

IZRAĐIVAČ:



INSTITUT IGH d.d.

Zagreb, J. Rakuše 1, [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

INVESTITOR:

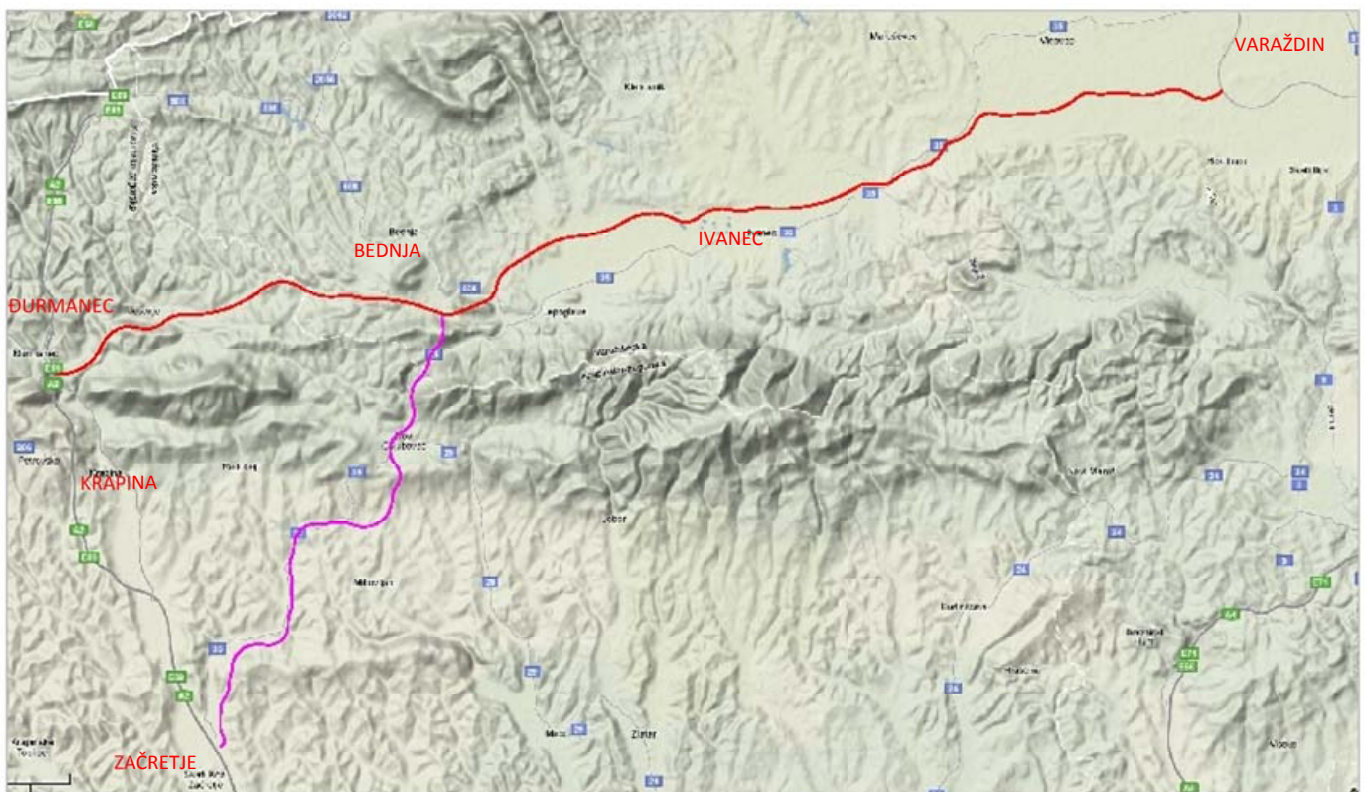


HRVATSKE  
CESTE

Zagreb, Vončinina 3, [www.hrvatske-ceste.hr](http://www.hrvatske-ceste.hr)

## BRZA CESTA VARAŽDIN - IVANEC - KRAPINA STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ

### NE-TEHNIČKI SAŽETAK



Zagreb, kolovoz 2012. / dopunjeno studeni 2014.

Koordinator izrade studije:

 INSTITUT IGH d.d. Zagreb

Voditelj izrade studije: mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.inž.građ.


Izrađivači:

mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing.građ.	zahvat, objekti, vode
Darko Šarić, dipl.ing.građ.	zahvat tuneli
Ivana Blagus, dipl.ing.građ.	zahvat trasa
Petra Sesar, mag.ing.aedif.	zahvat trasa
Goran Buhin, dipl.ing.građ.	zahvat trasa
mr.sc. Zaltko Perović, dipl.ing.građ.	hidrologija, vode
Tatjana Travica, dipl.ing.građ.	vode, vodno tijelo
Lovro Tota, mag.ing.aedif.	zahvat trasa , čvorovi
Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.	zahvat trasa, odvodnja
Duško Čičovački, dipl.ing.prom.	prometne analize
Mladen Kuhta, dipl.ing.geol.	hidrogeologija, inženjerska geologija
Tihomir Frangen, dipl.ing.geol.	hidrogeologija, inženjerska geologija
Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh.	prostorno planska dokumentacija
Natalija Mavar, dipl.ing.arh.	prostorno palnska dokumentacija

Odabrana poglavlja studije (prema popisu u tablici):

DIREKTORICA ZAVODA  
ZA PROJEKTIRANJE PROMETNICA:

mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.građ.

 Institut za primijenjenu ekologiju ČLANOVI STRUČNOG TIMA (Oikon d.o.o.)	<b>Višnja Šteko,</b> mag. ing. prosp. arch.	voditeljica projektnog tima i integracija dokumenata
	<b>Tena Birov,</b> mag. ing. prosp. arch.	voditeljica projektnog tima i integracija dokumenata, krajobrazne karakteristike, integracija
	<b>Sunčana Rapić,</b> mag. ing. prosp. arch.	krajobrazne karakteristike
	<b>Maja Posavec,</b> mag. ing. prosp. arch.	krajobrazne karakteristike, integracija
	<b>Andrijana Mihulja,</b> mag. ing. silv.	korištenje zemljišta, šumski ekosustavi i šumarstvo
	<b>Alen Berta,</b> mag. ing. silv.	korištenje zemljišta, šumski ekosustavi i šumarstvo
	<b>dr. sc. Zrinka Mesić,</b> mag. oecol. et prot. nat.	flora i vegetacija, staništa, Ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Prethodna ocjena i Glavna ocjena)
	<b>Goran Gužvica,</b> mag. geol.	fauna
	<b>Željko Čučković,</b> univ. bacc. inf.	grafički prilozi
VANJSKI SURADNICI (Geonatura d.o.o.)	<b>dr. sc. Hrvoje Peternel,</b> mag. oecol. et prot. nat.	Voditelj ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPZEM), QC - biološka raznolikost i ekološka mreža, OPZEM
	<b>Sven Kapelj,</b> mag. oecol. et prot. nat.	biološka raznolikost, Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
	<b>Ana Đanić,</b> mag. oecol. et prot. nat.	biološka raznolikost, Ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Prethodna i Glavna ocjena)
	<b>Marina Škunca,</b> mag. oecol. et prot. nat.	biološka raznolikost, Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
	<b>Luka Škunca,</b> mag. oecol. et prot. nat.	flora i vegetacija, staništa
OSTALI VANJSKI SURADNICI	<b>Tanja Tudor,</b> mag phys. et geophys. (Gekom d.o.)	Meteorološke značajke, kvaliteta zraka i modeliranje, razina buke i modeliranje
	<b>Tomislav Ščulac,</b> mag. ing. silv. (Prosilva d.o.o.)	divljač i lovstvo
	dr. sc. Iva Mihoci	OPZEM - stručnjak za skupinu Lepidoptera
	dr. sc. Ivan Pilaš mag. ing. silv.	tlo i poljoprivredno zemljište
	prof. Želimir Škoberne, dipl. arheol.	kulturna baština
	Morena Želle, dipl. arheol.	kulturna baština
PROKURIST	<b>Željko Koren,</b> mag.ing.aedif.	

## Sadržaj

1. OPIS ZAHVATA .....	5
Općenito o zahvatu .....	5
1.1. Sjeverna varijanta A4- predložena konačna sjeverna varijanta .....	10
1.2. Južna varijanta B3 - predložena konačna južna varijanta.....	11
2. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I MOGUĆIH UTJECAJA .....	14
2.1. Meteorološke i klimatološke značajke .....	14
2.2. Tlo i poljoprivredno zemljište .....	15
2.3. Flora, vegetacija i staništa .....	16
2.4. Fauna.....	17
2.5. Zaštićene prirodne vrijednosti .....	18
2.6. Šumski ekosustavi i šumarstvo .....	18
2.7. Divljač i lovstvo .....	19
2.8. Krajobrazne značajke .....	20
2.9. Kulturno-povijesna baština .....	23
2.10. Povećanje razine buke .....	25
2.11. Kvaliteta zraka .....	25
2.12. Zaštita voda .....	26
3. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU .....	31
4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA .....	33
4.1. Mjere tijekom projektiranja i pripreme zahvata.....	33
4.1.1. Opće mjere.....	33
4.1.2. Mjere zaštite prometnica i prometnih tokova .....	33
4.1.3. Mjere zaštite tla i poljoprivrednog zemljišta.....	33
4.1.4. Mjere zaštite biološke raznolikosti i ekološke mreže.....	33
4.1.5. Mjere zaštite krajobraza .....	34
4.1.6. Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine .....	37
4.1.7. Mjere zaštite od buke .....	37
4.1.8. Mjere zaštite voda .....	44
4.1.9. Mjere zaštite infrastrukture .....	45
4.2. Mjere zaštite tijekom izgradnje .....	45
4.2.1. Opće mjere.....	45
4.2.2. Mjere zaštite tla i poljoprivrednog zemljišta.....	45

4.2.3. Mjere zaštite biološke raznolikosti .....	46
4.2.4. Mjere zaštite šumskih ekosustava i šumarstva .....	47
4.2.5. Mjere zaštite divljači i lovstva .....	47
4.2.6. Mjere zaštite krajobraza .....	48
4.2.7. Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine .....	48
4.2.8. Mjere zaštite od buke .....	54
4.2.9. Mjere zaštite voda .....	55
4.2.10. Stanovništvo i prostor u odnosu na promet.....	55
4.3. Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata .....	56
<b>5. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA OKOLIŠA (MONITORING).....</b>	<b>58</b>
5.1. Biološka raznolikost i ekološka mreža .....	58
5.2. Divljač i lovstvo .....	58
5.3. Buka .....	58
5.4. Praćenje kvalitete vode.....	59



## 1. OPIS ZAHVATA

### Općenito o zahvatu

Zahvat prema Prilogu I, točka 12 izmjene i dopune Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš:

15. - gradnja državne ceste dužine 2000 m i više  
Brza cesta **Varaždin - Ivanec - Krapina**

Zahvat je brza cesta Varaždin - Ivanec - Krapina, dužine oko 39km u sjevernom koridoru i oko 18 km u južnom koridoru.

Zagorska brza cesta Varaždin - Ivanec - Krapina određena je kao cestovna građevina od važnosti za Republiku Hrvatsku. Brza cesta omogućuje cjelovitu međužupanijsku povezanost i veze s glavnim županijskim žarištima razvoja.

Planovima su predviđeni koridori za istraživanje:

Sjeverni → Varaždin - Ivanec - Lepoglava - Bednja - Jesenje - Đurmanec,  
Južni → Bednja - Golubovec - Sv. Križ Začretje

Predviđena trasa brze ceste Varaždin - Ivanec - Krapina od velikog je prometnog značaja za sjeverozapadnu Hrvatsku zbog suvremenog prometnog povezivanja dvaju županijskih središta, Varaždina i Krapine. Naime, ovaj dio sjeverozapadne Hrvatske kroz prizmu lokalne prometne infrastrukture, jedan je od najlošijih u Hrvatskoj.

Cilj je ove studije ukazati na postojeće prostorne i prirodne vrijednosti u zoni utjecaja predložene trase ceste, te ocijeniti prihvatljivost zahvata uzimajući u obzir moguću ugroženost pojedinih vrijednosti i cjelina.

Područje planiranog zahvata nalazi se na području Varaždinske i Krapinsko-zagorske županije, odnosno na području jedinica lokalne samouprave;

Grada Krapine, Grada Ivanca, Grada Lepoglave i Grada Varaždina te Općine Đurmanec, Općine Jesenje, Općine Mihovljan, Općine Novi Golubovec, Općine Radoboj, Općine Sveti Križ Začretje, Općine Bednja, Općine Beretince, Općine Maruševac i Općine Vidovec.

Planirani zahvat se nalazi u području postojeće i planirane prostorno-planske dokumentacije koja obuhvaća sljedeće:

1. Strategiju i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske
2. Prostorni planovi županija
  - 2.1. Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije
  - 2.2. Prostorni plan Varaždinske županije
3. Prostorni planovi Gradova/općina
 

Krapinsko-zagorska županija:

  - 3.1. Prostorni plan uređenja Općine Đurmanec
  - 3.2. Prostorni plan uređenja Grada Krapine
  - 3.3. Prostorni plan uređenja Općine Jesenje
  - 3.4. Prostorni plan uređenja Općine Sv. Križ Začretje

- 3.5. Prostorni plan uređenja Općine Mihovljan
- 3.6. Prostorni plan uređenja Općine Radoboj
- 3.7. Prostorni plan uređenja Općine Novi Golubovec

Varaždinska županija:

- 3.8. Prostorni plan uređenja Općine Bednja
  - 3.9. Prostorni plan uređenja Grada Lepoglave
  - 3.10. Prostorni plan uređenja Grada Ivanca
  - 3.11. Prostorni plan uređenja Općine Maruševac
  - 3.12. Prostorni plan uređenja Općine Vidovec
  - 3.13. Prostorni plan uređenja Općine Beretinec
  - 3.14. Prostorni plan uređenja Grada Varaždina
4. Urbanistički planovi uređenja
- 4.1. Urbanistički plan uređenja Ivanca

Sve varijante koje su obrađivane idejnim rješenjem počinju spojem na zapadnu obilaznicu Varaždina, a sjeverne varijante završavaju na spoju brze ceste na državnu cestu D1 u Đurmancu, dok južne varijante završavaju na spoju na autocestu A1 u čvoru Sveti Križ Začretje.

Planskom dokumentacijom osnovni koridor je sjeverni, dok je južni alternativni. Prometna analiza međutim ukazuje na značajnije veći promet od Bednje prema Začretju nego prema Đurmancu. Stoga je studijom obrađen sjeverni koridor kao osnovni (predložena varijanta A4), a južni je analiziran (planska trasa B3) radi moguće usporedbe i saznanja o mogućnosti prolaska trase u opciji da se od Bednje brza cesta etapno podijeli u biti na dvije dvotračne ceste (državne), jedan krak prema Đurmancu, jedan krak prema Začretju. U oba slučaja bi se provela rezervacija prostora na tim krakovima, a gradnja bi se planirala fazno, ovisno o prometnim potrebama.

6

Brza cesta prolazi izvan razine sve nerazvrstane, lokalne, županijske i državne ceste kako bi se održao nesmetani promet na brzjoj cesti. U trasi se potom međusobno izmjenjuju tuneli i vijadukti raznih duljina, od kojih duljina najdužeg tunela iznosi 1100 metara.

Nakon Lepoglave brza cesta ulazi u dolinu rijeke Bednje, te sa nekoliko mostova prolazi Bednju. Duljina najduljeg mosta iznosi 200 metara. U dolini se nalaze i mnogobrojni ribnjaci, te iskopi za vađenje šljunka tako da su uz Bednju i oni bili uzrok razvedenosti trase u toj dolini. Osim toga, dijelovi doline Bednje su zaštićena područja, tako da je izbor vođenja trase i usklađenje elemenata bilo vrlo ograničeno.

Trasa po varijanti B3 počinje uklapom u čvoru Sveti Križ Začretje na A2, a završava u čvoru Bednja priključkom na sjeverni koridor. Ovo je alternativni koridor prema prostornom planu. Analiziran je iz razloga što su prometna opterećenja bitnije veća na ovom koridoru nego na sjevernom prema Đurmancu. Koridor je prostorno i reljefno dosta zahtjevan, prolazi širim koridorom državne ceste D35, dijelom u blizini naselja. Trasa dobro "kupi" planirane sadržaje u zoni koridora (poslone zone) i na taj način miće promet s D35 koja prolazi velikim dijelom kroz naselja (većim dijelom je to ulica).

**Tehnički elementi** brze ceste su u skladu s Pravilnikom o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati s gledišta sigurnosti prometa.

Dimenzioniranje elemenata horizontalne, vertikalne i poprečne geometrije trase brze ceste izvršeno je za projektnu brzinu  $V_p=100$  km/h.

Poprečni profil ceste ima dva kolnika sa po dvije vozne trake u svakom smjeru. Širina prometnih trakova za zadanu brzinu iznosi 3,5 m, rubnih traka 0,50 m.

Cestovna čvorišta kod brze ceste su u dvije razine.

Brza cesta prolazi kroz naseljeni krajolik sa gustom mrežom prometnica (državnih, županijskih, lokalnih i raznih nerazvrstanih prometnica) pa se pojavljuje veći broj objekata, tunela, prijelaza i prolaza.

**Odvodnja prometnice** temelji se na potrebama odvodnje kolnika prometnice i osiguranja sigurnih uvjeta vožnje, očuvanja i regulacije postojećeg vodnog režima šireg sliva i zaštite okoliša od negativnog djelovanja.

Unutarnjom odvodnjom smatra se sustav odvodnje kojim se oborine pale na slivnu površinu prometnice, slobodno, ili ukopanim i/ili otvorenim vodonepropusnim kanalima odvođe izvan sliva prometnice, po potrebi čiste do zahtijevanog stupnja učinkovitosti u različitim zaštitnim građevinama, te potom koncentrirano ili raspršeno ispuštaju u okoliš.

U početnom dijelu sjevernog koridora trasa prolazi dolinom potoka Ravninske, a na obroncima Maceljske gore kod Donjeg Jesenja prelazi u sliv Drave, gdje nakon kraće dionice po rubnom dijelu doline potoka Šaša ulazi u dolinu Bednje koju prati sve do Stažnjevca. Nakon prelaska preko rubnih dijelova Varaždinsko-Topličkog gorja trasa ulaz u prostranu dolinu rijeke Drave prateći tok njene pritoke Plitvice.

7

U početnom dijelu južnog koridora trasa je položena kroz dolinu potoka Šemnice. Na području Veternice i Gore Veterničke 2,4 km dugim tunelom prelazi u dolinu Očure koja pripada slivu rijeke Drave. Prije kraja njenog strmog kanjona ponovo tunelom prelazi u dolinu Bednje gdje se spaja s glavnom trasom.

Najznačajniji vodotok na području zahvata je rijeka Bednja. Od Lepoglave pa sve do Stažnjevca ona je formirala prostranu ravnicu ispunjenu aluvijalnim naplavinama. Budući u njihovom sastavu prevladavaju glinovito-prašinski sedimenti ove su naslage pretežito slabo propusne i pogoduju formiranju močvarnih terena.

U poglavljinama studije detaljnije su prikazani vodotoci na području zahvata. Prema Planu upravljanja vodnim područjima, stanje voda opisuje se na razini vodnih tijela. Ukupna ocjena stanja određenog vodnog tijela površinske vode određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem za površinske vode, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće.



Kemijsko stanje vodnog tijela površinske vode izražava prisutnost prioriternih tvari i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti.

Procjena općeg hidromorfološkog stanja temelji se na dostupnim podacima o vodnim građevinama i drugim fizičkim zahvatima na rijekama koji su u tu svrhu prikupljeni i sistematizirani u Hrvatskim vodama.

Ekološko stanje rijeka nije bilo moguće u potpunosti procijeniti, jer ne postaje podaci o svim potrebnim pokazateljima biološkog stanja. Jedini sustavno praćeni i određeni biološki element kakvoće na kopnenim površinskim vodama je makrozoobentos, ali samo u rijekama.

Ekološko stanje vodnog tijela DSRN185007 (Krapinica) i DDRN240002 (Plitvica) ocjenjeno je kao umjereno te su potrebni stroži uvjeti ispuštanja voda s prometnice u svrhu poduzimanja aktivnosti za poboljšanje stanja voda.

U svrhu poduzimanja aktivnosti za poboljšanje stanja voda potrebno je u daljnjim fazama projektirati zatvoreni sustav odvodnje sa upuštanjem u okoliš (povoljne depresije u terenu i lagune) nakon pročišćavanja na mastolovima (separatori ulja), na dionicama gdje je utvrđeno da su vodna tijela s ekološkog i kemijskog stanja ocjenjena kao vrlo dobra, dobra i umjerena (slivnija područja rijeka Krapinice (od stac. 0+000 do 1+500) i Plitvice (odstac.29+000 do 38+916)).

Konačni režim odvodnje za pojedine dionice prometnice glede načina odvodnje, stupnja zaštite (učinkovitosti čišćenja) i načina konačnog ispuštanja, propisuje se u okviru Vodopravnih uvjeta i studije o utjecaju prometnice na okoliš.

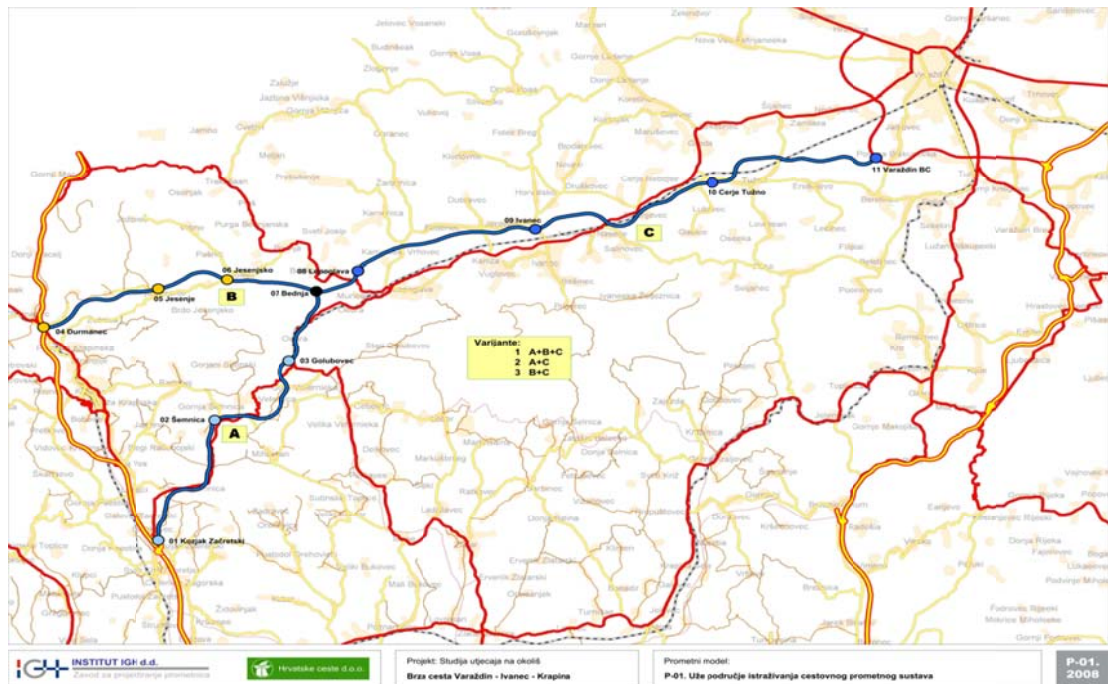
8

**Inženjersko-geološke karakteristike prostora, ograničenja i smjernice za projektiranje,** obrađene su za pojedine koridore u posebnom elaboratu.

Istraživanje pojedinih koridora i trasa u njima, temeljeno je na tim geološkim značajkama, odnosno ograničenjima. S tim u vezi su rađene određene korekcije koridora definiranih projektnim zadatkom ili koridora definiranih planskom dokumentacijom, kako bi se došlo do optimalnog i provedivog rješenja pojedine trase.

Kroz istraživanja je sagledana mogućnost etapne gradnje (između čvorova ili dijelova javne cestovne mreže), te fazne gradnje ceste kao ceste s jednim kolnikom (dvosmjerni promet, i uz kombinaciju etapne gradnje), uz rezervaciju prostora za drugu fazu (drugi kolnik i čvorišta van razine) kroz plansku dokumentaciju.

**Analiza prometnog modela** i njegove ocjene u okviru istraživanja, se bavila sistemskom ocjenom prometa, točnije cestovnih prometnih tokova, i njihovim ponašanjem u okvirima onoga što nazivamo postojećim i anticipiranim prometnim sustavima, danas i na planskim horizontima budućnosti. Svrha ovakve analize je "traženje i izbor" rješenja sustava koje se može jasno operacionalizirati kauzalnim odnosima promjena i posljedica, premda je, treba dodati, nemoguće izolirati otvoreni sustav od upliva slučajnih faktora. Ograničeni je cilj ove i ovakve analize, da svojim rezultatima omogući ocjenu učinka onih promjena unutar cestovnog prometnog sustava koje donosi nova prometna ponuda, dionice i križanja Brze ceste Varaždin-Ivanec-Krapina; od najšireg okružja do noseće mreže gradova.



Uže područje istraživanja cestovnog prometnog sustava

## Varijantna rješenja

U Studiji je, uz predočene dvije osnovne varijante trase brze ceste definirane prostorno-planskom dokumentacijom i projektnim zadatkom, analizirano još nekoliko varijanata u zadanim koridorima ili izvan njih.

Razlog dodatnih analiza prije svega je bio taj što koridori prema planskoj dokumentaciji i prema projektnom zadatku, nisu mogli zadovoljiti propisane tehničke elemente, što su prolazili kroz naselja, što su imali izrazito nepovoljne eksploatacijsko-ekonomske zahtjeve, te su stoga imale velike troškove korisnika, velike nepovoljne ekološke utjecaje (prolazi kroz područja ekološke mreže), velike investicijske i troškove održavanja, trasa u sjevernom koridoru u Đurmancu prema planskoj trasi ne može se priključiti na trasu autoceste A2 jer je visinska razlika na tom spoju preko 30 m, i slični razlozi.

Planskom dokumentacijom Krapinsko-zagorečke županije osnovni je sjeverni koridor, a južni koridor je alternativni. U Varaždinskoj županiji koridor je uglavnom jedan jedinstveni, koji je tokom rada bio korigiran (i kroz izmjene i dopune plana) iz razloga što je prolazio područjima ekološke mreže. U tom kontekstu trasa na području VŽZ trasa je paralelno poalšana s tim izmjenama županijskog plana, a nastavno i s izmjenama i dopunama općinskih i gradskih planova.

Sve ovo su bili razlozi da se zadani planski i projektni koridori dodatno istražuju i korigiraju kako bi se iznašlo optimalno rješenje s minimalnim negativnim utjecajima, ekonomski i eksploatacijski prihvatljivi, jer veliki eksploatacijski troškovi, troškovi korisnika i troškovi održavanja dugoročno izazivaju veća onečišćenja i dodatne štete.

Osim varijantnih rješenja trasa (pokušaj izbjegavanja raznih prostornih ograničenja, urbanih područja), varijantno su razrađivani prolazi trase blizu gradskih zona (Lepoglava, Ivanec, Šemnica - vezano na planirane sadržaje i zone u okviru izmjena i dopuna planova), te neka čvorišta (Lepoglava, Ivanec, Golubovec, Đurmanec).

### 1.1. Sjeverna varijanta A4- predložena konačna sjeverna varijanta

Varijanta A4 započinje u čvoru Đurmanec gdje se brza cesta kružnim tokom odvajaju od državne ceste D1. Brza cesta prolazi pokraj naselja Horvati, a južno prati županijsku cestu ŽC2097. Brza cesta prolazi izvan razine sve nerazvrstane, lokalne, županijske i državne ceste kako bi se održao nesmetani promet na brzjoj cesti. U trasi se potom međusobno izmjenjuju tuneli i vijadukti raznih duljina, od kojih duljina najdužeg tunela iznosi 1100 metara, a koji prolazi ispod mjesta Gornje Jesenje. Slijedi čvor Donje Jesenje iza kojeg se trasa opet nastavlja u tunelu. Slijedeći čvor je čvor Cerje Jesenjsko koji je udaljen od prethodnog čvora 2521 metar. U trasi brze ceste tada se smjenjuju tuneli i vijadukti različitih duljina, od kojih je najduži tunel dug 860 metara, a duljina najduljeg vijadukta 438 metara i to u blizini naselja Bednja. Trasa nastavlja prema Lepoglavi, te prolazi osjetljivim područjem Purge, na objektu između dva groblja.

Obzirom na osjetljivost prostora, veliku izgrađenost, reljef i ostala prostorna ograničenja u širem okruženju ove lokacije, koridor za prolaz trase brze ceste definiran je planskom dokumentacijom Lepoglave.

Varijanta A4 se od projektnog zadatka u većini odvajaju na području doline rijeke Bednje, između čvora Lepoglava pa sve do Stažnjeva. Nakon čvora Cerje Tužno varijanta se ponovno odvajaju od osi prema projektnom zadatku. Duljina varijante je 38.916,356 metara.

10

Prolaskom trase objektom u toj zoni, postojeće stanje na terenu minimalno se narušava. Postojeći putevi i ceste ostaju u funkciji, pristupi groblju, parkirališta. Nema iskopa i nasipavanja okolnog terena. Lokacija spomenika (cca 90 m od ceste) se otvara vizurama, a moguće je okoliš spomenika hortikulturno urediti. Obzirom da su ograničenja u prostoru u širem okruženju dosta velika (prvenstveno izgrađenost i reljef), pmak trase gotovo nije moguć, a u skućenom prostoru između naselja, prolaz na toj lokaciji objektom je bila jedina mogućnost.

Prijedlog je da se u daljnjem projektiranju vijaduktu posveti posebna pažnja kako bi se što bolje uklopio u okolni ambijent.

Nakon Lepoglave brza cesta ulazi u dolinu rijeke Bednje, te s nekoliko mostova prelazi Bednju. Duljina najduljeg mosta u varijanti iznosi 1520 metara (Bednja 2) i rezultat je tehničkog rješenja kojim se smanjuju utjecaji na zaštićena područja („leptiri“). U dolini se nalaze i mnogobrojni ribnjaci, te iskopi od vađenja šljunka (aktivni, neaktivni) tako da su uz Bednju i oni bili uzrok razvedenosti trase u toj dolini.

Na dijelu do čvora Ivanec je i most Bednja 1, L=1200 m (20+600 - 21+800), koji je nastao kao spoj mosta 9 i mosta 10, odnosno tehničko rješenje kojim je ublažen utjecaj na zaštićeno područje.

Slijedeći je čvor Ivanec koji spaja brzu cestu sa državnom cestom DC35. Trasa zaobilazi Ivanec s njegove sjeverne strane. Kod mjesta Stažnjevec brza cesta prelazi državnu cestu DC35, te prugu. Prije i nakon čvora Cerje Tužno brza cesta opet prolazi iznad državne ceste DC35 i pruge. Brza cesta završava uklapanjem na Zapadnu obilaznicu Varaždina.

Na dijelu iza čvora Ivanec, lokacija zaštićenog područja („leptiri“) također se prelazi dužim mostom, Bednja 2, L= 1520 m (26+300 - 27+820).

Sva čvorišta brze ceste nalaze se izvan razine.

Varijanta A4 se od projektnog zadatka u većini odvaja na području doline rijeke Bednje, između čvora Lepoglava pa sve do Stažnjevca. Nakon čvora Cerje Tužno varijanta se ponovno odvaja od osi prema projektnom zadatku. Duljina trase u ovoj varijanti je 38.916,36 metara.

Svi tehnički elementi brze ceste definirani su prema Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljiti s gledišta sigurnosti prometa (NN 110/01).

Brza cesta od početka u Đurmancu do mjesta Bednja, zbog vrlo složenog reljefa i rastrkane izgrađenosti, projektirana je u usjecima, nasipima, te u tunelima i na vijaduktima.

Nakon Lepoglave pa sve do uklapanja na zapadnu obilaznicu Varaždina, brza cesta se većinom nalazi u nasipu. Elementi horizontalne, vertikalne i poprečne geometrije trase brze ceste zadovoljavaju za projektnu brzinu  $V_p = 100$  km/h.

## 1.2. Južna varijanta B3 - predložena konačna južna varijanta

Trasa varijante B3 u južnom koridoru, počinje na izlasku čvora s autoceste na državnu cestu D35, u čvoru Sveti Križ Začretje. Tu se trasa odvaja u odnosu na projektni zadatak, iz razloga što treba zaobići planiranu poslovnu zonu smještenu u dolini Šemnice koja ima turističku namjenu, ugostiteljsku te namjenu zdravstvenog turizma. Tu zonu (dolinu) obilazi s istočne strane. Varijanta zatim prati os definiranu projektnim zadatkom sve do Donje Šemnice, gdje se odvaja i prolazi kroz šemničku dolinu sa zapadne strane državne ceste D35.

Između naselja trasa se nalazi na vijaduktu duljine 820 metara, što je ujedno i najdulji vijadukt u ovoj varijanti. Prolaskom kroz šemničku dolinu prolazi se i pokraj osnovne škole u Donjoj Šemnici. Obzirom da je trasa na jednom dijelu na neki način u urbanom tkivu, potrebno je u daljnjim projektiranjima vijadukta posebnu pažnju posvetiti njegovom oblikovanju (okrugli stupovi nastavak pilota, rasponska konstrukcija mosta u poprečnom presjeku od monolitno izvedene kolničke ploče, vidljive plohe ploče treba izvesti pažljivo u glatkoj oplati, kako bi se ostvarila jednolika boja i tekstura, paziti na odabir rubnjaka, detalja ograda i sl).

Trasa nastavno prolazi sa zapadne strane zone sa poslovnom i gospodarskom namjenom. Čvor Šemnica nalazi se nakon spomenute zone, odnosno nakon prelaska ceste za Radoboj.

Čvor Šemnica je tipa truba, lociran na poziciju da se izbjegne zaštićena zona („leptir“) i s priključkom na D35. Preko tog čvora i postojeće ceste, na brzu cestu je povezan Radoboj i izlaz iz Krapine na tu stranu.

Preko čvora Šemnica i D35 ostvaruje se i veza ceste iz Mača i Mihovljana na brzu cestu (udaljena 1,50 km). Najduži tunel u varijanti iznosi 2000 m, a prolazi ispod Veternice. Odmah nakon izlaska iz tunela nalazi se čvor Golubovec. Nakon prolaza pokraj Novog Golubovca slijedi prolazak kroz vrlo usku i kompliciranu dolinu Očure s nekoliko vijadukata i tunela. U dolini se nalazi važna gospodarska aktivnost (eksploatacija mineralnih sirovina-kamenolomi) tako da će izgradnja brze ceste i čvora Golubovec pridonijeti tome da se intenzivni teški teretni promet makne iz naselja i državne ceste.

Trasa prelazi prugu i državnu cestu D35. Varijanta završava tunelom dugim 1100 metara kojim prolazi masiv i spaja se na varijantu u sjevernom koridoru u čvoru Bednja.

Brza cesta i u ovoj varijanti prolazi izvan razine sve nerazvrstane, lokalne, županijske i državne ceste kako bi se održao nesmetani promet na brznoj cesti. Sva čvorišta brze ceste nalaze se izvan razine. Duljina ove varijante je 17.079,27 metara.

Svi tehnički elementi brze ceste definirani su prema Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljiti s gledišta sigurnosti prometa (NN 110/01).

Brza cesta od početka u Svetom Križu Začretju pa sve do Bednje projektirana je u usjecima, nasipima, te brojnim tunelima i vijaduktima.

Elementi horizontalne, vertikalne i poprečne geometrije trase brze ceste zadovoljavaju za projektnu brzinu  $V_p = 100$  km/h.

### 1.3. Grafički prilozi:

Predložena varijanta	1:100.000
Normalni poprečni profili	1:50



## 2. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I MOGUĆIH UTJECAJA

### 2.1. Meteorološke i klimatološke značajke

Za analizu osnovnih značajki koje utječu na formiranje mikroklimе oko trase planirane ceste, odabrane su dvije najbliže meteorološke postaje, Krapina i Varaždin. Postaje su smještene na početku i na kraju trase, u neposrednoj blizini buduće prometnice, zbog čega se očekuje jako mala lokalna mikroklimatska varijabilnost.

Analizom podataka o vjetru utvrđeno je da se područje kojim prolazi planirana cesta može smatrati vjetrovitim. Naime, na cijelom području ceste razdoblje bez vjetra pojavljuje se svega 5 - 10 % vremena godišnje. Na početku trase dominantan je vjetar NW smjera dok na njenom kraju prevladavaju S, WSW i NNE smjerovi vjetra. Navedeni vjetrovi predstavljaju ujedno i najjače vjetrove, koji na promatranom području tijekom cijele godine mogu vrlo rijetko postići brzine preko 17,2 m/s i time postati olujni. Ukoliko dođe do njegova nastanka, najvjerojatnije će puhati na početku trase iz N ili NW smjera dok će na njenom kraju najvjerojatnije biti iz WSW smjera.

Iz analiziranih nizova meteoroloških podataka sa postaja Krapina i Varaždin, može se zaključiti da područje planirane ceste pripada toploj, umjereno kišnoj klimi sa srednjom godišnjom temperaturom zraka od 10 °C, prosječnom maksimalnom temperaturom od 26,6 °C, te prosječnom minimalnom temperaturom od - 4,7 °C. Za područje trase ceste, moguća je pojava niskih temperatura zraka ispod 0 °C, tzv. hladnih dana u studenom, prosincu, siječnju, veljači i ožujku. Dok se pojava dana s temperaturom zraka nižom od -10 °C na području buduće ceste može očekivati u siječnju i veljači.

Analizom oborinskih podataka je utvrđeno da je promatrano područje sa prosječnom godišnjom oborinom od 1013,1 mm na početnom dijelu trase, te 874,8 mm na njenom završnom dijelu, umjereno kišovito s tim da najviše oborine pada u mjesecu lipnju. U prosjeku, dnevne oborine nisu veće od 40 mm, no apsolutni maksimum dnevne količine oborine koji je zabilježen u srpnju na postaji Varaždin, iznosio je 167,6 mm. Budući da je ljeti područje trase ceste najvedrije i da na njoj u prosjeku na dnevnoj i mjesečnoj razini padne najviše oborine, može se zaključiti da je u tom razdoblju najvjerojatnija pojava jakih pljuskova (> 50 mm). Oborinske osobine trase ceste će znatno utjecati na dimenzioniranje objekata za odvodnju oborinskih voda, ali ujedno i na smanjenje zagađenja od cestovnog prometa.

U zimskom razdoblju očituje se pojačana naoblaka kao i relativna vlažnost zraka što upućuje na moguću pojavu magle i sumaglice na području planirane ceste. Prema podacima o magli i sumaglici koji su bili dostupni samo za postaju Krapina, može se zaključiti da će se magla i sumaglica učestalo javljati u hladnom dijelu godine. Zbog toga će doći do smanjenja vidljivosti duž buduće prometnice, a time će se otežati uvjeti vožnje.

## 2.2. Tlo i poljoprivredno zemljište

Kod sjeverne varijante od poljoprivrednih površina dominiraju mozaici različitih načina poljoprivrednog korištenja, poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodne vegetacije te oranice, dok kod južne dominantnu kategoriju zemljišta na području utjecaja čine poljoprivredne površine i šume.

S obzirom na vrstu podloge utvrđeno je 9 pedokartografskih jedinica što ukazuje na izrazitu heterogenost zemljišnog pokrivača. Od utvrđenih dominantnih tipova tala s obzirom na površinu kod sjeverne varijante skoro podjednako su zastupljena automorfna (distrično (kiselo) smeđe tlo i luvisol) i hidromorfna (močvarno glejna) tla a kod južne se pojavljuje rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima, lesivirano tipično na laporu i mekom vapnencu te kiselo smeđe na metamorfitima i klastitima.

Pod bonitetom zemljišta podrazumijeva se prirodna proizvodna sposobnost zemljišta i njime se definira proizvodni potencijal tala. Na području zahvata sjeverne trase dominira klasa ostalih poljoprivrednih zemljišta (PŠ) i u nešto manjem obimu klasa vrijednih obradivih tala (P2). Na području zahvata južne trase dominira klasa vrijednih poljoprivrednih zemljišta (P2) i klasa šumskih tala (PŠ).

Osnovni utjecaj na tlo kao posljedica izgradnje brze ceste odnosi se na prenamjenu zemljišta odnosno trajno narušavanje tala na površinama na kojima će prolaziti trasa brze ceste. Tako će izgradnja prometnice kod sjeverne varijante najviše utjecati na poljoprivredne površine (75.64%), kod kojih dominiraju mozaici različitih načina poljoprivrednog korištenja (44.11%), poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodne vegetacije (23.78 %) i oranice (21.28 %). Na južnoj varijanti će izgradnja prometnice također najviše utjecati na poljoprivredne površine (61.30 %), kod kojih dominiraju mozaici različitih načina poljoprivrednog korištenja sa čak 72.55 %. Izvođenje radova u širini radnog pojasa (20+20 m) utjecati će se i na degradaciju tala, njihove proizvodne sposobnosti i njihovih fiziografskih osobina. Pritom su od pedosistematskih jedinica na sjevernoj varijanti najviše zastupljene tri jedinice s dominacijom močvarno glejnih tala, a na južnoj lesivirano tipično tlo na laporu i mekom vapnencu. U konačnici, aktivnosti na izgradnji prometnice utjecati će i na proizvodnu sposobnost tla za poljoprivrednu proizvodnju. Tako će na sjevernoj varijanti izgradnjom brze ceste biti obuhvaćena manje plodna tla kategorije PŠ (55 %), a na južnoj vrijedna tla kategorije P2 (72 %).

Na poljodjelskom prostoru u izvjesnoj će mjeri doći do zapuštanja sitnijih, ispresijecanih parcela. Zbog cestovne barijere javit će se potreba za novim, obilaznim pristupnim putevima trajnog ili privremenog karaktera. Kad se radi o emisiji štetnih tvari u prostor oko prometnice, očekuje se da će najintenzivnijem onečišćenju biti izloženo tlo uz samu trasu buduće ceste. U zoni utjecaja predmetne dionice na okolno tlo prisutna je i opasnost od tekućih tvari, osobito uz samu trasu dionice. Također se, uz suvremene tehnološke postupke koji se primjenjuju u izgradnji prometnica, može pretpostaviti da neće doći do potenciranja erozijskih procesa na području utjecaja zahvata.



### 2.3. Flora, vegetacija i staništa

Na temelju Karte staništa Republike Hrvatske (M 1:100.000) i terenskih obilazaka, na širem području zahvata utvrđeno je više šumskih stanišnih tipova - mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume; srednjoeuropske acidofilne šume hrasta kitnjaka, te obične breze; mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume; šuma bukve s bjelkastom bekicom; panonske bukovo-jelove šume. Također su utvrđeni nasadi četinjača, šume i šikare alohtonih vrsta drveća (prvenstveno bagrema) te elementi priobalnih poplavnih šuma vrba i topola, odnosno poplavnih šuma crne johe i poljskog jasena uz vodene tokove. Kao rubni pojas uz šumske sastojine te kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova razvijene su mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva.

Od travnjačkih staništa na širem području zahvata razvijene su vlažne i mezofilne livade Srednje Europe, no košalice su mjestimično napuštene i prepuštene sukcesiji te obrasle zlatnicom, alohtonom invazivnom biljnom vrstom koja na pojedinim lokalitetima čini guste sastojine. Na površinama močvara, kanala, jaraka i sl. mjestimično je razvijena vodena i močvarna vegetacija.

Stanišni tipovi „Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi“ i „Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva“ te spomenuti travnjački i šumski stanišni tipovi (s izuzetkom nasada četinjača te šuma i šikara alohtonih vrsta drveća) vode se kao rijetki i ugroženi stanišni tipovi značajni za ekološku mrežu Republike Hrvatske.

Tijekom terenskog obilaska na širem području zahvata utvrđeno je 5 vrsta navedenih u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske - 1 ugrožena (EN), 3 osjetljive (VU) i 1 najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC), te 5 vrsta strogo zaštićenih prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13). Na temelju dostupnih podataka, u sklopu utvrđenih staništa na području razmatranog utjecaja moguća je pojava dodatne 24 rijetke ili ugrožene biljne vrste navedene u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske.

16

Izgradnja planirane brze ceste te popratnih objekata (mostova, čvorova, tunela, podvožnjaka, prolaza i nadvožnjaka) dovest će do trajne prenamjene zemljišta i gubitka dijela prirodnog vegetacijskog pokrova, što predstavlja izravni utjecaj na prisutnu floru i vegetaciju, odnosno staništa. Gubitak dijela površine staništa te moguće promjene stanišnih uvjeta na lokaciji zahvata narušit će djelomično cjelovitost tih stanišnih kompleksa, odnosno dovest će do fragmentacije i pojave rubnog efekta na području zahvata što može imati dugoročan utjecaj na populacije pojedinih, o tim staništima ovisnih, biljnih vrsta na lokaciji. Time ovakav razvoj događaja predstavlja prijetnju prvenstveno šumskim staništima te higrofilnim i mezofilnim travnjacima. Međutim, s obzirom da je sadašnja fragmentacija šireg područja zahvata vrlo visoka, a antropogen utjecaj izražen, te da je planirana trasa većim dijelom smještena u blizini postojeće infrastrukture, ocijenjeno je da predmetni zahvat neće značajno utjecati na očuvanost i rasprostranjenost ovih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova na širem području zahvata. Prilikom izgradnje moguć je i negativan utjecaj na stanišne tipove povremenih i stalnih vodotoka prisutne na području zahvata. Pridržavanjem svih mjera opreza kako bi se spriječilo svako onečišćenje i odstupanje od prvotnih karakteristika korita vodenih tokova, negativan utjecaj na navedene stanišne tipove bit će ublažen i sveden na prihvatljivu razinu. Degradacijom

postojećih staništa duž radnog pojasa, moguće je stvaranje koridora za širenje alohtonih invazivnih biljnih vrsta. Stoga treba obratiti pažnju na invazivne biljne vrste koje su dosad zabilježene na širem području zahvata te ih uklanjati u slučaju njihova širenja

## 2.4. Fauna

Velika raznolikost stanišnih tipova na relativno malom području te prelazna područja između kultiviranih i šumskih površina predstavljaju dobru osnovu za relativno visoki stupanj raznolikosti faune. Temeljem podataka iz Crvenih knjiga ugrožene faune Republike Hrvatske, stručne literature i terenskih uvida, u sklopu staništa utvrđenih na području razmatranog utjecaja moguća je pojava većeg broja ugroženih i potencijalno ugroženih životinjskih vrsta: 19 vrsta sisavaca, 5 vrsta ptica, 1 vrste vodozemca, 2 vrste iz skupine gmazova, 20 vrsta danjih leptira, 23 vrste iz skupine slatkovodnih riba, te 8 vrsta vretenaca. Problematika ugroženih vrsta leptira utvrđenih na području zahvata, a na koje je moguć značajan negativan utjecaj, obrađena je detaljnije u sklopu Glavne ocjene.

Utjecaji na faunu koji se očekuju za vrijeme izgradnje brze ceste Varaždin-Ivanec-Krapina očitovat će se u povećanoj prisutnosti ljudi i strojeva te u nepovratnom gubitku dijela staništa. Povećana aktivnost ljudi povezana s radom teške mehanizacije i povišenom razinom buke na neke će životinje djelovati uznemirujuće i one će napustiti područje izgradnje. S obzirom da su radovi prolaznog karaktera, i spomenuti utjecaji bit će privremeni, a pridržavanjem posebno propisanih mjera zaštite mogu se svesti na prihvatljivu mjeru. Jednom kad radovi okončaju i donekle se uspostavi mir, životinje će ponovo naseliti staništa u okolici novoizgrađene ceste. Što se gubitka dijela staništa tiče, budući da planirana trasa prolazi kroz različita područja, nepovratno će nestati dio šumskih, travnjačkih i poljoprivrednih staništa. Međutim, kako se radi o antropogeno utjecanom prostoru unutar kojega su šumska i travnjačka staništa izolirana i relativno male površine u usporedbi sa sličnim staništima na drugim lokacijama širega područja, pad njihove kvalitete pod utjecajem zahvata neće imati značajan negativni utjecaj na cjelokupne populacije vrsta širega područja. Radovi uz vodotoke (u obalnom području) uzrokovat će privremene promjene i u vodenom ekosustavu. Usljed zemljanih radova i uklanjanja vegetacije čestice zemlje i kamenja erozijom će dospijevati u rijeku te uzrokovati promjene u vodenom mediju u vidu zamućivanja i sl. Vodeći računa o smještaju građevinskog materijala i količini čestica koje tijekom gradnje dospijevaju u vodotok, saniranjem devastiranih obala nakon završetka radova kako bi se spriječila daljnja erozija, te brzom intervencijom, u vidu vađenja materijala iz korita, u slučaju da veće količine dospiju u vodotok, negativni utjecaj bio bi sveden na prihvatljivu mjeru. Utjecaji koji se očekuju po završetku izgradnje, odnosno za vrijeme korištenja ceste očitovat će se u smanjenoj mogućnosti migracija populacija pojedinih skupina životinja, te u direktnom stradavanju određenog broja jedinki koje će u nastojanju da zadrže svoje ustaljene migratorne putove prelaziti cestu i izlagati se riziku stradavanja u prometu.

## 2.5. Zaštićene prirodne vrijednosti

S obzirom na prostorno ograničen karakter predmetnog zahvata te na prostornu udaljenost zahvata od najbližeg zaštićenog područja (Spomenik prirode Gaveznicica - Kameni vrh, oko 1,2 km južno od sjeverne varijante planirane trase), ne očekuju se negativan utjecaj na područja zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) tijekom izgradnje, korištenja i održavanja zahvata.

## 2.6. Šumski ekosustavi i šumarstvo

Površina i prostorni raspored šuma za područje zahvata dobiveni su na temelju karte načina korištenja zemljišta izrađenoj prema CORINE klasifikaciji, fotointerpretacijom digitalnog ortofota.

Površine šuma (šuma i njenih prijelaznih oblika) i šumskog zemljišta (površine pod oblicima grmolike vegetacije) prema podacima o načinu korištenja zemljišta za područje utjecaja (75 m oko osi trase m) iznosi cca. 25 % za sjevernu varijantu, a cca. 37 % za južnu varijantu. Na području građevinskog zahvata (20 m oko osi trase) taj udio iznosi cca. 21 % za sjevernu varijantu, a cca. 31 % za južnu varijantu.

Šume u promatranom području utjecaja, vegetacijski gledano, pripadaju eurosibirsko-sjevernoameričkoj šumskoj regiji, europskoj podregiji. Svrstane su u tri vegetacijska pojasa: nizinski (planarni), brežuljkasti (kolinski) i brdski (montanski) vegetacijski pojas. Raspored šumskih zajednica je uvjetovan prvenstveno litološkom podlogom, tlom i reljefom. Šume na području utjecaja obuhvaćaju šume hrasta kitnjaka i običnog graba, bukove šume s velikom mrtvom koprivom i panonske bukovo-jelove šume s vlasuljom. Osim ovih nabrojanih zajednica nalazimo kulture smreke, običnog bora, crne johe i običnog bagrema.

18

Šume na planiranom području zahvata su dijelom državne a dijelom privatne. I jedne i druge su pod ingerencijom Hrvatskih šuma na način da državnima gospodare, a privatnima pružaju savjetodavnu i stručnu pomoć na zahtjev vlasnika. Šume promatranog područja se nalaze unutar uprave šuma podružnica Zagreb, Šumarije Varaždin, Ivanec i Krapina.

Prema vlasničkoj strukturi šuma na području razmatranog utjecaja (75 m oko osi trase), cca. 91 % na sjevernoj varijanti pripada šumama u privatnom vlasništvu, dok je na južnoj taj udio cca. 97%. Na području građevinskog zahvata (20 m oko osi trase) cca. 89 % na sjevernoj varijanti i cca. 98% na južnoj varijanti pripada šumama u privatnom vlasništvu.

Sastojina državnih šuma je malo te su to najvećim dijelom srednjodobne sjemenjače obične bukve potpunog i nepotpunog sklopa, dok je većina šuma u privatnom vlasništvu i čine je u sjevernoj varijanti sjemenjače obične bukve i običnog bagrema, a u južnoj varijanti sjemenjače obične bukve i hrasta kitnjaka. Privatne šume u sjevernoj varijanti su većinom potpunog sklopa dok su u južnoj varijanti nepotpunog sklopa.

Iz navedenih podataka proizlazi da je struktura šuma na području zahvata vrijedna s gospodarskog gledišta jer sjemenjače vrjednijih vrsta (obične bukve i kitnjaka) čine više od

polovice površine koja se gubi, a degradiranih sastojina je malo (panjača, šikara, šibljaka i neobraslih zemljišta).

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.

Iz navedenih podataka slijedi da je na sjevernoj varijanti trajnim zaposjedanjem potencijalno ugroženo 21,86 ha šuma i šumskog zemljišta s ukupnom vrijednošću općekorisnih funkcija šuma od 6.080.550,7 bodova, od čega 2,40 ha i 703.250,0 bodova okfš-a otpada na državne šume, a 19,46 ha i 5.377.300,7 bodova okfš-a otpada na privatne šume.

Promatrajući južnu varijantu, trajnim zaposjedanjem potencijalno je ugroženo 20,39 ha šuma i šumskog zemljišta s ukupnom vrijednošću općekorisnih funkcija šuma od 6.258.185,6 bodova, od čega 0,51 ha i 111.410,0 bodova okfš-a otpada na državne šume, a 19,88 ha i 6.146.775,6 bodova okfš-a otpada na privatne šume.

Jedan od značajnih negativnih utjecaja koji bi mogli nastati na ravničarskim dijelovima oko Ivanca je pojava kazetiranja i zamočvarenja unutar tih kazetiranih površina. Ovime bi šumske a i ostale površine bile ugrožene izgradnjom nasipa i još jedne umjetne barijere koja znatno može utjecati na razinu podzemne i nadzemne vode. Ovaj negativan utjecaj se može umanjiti i potpuno kompenzirati izgradnjom dovoljnog broja vodnih propusta da poplavna voda normalno cirkulira.

Negativni utjecaji mogu se pojaviti tijekom radova, a odnose se na:

- zahvaćanje površine koja je veća od planirane
- oštećivanje rubova šumskih sastojina teškom mehanizacijom
- otvaranje novih šumskih rubova u područjima radnog zahvata
- pojava šumskih štetnika i bolesti drveća uslijed ostavljene posječene drvne mase
- ekscesne situacije koje se mogu pojaviti tijekom radova, a rezultiraju onečišćenjem okoliša.

## 2.7. Divljač i lovstvo

Lokacija izgradnje brze ceste Varaždin - Ivanec - Krapina prostorno je smještena na području Krapinsko - zagorske i Varaždinske županije. Sukladno Zakonu o lovstvu na području prolaska trase brze ceste ustanovljeno je deset županijskih otvorenih lovišta. Glavne vrste divljači koje obitavaju u navedenim lovištima su: srna obična, svinja divlja, zec obični, fazan i trčka skvržulja.

Tijekom pripremnih radova, projektiranja i gradnje ceste potrebno je izbjegavati nepotrebno kretanje ljudi i strojeva izvan područja gradnje radi rastjervanja divljači na što treba obratiti pozornost od polovice ožujka do kraja lipnja. Nakon rekognosciranja terena na području trase ustanoviti naknadu za zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte koji će se morati ukloniti ili preseliti. Od početka izvođenja radova na trasi i tokom korištenja obilaznice lovoovlaštenik neće moći provoditi lovne aktivnosti na udaljenosti od 300 metara od obilaznice zbog čega lovoovlaštenik pretrpjeti štetu zbog

nemogućnosti provođenja lovnih aktivnosti. Također će se njenom izgradnjom trajno izgubiti dio šumskih i poljoprivrednih lovnoproduktivnih površina (LPP).

Ključni problem trajnog karaktera koji će nastati korištenjem brze ceste je djelomičan prekid migracije krupne i sitne dlakave divljači koja obitava na tom području. Ograničavanje i prekid slobodnog kretanja divljači je višestruki problem zbog dnevne i sezonske migracije, pronalaženja hrane, razmnožavanja, sklanjanja divljači u slučaju vremenskih nepogoda, požara, i sl. Planirani vijadukti i tuneli će zadovoljavati potrebe migracije u prostoru uz uvjet da se nakon izgradnje izvrši sanacija vegetacije kako bi divljač pri prolazu imala zaklon.

Povećati će se negativni utjecaji na stanište kao zagađenje od ispušnih plinova i onečišćenih oborinskih voda s prometnice koji će uzrokovati smanjenje kvalitete stanišnih prilika te razine buke na mir u lovištu koji je potreban za normalno obitavanje divljači. Posebno treba obratiti pozornost na mogućnost rasipavanja i proljevanja opasnih supstanci u slučaju nezgode prilikom transporta. U pojedine dijelove lovišta biti će otežan pristup, a time i provođenje lovnog gospodarenja tj. radova na uzgoju, zaštiti i korištenju divljači.

Potrebno je postaviti odgovarajuću prometnu signalizaciju, zaštitu i plašila kako bi se po mogućnosti spriječio i smanjio mogući nalet vozila na divljač. Površine oko prometnice je potrebno redovno održavati radi bolje preglednosti da bi se spriječio nalet vozila na divljač.

Usporedbom sjevernog i južnog kraka obilaznice nema značajnih razlika u gubicima lovnih i lovnoproduktivnih površina, ali obzirom da je migracija divljači jedan od ključnih faktora povoljnija je izvedba južnog kraka jer prolazi kroz naseljenije područje u odnosu na sjeverni krak. Na ukupnoj dužini je bolja prolaznost radi većeg broja vijadukata te je za očekivati ukupno manji utjecaj na divljač.

20

## 2.8. Krajobrazne značajke

Područje zahvata moguće je prema geomorfološkim obilježjima, a sukladno tome i stupnju prisutnosti čovjekovog utjecaja, podijeliti na četiri krajobrazna područja: brežuljkasto područje (od stac. 0+000 - 15+600 km), Bednjansko polje (stac. cca 15+600 - 31+300 km) i Varaždinsko polje (stac. cca 31+300 - 38+900 km).

Iako u brežuljkasto-brdskom području Strahinčice (stac. cca 0+000 - 15+600 km sjeverne varijante trase i stac. cca 10+800 - 17+079 km južne varijante trase) površinom i pojavom dominiraju prirodni krajobrazni elementi planinskih vijenaca i brdovito-brežuljkastog terena, u rubnim dijelovima krajobraznog područja (udolinama) osnovno obilježje i identitet području daje njihovo prožimanje s antropogenim elementima poljoprivrednih površina i seoskih naselja koji su skladno uklopljeni u prirodno okruženje ili pak kamenoloma u središnjem dijelu istočne udoline. Područje je stoga moguće okarakterizirati kao brežuljkasto-brdski krajobraz dominantno ruralnih obilježja, pri čemu je područje sjevernog niza udolina prepoznato kao vrijedan ruralni krajobraz, znatnih vizualnih i ugođajnih vrijednosti koje su djelomično degradirane smještajem nekoliko prometnih koridora u uzak i zatvoren, naseljen i kultiviran prostor. Područje istočne udoline je pak

znatno degradirano smještajem prometnog koridora i kamenoloma u usku udolinu prvobitno dominantno prirodnih obilježja.

Prostorom **brežuljkasto-nizinskog područja** (stac. 0+000 - 10+800 km južne varijante trase) dominira brežuljkasti teren između kojega se nalaze mnogobrojne udoline s antropogenim elementima poljoprivrednih površina i seoskih naselja, stoga ga je moguće okarakterizirati kao brežuljkasto-nizinski krajobraz dominantno ruralnih obilježja. Ovo raznoliko i dinamično područje prepoznato je kao vrijedan ruralni krajobraz.

Prostorom zaravnjenog **Bednjanskog polja** (stac. cca 15+600 - 31+300 km sjeverne varijante trase) dominiraju antropogeni elementi poljoprivrednih površina i seoskih naselja, stoga je područje moguće okarakterizirati kao ravničarski krajobraz dominantno ruralnih obilježja. Iako čitavo Bednjansko polje kao zasebna prostorna cjelina predstavlja vrijedan kulturni krajobraz, središnji dio polja oko Ivanečkih jezera, zbog velike krajobrazne raznolikosti koja se javlja na relativno malom području (doprirodni vodotok rijeke Bednje, Ivanečka jezera i poljoprivredne površine), prepoznat je kao osobito vrijedan krajobraz, znatnih vizualnih i ugođajnih vrijednosti.

Prostorom **Varaždinskog polja** (stac. cca 31+300 - 38+916 km sjeverne varijante trase) izrazito dominiraju poljoprivredne površine stoga je područje moguće okarakterizirati kao ravničarski krajobraz dominantno agrarnih obilježja. Zbog morfoloških značajki reljefa, tj. zaravnjenosti terena i prevladavajućeg niskog površinskog pokrova, područje karakterizira izrazita otvorenost prostora, koja pak u kombinaciji sa znatnom površinom na kojoj se područje prostire, onemogućuje da se ono iz ljudske perspektive sagleda u cjelini, a vizure zbog malobrojnih planova i jednoličnog površinskog pokrova nisu osobito zanimljive.

21

Mogući utjecaj planiranog zahvata ovisi, kako o obilježjima krajobraza, tako i o karakteristikama samog zahvata. Planirani zahvat je linearna struktura u prostoru, duljine 38,9 km (sjeverna varijanta) ili pak 17,1 km<sup>1</sup> (južna varijanta). Osnovni strukturni elementi koje čine zahvat u prostoru su sama trasa brze ceste, koja je ovisno o morfologiji terena položena u obliku nasipa, usjeka ili zasjeka, te pripadajući objekti. Tijekom izgradnje zahvata, tj. konstrukcijom strukturnih elemenata brze ceste doći će do izravnih i trajnih utjecaja na fizičku strukturu krajobraza (uklanjanjem površinskog pokrova i promjenom prirodne morfologije terena), te do promjena u načinu korištenja površina. Prethodno spomenute promjene, dovest će do izravnih i trajnih promjena u vizualnoj percepciji krajobraza tijekom korištenja zahvata. Do eventualne promjene u doživljaju krajobrazne slike doći će na područjima gdje je trasa vizualno izložena. Osim ovih izravnih utjecaja, mogući su i neizravni utjecaji, tj. promjene koje će se očitovati kroz duže vremensko razdoblje, a koje će nastati kao posljedica korištenja same ceste. U nastavku slijedi opis navedenih utjecaja predmetnog zahvata na krajobrazne karakteristike prethodno opisanih područja.

<sup>1</sup> 43,2 km (južna varijanta uključujući istočni dio sjeverne varijante)

### Sjeverna varijanta

Konstrukcijom trase brze ceste unutar **brežuljkasto-brdskog područja Strahinčice (od stac. cca 0+000 - 15+600 km)**, doći će do znatnije promjene prirodne morfologije terena formiranjem zasjeka i usjeka visine iznad 10 m, na nekoliko lokacija gdje je trasa položena na padinama pojedinih reljefnih uzvišenja ili ih svladava u obliku tunela. Osim toga, u promatranom području osjetljive lokacije su u selima Ravninsko, Donje Jesenje, Šaša, te zaselcima Rinkovca i Muričevca (Dubovečaki, Ribići i Mustečaki) gdje trasa prolazi u neposrednoj blizini, odnosno preko nekoliko objekata čime će doći do trajnog gubitka dijela površina građevinskih parcela, kao i znatne vidljivosti trase. Pri tome bi smještajem koridora još jedne prometnice u ovaj uzak i zatvoren, naseljen i kultiviran prostor malog i intimnog mjerila došlo do degradacije njegovih vizualnih i ugođajnih vrijednosti, odnosno do znatnih promjena u vizualnoj percepciji područja. U skladu s tim i doživljaj ovog područja kao izrazito ruralnog krajobraza također bi bio znatno promijenjen.

Konstrukcijom trase brze ceste unutar **Bednjanskog polja (od stac. cca 15+600 - 31+300 km)**, neće doći do znatnih nepoželjnih utjecaja na prirodnu morfologiju terena budući da će najvećim dijelom trasa prolaziti u obliku blagog nasipa. No u promatranom području nekoliko je osjetljivih lokacija - groblje u selu Vulišinec, sela Kamenečki Vrhovec, Jerovec, Stažnjevec i Koškovec, te Cerje Tužno gdje trasa prolazi u neposrednoj blizini, odnosno preko nekoliko objekata čime će doći do trajnog gubitka dijela površina građevinskih parcela, kao i znatne vidljivosti trase. Pri tome središnji dio polja između Jerovca i Ivanečkih Jezera zbog znatne raznolikosti krajobraznih elemenata, koji se javljaju na relativno malom području, posjeduje znatne vizualne i ugođajne vrijednosti. Smještajem koridora prometnice u ovaj naseljen i kultiviran prostor malog i intimnog mjerila iz kojeg je trasa znatno vidljiva, došlo bi do degradacije njegovih vizualnih i ugođajnih vrijednosti, odnosno do znatnih promjena u vizualnoj percepciji i načinu doživljavanja.

22

Konstrukcijom trase brze ceste unutar **Varaždinskog polja (od stac. cca 31+300 - 38+916 km)**, neće doći do znatnih nepoželjnih utjecaja na prirodnu morfologiju terena budući da će najvećim dijelom trasa prolaziti u obliku blagog nasipa. No u promatranom području osjetljive lokacije su sela Cerje Nebojse, krajnji istočni dio sela Tužno, te Poljana Biškupečka uz koje trasa prolazi u neposrednoj blizini tako da će biti znatno vidljiva. Osim toga prolazak koridora prometnice preko potoka Bezenice na području uz naselje Črešnjevo, uzrokovat će znatne promjene u specifičnom prostornom uzorku doprirodnog meandrirajućeg vodotoka, obraslog u poteze visoke vegetacije koje okružuju mozaik različitih načina poljoprivrednog korištenja i oranice.

Navedene utjecaje moguće je tek djelomično ublažiti predviđanjem zaštitnog zelenog pojasa i sanacijom pokosa u okviru projekta krajobraznog uređenja kojim bi se postiglo djelomično vizualno zaklanjanje i uklapanje trase u okolni krajobraz.

### Južna varijanta

Konstrukcijom trase brze ceste unutar **brežuljkasto-nizinskog područja (od stac. cca 0+000 - 10+800 km)** doći će do znatnih nepoželjnih utjecaja na morfologiju terena formiranjem zasjeka i usjeka visine iznad 15 m, na nekoliko lokacija gdje je trasa položena na padinama reljefnih uzvišenja ili ih svladava u obliku tunela. Osim toga doći će do

trajnog gubitka dijela ili pak cijelih površina građevinskih parcela kod vijadukta 7, odnosno na početku čvora Šemnica gdje trasa prelazi uz ili preko tri objekta. Smještajem koridora brze ceste u ovaj naseljen i kultiviran prostor relativno uske udoline s kojeg je trasa znatno vidljiva, došlo bi do degradacije njegovih vizualnih i ugođajnih vrijednosti, odnosno do znatnih promjena u vizualnoj percepciji i načinu doživljavanja ovog prostora. U skladu s tim i doživljaj ovog područja kao izrazito ruralnog krajobraza bi bio znatno promijenjen.

Navedene utjecaje moguće je tek malim dijelom ublažiti sanacijom pokosa u okviru projekta krajobraznog uređenja kojim bi se postiglo uklapanje trase okolni krajobraz, a posebno onih dijelova koji se nalaze na padinama.

Konstrukcijom trase brze ceste unutar **brežuljkasto-brdskog područja Strahinčice (od stac. cca 10+800 - 17+079 km)** doći će do znatnije promjene prirodne morfologije terena formiranjem zasjeka i usjeka visine iznad 10 m, na nekoliko lokacija gdje je trasa položena na padinama reljefnih uzvišenja ili ih svladava u obliku tunela. Osim toga doći će do trajnog gubitka dijela ili pak cijelih površina građevinskih parcela na sjevernom dijelu naselja Novi Golubovec gdje trasa prelazi preko jednog i neposredno uz drugi objekt smješten uz državnu cestu D35. Trasa će biti vizualno izložena s prostora udoline i okolnih padina, odnosno prometnih koridora (državne ceste i željezničke pruge) i naselja Novi Golubovec. Ovaj prostor je već znatno degradiran smještajem više prometnih koridora u izrazito usku udolinu te više kamenoloma na okolne padine. Smještajem koridora još jedne prometnice značajnih dimenzija u ovaj prostor došlo bi do dodatne degradacije njegovih vizualnih vrijednosti, no karakter područja ne bi bio znatno promijenjen.

## 2.9. Kulturno-povijesna baština

Radom na ovoj studiji utvrđeno je i analizirano stanje svih kulturnih dobara u zoni utjecaja izgradnje brze ceste Varaždin - Krapina. Nakon tako načinjene obrade, sagledavajući sve utjecaje buduće izgradnje, planirana trasa ceste, uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite kulturnih dobara, smatra se prihvatljivim.

Na trasi sjeverne varijante (do stacionaže km 13+000) izgradnjom brze ceste zbog velikog opsega radova te brojnih predviđenih objekata osobito je ugrožen očuvani kulturni krajolik sjeverni dio Krapinsko-zagorske županije. Kao mjera zaštite predlaže se zaštita kulturnog dobra na licu mjesta.

Ruralne cjeline, kao kulturna dobra prostornog karaktera također su izrazito ugrožena kategorija kulturnih dobara; za pet evidentiranih radi primjerene zaštite predlažu se mjere istraživanja i dokumentiranja te stručnog nadzora tijekom izvođenja radova.

Među brojnim evidentiranim pojedinačnim kulturno-povijesnim građevinama najbrojnija je kategorija sakralnih građevina, no uglavnom je riječ o raspelima i pokloncima smještenim u izgrađenim dijelovima naselja. Zbog velikog opsega radova tijekom izgradnje za kulturna dobra ove kategorije, koja su smještena u užoj zoni utjecaja (njih sedam), predlaže se stručni nadzor. Izuzetak je raspelo u Ravninskom za koje se, s obzirom da je smješteno u osi trase, predlaže mjera preseljenja. Željeznička postaja u Đurmancu jedino je kulturno dobro iz kategorije civilnih građevina na ovome dijelu trase - stupanj njegove ugroženosti



procjenjuje se nevelikim, a kao mjera zaštite predlaže se stručni nadzor tijekom gradnje ceste.

Iako u zoni utjecaja sjeverne varijante nema ugroženih arheoloških lokaliteta, zbog arheološkog potencijala područja moguće je otkriće novih nalazišta tijekom izvođenja zahvata, pa je tijekom pripremnih radova nužno provesti intenzivno rekognosciranje duž cijele dužine trase.

Na trasi južne varijante (do stacionaže km 17+000) osobito su i u temeljnim svojstvima ugrožena četiri evidentirana kulturna krajolika, te se radi očuvanja njihovih vrijednosti u svim slučajevima predlaže mjera zaštite kulturnog dobra na licu mjesta. Zbog značajnog umanjivanja prostornih vrijednosti i utjecaja na graditeljski sklop kurije Kaptol, u slučaju doline rijeke Sutinščice predlaže se i ukidanje projektiranog čvora, čija se izvedba ne čini opravdanom niti iz prometnih razloga. Mogući štetni utjecaj manjeg opsega predvidiv je za dvije evidentirane ruralne cjeline, a radi njegova otklanjanja predlaže se mjera stručnog nadzora tijekom gradnje. Ista mjera zaštite predlaže se za moguće arheološke lokalitete trasa antičke ceste i paleolitičko nalazište u Novom Golubovcu, te za sve pojedinačne kulturno - povijesne građevine koje su zbog svog smještaja u užoj zoni izložene mogućem štetnom utjecaju tijekom gradnje ceste (osam sakralnih objekata, tri civilne građevine i graditeljski kompleks kurije Kaptol u Veternici). U zoni utjecaja evidentirano je i pet građevina tradicijskog graditeljstva za koje se predlaže mjera stručnog nadzora, a za dvije od njih i istraživanje i dokumentiranje. Stručni nadzor tijekom gradnje procjenjuje se adekvatnom mjerom za zaštitu sklopa gospodarskih građevina starog ugljenokopa u Novom Golubovcu, dok se zbog smještaja u blizini trase za pilanu u Donjoj Šemnici uz istraživanje i dokumentiranje, radi većeg rizika od štetnih utjecaja predlaže i zaštita kulturnog dobra na licu mjesta i stručni nadzor tijekom gradnje ili ukoliko to nije moguće njegovo preseljenje. Za jedini evidentirani infrastrukturni povijesni objekt u zoni utjecaja izgradnje brze ceste predlaže se mjera stručnog nadzora tijekom gradnje.

24

Kao i u slučaju sjeverne varijante, zbog arheološkog potencijala područja moguće je otkriće novih nalazišta tijekom izvođenja zahvata, pa je tijekom pripremnih radova nužno provesti intenzivno rekognosciranje duž cijele dužine trase.

Na zajedničkom dijelu trase (od km 13+000 do otprilike 38+900) evidentirane su tri ruralne cjeline čije vrijednosti i procjena utjecaja zahtijevaju primjenu mjera zaštite. U slučaju sela Ribići i Stažnjevec procijenjeni je utjecaj manjeg opsega pa se predlažu mjere istraživanje i dokumentiranje (za Ribiče i stručni nadzor tijekom gradnje ceste), dok se radi zaštite visokih vrijednosti ruralne cjeline Purge Lepoglavske predlaže zaštita kulturnog dobra na licu mjesta. Ista mjera zaštite predlaže se za memorijalno kulturno dobro spomen - groblje žrtava fašizma u zatvoru Lepoglava, kao i za dva groblja u Lepoglavi, a zbog utjecaja na sadržajni i prostorni kontinuitet memorijalnog područja, preporuča se ukidanje vijadukta i spuštanje ceste ispod nivoa tla. Za četiri raspela, koja pripadaju kategoriji sakralnih građevina, a na koja planirana gradnja ne bi trebala izvršiti značajniji utjecaj, predlaže se mjera stručnog nadzora tijekom gradnje. Ista mjera zaštite predlaže se za željezničku postaju u Cerju Tužnom, civilnu građevinu kojoj, iako se nalazi u užoj zoni utjecaja, postojeća javna funkcija osigurava djelomičnu zaštitu. Za stambene kuće dokumentarne vrijednosti u Kuljevčici, na koje će utjecaj izgradnje biti izrazito velik

predlaže se istraživanje i dokumentiranje, a za najugroženiju preventivno zaštićenu kuriju u Cerju Tužnom istraživanje i dokumentiranje i zaštita

Ugroženu kategoriju kulturnih dobara predstavljaju arheološki lokaliteti pri čemu se za Dubovac i Draguševac primjerenom smatra mjera zaštite istraživanje i dokumentiranje, za Stažnjevec stručni nadzor tijekom gradnje a nije moguće isključiti ni pronalazak novih arheoloških nalazišta tijekom izvođenja radova. Stoga predložene mjere zaštite uključuju i intenzivno rekognosciranje duž cijele trase prije početka gradnje.

## 2.10. Povećanje razine buke

Tijekom izgradnje buduće prometnice doći će do emitiranja dodatne buke u okolišu kao posljedica građevinskih radova. Ova buka je privremena i prestaje po završetku izvođenja radova, te se uz poštivanje tehnološke discipline ne očekuje njen negativan utjecaj na okolna naseljena područja. Proračun buke uz planiranu brzu cestu je napravljen za predviđeni prosječni godišnji dnevni promet u godini 2015., jer se tada očekuje najveće prometno opterećenje, pa je proračun na strani sigurnosti. Budući da će trasa ceste prolaziti kroz područja sa već postojećom okolnom prometnom infrastrukturom, razine buke koje će se pojavljivati pri okolnim naseljima promatrane su s osvrtom na članak 7. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Stoga je kao kriterij izloženosti buci promatrana noćna razina buke koja prema navedenom Pravilniku ne smije prelaziti ekvivalentnu razinu buke od 50 dB(A). Proračunom je ustanovljeno da će trasa sjeverne varijante prolaziti na takvoj udaljenosti od 18 naseljenih područja i da će trasa južne varijante prolaziti na takvoj udaljenosti od 26 naseljenih područja da bi bez postavljene zvučne zaštite, razine buke kojima će ti objekti biti izloženi prekoračivale vrijednosti određenih Pravilnikom (NN 145/04). Za te objekte se obavezno mora izraditi projekt zaštite od buke u okviru viših faza projektnog rješenja. Zbog manje potrebe zaštite objekata od prekoračenih razina buke, sjeverna varijanta planirane brze ceste je povoljnija za okoliš i ekonomski isplativija. Predviđena kontrolna mjerenja buke utvrdit će stvarno stanje prije i nakon postavljanja zaštitnih barijera, te će prema tim mjerenjima biti definirana i faznost izgradnje barijera.

25

## 2.11. Kvaliteta zraka

Napravljeni su proračuni koncentracija onečišćujućih tvari uz sjevernu i južnu varijantu planirane brze ceste Varaždin-Ivanec-Krapina. Korištene su prognoze prometa za 2015. godinu kao godinu završetka planskog razdoblja, pa prema tome i najveće emisije štetnih tvari zbog najvećeg prometa u tom razdoblju. Usvojene su emisije vozila u proračunu za 2020. godinu (najdalja godina u budućnosti koju prognozira smjernica MluS-02 kojom je proračun napravljen), jer se u budućnosti očekuje smanjenje emisija zbog kvalitetnijih motora, a na ovaj način je uzeta u obzir starost hrvatskoga voznog parka i proračun leži na strani sigurnosti. Zbog većeg prometnog opterećenja po promatranoj dionici, izračunate koncentracije onečišćujućih tvari su uz južnu varijantu planirane brze ceste nešto veće nego uz sjevernu varijantu koja je time neznatno povoljnija za okoliš. No za obje varijante, dobivene razine onečišćujućih tvari su niže od Uredbom preporučenih vrijednosti (NN

117/12), pa se može zaključiti da u oba slučaja neće doći do značajnog pogoršanja kvalitete zraka. Time je prihvatljiv utjecaj planirane prometnice na kvalitetu zraka u promatranom području, te nisu *potrebne mjere zaštite zraka*.

## 2.12. Zaštita voda

### Utjecaj na geološku raznolikost

Na utjecajnom području zaobilaznice nema značajnijih geoloških pojava. Teren je u površinskom dijelu pretežito prekriven kvartarnim naslagama. Stijene podloge su široko zastupljene na okolnom području, te stoga nisu posebno značajne. Ipak ovdje treba konstatirati da iskopima duž trase one postaju dostupne na površini i otvara se mogućnost njihovog promatranja i analize. U slučaju pronalaska vrijednih geoloških nalaza moguće ih je zaštititi na samom lokalitetu ili izdvojiti iz stijene i na odgovarajući način pohraniti u zbirke.

Duž trase obilaznice i na okolnom terenu nema poznatih speleoloških objekata, niti zaštićenih geomorfoloških pojava.

Slijedom navedenog može se konstatirati da planirana obilaznica neće negativno utjecati na geološku raznolikost, a taj utjecaj bi mogao biti i pozitivan ako se na vrijeme utvrde i sačuvaju značajni geološki elementi.

### Utjecaj na površinske i podzemne vode

**U vrijeme izgradnje** potencijalni izvori onečišćenja ili drugih nepovoljnih utjecaja površinskih i podzemnih voda u kontaktnom i širem području zahvata slični su kao i na svim velikim gradilištima, a mogu se svrstati u nekoliko osnovnih skupina:

- ▶ neizgrađenost sustava odvodnje površinskih (oborinskih) voda na manipulativnim površinama,
- ▶ neispravno skladištenje naftnih derivata, ulja i maziva u neprimjerenim spremnicima i mogućnost akcidentnog izlivanja,
- ▶ punjenja transportnih sredstava i građevinskih strojeva gorivom, te obavljanje nužnih popravaka na prostorima s kojih je moguće istjecanje u okolni prostor bez osigurane zaštite i čišćenja,
- ▶ povećane količine građevinskog, komunalnog i opasnog otpada,
- ▶ uslijed linijskog karaktera zahvata realna mogućnost presijecanja ili zatrpavanja povremenih prirodnih drenažnih putova površinskih voda,
- ▶ ispiranje mulja s loše pozicioniranih privremenih ili trajnih odlagališta materijala iz iskopa i njegov unos u vodotoke i podzemne vode,
- ▶ tijekom iskopa tunela može se narušiti dinamika i stanje kakvoće podzemnih voda, a posebno na dijelovima gdje se ti radovi obavljaju ispod razine vodnog lica. U tom smislu najveći rizik očekuje se na varijanti Začretje-Rinkovec u području Kuzminca i Gore Veterničke, odnosno na dijelu trase tunela 4 između stacionaža 11+500 i 12+300.

Sve spomenute negativne utjecaje moguće je spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i propisanim mjerama zaštite.

**U vrijeme korištenja** prometnice su prvenstveno trajni linijski izvori onečišćenja, koja su posljedica odvijanja prometa. S obzirom na površinske i podzemne vode nepoželjne supstance su gorivo, ulja, maziva i druge tekućine iz vozila, ostaci trošenja guma i asfalta, elementi istaloženi iz ispušnih plinova, te supstance koje se koriste pri održavanju prometnica (sol i sl.). Količina onečišćenja ovisi o intenzitetu prometa.

Točkasti, ali ujedno i najopasniji izvor onečišćenja, prometnice predstavljaju u slučaju akcidenata. U tim situacijama površinske i podzemne vode mogu biti ugrožene najrazličitijim tvarima koje se prevoze cestovnim prometom.

Trajnu opasnost za okoliš predstavljaju unutrašnje-otpadne vode prometnice, odnosno oborinske vode s kolnika ceste, bankina i pokosa usjeka, koje mogu biti opterećene prekomjernim sadržajem ukupnih masnoća, mineralnih ulja, fenola, poliaromatskih ugljikovodika (PAH), teških metala, soli i drugih supstanci. Manifestacija spomenutih nepovoljnih utjecaja ovisna je o prirodnim geološkim i hidrogeološkim uvjetima duž trase i o mjerama poduzetim za njihovo sprječavanje ili smanjenje.

Osnovno hidrogeološko obilježje terenu na trasi planirane prometnice daju vodonepropusne do slabo propusne stijene. One izgrađuju stijene podloge, ali i površinski pokrivač na najvećem dijelu trase od Krapine do Varaždina, kao i na varijanti od Začretja do Rinkovca (hidrogeološke karte, prilozi 2/1-4). Na tim područjima, odnosno u takvim naslagama, nisu razvijeni značajniji vodonosnici podzemnih voda, pa stoga nema niti opasnosti od njihovog onečišćenja.

Situacija je nepovoljnija na kraćim dionicama trase gdje ona prolazi preko osrednje do dobro propusnih karbonatnih stijena trijasa ( $T_2$ ) i miocena ( $M_4$ ). Na trasi od Krapine prema Varaždinu trijasko naslage konstatirane su na području Donjeg Jesenja (stac. 2+250 do 2+750), gdje izgrađuju vodonosnik iz kojeg se napajaju vodozahvati lokalnog vodovoda Donje Jesenje (bušotina DJ-1). Na toj dionici rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda u vrijeme građenja i korištenja planirane prometnice može se ocijeniti visokim.

Miocenske karbonatne naslage ( $M_4$ ) trasa presijeca tunelom kroz brdo Dubovac i u području vijadukta preko Bednje, neposredno prije čvora Lepoglava (stac. 13+250 do 14+700). Premda je riječ o naslagama koje na širem području predstavljaju vodonosnu sredinu, ovdje podzemne vode nisu zahvaćene, niti su konstatirana mjesta značajnijeg istjecanja podzemnih voda. Na tom dijelu trase rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda u vrijeme građenja i korištenja planirane prometnice ocjenjuje se umjerenim.

Isti stupanj rizika može se pretpostaviti i za završni dio trase istočno od Tužnog (stac. 35+000 do 39+700). Razlog tome je činjenica da se tu u podlozi nalaze šljunkovite naslage druge dravske terase ( $a_2$ ), koje predstavljaju regionalno značajan vodonosnik. O toj činjenici svakako treba voditi računa premda se

razmatrano područje nalazi izvan zona sanitarne zaštite varaždinskih crpilišta. Vrlo povoljan element je pokrivenost šljunaka i do nekoliko metara debelim glinovito prašinstim naslagama, koje svojom slabijom propusnošću štite šljunčani vodonosnik. Stvarnu debljinu tog zaštitnog sloja i njegova hidrogeološka svojstva (propusnost) trebat će utvrditi u višim fazama projekta.

Varijanta Začretje-Rinkovec također je većim dijelom smještena na području izgrađenom od slabo propusnih naslaga u kojima nema značajnijih vodonosnika, pa ni rizika od njihovog onečišćenja.

Najveći rizik očekuje se na dijelu trase u području Kuzminca i Gore Veterničke, odnosno na trasi tunela 4 između stacionaža 11+500 i 12+300, gdje bi se on trebao izvesti kroz vodonosne karbonatne naslage ( $M_4$ ). Kako je već istaknuto u prethodnom poglavlju, najveće poteškoće i rizici tu se očekuju u vrijeme izgradnja, dok jednom izvedeni tunel više ne bi trebao imati većeg utjecaja na stanje u vodonosniku. Da bi se to postiglo, na predmetnoj dionici potrebno je projektirati adekvatna tehnička rješenja, kako za zaštitu tunelske cijevi od prodora podzemnih voda, tako i za sprečavanje njihovog otjecanja nakon izgradnje. Unatoč složenosti, izvedba tunela u vodom saturiranoj zoni otvara i mogućnost pozitivnih utjecaja zahvata. Naime, ukoliko se naiđe na zone pojačanog dotoka, te se podzemne vode može adekvatnim vodozahvatima i kroz tunel položenim cjevovodom, iskoristiti u vodoopskrbi okolnih naselja.

Trijaske karbonatne naslage ( $T_2$ ) varijantna trasa presijeca u području kanjona Očure između stacionaža 14+800 do 16+000. Premda su to na širem području vodonosne naslage, ovdje podzemne vode nisu zahvaćene, niti su konstatirana mjesta njihovog značajnijeg istjecanja. Na tom dijelu trase rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda u vrijeme građenja i korištenja planirane prometnice ocjenjuje se umjerenim.

28

### U slučaju ekološke nesreće i rizik njezinog nastanka

Ekološke nesreće na prometnicama mogu nastupiti u slučaju prevrtanja vozila za prijevoz posebnih, za okoliš štetnih supstanci, a posebno onih u tekućem stanju. Cestama se najčešće prevoze naftni derivati pa je i vjerojatnost izlivanja tih supstanci najveća. S obzirom na očekivani umjereni intenzitet prometa, činjenicu da se radi o modernoj te horizontalno i vertikalno relativno ravnoj prometnici rizik od nastanka akcidenata je umjeren.

U slučaju akcidenta s obzirom na **površinske vode** najveća je opasnost prijeti ukoliko se akcident dogodi u vrijeme jačih padalina, odnosno kada je sustav odvodnje opterećen vodama s prometnice i kada se na okolnom terenu uspostavlja lokalni sustav prirodnog površinskog otjecanja. Taj je rizik obrnuto proporcionalan udaljenosti prometnice od korita površinskih vodotoka, odnosno što je ona veća rizik je manji i obratno. Zbog relativno blage morfologije terena na najvećem dijelu trase, tekuća onečišćenja će se prvenstveno nastojati infiltrirati u podzemlje, a širenje po površini terena bit će sporo i uglavnom ograničeno, te će se moći

spriječiti pravodobnom intervencijom. S obzirom na morfologiju terena najveći rizici mogu se očekivati na dijelu varijantne dionice Začretje - Rinkovec kroz kanjon Očure.

Mogući utjecaj na **podzemne vode** prvenstveno ovisi o geološkoj građi i hidrogeološkim karakteristikama naslaga na mjestu akcidenta, odnosno izlivanja onečišćenja. Činjenica jest da je na najvećem dijelu trase na površini prisutan pretežito glinoviti i stoga slabo propustan površinski pokrivač deo i po nekoliko metara. Nadalje, i same stijene podloge većim dijelom se svrstavaju u kategorije vodonepropusnih i slabo propusnih naslaga. Zbog toga se može konstatirati da će na najvećem dijelu trase infiltracija onečišćenja biti ograničena ili bar znatno usporena. U takvoj situaciji bitno će se produžiti vrijeme raspoloživo za sanaciju, odnosno za njegovo uklanjanje.

S obzirom na prirodne uvjete duž trase zaobilaznice u slučaju akcidenta povećani rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda može se očekivati na istim dijelovima trase zaobilaznice kao i u slučaju normalnog korištenja. Dakle, to su prvenstveno dijelovi trase u neposrednoj blizini površinskih vodotoka, te na prijelazima preko njih. Nadalje, povećani rizik očekuje se na dionicama koje će biti izvedene na područjima izgrađenim od dobro propusnih karbonatnih stijena. Na njima može doći do infiltracije onečišćenja dublje u podzemlje. Povoljna je okolnost što je takvih dionica malo. Na trasi Krapina - Varaždin dužine 39,7 km karbonatne stijene u podlozi prometnice očekuju se na manje od 5 % njene dužine, dok na varijanti Začretje - Rinkovec dugoj 17,6 km one izgrađuju oko 11 % trase.

### Odvodnja

Na sadašnjoj razini projekta nije moguće dati detaljan pregled sustava odvodnje, no prikupljeni podaci o geološkoj građi i hidrogeološkim značajkama terena uz trasu planirane prometnice, dovoljni su za iznošenje osnovnih smjernica za njegovo projektiranje. Činjenica jest da najveći dio trase izgrađuju vodonepropusne ili slabo propusne stijene, na kojima je široko rasprostranjen isto tako vodonepropustan do slabo propustan glinovito prašnasti pokrivač. Nadalje, aluvijalne naslage koje zapunjavaju najniže dijelove riječnih i potočnih dolina kroz koje trasa prolazi, također su dominantno izgrađene od slabo do osrednje propusnih, pretežito glinovitih naslaga. Sukladno takvoj geološkoj građi najveći dio trase lociran je na terenima u kojima nisu razvijeni značajniji vodonosnici podzemnih voda. To potvrđuje i činjenica da na području trase nema izvora čija izdašnost prelazi 1 L/s.

Zbog povoljnog djelovanja slabije propusnih površinskih naslaga i podloge može očekivati da će čak i u slučaju ekoloških nesreća infiltracija onečišćenja biti ograničena ili bar znatno usporena. U takvoj situaciji bitno će se produžiti vrijeme raspoloživo za sanaciju.

Ukoliko detaljna istraživanja u višim fazama projekta potvrde ovdje navedene pretpostavke, odvodnju prometnice najvećim će dijelom biti moguće projektirati raspršenim sustavom odvodnje.

Izvođenje ciljanih detaljnih hidrogeoloških istraživanja posebno je važno u završnom dijelu trase od Tužnog do Varaždina, gdje ona prelazi preko šljunkovitih i vodonosnih naslaga druge aluvijalne terase rijeke Drave ( $a_2$ ). Ukoliko se ne dokaže da je tu prisutni glinoviti površinski zaštitni sloj dovoljno deo i vodonepropustan za osiguranje zaštite šljunčanog vodonosnika u podlozi, na tom dijelu trase potrebno je projektirati zatvoreni sustav odvodnje s mastolovima.

Već sada je izvjesno je da će zatvoreni sustav odvodnje trebati projektirati na dijelu trase u području Donjeg Jesenja (stac. 2+250 do 2+750), odnosno na području izgrađenom od trijaskih dolomita u okruženju vodoopskrbnog zdenca DJ-1.

Općenito se može konstatirati da na kraćim dionicama za koje se pokaže da sastav, debljina površinskog pokrivača i morfologija terena nisu dovoljni za osiguranje zaštite površinskih i podzemnih voda potrebno je projektirati odvodnju betonom obloženim kanalima sa sifonskim ispustima. Njihova je osnovna funkcija prihvat i zadržavanje onečišćenja u akcidentnim situacijama.

### **Utjecaji na okoliš nakon prestanka eksploatacije**

Premda prestanak korištenja nije predvidiv, ukoliko se to dogodi prestati će i negativni utjecaji na površinske i podzemne vode.

### 3. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

Izgradnjom i korištenjem predmetnog zahvata na području građevinskog pojasa doći će do trajnog zauzeća postojećih površina pod ciljnim stanišnim tipom „6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)“, a također, moguć je negativan utjecaj na manje površine obrasle elementima ciljnih stanišnih tipova „6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepium*, *Filipendulion*, *Senecion fluviatilis*)“ i „6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)“ (ukoliko posljednji pridolaze na nešto vlažnijim položajima unutar drugih stanišnih tipova utvrđenih na području obuhvata zahvata). Iako je ocijenjeno da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na rasprostranjenost i očuvanje stanišnog tipa „6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)“ na području ekološke mreže HR2001409 Livade uz Bednju II, sukladno Mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode (klasa: 612-07/14-38/299 urbroj: 366-07-14-14-2) od 14. srpnja 2014., gubitak navedenog staništa od 1,44 % smatra se značajnim negativnim utjecajem na ekološku mrežu. Značajan negativan utjecaj na rasprostranjenost druga dva stanišna tipa na području ekološke mreže HR2001409 Livade uz Bednju II ne očekuje se. Ciljni stanišni tipovi područja ekološke mreže HR2000371 Vršni dio Ivančice nisu utvrđeni na području obuhvata i zone utjecaja zahvata. Tijekom izgradnje i korištenja zahvata moguć je nepovoljan utjecaj u vidu gubitka manjih površina povoljnih staništa u širini radnog pojasa, privremene promjene stanišnih uvjeta i/ili kratkotrajnog uznemiravanja pojedinih ciljnih vrsta područja HR2000371 Vršni dio Ivančice, no navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan.

31

Nadalje, ocijenjeno je da nije moguće isključiti značajan negativan utjecaj planiranog zahvata na ciljne vrste *Lycaena dispar* i *Phengaris telejus*, koje će biti pod izuzetnim pritiskom trajnog gubitka prikladnog staništa za obje vrste na području ekološke mreže HR2001409 Livade uz Bednju II. Negativan utjecaj na vrstu *Lycaena dispar* nije moguće isključiti ni na lokalitetu Gornja Šemnica jer se lokalitet nalazi na samoj pretpostavljenoj trasi brze ceste - varijanta jug.

U skladu s prepoznatim mogućim značajnim negativnim utjecajima na ciljne vrste leptira i stanišni tip 6510 Nizinske košanice predložena su varijantna rješenja na najkritičnijim dionicama:

1. Izgradnja vijadukta na lokalitetu Jerovec (stacionaža cca. 20+600 km - 21+800 km)
2. Izgradnja vijadukta na lokalitetima Jerovec, te Koškovec 1, Koškovec 2 i Stažnjevec (stacionaža cca. 26+300 - 27+800 km)
3. Izmještanje čvora Šemnica (varijanta 3, stacionaža cca. 7+300 - 8+300 km južne trase)

Navedenim varijantnim rješenjima umanjeni su izravni gubici povoljnih staništa ugroženih vrsta leptira, a ujedno su smanjeni trajni gubici stanišnog tipa „6510 Nizinske košanice“. Prema prvobitno planiranoj trasi gubitak površina pod navedenim stanišnim tipom iznosio je 4,34 ha (odnosno, 1,44 % površine na području ekološke mreže HR2001409 Livade uz Bednju II), dok je varijantnim rješenjima ovaj gubitak smanjen na 2,41 ha ili 0,80 % površine.



Analizom mogućih skupnih utjecaja ocijenjeno je da se u vrijeme izgradnje i u predvidivo vrijeme nakon izgradnje predmetnog zahvata ne očekuje značajan doprinos predmetnog zahvata skupnim utjecajima sa sličnim postojećim i planiranim zahvatima na širem području zahvata.

**Sagledavanjem samostalnih i skupnih utjecaja izgradnje brze ceste Varaždin - Ivanec - Krapina na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže može se zaključiti da će planirani zahvat, uz predložena varijantna rješenja i propisane mjere ublažavanja imati umjeren utjecaj i biti prihvatljiv za ekološku mrežu.**

## 4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

### 4.1. Mjere tijekom projektiranja i pripreme zahvata

#### 4.1.1. Opće mjere

1. U sklopu izrade idejnog projekta izraditi Projekt tehnologije i organizacije građenja u kojeg će se, između ostalog, ugraditi i sve opće mjere zaštite okoliša navedene u poglavlju 6. ove studije.
2. Rasvjetu predvidjeti na način da se spriječi svjetlosno onečišćenje okoliša.
3. Vodoopskrbu pratećeg uslužnog objekta predvidjeti iz postojećeg magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda smještenog u blizini te predvidjeti njegovu zaštitu.

#### 4.1.2. Mjere zaštite prometnica i prometnih tokova

1. Izraditi Projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje planiranog zahvata. Njime treba regulirati točke prilaza na postojeći prometni sustav te osiguranje svih mogućih kolizionih točaka prilikom izgradnje planiranog zahvata i postojećeg prometnog sustava.

#### 4.1.3. Mjere zaštite tla i poljoprivrednog zemljišta

1. Prilikom određivanja trasa prilaznih putova potrebno je postići usuglašenost između investitora, vlasnika terena i izvođača radova.
2. Prilikom projektiranja trase konzultirati elaborate (projekte) hidromelioracijskih radova za parcele preko kojih prolazi trasa te pažljivo isplanirati radove kako bi se izbjeglo presijecanje drenažnih cijevi i zarušavanje hidromelioracijskih kanala.

#### 4.1.4. Mjere zaštite biološke raznolikosti i ekološke mreže

1. Kako bi se izbjegao izravan negativan utjecaj na lokalitete nalaza vrsta *Lycaena dispar* i *Phengaris telejus*, te stanišni tip 6510 Nizinske košanice predložena su sljedeća varijantna rješenja na najkritičnijim dionicama:
  - a) Izgradnja vijadukta na lokalitetu Jerovec (stacionaža cca. 20+600 km - 21+800 km)
  - b) Izgradnja vijadukta na lokalitetima Koškovec 1, Koškovec 2 i Stažnjevec (stacionaža cca. 26+300 - 27+800 km)
  - c) Izmještanje čvora Šemnica (varijanta 3, stacionaža cca. 7+300 - 8+300 km južne trase)
2. Na području gdje trasa prolazi ekološkom mrežom planirati zatvoreni sustav odvodnje s adekvatnim stupnjem zaštite i načina pročišćavanja kako bi se spriječio negativan utjecaj korištenja i održavanja brze ceste na gorskog potočara (*Cordulegaster heros*) - ciljnu vrstu područja HR2000371 Vršni dio Ivančice, odnosno ciljna staništa područja HR2001409 Livade uz Bednju II.

3. S ciljem omogućavanja nesmetane odvodnje okolnih površinskih voda i ne oštećivanja stanišnih tipova povremenih vodotoka planirati propuste za vodu na područjima gdje trasa prelazi preko vodotoka.
4. Propuste za vodu preko vodotoka planirati na način da se ispod trupa ceste ostavi pojas uz obale koji će veći dio godine biti izvan dosega visokih voda, čime bi se osigurao prolaz za male i srednje životinje.
5. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.
6. Planirane mostove preko Bednje (stacionaže 21+200 km, 22+860 km, 27+060 km) i most Kamenica (stacionaža 18+700 km) projektirati na način da s obje strane obale ostane 4 m široki koridor za prolaz životinja, čime bi se osigurao kontinuitet staništa, mogućnost migracija i komunikacija među populacijama.

#### 4.1.5. Mjere zaštite krajobraza

1. U daljnjim fazama razrade projektne dokumentacije, odnosno u sklopu izrade idejnog i glavnog projekta:
  - portale tunela predvidjeti u oblozi koja je oblikovno, bojom i materijalom maksimalno prilagođena prirodnim datostima prostora,
  - konstrukciju vijadukata zbog vizualne izloženosti, oblikovno, bojom i materijalom maksimalno uklopiti u postojeći krajobraz - težiti što lakšoj konstrukciji, u vertikalnom pogledu postići što manju visinu objekta i izbjegavati nosive elemente iznad konstrukcije kolnika (jer još više povisuju objekt),
  - na potezima visokih usjeka / zasjeka (mjera 3.) analizirati mogućnost primjene tehničkih rješenja kojima će se minimizirati zadiranje u prirodnu morfologiju terena, odnosno predvidjeti primjenu padinskih vijadukata, poluvijadukata, potpornih zidova,
  - primijeniti zadovoljavajuća geotehnička rješenja zaštite pokosa kojima će se trasa ceste ujedno maksimalno uklopiti u okolni krajobraz,
  - za završnu obradu pokosa nasipa, usjeka i zasjeka zabranjeno je korištenje mlaznog betona.
2. U sklopu glavnog projekta ceste potrebno je izraditi projekt krajobraznog uređenja za sve elemente predmetne brze ceste i prostor uz nju.
3. Projektom krajobraznog biološku sanaciju pokosa, usjeka, nasipa i zasjeka osmisliti tako da se što bolje vizualno uklope u prirodne datosti okolnog krajobraza. Posebnu pozornost prilikom osmišljavanja krajobraznog uređenja i sanacije zahtijevaju slijedeće lokacije usjeka, nasipa i zasjeka:

*Sjeverna varijanta*

- na padinama brda Jelovica, neposredno prije i poslije tunela 1, zasjeci maksimalne visine oko 15 m od stac. cca 1+300 - 1+600, 26 m od stac. cca 2+200 - 2+500, te 15 m od stac. cca 4+000 - 4+300,
- na padinama brežuljka Straža pred tunelom 2, zasjek i usjek visine oko 16 m od stac. cca 4+500 - 4+900,
- na padinama brežuljka uz selo Šaša, zasjek maksimalne visine oko 20 m od stac. cca 8+000 - 8+200,
- pred tunelom 4 - od stac. cca 9+250 - 9+600 i tunelom 6 - od stac. cca 10+550 - 10+750, usjeci maksimalne visine oko 12 m,
- na brežuljku od stac. cca 14+600 - 15+500, usjek maskimalne visine oko 22 m.

#### *Južna varijanta*

- prije tunela 1, odnosno prije i poslije vijadukata 1 i 2, usjeci i zasjeci maksimalne visine oko 15-18 m, od stac. cca 0+400 - 0+750, stac. cca 0+900 - 1+100 te od stac. cca 1+300 - 1+430,
  - između vijadukata 3 i 4, na području Donje Šemnice, kod naselja Krsniki, zasjek maksimalne visine oko 23 m, od stac. cca 3+250 - 4+200,
  - pred vijaduktom 7, nasip visine oko 6 m od stac. cca 6+950 - 7+250, te zasjek visine oko 16 m od stac. cca 6+400 - 6+950,
  - nakon tunela 3 kod naselja Riseki, nasipi maksimalne visine oko 9 m, od stac. cca 8+800 - 9+950,
  - nakon vijadukta 9, a prije ulaska trase u tunel 4, zasjek visine oko 15 m od stac. cca 10+500 - 10+800,
  - nakon tunela 4, a prije čvora Golubovac, zasjek visine oko 17 m od stac. cca 13+100 - 13+200,
  - na padinama uzvisine Veliko Kalce, između vijadukta 10 i 11, zasjek visine oko 14 m od stac. cca 13+600 - 14+300,
  - nakon vijadukta 11, a neposredno prije ulaska trase u tunel 5, zasjek visine oko 11 m od stac. cca 14+500 - 14+600.
4. Projektom krajobraznog uređenja zaštitnim zelenim pojasom uz cestu nastojati u što većoj mjeri smanjiti nepoželjni vizualni utjecaj trase:
- uz naselja kako bi se zaklonili pogledi na cestu:

- na području brežuljkastog terena na području sjeverne varijante, osobito uz sela Ravninsko, Donje Jesenje, Šaša i zaselke Rinkovca i Muričevca (Dubovečaki, Ribići i Mustečaki) gdje trasa prolazi u neposrednoj blizini,
  - na području Purgje Lepoglavske od stac. 14+870 - 15+900, osobito uz Spomen groblje žrtava fašizma u zatvoru Lepoglava i staro mjesno groblje gdje trasa prolazi u neposrednoj blizini
  - na području Bednjanskog polja od stac. 20+000-23+500, osobito uz groblje sela Vulišinec, uz sela Kamenečki Vrhovec, Jerovec, Stažnjevec, Koškovec, te Cerje Tužno gdje trasa prolazi u neposrednoj blizini,
  - na području Varaždinskog polja, osobito uz sela Cerje Nebojse, krajnji istočni dio sela Tužno, te Poljanu Biškupečku,
- unutar vrijednih krajobraznih uzoraka kako bi se trasa što bolje uklopila u okolni krajobraz:
- unutar doline potoka Ravninsko,
  - na potezu između sela Jerovec i Ivanečkih jezera (20+000-23+500),
  - na prijelazima rijeke Bednje i potoka Bezenice.

Pri tome također utvrditi i vrijedne vizure u prostoru, kako bi se pravilnom manipulacijom biljnim materijalom poželjne vizure naglasile, a one nepoželjne sakrile.

36

5. Na pozicijama vijadukata gdje je niveleta ceste viša od 3 metra, projektom krajobraznog uređenja, gdje je moguće, predvidjeti sadnju visoke vegetacije uz rub parcele zahvata, kako bi se umanjila vizualna izloženost objekata i smanjile emisije u okolna naseljena područja.
6. Projektom krajobraznog uređenja osmisliti uređenje slobodnih površina u sklopu čvorišta i ruba zaštitnog koridora čvorišta, pri čemu u najvećoj mjeri koristiti drveće i grmlje, ali na način da se ne ugrozi preglednost i sigurnost prometa na njima.
7. Od biljnih vrsta za uređenje koristiti samo autohtone biljne vrste koje se javljaju u sastavu vegetacijskih zajednica prisutnih na širem području zahvata.
8. Izraditi plan uređenja gradilišta koji će podrazumijevati smještaj svih zona na što manje vizualno izloženim lokacijama. Organizacijom gradilišta sve gradilišne zone (pristupni putovi, manevarski prostor, privremeni deponiji i skladišta građevinskog materijala) potrebno je formirati izvan prostornih cjelina kulturnih krajobraza.
9. Barijere za zaštitu od buke dizajnom i materijalom maksimalno uklopiti u prostorni kontekst u koji se smještaju. Uz barijere za zaštitu od buke mjestimično zasaditi vegetaciju sukladno rješenjima iz projekta krajobraznog uređenja.

#### 4.1.6. Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

1. Već od faze izrade projekta uključiti krajobraznog arhitekta u projektni tim, kako bi se izbjeglo drastično narušavanje krajolika, što se posebno odnosi na područja obuhvaćena sustavom zaštite kao kulturni krajolik.
2. 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.
3. Prije početka gradnje, a nakon iskolčenja trase, potrebno je provesti intenzivno rekognosciranje koje obuhvaća pregled terena s prikupljanjem površinskih nalaza i mrežni iskop malih sondi veličine 50x50 cm, na lokacijama utvrđenim tijekom terenskog pregleda. Ovisno o rezultatima rekognosciranja potrebno je na pojedinim dionicama trase propisati provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja.

#### 4.1.7. Mjere zaštite od buke

1. Prije početka radova treba se ustanoviti da li su legalno izgrađeni objekti koji su potencijalno ugroženi bukom i na čijim lokacijama su prema projektu zaštite od buke predviđene akustičke barijere. Lokacije tih objekata su navedene u Tablicama 6.1-1. i 6.1-2. te su prikazane na kartama buke u poglavlju 4.9.5.

Tablica 6.1-1. Objekti u blizini sjeverne varijante ceste koji su potencijalno ugroženi bukom

37

Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
1	0+530	Objekt 1		D	26	56,5	Prilog 4.9.-1
	0+550	Objekt 2	Horvati	D	24	56,5	
	0+583	Objekt 3		D	23	56,2	
2	1+200	Objekt 4	Ravninsko	L	25	58,4	
3	1+452	Objekt 5		L	49	51,7	
	1+486	Objekt 6	Vincelji	L	42	53,4	
	1+734	Objekt 8		L	20	58,3	
4	4+000	Objekt 9	Šporeli	D	73	51,7	
5	9+028	Objekt 10	Šaša	L	71	54,0	
	9+053	Objekt 11		L	56	55,6	
6	8+926	Objekt 12		D	52	55,9	
	9+126	Objekt 13	Stubičar	D	76	53,7	
	9+145	Objekt 14		D	66	54,5	
	9+284	Objekt 15		D	21	59,6	
7	12+965	Objekt 16		L	55	54,8	Prilog 4.9.-3
	13+049	Objekt 18	Dubovečaki	L	88	51,5	
	13+070	Objekt 19		L	59	53,9	
8	14+066	Objekt 21	Ribići	L	65	51,4	

Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
9	14+076	Objekt 22	Mustečaki	L	55	50,5	
	14+085	Objekt 23		L	42	52,1	
	14+425	Objekt 24		L	56	54,9	
	14+490	Objekt 27		L	77	50,6	
	14+524	Objekt 29		L	74	52,7	
	14+543	Objekt 31		L	51	54,8	
	14+557	Objekt 33		D	35	56,6	
	14+573	Objekt 34		D	30	57,6	
	14+610	Objekt 35		D	48	54,0	
	14+627	Objekt 36		D	42	54,9	
	14+650	Objekt 37		D	44	54,6	
14+673	Objekt 38	D	36	55,7			
10	15+847	Objekt 39	Vulišinec	L	56	54,5	
11	16+247	Objekt 40	Purga	D	40	56,2	
	16+275	Objekt 41	Lepoglavska	D	44	55,8	
12	17+124	Objekt 42	Kamenički Vrhovec	L	101	51,0	
13	20+130	Objekt 44	Bedenec	L	66	53,2	Prilog 4.9.-4
	20+285	Objekt 45		L	97	50,7	
	20+364	Objekt 46		L	70	52,8	
14	20+864	Objekt 47	Banešnica	L	22	59,7	
	20+962	Objekt 48		D	52	54,8	
	21+008	Objekt 49		D	85	51,6	
15	22+243	Objekt 50	D. Jerovec	L	80	51,1	Prilog 4.9.-5
	22+264	Objekt 51		L	72	52,0	
	22+283	Objekt 52		L	84	50,8	
	22+640	Objekt 53		L	43	54,5	
16	23+314	Objekt 54	Ivanec	D	92	53,4	
	23+373	Objekt 55		D	137	50,5	
17	27+712	Objekt 56	Stožnjevec	L	155	50,7	Prilog 4.9.-6
	27+744	Objekt 57		L	61	56,6	
	27+786	Objekt 58		L	84	54,6	
	27+722	Objekt 59		D	68	55,5	
	27+762	Objekt 60		D	52	56,9	
	27+938	Objekt 61		D	90	52,6	
	27+957	Objekt 62		D	86	53,1	
	28+053	Objekt 63		D	90	51,1	
18	34+625	Objekt 65	Tužno	D	119	53,0	

Tablica 6.1-2. Objekti u blizini južne varijante ceste koji su potencijalno ugroženi bukom

Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
1	0+670	Objekt 66	Ptičari	L	62	54,8	Prilog 4.9.-13
	0+688	Objekt 67		L	52	55,9	
	0+770	Objekt 68		L	50	57,5	
	0+818	Objekt 69		L	100	54,1	
	0+890	Objekt 70		L	161	50,9	
	1+025	Objekt 71		L	137	51,5	
	1+114	Objekt 72		L	114	54,0	
	1+174	Objekt 73		L	103	55,0	
	1+200	Objekt 74		L	65	55,5	
1+222	Objekt 75	L	88	52,9			
2	2+740	Objekt 77	Merkaši	D	128	52,0	
	2+800	Objekt 78		D	105	54,3	
3	2+777	Objekt 79	Krsnik	L	127	51,1	
	2+795	Objekt 80		L	132	51,0	
	2+874	Objekt 81		L	115	52,4	
	2+904	Objekt 82		L	93	53,8	
	2+936	Objekt 83		L	104	53,2	
	2+956	Objekt 84		L	88	54,3	
	2+973	Objekt 85		L	39	58,7	
	3+044	Objekt 86		L	98	53,8	
	3+136	Objekt 87		L	65	56,0	
	3+294	Objekt 88		L	74	50,6	
	3+355	Objekt 89		L	78	50,8	
	3+386	Objekt 90		L	72	52,0	
	3+392	Objekt 91		L	54	54,3	
	3+416	Objekt 92		L	43	56,5	
	3+431	Objekt 93		L	32	59,1	
3+521	Objekt 94	D	40	56,6			
3+555	Objekt 95	D	52	52,8			
3+591	Objekt 96	D	50	52,1			
3+607	Objekt 97	D	38	55,1			
4	3+510	Objekt 98	Donja Šemnica	L	154	50,6	
	3+707	Objekt 106		L	102	50,5	
	3+744	Objekt 107		L	107	50,8	
	3+745	Objekt 108		L	51	56,1	
	3+760	Objekt 109		L	60	55,3	
	3+778	Objekt 110		L	42	58,5	
3+803	Objekt 111	L	83	52,3			
5	4+422	Objekt 114	Golubi	D	99	51,0	
6	4+800	Objekt 116	Salkovići	L	123	51,8	
	4+835	Objekt 117		L	28	60,4	
	4+880	Objekt 118		L	34	59,6	
	4+922	Objekt 119		L	68	55,7	
7	4+858	Objekt 120	Tuški	D	48	57,7	
	4+918	Objekt 121		D	100	52,3	
	4+964	Objekt 122		D	74	54,7	
	5+005	Objekt 123		D	66	55,6	
	5+023	Objekt 124		D	73	55,0	
	5+048	Objekt 125		D	101	52,5	
5+081	Objekt 126	D	72	55,1			



Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
8	5+109	Objekt 127	Haramini	D	56	56,7	
	5+148	Objekt 128		D	63	56,1	
	5+182	Objekt 129		D	58	56,6	
	5+250	Objekt 130		D	120	52,1	
	5+345	Objekt 131		D	122	51,6	
	5+410	Objekt 132		D	82	54,4	
	5+445	Objekt 133		D	94	53,4	
	5+530	Objekt 134		D	105	52,2	
	5+586	Objekt 135		D	104	52,0	
	5+615	Objekt 136		D	115	50,8	
	5+700	Objekt 137		D	97	51,3	
	5+759	Objekt 138		D	134	51,4	
	5+846	Objekt 139		D	67	54,3	
	5+868	Objekt 140		D	66	54,4	
5+891	Objekt 141	D	73	53,7			
5+926	Objekt 142	D	93	51,9			
9	5+386	Objekt 143	Horvati	L	60	56,6	
	5+504	Objekt 144		L	40	58,7	
	5+548	Objekt 145		L	95	53,5	
	5+568	Objekt 146		L	80	54,5	
	5+608	Objekt 147		L	89	54,1	
	5+618	Objekt 148		L	87	54,2	
	5+657	Objekt 149		L	66	55,8	
	5+669	Objekt 150		L	68	55,7	
	5+706	Objekt 151		L	53	56,8	
	5+721	Objekt 152		L	64	55,9	
	5+740	Objekt 153		L	63	56,0	
	5+766	Objekt 154		L	50	56,8	
	5+789	Objekt 155		L	53	56,4	
	5+804	Objekt 156		L	98	53,6	
5+822	Objekt 157	L	104	53,2			
5+863	Objekt 158	L	148	51,1			
5+887	Objekt 159	L	153	50,9			
10	6+410	Objekt 160	Mlakari	L	51	55,0	
	7+223	Objekt 161		L	38	57,8	
	7+281	Objekt 162		L	30	60,0	
	7+257	Objekt 163		D	24	62,2	
	7+300	Objekt 164		D	17	64,0	
	7+433	Objekt 165		D	62	56,3	
	7+507	Objekt 166		D	141	51,1	
	7+608	Objekt 167		D	81	54,6	
11	8+883	Objekt 168	Riseki	L	47	54,9	Prilog 4.9.-15
	8+907	Objekt 169		L	48	55,0	
	8+933	Objekt 170		L	77	52,6	
	8+977	Objekt 171		L	86	53,1	
	9+023	Objekt 172		L	70	54,9	
	9+053	Objekt 173		L	83	54,0	
	9+085	Objekt 174		L	72	55,0	
	9+139	Objekt 175		L	65	55,9	
9+208	Objekt 176	L	82	54,4			

Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
	9+243	Objekt 177		L	75	55,0	
	9+300	Objekt 178		L	90	53,8	
	9+333	Objekt 179		L	91	53,8	
	9+391	Objekt 180		L	67	55,8	
	9+409	Objekt 181		L	80	54,6	
12	9+882	Objekt 182	Veternica	L	70	55,7	
	9+911	Objekt 183		L	90	53,9	
	9+950	Objekt 184		L	103	52,8	
13	10+300	Objekt 188	Vučkovići	D	113	53,0	
	10+339	Objekt 189		D	129	51,8	
	10+382	Objekt 190		D	118	51,8	
	10+442	Objekt 191		D	92	52,6	
	10+469	Objekt 192		D	69	54,3	
	10+503	Objekt 193		D	62	53,6	
	10+533	Objekt 194		D	66	53,3	
	10+554	Objekt 195		D	55	54,2	
	10+569	Objekt 196		D	28	58,6	
10+570	Objekt 197	D	7	58,7			
14	13+268	Objekt 198	Golubovec	D	101	52,2	Prilog 4.9.-16
	13+285	Objekt 199		D	69	55,5	
	13+372	Objekt 200		-	-	-	
	13+500	Objekt 201		L	24	61,7	
	13+870	Objekt 202		L	73	56,5	
	13+914	Objekt 203		L	63	56,9	
	14+033	Objekt 204		L	51	58,3	
<b>NAPOMENA: Numeriranje stacionaža i bukom ugroženih objekata se dalje nastavlja prema sjevernoj varijanti zbog lakše usporedbe dobivenih rezultata</b>							
15	12+965	Objekt 16	Dubovečaki	L	55	58,5	
	13+044	Objekt 17		L	112	53,9	
	13+049	Objekt 18		L	88	55,5	
	13+070	Objekt 19		L	59	57,9	
16	14+050	Objekt 20	Ribići	L	48	57,0	
	14+066	Objekt 21		L	65	57,2	
	14+076	Objekt 22		L	55	56,2	
	14+085	Objekt 23		L	42	58,2	
17	14+425	Objekt 24	Mustečaki	L	56	58,8	Prilog 4.9.-17
	14+445	Objekt 25		L	5	-	
	14+481	Objekt 26		L	7	-	
	14+490	Objekt 27		L	77	54,5	
	14+497	Objekt 28		L	9	-	
	14+524	Objekt 29		L	74	56,6	
	14+543	Objekt 31		L	51	58,7	
	14+530	Objekt 32		D	87	54,0	
	14+557	Objekt 33		D	35	60,4	
	14+573	Objekt 34		D	30	61,4	
	14+610	Objekt 35		D	48	57,8	
14+627	Objekt 36	D	42	58,9			
14+650	Objekt 37	D	44	58,5			

Redni broj skupine	Stacionaža objekta [km+m]	Ime lokacije na karti	Ime naselja	Objekt se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost objekta od osi ceste [m]	Razina buke za noć [dB] bez zaštite	Grafički prilog
	14+673	Objekt 38		D	36	59,6	
18	15+847	Objekt 39	Vulišinec	L	56	57,7	
19	16+247	Objekt 40	Purga	D	40	60,1	
	16+275	Objekt 41	Lepoglavska	D	44	59,6	
20	17+124	Objekt 42	Kamenički	L	101	52,5	
	17+155	Objekt 43	Vrhovec	L	116	51,4	
21	20+130	Objekt 44		L	66	54,1	Prilog 4.9.-18
	20+285	Objekt 45	Bedenec	L	97	51,5	
	20+364	Objekt 46		L	70	53,7	
22	20+864	Objekt 47		L	22	60,6	
	20+962	Objekt 48	Banešnica	D	52	55,7	
	21+008	Objekt 49		D	85	52,4	
23	22+243	Objekt 50		L	80	51,5	Prilog 4.9.-19
	22+264	Objekt 51	D. Jerovec	L	72	52,3	
	22+283	Objekt 52		L	84	51,2	
	22+640	Objekt 53		L	43	55,4	
24	23+314	Objekt 54	Ivanec	D	92	53,4	
25	27+712	Objekt 56		L	155	50,8	Prilog 4.9.-20
	27+744	Objekt 57		L	61	56,7	
	27+786	Objekt 58		L	84	54,7	
	27+722	Objekt 59	Stožnjevec	D	68	55,5	
	27+762	Objekt 60		D	52	56,9	
	27+938	Objekt 61		D	90	52,6	
	27+957	Objekt 62		D	86	53,0	
26	28+053	Objekt 63		D	90	50,6	
	34+609	Objekt 64*	Tužno	D	62	57,0	
	34+625	Objekt 65		D	119	52,8	

(\*) željeznička postaja

- Budući da su skupine objekata (Tablice 6.1-1. i 6.1-2.) izložene razinama buke koje prekoračuju Pravilnikom (NN 145/04) dopuštene vrijednosti (50 dB), potrebno je projektirati i izgraditi zvučnu zaštitu koja će smanjiti razine buke ispod najviših dopuštenih razina. Maksimalna visina zidova je ograničena na 5 m, jer se u praksi viši zidovi teško mogu izvesti, dok se njihova izgradnja predvidivo vrši u elementima od 4 m duljine.
- Temeljem provedenih proračuna dobivene su lokacije i dimenzije zvučnih zaštitnih barijera koje su navedene u Tablicama 6.1-3. i 6.1-4. i prikazane na kartama buke (predviđeno stanje uz zaštitu od buke) u poglavlju 4.9.5.

Tablica 6.1.-3. Položaji i dimenzije zvučnih barijera na sjevernoj varijanti brze ceste

Redni broj zida	Stacionaža [km+m]	Zid se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost najbližeg objekta [m]	Raspon visina zida [m]	Duljina zida [m]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Grafički prilog
1	0+504 - 0+592	D	23	1,5 - 4	88	297	Prilog

Redni broj zida	Stacionaža [km+m]	Zid se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost najbližeg objekta [m]	Raspon visina zida [m]	Duljina zida [m]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Grafički prilog
2	1+136 - 1+256	L	25	1,5 - 3	120	282	4.9.-7
3	1+430 - 1+506	L	42	1 - 4	76	192	
4	1+688 - 1+776	L	20	2 - 3	88	203	
5	3+962 - 4+030	D	73	1,5 - 2,5	68	156	
6	8+951 - 9+111	L	56	1 - 2,5	160	234	
7	8+869 - 9+021	D	52	1 - 2	152	216	Prilog 4.9.-8
8	9+100 - 9+224	D	66	1,5 - 2,5	124	220	
9	9+249 - 9+318	D	21	2 - 4,5	69	244	
10	12+941 - 13+105	L	55	0,5 - 1	164	159	Prilog 4.9.-9
11	14+052 - 14+131	L	42	0,5	79	39	
12	14+388 - 14+575	L	51	0,5 - 1	187	126	
13	14+515 - 14+698	D	30	0,5 - 1,5	183	275	
14	15+794 - 15+914	L	56	1,5 - 3	120	323	
15	16+167 - 16+327	D	40	0,5 - 1,5	160	120	
16	17+070 - 17+174	L	101	0,5	104	52	Prilog 4.9.-10
17	20+097 - 20+176	L	66	2 - 2,5	79	188	
18	20+259 - 20+320	L	97	0,5 - 1,5	61	45	
19	20+342 - 20+400	L	70	1,5	58	86	
20	20+800 - 20+939	L	22	3,5 - 5	139	636	
21	20+900 - 21+040	D	52	0,5 - 1	140	102	
22	22+235 - 22+311	L	80	2,5 - 3	76	216	Prilog 4.9.-11
23	22+578 - 22+713	L	43	4 - 5	135	622	
24	25+242 - 23+407	D	92	0,5 - 1	165	117	
25	27+670 - 27+865	L	61	1,5 - 2,5	195	411	Prilog 4.9.-12
26	27+658 - 27+818	D	52	3 - 5	160	723	
27	27+900 - 27+995	D	86	3,5 - 5	95	474	
28	28+025 - 28+077	D	90	1 - 1,5	52	72	
29	34+533 - 34+707	D	119	2 - 2,5	174	362	
<b>UKUPNO</b>		-	-	-	3 471	7 192	-

Tablica 6.1-4. Položaji i dimenzije zvučnih barijera na južnoj varijanti brze ceste

Redni broj zida	Stacionaža [km+m]	Zid se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost najbližeg objekta [m]	Raspon visina zida [m]	Duljina zida [m]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Grafički prilog
1	590 - 934	L	50	0,5 - 5	344	1616	Prilog 4.9.-21
2	985 - 1+032	L	137	5	47	233	
3	1+080 - 1+125	L	114	5	45	225	
4	1+151 - 1+271	L	65	5	120	601	
5	2+733 - 2+858	D	105	5	125	623	
6	2+842 - 3+062	L	39	0,5 - 5	220	889	
7	3+106 - 3+200	L	65	0,5 - 5	94	462	
8	3+269 - 3+478	L	32	0,5 - 3	209	287	
9	3+485 - 3+650	D	38	2 - 5	169	765	
10	3+668 - 3+863	L	42	1 - 4,5	195	292	
11	4+395 - 4+447	D	99	1 - 3	49	68	Prilog 4.9.-22
12	4+778 - 4+996	L	28	1 - 5	218	717	
13	4+800 - 5+334	D	48	0,5 - 2,5	534	500	
14	5+259 - 5+413	L	60	5	154	772	
15	5+315 - 5+543	D	82	0,5 - 1	228	126	
16	5+453 - 5+900	L	40	1 - 5	441	1896	
17	5+566 - 5+786	D	97	0,5 - 1	220	114	

Redni broj zida	Stacionaža [km+m]	Zid se nalazi s lijeve ili desne strane ceste	Udaljenost najbližeg objekta [m]	Raspon visina zida [m]	Duljina zida [m]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Grafički prilog
18	5+805 - 5+964	D	66	0,5 - 2	159	187	
19	6+377 - 6+442	L	51	5	65	323	
20	7+280 - 7+347	L	38	5	67	295	Prilog 4.9.-23
21	7+251 - 7+338	L	30	5	87	386	
22	7+193 - 7+344	D	17	2 - 5	151	454	
23	7+377 - 7+513	D	62	3,5 - 5	136	625	
24	7+585 - 7+727	D	81	5	142	710	
25	8+847 - 9+511	L	47	3 - 5	664	2936	
26	9+816 - 10+054	L	70	5	238	1188	
27	10+264 - 10+385	D	113	5	121	607	
28	10+433 - 10+671	D	28	3,5 - 5	238	1013	
29	13+205 - 13+376	D	69	0,5 - 5	171	296	Prilog 4.9.-24
30	13+420 - 13+638	L	24	5	218	1067	
31	13+787 - 13+949	L	63	5	162	812	
32	13+972 - 14+120	L	51	1 - 5	148	676	
NAPOMENA: Numeracija stacionaža zvučnih barijera se dalje nastavlja prema sjevernoj varijanti u svrhu pregleda ekonomski isplativije varijante							
33	12+941 - 13+105	L	55	0,5 - 1	268	201	Prilog 4.9.-25
34	14+052 - 14+131	L	42	1,5 - 5	175	841	
35	14+388 - 14+575	L	51	5	257	1285	
36	14+515 - 14+698	D	30	1 - 5	234	877	
37	15+794 - 15+914	L	56	1 - 4,5	258	738	
38	16+167 - 16+327	D	40	1,5 - 3	244	497	
39	17+070 - 17+174	L	101	1 - 1,5	134	196	Prilog 4.9.-26
40	20+097 - 20+176	L	66	5	92	461	
41	20+259 - 20+320	L	97	5	73	364	
42	20+342 - 20+400	L	70	5	58	288	
43	20+800 - 20+939	L	22	0,5 - 5	153	310	
44	20+900 - 21+040	D	52	0,5 - 1,5	169	162	
45	22+235 - 22+311	L	80	2,5 - 3	76	216	
46	22+578 - 22+713	L	43	5	140	702	Prilog 4.9.-27
47	25+242 - 23+407	D	92	0,5 - 1	165	117	
48	27+670 - 27+865	L	61	1,5 - 2,5	195	411	Prilog 4.9.-28
49	27+658 - 27+818	D	52	3 - 5	160	723	
50	27+900 - 27+995	D	86	3,5 - 5	95	474	
51	28+025 - 28+077	D	90	1 - 1,5	52	72	
52	34+533 - 34+707	D	119	2 - 2,5	174	362	
<b>UKUPNO</b>		-	-	-	9 351	31 058	
<i>Razlika zajedničkog dijela trase</i>		-	-	-	646	4 149	-
<i>Razlika obzirom na cijelu sjevernu varijantu</i>		-	-	-	5 880	23 866	

4. U Tablicama 6.1-3. i 6.1-4. je dana zaštita od buke u punoj visini, stoga ju je potrebno pri početcima i završetcima izvesti u nagibu 1:10 u svrhu izbjegavanja efekta udarne buke, te je prilagoditi krajobrazu tako da što manje narušava njegov izgled.

#### 4.1.8. Mjere zaštite voda

1. Provesti detaljna geološka i hidrogeološka istraživanja s ciljem utvrđivanja debljine površinskog pokrivača, te sastava i vodopropusnosti pokrovnih naslaga i stijena podloge.

2. Na dijelovima trase za koje se utvrdi da postoji povećani rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda projektirati zatvoreni sustav odvodnje. Prikupljene onečišćene vode zatvorenim sustavom odvodnje pročistiti putem separatora masti i ulja te odvoditi u najbliži recipijent ili prema potrebi u zaštitnu građevinu (upojni bunar, laguna).
3. Na dijelovima trase gdje to debljina, sastav i hidrogeološke karakteristike površinskog pokrivača i stijena podloge omogućavaju, projektirati raspršeni sustav odvodnje prometnice, uz obaveznu primjenu mjera koje će spriječiti erozivna djelovanja ili podlokavanja.
4. Projektnim rješenjem brze ceste ne smije se ugroziti stabilnost i funkcionalnost postojećih nasipa i ostalih građevina za obranu od poplava.

#### 4.1.9. Mjere zaštite infrastrukture

1. Provesti mjere zaštite infrastrukturnih građevina na mjestima gdje se brza cesta križa, vodi paralelno ili se samo mjestimično približava, u skladu s posebnim propisima i uvjetima vlasnika infrastrukturnih vodova.

## 4.2. Mjere zaštite tijekom izgradnje

### 4.2.1. Opće mjere

1. Tijekom izgradnje, urediti prostor gradilišta za smještaj potrebne mehanizacije s pratećim sadržajima, kako bi se spriječilo onečišćenje uljima i masnoćama iz strojeva i vozila.
2. Za parkiranje teških vozila odabrati mjesta udaljena od potencijalno ugroženih objekata, te gasiti motore zaustavljenih vozila.
3. Poštivati tehničko-tehnološku disciplinu, što se posebno odnosi na korištenje samo ispravnih strojeva, na kojima se vrši redovita kontrolu ispravnosti i učvršćivanje

### 4.2.2. Mjere zaštite tla i poljoprivrednog zemljišta

1. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj potrebno je deponirati, zaštititi od onečišćenja, te kasnije koristiti za uređenje pokosa i zelenog pojasa pored ceste, odnosno iskoristiti za eventualne druge potrebe u skladu s propisima, a nikako "zaravnati" u sastav prirodne vegetacije.
2. Izbjegavati radove na trasi u vegetacijskoj fazi zriobe poljoprivrednih kultura na većim površinama intenzivnog uzgoja pred berbu ili žetvu.
3. Na površinama na kojima je stvarni rizik od erozije velik (oko 1,9% površine), potrebno je predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije. Za ostale površine

duž trase, unatoč tome što se može pretpostaviti da će se i na njima lokalno pojaviti erozijski procesi, vjerojatno neće biti nužno izvođenje mjera zaštite tla od erozije, jer se može pretpostaviti da će ti procesi uglavnom biti lokalizirani na usku zonu oko izvedenog iskopa, te da će postojeća vegetacija u okolici te zone spriječiti širenje erozijskih procesa na veća područja.

4. Gdje je god moguće, koristiti već postojeće ceste i putove kao pristup gradilištu.

#### 4.2.3. Mjere zaštite biološke raznolikosti

1. Prije početka izgradnje ceste odrediti mjesta za odlaganje građevinskog i/ili otpadnog materijala, mjesta za parkiranje, te ograničiti kretanje mehanizacije, a sve u cilju smanjenja nepotrebnog oštećenja površina. Odvijanje radova ograničiti na područje građevinskog pojasa (kad god je moguće do 20 m s obje strane osi planirane trase), kako bi se spriječila devastacija okolnog prostora gaženjem, vožnjom, odlaganjem smeća, izlivanjem štetnih tvari i dr.
2. Za pristup građevinskom pojasu gdje god je to moguće koristiti postojeće ceste i makadamske putove (uz proširivanje istih samo ukoliko je to nužno), a kao glavni pristupni put koristiti trasu nove prometnice.
3. Ograničiti brzine kretanja vozila na gradilištu kako bi se smanjilo prašenje.
4. Eventualne opasne tvari, koje mogu nastati tijekom izvođenja zahvata, zabranjeno je ispuštati ili unositi u vodotoke te odlagati na području na kojem postoji mogućnost njihova onečišćenja, odnosno zagađivanja.
5. Na prijelazima povremenih vodenih tokova zahvat izvoditi u sušnom dijelu godine kad nema vode u koritu.
6. Pri izgradnji ceste, između stacionaža cca 23+600 km i cca 24+100 km, cca 29+000 km i cca 29+250 km, te cca 35+500 km i cca 36+500 km, planirati izgradnju cijevnih propusta za male i srednje životinje (sisavce, gmazove, vodozemce) promjera minimalno 150 centimetara. S obje strane propusta potrebno je ljevkasto urediti ulaz/izlaz autohtonom vegetacijom radi usmjeravanja životinja (vidi Poglavlja 6.5., Slika 6.5-1.).
7. Uklanjanje šumske vegetacije u radnom pojasu izvoditi izvan perioda gniježđenja ptica, odnosno u periodu između 1. listopada i 1. travnja.
8. Osobitu pažnju prilikom gradnje na području ekološke mreže HR2000371 Vršni dio Ivančice posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, te alatima koji mogu izazvati iskrenje. Pritom poštivati sve propise i postupke o zaštiti šuma od požara.
9. Planirati odgovarajuću površinu na kojoj će se skladištiti otpad nastao tijekom izgradnje.

10. Organizirati odvoz otpada ovisno o dinamici izgradnje.
11. Komunalni otpad i otpad sličan komunalnome odvojeno skupljati te zbrinjavati na isti način kao i ostali komunalni otpad u lokalnome području.
12. Opasni otpad odvojeno skupljati i skladištiti u posebnim kontejnerima te uz prateći list predati ovlaštenom skupljaču.
13. U slučaju nailaska na speleološki objekt tijekom izgradnje tunela obustaviti radove i u roku od 15 dana prijaviti pronalazak tijelu državne uprave nadležnom za poslove zaštite prirode, te postupiti prema rješenju ovog nadležnog tijela.

#### 4.2.4. Mjere zaštite šumskih ekosustava i šumarstva

1. Prilikom pripreme voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
2. Osobitu pažnju prilikom radova posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, kao i alatima koji mogu izazvati iskrenje. Pritom poštivati sve propise i postupke o zaštiti šuma od požara.
3. Odmah nakon prosjecanja trase, izvesti posječenu drvenu masu, te uspostaviti i održavati šumski red.
4. Izgraditi dovoljan broj vodnih propusta da bi poplavna voda mogla normalno funkcionirati i da ne bi došlo do zamočvaranja, osobito na dijelovima trase gdje taj dio trase čini treću ili četvrtu stranicu omeđene površine već postojećim infrastrukturnim objektima.

47

#### 4.2.5. Mjere zaštite divljači i lovstva

1. U suradnji sa stručnom službom za provedbu lovnogospodarske osnove i lovučvarskom službom lovoovlaštenika nužno je na terenu razmotriti ustaljene staze i premete, te lokacije na kojima divljač obitava kako bi se na vrijeme poduzele sve mjere za sprječavanje šteta koje mogu nastati na divljači osobito u blizini prometnica.
2. Određivanjem putnih pravaca i koridora za kretanje ljudi i vozila za vrijeme izgradnje, zaštititi stanište od nepotrebnih i nekontroliranih ulazaka i kretanja po lovištu radi izbjegavanja uništavanja staništa i uznemiravanja divljači, osobito u vrijeme kada je ženka dlakave divljači visoko bređa ili dok vodi sitnu mladunčad.
3. U suradnji s lovoovlaštenicima po potrebi premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hranilišta, solišta, pojilišta, visoke čeke itd.) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.



- Iskoristiti vijadukte i tunele kao umjetne prolaze i prijelaze da bi se osigurala migracija divljači, a nakon izgradnje izvršiti sanaciju površina da bi divljač pri prolazu imala zaklon.

#### 4.2.6. Mjere zaštite krajobraza

- Prilikom izgradnje sačuvati što je moguće više prirodne vegetacije na području građevinskog pojasa.
- Materijal nastao prilikom zemljanih radova ugraditi u nasipe i pokose, iskoristiti za uređenje površina uz cestu ili u neke druge svrhe. Eventualni višak zemljanog materijala propisno deponirati u za tu svrhu unaprijed određeno mjesto.
- Prilikom izvođenja zahvata, kretanje teške mehanizacije ograničiti na postojeću cestovnu infrastrukturu ili putove kako bi se postojeće stanje, posebno poljoprivrednih površina, te u tu svrhu korištenih putova, zaštitilo od potencijalnog oštećenja.
- Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka radova treba sanirati prema projektu krajobraznog uređenja, odnosno, ovisno o budućem korištenju prostora, dovesti u prvobitno stanje.

48

#### 4.2.7. Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

- Tijekom izgradnje što manje utjecati na prostor izvan ograničenog pojasa trase nove ceste. U najvećoj mogućoj mjeri potrebno je koristiti već postojeću mrežu putova, a nove formirati samo kada je to neizbježno.
- Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova dovesti u prvobitno stanje ili urediti u skladu s projektom krajobraznog uređenja.
- Mjere zaštite podrazumijevaju stalni arheološko - konzervatorski nadzor tijekom izvođenja radova na cjelokupnoj trasi izgradnje nove ceste.

*Sjeverna varijanta (od stacionaže km 0+000 do 39+000)*

lokalitet	stacionaža (km+m)	lokacija	napomena	Predlaže se:
<b>1. Kulturno-povijesni krajolik</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
1.1. <u>Sjeverni dio Krapinsko-zagorske županije</u>	0+000 - 8+800	0 do 250 m lijevo i 0 do 250 m desno	Navedeno kulturno dobro proteže se i kroz širu	Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta

			zonu (do 500 m lijevo i desno od osi trase, i šire)	
<b>2. Ruralne cjeline</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
2.1. <u>Vincelji - povijesno naselje</u>	1 + 600 - 1 + 800	od 60 do 250 m lijevo		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.2. <u>Donje Jesenje - povijesno naselje</u>	3 + 150 - 3 + 850	od 90 do 400 m lijevo		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.3. <u>Janžeki - povijesno naselje</u>	4 + 820 - 5 + 325	od 25 do 250 m lijevo		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.4. <u>Gornje Jesenje - povijesno naselje</u>	5 + 280 - 5 + 700	od 0 do 250 m desno	Navedeno kulturno dobro proteže se i kroz širu zonu (do 500 m desno od osi trase, i šire)	- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.5. <u>Šaša - povijesno naselje</u>	9 + 450 - 9 + 780	od 130 do 500 m lijevo		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.8. <u>Ribići - povijesno naselje</u>	13 + 820 - 14 + 120	od 0 do 400 m lijevo		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.9. <u>Stažnjevec - povijesno naselje</u>	27 + 750 - 28 + 700	od 120 do 500 m desno		Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra
<i>b) u široj zoni s neizravnim utjecajem na okoliš (do 500 m obostrano od osi trase)</i>				
2.11. <u>Purga Lepoglavska - povijesno naselje</u>	14 + 870 - 15 + 900	od 250 do 500 m desno i šire		- Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta

<b>3. Memorijalna kulturna dobra</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
3.1. <u>Spomen - groblje žrtava fašizma u zatvoru Lepoglava, Lepoglava</u>	15+600 do 15+770	0 do 100 m desno i 0 do 50 m lijevo		Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>4. Groblja i grobne građevine</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
4.1. <u>Staro mjesno groblje, Lepoglava</u>	15 + 580 do 15+770	od 90 do 180 m lijevo		Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
4.2. <u>Novo mjesno groblje, Vulišinec, Lepoglava</u>	15 + 700 do 15 + 940	120 do 250 m lijevo		Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
<b>5. Arheološki lokaliteti</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
5.1. <u>Nedeterminirano arheološko nalazište, Dubovac</u>	13 + 600	na trasi		Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra
5.2. <u>Slučajan nalaz kamene sjekire, Stažnjevec</u>	28 + 000	100 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
5.3. <u>Pretpovijesno naselje, Draguševac</u>	29 + 40	na trasi		Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra
<b>Pojedinačne kulturno-povijesne građevine</b>				
<b>6. Sakralne građevine</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
6.1. <u>Poklonac, Đurmanec</u>	0 + 075	60 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.3. <u>Raspelo, Ravninsko</u>	1 + 160	na osi trase		Preseljenje kulturnoga dobra
6.4. <u>Raspelo, Vincelji</u>	1 + 700	150 m lijevo		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.5. <u>Raspelo, Janžeki</u>	4 + 950	190 m lijevo		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.6. <u>Poklonac,</u>	5 + 325	25 m		Stručni nadzor tijekom gradnje

Janžeki		lijevo		ceste
6.7. <u>Raspelo</u> , Gornje Jesenje	5 + 475	80 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.8. <u>Poklonac</u> , Obedići	7 + 150	na osi trase		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.9. <u>Raspelo</u> , Dubovečaki	12 + 960	190 m lijevo		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.10. <u>Raspelo</u> , Ribići	14 + 210	210 m lijevo		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.11. <u>Raspelo</u> , Vulišinec	16 + 300	140 m lijevo		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.16. <u>Raspelo</u> , Stažnjevec	27 + 750	200 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.17. <u>Raspelo</u> , Cerje Tužno	30 + 670	250 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>7. Civilne građevine</b>				
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>				
7.1. <u>Željeznička postaja</u> , Đurmanec	0 + 160	120 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
7.2. <u>Stambena kuća</u> , Kuljevčica	20 + 920	30 m desno		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
7.3. <u>Stambena kuća</u> , Kuljevčica	km 20 + 960	80 m desno		- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
7.4. <u>Kurija</u> , Cerje Tužno	30 + 330	230 m desno	P - 1333	- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
7.5. <u>Željeznička postaja</u> , Cerje Tužno	32 + 180	50 m desno		Stručni nadzor tijekom gradnje ceste

*Južna varijanta (od stacionaže km 0+000 do 17+000)*

lokalitet	stacionaža (km+m)	lokacija	Predlaže se:
1. Kulturno-povijesni krajolik			

<b>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</b>			
1.1. <u>Okruženje kapele sv. Magdalene, Kuzminec</u>	8 + 170 - 8+630	od 40 do 440 m desno	Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
1.2. <u>Dolina potoka Sutiščica</u>	9 + 300 - 9+900	od 0 do 500 m desno	- Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta  - Ukidanje planiranog čvora
1.3. <u>Okoliš graditeljskog sklopa kurije Kaptol, Veternica</u>	9+740 - 11+250	od 0 do 500 m lijevo i 0 do 330 m desno	Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
1.4. <u>Padine Ivančice, Novi Golubovec</u>	11+600 - 15+250	od 0 do 500 m lijevo i 0 do 500 m desn	Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta
<b>2. Ruralne cjeline</b>			
<b>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</b>			
2.13. <u>Dio sela Kuzminec (Riseki) - povijesno naselje</u>	8 + 830 - 9 +100	od 40 do 160 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
2.14. <u>Povijesna jezgra naselja Novi Golubovec - povijesno naselje seosko - gradskih obilježja</u>	13 + 130 - 13 + 190	od 145 do 380 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>5. Arheološki lokaliteti</b>			
<b>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</b>			
5.9. <u>Paleolitičko nalazište, Novi Golubovec</u>	12 + 000 do 16+000	od 0 do 250 m lijevo i desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
5.10. <u>Moguće arheološko nalazište trasa antičke ceste, Novi Golubovec</u>	12 + 000 do 16+000	od 0 do 250 m lijevo i desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>6. Sakralne građevine</b>			
<b>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</b>			
6.31. <u>Raspelo, Merkaši</u>	2 + 380	120 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.32. <u>Raspelo, Donja Šemnica</u>	3 + 650	190 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.33. <u>Kapela, Donja Šemnica</u>	4 + 485	100 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.35. <u>Raspelo, Tuški</u>	5 + 175	100 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.36. <u>Kapelica, Horvati</u>	5 + 555	80 m lijevo	Stručni nadzor tijekom

			gradnje ceste
6.38. <u>Kapela B.D.Marije, Veternica</u>	10 + 875	200 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.40. <u>Kapela Svete Barbare, Novi Golubovec</u>	13 + 205	185 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
6.41. <u>Poklonac, Očura</u>	15 + 765	180 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>7. Civilne građevine/kompleksi</b>			
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>			
7.7. <u>Stambena kuća, Kuzminec</u>	9 + 000	160 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
7.8. <u>Stambena kuća s trgovinom, Kuzminec 79</u>	9 + 050	95 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
7.9. <u>Povijesni sklop kurije Kaptol i kapele B.D.Marije, Veternica</u>	10 + 650 do 11+020	100 do 270 m lijevo	- Stručni nadzor tijekom gradnje ceste  - Osigurati program praćenja promjena stanja, kao i eventualnog provođenja dodatnih mjera zaštite tijekom gradnje ceste
7.10. <u>Stambena kuća s gostionicom, Novi Golubovec</u>	13 + 235	135 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>8. Građevine tradicijskog graditeljstva</b>			
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>			
8.1. <u>Stambena građevina s okućnicom, Šćurići</u>	0 + 900	165 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
8.2. <u>Stambena građevina k.br. 69, Šćurići</u>	1 + 000	190 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
8.3. <u>Stambena građevina k.br. 210, Donja Šemnica</u>	3 + 790	70 m lijevo	- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra  - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
8.4. <u>Stambena građevina k.br. 8, Donja Šemnica</u>	5 + 650	80 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
8.5. <u>Stambena građevina k.br. 149, Kuzminec</u>	9 + 100	130 m lijevo	- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra  - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>9. Gospodarske građevine</b>			

<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>			
9.1. <u>Pilana, Šalkovići</u>	4 + 225	180 m lijevo	- Istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra - Stručni nadzor tijekom gradnje ceste - Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta  ili  - Preseljenje kulturnoga dobra
9.2. <u>Sklop starih zgrada ugljenokopa, Novi Golubovec</u>	12 + 440	230 m desno	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste
<b>10. Infrastrukturni povijesni objekti</b>			
<i>a) u užoj zoni s izravnim utjecajem na okoliš (do 250 m obostrano od osi trase)</i>			
10.1. <u>Kameni most na cesti Kuzminec-Mihovljan</u>	8 + 970	90 m lijevo	Stručni nadzor tijekom gradnje ceste

#### 4.2.8. Mjere zaštite od buke

1. Tijekom izgradnje će doći do emitiranja dodatne buke u okolišu kao posljedica građevinskih radova. Ova buka je privremena, a najviše dopuštene razine propisane su Člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Skraćeno, Pravilnik dopušta: „Bez obzira na zonu iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika, tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika.“
2. U posebnim slučajevima dopušteno je prekoračenje navedenih razina: „Iznimno od odredbi stavka 1., 2. i 3. ovoga članka dopušteno je prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB(A), u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu (1) noć, odnosno dva (2) dana tijekom razdoblja od trideset (30) dana“. Pridržavanjem discipline u pogledu vremena izvođenja radova i načina izvođenja radova i dobre inženjerske prakse pri gradnji navedeni uvjeti iz Pravilnika će biti zadovoljeni.

#### 4.2.9. Mjere zaštite voda

1. Prostor za smještaj radnika opremiti s pokretnim ekološkim sanitarnim čvorovima osigurati pražnjenje sadržaja putem ovlaštene pravne osobe.
2. Prostor za smještaj vozila i građevinskih strojeva urediti izvan osjetljivih područja tj. izvan područja vodotoka te izvan dionica za koje je s aspekta hidrogeologije ocijenjeno da imaju umjeren i visok rizik od onečišćenja (sjeverni koridor: stac. 2+250 do 2+750, stac. 13+250 do 14+700, stac. 35+000 do 38+916; južni koridor: stac. 11+000 do 11+800, stac. 14+200 do 15+500). Ukoliko se prostor uredi unutar tih područja, potrebno je osigurati nepropusnu podlogu, a oborinske onečišćene vode odvoditi u okoliš nakon pročišćavanja na separatoru ulja i masti.
3. Izgradnjom ceste ne smije se umanjiti propusna moć korita vodotoka, niti uzrokovati erozija u istom.
4. Radovena lokacijama prijelaza brze ceste preko javnog vodnog dobra provesti za vrijeme povoljni hidroloških uvjeta, uz koordinaciju sa Hrvatskim vodama.
5. Ukoliko se javi potreba za trajnim ili privremenim deponiranjem iskopanog materijala to se treba učiniti na mjestima i na način da se spriječi svaka mogućnost njegovog ispiranja i odnošenja prema okolnim vodotocima.
6. Strogo je zabranjeno ispuštanje goriva i maziva ili drugih tekućina u tlo na gradilištu, a u slučaju eventualnog takvog događaja potrebno je odmah sanirati ili ukloniti onečišćeni dio.
7. Osigurati nesmetanu odvodnju okolnih površinskih voda i uredno funkcioniranje postojeće odvodnje trupa ceste (nesmetan protok vodekanalima uzdužne odvodnje ceste, kanalima uzvodno i nizvodno od propusta u trupuceste odnosno u koritu vodotokova) u svim fazama izgradnje ceste. Kanali kojima će se odvoditi oborinska voda moraju se konstantno čistiti i kontrolirati.
8. Spremnike goriva i maziva za potrebe građevinske mehanizacije smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene (tankvane).
9. Ograničiti kretanje građevinske mehanizacije preko vodotoka na najmanju mjeru.
10. Eventualne opasnetvari, koje mogu nastati iz komizvođenja zahvata, zabranjeno je ispuštati ili unositi u vodotoke te odlagati na području na kojem postoji mogućnost njihova onečišćenja, odnosno zagađivanja.
11. Svako rukovanje naftnim derivatima, mazivima i sličnim potencijalno štetnim tvarima obavljati u zonama s osiguranom odvodnjom.
12. Nakon završetka prijelaza preko vodotoka sanirati dno i bočnestrane korita tako da imaju istu kotu dna, nagib bočnih strana, širinu dna i nagib dna (pad) kakvu su imali prije početka radova.

#### 4.2.10. Stanovništvo i prostor u odnosu na promet

1. Osigurati optimalne uvjete odvijanja cestovnog prometa na postojećoj cestovnoj mreži važnoj za prostornu organizaciju naselja, a kojom se koristi lokalno stanovništvo u svim fazama izgradnje zahvata.
2. Dovedi u prvobitno stanje sve postojeće ceste i putove koji su oštećeni zbog korištenja mehanizacije i vozila na izgradnji ceste.



### 4.3. Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata

#### 4.3.1. Biološka raznolikost i ekološka mreža

1. Nakon obavljenih radova prilikom prijelaza preko vodotoka obale morfološki i vegetacijski sanirati (koristeći autohtone vrste).
2. Nakon izgradnje sva područja zahvaćena građevinskim radovima sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom. U radnom pojasu i ostalim područjima na kojima se izvodio zahvat razrhliti površinu tla, kako bi površine čim prije obrasla vegetacija.
3. Za radove sanacije okoliša koji uključuju sadnju vegetacije, koristiti isključivo autohtone biljne vrste prirodno rasprostranjene na području zahvata.
4. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta (poput npr. *Solidago* spp., *Robinia pseudoacacia* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers.) izvršiti njihovo uklanjanje na području radnog pojasa, prostorima za smještaj mehanizacije i drugih radnih površina.
5. Izbjegavati korištenje herbicida za održavanje vegetacijskog pokrova trase. Ukoliko se ipak planiraju upotrijebiti, potrebno je savjetovati se sa stručnom osobom (biologom, agronomom) o tipu herbicida koji neće utjecati na bitne značajke okolnih staništa.
6. Periodički kontrolirati stanje cijevnih propusta za životinje i održavati prohodnim. 56
7. Osigurati stalnu prohodnost prostora objekata (vijadukti, propusti) kako bi se osigurali kontinuitet staništa i mogućnost migracija životinja.

#### 4.3.2. Mjere zaštite divljači i lovstva

1. Potrebno je postaviti odgovarajuću prometnu signalizaciju i uređaje sa svjetlosnim i zvučnim upozorenjem za odvratanje divljači, kako bi se spriječio i smanjio mogući nalet vozila na divljač. Površine oko prometnice je potrebno redovito održavati radi bolje preglednosti i kako se divljač ne bi zadržavala u blizini prometnice.
2. Vijadukte i tunele iskoristiti kao prijelaze za divljač. Kako bi se divljač što prije prilagodila i počela koristiti prijelaze, na površinama u blizini navedenih objekata, potrebno je obnoviti vegetaciju sadnjom autohtonih vrsta grmlja i drveća.  
Kao prijelazi za divljač koristiti će se sljedeći objekti:

Objekti - sjeverna varijanta	Stacionaža	Objekti - južna varijanta	Stacionaža
Tunel 1	1+985	Vijadukt 1	0+845
Vijadukt 1	2+5/9	Vijadukt 2	1+217
Vijadukt 2	3+487	Tunel 1	1+792
Vijadukt 3	3+752	Tunel 2	2+463
Tunel 2	5+450	Vijadukt 3	3+040
Tunel 3	7+160	Vijadukt 4	4+257

Tunel 4	9+720	Vijadukt 5	5+045
Vijadukt 4	10+414	Vijadukt 6	5+625
Tunel 5	11+170	Vijadukt 7	7+365
Vijadukt 5	12+300	Vijadukt 8	7+825
Vijadukt 6	12+875	Tunel 3	8+580
Tunel 6	13+590	Vijadukt 9	10+155
Vijadukt 7	14+340	Tunel 4	11+805
Vijadukt 8	15+680	Vijadukt 10	13+495
Most 1	19+090	Vijadukt 11	14+395
Most 2	21+200	Tunel 5	14+855
Most 3	22+860	Vijadukt 12	15+290
Most 4	27+060	Tunel 6	15+505
Vijadukt 10	34+74031+145	Tunel 7	16+350
Vijadukt 11			

3. Tijekom korištenja, odnosno tijekom odvijanja prometa nužno je pratiti učestalost stradavanja divljači od prometa sukladno članku 5. pravilnika o stručnoj službi za provođenje lovnogospodarske osnove. Nakon praćenja u razdoblju od godinu dana nužno je izvršiti analizu o mjestima stradanja divljači, te izvršiti eventualne korekcije u smislu zaštite sukladno članku 50. Zakona o cestama.

#### 4.3.3. Mjere zaštite površinskih i podzemnih voda

1. Održavati i redovito čistiti sve objekte namijenjene odvodnji brze ceste.
2. Primjenu sredstava za zimsko održavanje ceste obavljati u skladu s preporukama proizvođača.

57

#### 4.3.4. Mjere za sprečavanje ekološke nesreće

1. Na područjima za koja se detaljnim istraživanjima utvrdi da nepovoljni prirodni uvjeti povećavaju rizik od onečišćenja površinskih i podzemnih voda, projektirati sustav odvodnje s mogućnošću privremenog prihvata i zadržavanja onečišćenja.
2. Na potencijalno opasnim mjestima, a posebno na objektima (mostovi, nadvožnjaci) projektom predvidjeti adekvatnu zaštitu od bočnog izljetanja vozila.
3. Izraditi Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda te postupati u skladu s njim u slučaju akcidenta.
4. Definirati mjere za reguliranje vodnog režima u slučaju pojave velikih voda, tijekom izvođenja radova na pojedinim dionicama, te obaviti pripreme kojim će se zaštititi dijelovi sustava i nebranjeni prostor u gradnji u slučaju nailaska vala velike vode.
5. Prije moguće pojave visokih voda svu opremu, građevinske strojeve i materijale ukloniti s pozicija ugroženih visokom vodom. Isto učiniti na svim mjestima gdje su mogući odroni i klizanje tla.

*Mjere za sprečavanje ekološke nesreće temelje se na članku 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13) te .Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11).*

## 5. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA OKOLIŠA (MONITORING)

### 5.1. Biološka raznolikost i ekološka mreža

1. U slučaju pojave alohtonih invazivnih biljnih svojti na području radnog pojasa, prostoru za smještaj mehanizacije i drugim površinama gradilišta, poduzeti uklanjanje svih jedinki tih svojti. Mjeru provoditi do uspostave autohtone travne vegetacije po završetku biološke rekultivacije. O rezultatima provedenog praćenja stanja izvijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode.
2. Tijekom odvijanja prometa pratiti učestalost i distribuciju eventualnih stradanja životinja od prometa. Nakon praćenja u razdoblju od godinu dana nužno je izvršiti analizu o mjestima stradanja i taksonomskoj pripadnosti stradalih životinja, te izvršiti eventualne manje korekcije u smislu zaštite.
3. Tijekom odvijanja prometa pratiti stanje ugroženih vrsta leptira *Lycaena dispar* (kiseličin vatreni plavac), *Maculinea telejus*, syn. *Phengaris teleius* (veliki livadni plavac) na lokalitetima Jerovec (stacionaža cca. 20+600 km - 21+800 km), te Koškovec 1, Koškovec 2 i Stažnjevec (stacionaža cca. 26+300 - 27+800 km) na području ekološke mreže HR2001409 Livade uz Bednju II. Mjeru provoditi 3 godine nakon završetka biološke rekultivacije (po uspostavi autohtone travne vegetacija). O rezultatima provedenog praćenja stanja izvijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode.

58

### 5.2. Divljač i lovstvo

1. Tijekom korištenja brze ceste potrebno je vršiti nadzor nad stanjem populacija divljači. Zakonska obveza lovoovlaštenika je propisanim metodama prebrojavanja i praćenjem stanja tokom cijele godine utvrđivati brojnost pojedinih vrsta divljači na području cijelog lovišta. Ako se prebrojavanjem i praćenjem utvrdi prekomjerno stradavanje i rastjerivanje divljači blizini prometnice potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere radi sprječavanja nastanka šteta i prekomjernog rastjerivanja divljači iz staništa.

### 5.3. Buka

1. Za skupine objekata koje se štite od buke, potrebno je izvršiti kontrolna mjerenja buke nakon izgradnje prometnice, i to prije i nakon postavljene prve faze zaštite od buke, zajedno s brojanjem prometa, kako bi se ustanovila učinkovitost izgrađenih barijera. Daljnja mjerenja buke provoditi kada se sljedećim brojanjem pokaže da je količina prometa veća za 25% u odnosu na onu koja je izbrojana prilikom prethodnih mjerenja. Za pojedino mjerenje (najmanje jedno za svaku barijeru) je potrebno izabrati karakterističan objekt i mjerenje izvršiti na strani koja je najviše izložena buci s nove prometnice. Mjerenja je potrebno provesti u reprezentativnom vremenskom trenutku, u trajanju 24 sata i to posebno za dan, posebno za večer i

posebno za noć. Ovi vremenski intervali su definirani prema Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, NN55/13, 153/13).

2. Ukoliko mjerenja pokažu da su razine buke veće od Pravilnikom (NN 145/04) dopuštenih dnevnih ili noćnih razina, koje iznose 65 dB(A) i 50 dB(A), potrebno je pojačati mjere zaštite od buke kako bi se buka svela na Pravilnikom prihvatljivu razinu.
3. Efekt dogradnje zaštite od buke treba provjeriti ponovljenim mjerenjima nakon završetka dogradnje. Detalje mjerenja definirati u okviru projekta zaštite od buke.

#### 5.4. Praćenje kvalitete vode

Planirana brza cesta sa svoja dva koridora prolazi dolinama nekoliko manjih vodotoka i dolinom rijeke Bednje, dok se čvor Cerje Tužno nalazi u blizini rijeke Plitvice. Prema Planu upravljanja vodnim područjima (NN 82/13), ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi rijeke Plitvice te ušća Plitvice i Bednje spadaju u područja „gotovo u cjelosti visoke i vrlo visoke ranjivosti“. Nadalje, prema podacima Hrvatskih voda, vodnatijela DDRN240002 (tip T03A; najznačajniji vodotok je Plitvica) i DSRN185007 (tip T04B; najznačajniji vodotok je Krapinica) imaju umjereno ekološko stanje. Na temelju ovoga i sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13), propisan program praćenja kvalitete vode opisan u nastavku.

Na trasi sjevernog koridora brze ceste (Đurmanec – Varaždin) potrebno je organizirati program praćenja na rijeci Krapinica u blizini čvora Đurmanec, potoku Ravninska neposredno prije Koprivnice Zagorske, na Bednji kod Stažnjevca nizvodno od trase prometnice, te na Plitvici nizvodno od ušća kanala Piškornica. Pored površinskih vodotoka monitoringom je potrebno obuhvatiti i podzemne vode iz bunara DJ-1 kod Donjeg Jesenja.

Na trasi južnog koridora brze ceste (Začretje–Rinkovec) potrebno je organizirati program praćenja na potoku Šemnica u području čvora Sv. Križ Začretje, te na Očuri nizvodno od stacionaže 16+000.

Prije izgradnje prometnice na spomenutim lokacijama potrebno je izvesti najmanje 4 analize. Uzorcima je potrebno pokriti razdoblja niskih i visokih voda kao i vrijeme neposredno nakon intenzivnih oborina te u vrijeme otapanja snijega. Namjena ovih analiza prvenstveno je dokumentiranje zatečenog stanja.

Nakon izgradnje prometnice na istim lokacijama analize je potrebno redovito provoditi, a najmanje dva puta godišnje.

Parametri koje je potrebno obuhvatiti svim spomenutim analizama navedeni su u tablici 6.4.4.-1.

Tablica 6.4.4.- 1: Karakteristični pokazatelji za ispitivanje utjecaja prometnice na vode

Temperatura vode	Teški metali (Cd, Cu, Zn, Ni, Pb, Fe, Mn, Hg)
Električna vodljivost	Ukupne masnoće
pH	Mineralna ulja
O <sub>2</sub>	DOC
KPK	Fenoli
BPK <sub>5</sub>	PAH - ukupno
Mutnoća vode ili suspendirana tvar	Kloroform
Cl <sup>-</sup>	Tetraklorugljik
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Tetrakloretilen (PCE), Trikloretilen (TCE)
NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Trikloretan