



NOSITELJI ZAHVATA: HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O.
GRAD ZAGREB

**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ:
(1) IZGRADNJA AUTOCESTE A11 ZAGREB-SISAK, DIONICA
PRIJELAZ PREKO RANŽIRNOG KOLODVORA I SPOJ NA SARAJEVSKU CESTU,
I (2) IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SARAJEVSKJE CESTE
(NETEHNIČKI SAŽETAK ZA JAVNU RASPRAVU)**



srpanj 2016.

REVIZIJA D

IG4

Institut IGH d.d.
Regionalni centar Split
Odjel za ekologiju
Matice hrvatske 15, 21000 Split
tel. + 385 21 558 681
fax. + 385 21 465 335

NOSITELJI ZAHVATA: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.**
Širolina 4, 10000 Zagreb

GRAD ZAGREB
Trg Stjepana Radića 1, 10000 Zagreb

NAZIV ZAHVATA: (1) IZGRADNJA AUTOCESTE A11 ZAGREB-SISAK, DIONICA: PRIJELAZ
PREKO RANŽIRNOG KOLODVORA I SPOJ NA SARAJEVSKU CESTU,
(2) IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SARAJEVSKJE CESTE

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ - NETEHNIČKI SAŽETAK ZA
JAVNU RASPRAVU**

BROJ PROJEKTA: **85013686**

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

DIREKTORICA RC SPLIT: **Vedrana Tudor, MBA, dipl.ing.grad.**

MJESTO I DATUM: **Split, srpanj 2016.**



IG+

SADRŽAJ

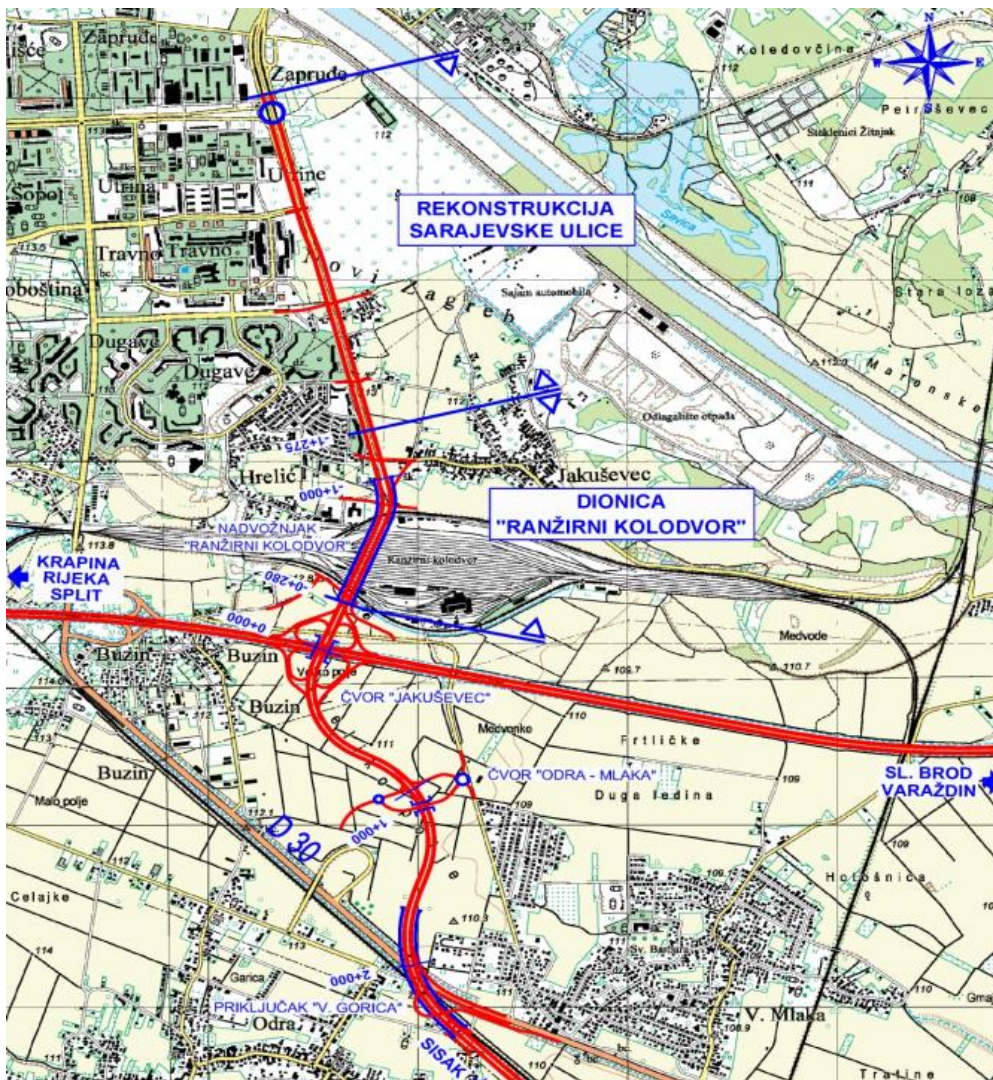
POGLAVLJE 1: OPIS ZAHVATA	1
1.1. UVODNO O ZAHVATU I SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	1
1.2. PRVA DIONICA	2
1.3. DRUGA DIONICA	17
1.4. PROMETNO OPTEREĆENJE	33
1.5. FAZNA IZGRADNJA	34
POGLAVLJE 2: VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	36
POGLAVLJE 3: PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	37
3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	37
3.2. GEOLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I INŽENJERSKOGEOLOŠKE ZNAČAJKE	38
3.3. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE	38
3.4. BIORAZNOLIKOST	40
3.5. ŠUME I DIVLJAČ	41
3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	41
3.7. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	41
3.8. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE	41
3.9. NASELJENOST I GOSPODARSTVO	41
3.10. ZRAK	42
POGLAVLJE 4: OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	43
POGLAVLJE 5: MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	52

1. OPIS ZAHVATA

1.1. UVODNO O ZAHVATU I SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Zahvat se sastoji iz dvije dionice:

- 1) 1. dionica duljine od oko 995 m, oznake stacionaža od km -1+275,00 do km 0+280,00, koja predstavlja završnu dionicu autoceste A11 Zagreb-Sisak; uključuje vijadukt "Zagreb Ranžirni kolodvor" i priključak na Sarajevsku cestu; prema Glavnom građevinskom projektu autocesta Zagreb-Sisak, dionica Jakuševac - V.Gorica (jug), dio građevine od km -1+275,00 do km 0+280,00 (Institut IGH, 2008);
- 2) 2. dionica duljine od oko 1808 m, oznake stacionaža od km 0+000,00 do km 1+808,48, koja uključuje izgradnju i rekonstrukciju Sarajevske ceste kao gradske avenije od Avenije Dubrovnik do spoja s autocestom Zagreb-Sisak; prema Glavnom projektu rekonstrukcije dijela Sarajevske ulice u Zagrebu s komunalnom infrastruktururom i tramvajskom prugom od Avenije Dubrovnik do ranžirnog kolodvora (Hidroelektra-projekt, 2013).



Slika 1.1-1. Prikaz zahvata po dionicama

Prva dionica predstavlja završnu dionicu autoceste A11 Zagreb-Sisak u smjeru Zagreba i nastavlja se na izgrađenu dionicu koja uključuje čvor Jakuševac kojim se autocesta A11 spaja na Zagrebačku obilaznicu te spoj na Sarajevsku cestu. Druga dionica predstavlja

izgradnju i rekonstrukciju Sarajevske ceste kao gradske avenije u nastavku autoceste A11 uključivo izgradnju tramvajske pruge.

Svrha poduzimanja zahvata je spoj autoceste A11 Zagreb-Sisak na prometnu mrežu grada Zagreba. Autocesta A11 trenutno završava na čvoru Jakuševac u kojem je spojena na Zagrebačku obilaznicu. U sjevernom kraku čvora Jakuševac nastavit će se izgradnja autoceste planiranim vijaduktom preko Ranžirnog kolodvora i priključkom na Sarajevsku cestu. Dio od spoja na Sarajevsku cestu do križanja s Ukrajinskom ulicom potrebno je rekonstruirati, a sve kako bi se iz spoja postojeće gradske avenije i buduće autoceste dobila smisljena prometna cjelina.

Posebnu važnost zahvatu pridaje izgradnja tramvajske pruge u središnjem pojasu Sarajevske ulice s okretištem kod Ranžirnog kolodvora čime će se značajno povećati kvaliteta i kvantiteta javnog prijevoza prugom kojoj gravitiraju novozagrebačka naselja Utrine, Travno, Dugave, Hrelić i Jakuševac.

Zagreb, najvažnije i najveće prometno čvorište u Hrvatskoj, ishodište je i cilj većine cestovnih prometnih tokova, kako gradskih i prigradskih, tako i daljinskog prometa. Postojeća prometna slika šireg područja grada ocrtava se u mreži autocesta koje završavaju na Zagrebačkoj obilaznici: iz smjera Karlovca objedinjavajući promet s autoceste A1 Zagreb-Split i A6 Rijeka -Zagreb, iz smjera Varaždina s autoceste A4, iz smjera Krapine s autoceste A2, iz smjera Bregane s autoceste A3, te brze ceste Zagreb - Velika Gorica, iz kojeg je smjera i nova autocesta A11 Zagreb - Sisak. Postojeće čvorište Buzin na Zagrebačkoj obilaznici koje je ishodište državne ceste D30, cestovne poveznice Zračne luke Zagreb, Velike Gorice, Siska i Petrinje sa Zagrebom, predstavlja usko grlo na državnoj cesti D30 i nastavno na Ulici Savezne Republike Njemačke. Također, postojeći prometni koncept, u kojem je Ulica Savezne Republike Njemačke jedina prometnica koja omogućuje spoj na zagrebačku gradsku mrežu prometnom toku iz smjera Velike Gorice, još jedan je od uzroka prometnih zastoja i zagušenja, kolonama na raskrižjima, te produljenju vremena putovanja na promatranom prometnom pravcu. Takvo prometno rješenje nedostatne propusne moći ne zadovoljava razinu uslužnosti i sigurnosti prometa na tom dijelu zagrebačkog prometnog čvora.

Realizacijom predmetnog zahvata, koji predstavlja ulaz autoceste A11 Zagreb - Sisak u grad Zagreb spojem na buduću Sarajevsku aveniju te preko nje na Most mladosti, na najpovoljniji način se spaja zagrebačka gradska mreža s obilaznicom Zagreba i autocestom A11 u čvorištu Jakuševac te rješava prometna problematika čvorišta Buzin. Ovim zahvatom značajno se rasterećuje trenutno jedna od prometno najopterećenijih cestovnih prometnica u Hrvatskoj - postojeća državna cesta D30 Zagreb - Velika Gorica te nastavno, Ulica SR Njemačke koja vodi prema centru Zagreba, kroz distribuciju prometa na više prometnica. Zahvatom se ujedno povećava propusna moć i podiže razina usluge cijelog zagrebačkog prometnog čvora. Osim neposrednog regionalnog učinka na uže gravitacijsko područje grada Zagreba i Zagrebačke županije, ovaj projekt ima veliko značenje u infrastrukturnom povezivanju prostora središnje Hrvatske, ključnog razvojnog i prometnog područja Hrvatske.

Također, izgradnja autoceste A11 Zagreb - Sisak, dionica prijelaz preko Ranžirnog kolodvora i spoj na Sarajevsku cestu, te rekonstrukcija i izgradnja Sarajevske ceste uklapa se u ciljeve nacionalnih i europskih strateških dokumenata, a istovremeno je uključena u Razvojnu strategiju Grada Zagreba (36. sjednica Gradske skupštine Grada Zagreba, 26. travnja 2012.).

U slijedećim poglavljima daje se opis zahvata po dionicama.

1.2. PRVA DIONICA: AUTOCESTA A11 - VIJADUKT “ZAGREB RANŽIRNI KOLODVOR” I PRIKLJUČAK NA SARAJEVSKU CESTU

Predmetni zahvat definiran je Glavnim građevinskim projektom autoceste Zagreb-Sisak, dionica Jakuševac - V.Gorica (jug), dio građevine od km -1+275,00 do km -0+280.00 (Priključak “Sarajevska”), Institut IGH, 2008.

Sa sjeverne strane čvorišta Jakuševac predviđena je prometnica koja spaja postojeću Sarajevsku cestu s autocestom i obilaznicom Zagreba. Predviđeno je da ta spojna cesta prelazi objektom “Zagreb Ranžirni kolodvor” preko Ranžirnog kolodvora¹.

“Priključak Sarajevska” predstavlja:

- spojnu cestu postojeće Sarajevske ceste i autoceste A11 od km -1+275,00 do početka vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ u km -1+000,00 (os MC10),
- priključci postojeće Hreličke i Jakuševačke ulice (slika 1.2-1) na Sarajevsku i četverokrako raskrižje u razini,
- glavna gradska ulica (kao dio glavne gradske ulice tzv. Druga paralela prema GUP-u Zagreba) i poprečni spoj Jakuševačke i glavne gradske ulice.



Slika 1.2-1. Sarajevska cesta od križanja s Hreličkom i Jakuševačkom ulicom do Ranžirnog kolodvora - postojeće stanje

¹ U nastavku vijaduktom “Jakuševac” autocesta A11 prelazi preko obilaznice Zagreba i nastavlja prema Velikoj Gorici.

U km -1+275,00 Sarajevska je tlocrtno i visinski priključena na 2. dionicu opisanu u poglavlju 1.3. ove studije.

Os Sarajevske tlocrtno je paralelna s postojećom Sarajevskom cestom.

Niveleta Sarajevske je od -1+275,00 do cca -1+180,00 u nagibu 0%, prema vijaduktu „Zagreb Ranžirni kolodvor“ uzdužni nagib raste i iznosi 4,82%.

Prema projektu ima 2x3 prometna traka širine 3,25 m i središnji pojas širine 8,10 m predviđen za tramvaj.

Tramvajsko stajalište za smjer vožnje jug-sjever predviđeno je sjeverno od raskrižja (od km -1+135,00 do km -1+180,00). Za smjer vožnje sjever-jug predviđa se stajalište južno od raskrižja (od km -1+085,00 do km -1+040,00 osi MC10). Duljina tramvajskih stajališta je 45 m, a širina 3 m, pa je u zoni stajališta središnji pojas širine 10,20 m. Niveleta tramvaja se poklapa s niveletom Sarajevske sve do km -1+085,00, u nastavku niveleta tramvaja se spušta prema terenu, a niveleta ceste uspinje prema vijaduktu „Zagreb RK“. Tramvajski kolosijeci i tramvajska stajališta nisu predmet ovog zahvata.

Obostrano uz kolnik Sarajevske projektirani su **zeleni pojas, te biciklistička i pješačka staza**. Kako bi se sačuvalo što više postojećih stabala uz zapadni kolnik Sarajevske prije raskrižja s Hrelićkom, pješačka i biciklistička staza ukupne širine 3,35 m projektirane su uz kolnik, a zeleni pojas uz staze. Poslije raskrižja s Hrelićkom uz zapadni kolnik predviđena je pješačka staza širine 3 m na koju se nastavlja peron uz autobusno stajalište. Uz istočni kolnik Sarajevske prije križanja s Jakuševečkom projektiran je zeleni pojas širine 3 m, te pješačka i biciklistička staza širine 3 m. Iza raskrižja s Jakuševečkom uz istočni kolnik projektirana je pješačka staza širine 2 m do km -1+080,00.

Kako bi se ponovno omogućila komunikacija od Sarajevske prema zgradama HŽ-a i dalje prema podvožnjaku ispod Ranžirnog kolodvora, kao i pristup na dio postojeće Sarajevske sa zapadne strane vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“, projektirana je **nova cesta (os MCGO)**. Ova cesta je dio buduće glavne gradske ulice (tzv. Druga paralela) prema GUP-u Grada Zagreba.

Vijadukt „Zagreb Ranžirni kolodvor“ sastoji se od dviju odvojenih (dilatiranih) građevina - desnog i lijevog vijadukta sa po 13 raspona.² Uzme li se u obzir niveleta autoceste, nekoliko je prisilnih točaka za pozicioniranje vijadukta:

- o kolosijeci ranžirnog kolodvora, naročito 4. obilazni kolosijek na sjeveru ranžirnog kolodvora koji je sada na nasipu visine cca 6 m,
- o postojeće prometnice,
- o buduće prometnice (uključivo tramvaj).

² Opis vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ preuzet je iz Glavnog građevinskog projekta autoceste Zagreb-Sisak, dionica Jakuševac - V.Gorica (jug), dio građevine od km -1+275,00 do km -0+280,00 (Priključak „Sarajevska“), Institut IGH, 2008. Naknadno je temeljem dogovora s Hrvatskim željeznicama omogućena djelomična izmjena ovakvog projektnog rješenja - povećanje broja raspona čime bi se postigle značajne investicijske uštede (vidi poglavlje 1.2.3).

1.2.1. Tehnički elementi autoceste

Svi tehnički elementi autoceste definirani su prema pravilnicima za kategoriju i značenje predmetne autoceste za odgovarajuću projektnu brzinu. Područje čvorišta "Jakuševac" kao i spojna cesta na Sarajevsku ulicu u ovom rješenju tretiraju se kao područje grada s izrazitim prostornim ograničenjima te su projektni elementi odabirani za min $V_p = 80$ km/h.

Slobodni profil iznad autoceste je min 4.8 m od najviše kote kolnika. Na svim prijelazima preko pruge postoji propisani minimalni svijetli otvor 6.5 m od GRT do donjeg ruba konstrukcije prema uvjetima HŽ-a, osim prijelaza 4. obilaznog kolosijeka gdje je dozvoljen 6.4 m. Niveleta na spoju sa Sarajevskom ulicom je horizontalna (113.20 m.n.m.) i u nastavku se uspinje nagibom 4.82 % koji je neophodan da bi se moglo prijeći 4. obilazni kolosijek (sjeverno uz Ranžirni kolodvor) s dozvoljenim minimalnim svijetlim otvorom 6.4 m. Najviša točka nivelete je u km -0+583.62, a nastavno se blago spušta (nagib = 1.5 %) preko Ranžirnog kolodvora (i preko obilaznice Zagreba).

Elementi poprečnog presjeka prometnice

Poprečni presjek Sarajevske:

- prometni trakovi 6 x 3,25 m
- središnji pojas 8,10 m
- zeleni pojas 3,00 m + 2,65 m
- biciklistička staza 2 x 1,00 m
- pješačka staza 2,00 m + 1,60 m
- zaštitna širina 0,75 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 40,60 m

U zoni raskrižja na Sarajevskoj su dodani trakovi za desne i lijeve skretače ($\check{s}=3$ m), proširen je srednji pojas na 10,20 m na mjestu tramvajskog stajališta i uz rub kolnika dodano proširenje za autobusno stajalište ($\check{s}=3,50$ m), pa je poprečni presjek u toj zoni širi. Poslije raskrižja s Jakuševčkom-Hreličkom širina bankine s lijeve strane iznosi 1,50 m. Ukupna širina pješačke i biciklističke staze od križanja s osi MC70 do Jakuševčke s lijeve strane iznosi 2 m. Poprečni nagib je 2,5%.

Poprečni presjek osi MC60:

Hrelička ulica

- prometni trakovi 2 x 3,00 m
- pješačka staza 2 x 1,55 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 10,10 m

U zoni raskrižja sa Sarajevskom dodan je trak za lijeve skretače ($\check{s}=3$ m), pa je širina ceste u kruni 13,10 m.

Jakuševčka ulica

- prometni trakovi 2 x 3,00 m
- pješačka staza 2 x 2,00 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 11,00 m

U zoni raskrižja sa Sarajevskom dodan je trak za lijeve skretače ($\check{s}=3$ m) i proširenje za autobusno stajalište ($\check{s}=3$ m), pa je poprečni presjek u toj zoni širi. Poprečni nagib je 2,5%.

Poprečni presjek osi MCG0:

Konačna faza

- prometni trakovi 4 x 3,25 m
- razdjelni zeleni pojas..... 2 x 2,00 m
- biciklistička staza 2 x 1,00 m
- pješačka staza 2 x 2,00 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 24,00 m

Prva faza radova

- prometni trakovi 2 x 3,25 m
- razdjelni zeleni pojas..... 2,00 m
- biciklistička staza 1,00 m
- pješačka staza 2,00 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 12,50 m

Poprečni nagib kolnika je najvećim dijelom jednostrešan. Poprečni nagib kolnika na zadnjem pravcu, koji je tlocrtno na postojećoj cesti, je dvostrešan kako bi se što bolje uklopili u postojeće stanje. Poprečni nagib je 2,5%, u R=200 m 4,8%, a u R=330 m 3,5%.

Poprečni presjek osi MCH0:

- prometni trakovi 2 x 3,00 m
- biciklistička staza 2 x 1,00 m
- pješačka staza 2 x 1,60 m
- bankina 2 x 0,50 m
- ukupna širina krune ceste 12,20 m

Na vijaduktu "Zagreb Ranžirni kolodvor" osnovna širina kolnika ista je kao i na ostalom dijelu trase.

Poprečni presjek na objektu "Zagreb Ranžirni kolodvor":

- širina prometnog traka 3,25 m
- širina rubnog traka 0,30 m
- ukupna širina jednog objekta 12,35 m
- razmak između objekata promjenjivo - min 1 m

1.2.2. Kolnička konstrukcija

Kolnička konstrukcija - Sarajevska

- splitmastiksasfalt SMA 11, PmB 45/80-65 d = 3,5 cm
- vezni sloj VS 16, PmB 45/80-65 d = 5,5 cm
- bitumenizirani nosivi sloj BNS 32 A, bitumen 50/70 d = 9,0 cm
- nosivi sloj od nevezanog granuliranog kam. mat. 0/63 mm
($M_s \geq 80$ MN/m²) d = 40,0 cm
- nosivost planuma posteljice, CBR = 10%, $M_s \geq 35$ MN/m²
- ukupno 58,0 cm

Kolnička konstrukcija - vijadukt "Zagreb RK"

- za prilazni vijadukt:

- habajući sloj splitmastiksasfalt SMA 11..... d = 3,5 cm
- zaštitni sloj splitmastiksasfalt SMA 11..... d = 3,5 cm
- hidroizolacija d = 1,0 cm
- prednapeta betonska ploča - C 40/50 d u osi objekta = 140,0 cm

- za glavni vijadukt:

- habajući sloj splitmastiksasfalt SMA 11 d = 3,5 cm
- zaštitni sloj splitmastiksasfalt SMA 11 d = 3,5 cm
- hidroizolacija d = 1,0 cm
- AB ploča kolnika - C 40/50 d u osi objekta = 45 cm
- čelična konstrukcija S355 d max = 555 cm

1.2.3. Objekti³

Vijadukt „Zagreb Ranžirni kolodvor” definiran je elaboratom Idejno rješenje i procjena troškova gradnje i opreme za vijadukt Zagreb Ranžirni kolodvor Varijanta B (Granova d.o.o., 2015). Za ovakvo rješenje vijadukta HŽ Infrastruktura d.o.o. izdala je Dopunsko mišljenje kojim prihvaća rješenje uz definirane posebne uvjete gradnje (KPK br. 697/15, znak HŽI - 1.3.2. Lj.B., od 16.9.2015).

Glavne prepreke koje vijadukt treba premostiti redom od sjevera prema jugu su:

- Glavna gradska ulica (tzv. Druga paralela),
- Elektrificirana pruga M410 IV. obilazni kolosijek (Zagreb RkOs-Zagreb RkPs),
- Z kolosiječna skupina Ranžirnog kolodvora,
- Elektrificirana pruga M402 lijevi kolosijek (Sava - Zagreb Klara),
- 1. do 6. smjerna skupina Ranžirnog kolodvora (ukupna širina cca 240 m),
- R kolosiječna skupina Ranžirnog kolodvora,
- Elektrificirana L kolosiječna skupina Ranžirnog kolodvora,
- Elektrificirana pruga M402 desni kolosijek (Sava - Zagreb Klara),
- Preložena Velikopoljska ulica.

Najveći utjecaj na visinski položaj nivelete vijadukta ima elektrificirana pruga M410 IV. obilazni kolosijek (Zagreb RkOs-Zagreb RkPs) koja se nalazi na nasipu visine cca 6,0 m, dok su ostali kolosijeci na niskom nasipu ili u razini okolnog terena. Na sjevernom kraju 1. dionice zahvata Sarajevska ulica je horizontalna, prema vijaduktu „Zagreb Ranžirni kolodvor“ uzdužni nagib raste (uvjetovano IV. obilaznim kolosijekom) i spušta se prema već izvedenom nasipu čvorišta "Jakuševac".

Navedene prepreke uvjetuju mjesta oslonaca (stupišta) i veličine raspona vijadukta. Upravo premošćenje 1. do 6. smjerne skupine Ranžirnog kolodvora ukupne širine cca 240 m predstavlja najveći izazov u savladavanju predmetne prepreke. Oslanjanje između pojedinih smjernih skupina nije moguće zbog nedovoljne širine za smještaj stupa uz osiguranje slobodnih profila susjednih kolosijeka, kao i zbog požarnih puteva između smjernih skupina koji moraju ostati prohodni za sigurno funkcioniranje Ranžirnog kolodvora. Također, stupovi vijadukta uz kolosijeke moraju biti sposobni izdržati udar kompozicije vagona koji se spuštaju niz spuštalicu što rezultira njihovim masivnim oblikovanjem. Iz svega navedenog proizlazi da je za oslanjanje vijadukta tj. smještaj

³ Opis vijadukta „Zagreb ranžirni kolodvor“ u poglavlju 1.2.3. preuzet je iz Idejnog rješenja i procjene troškova gradnje i opreme za vijadukt Zagreb Ranžirni kolodvor Varijanta B (Granova d.o.o., 2015). Ovim novim projektnim rješenjem broj raspona stupišta povećan je sa 13, kako je bilo predviđeno Glavnim projektom (Institut IGH, 2008), na 22 raspona čime će se osigurati značajne investicijske uštede.

stupišta na području 1. do 6. smjerne skupine nužno ukinuti i prenamijeniti određeni broj kolosijeka uz novi dokaz i osiguranje tehnološke funkcionalnosti Ranžirnog kolodvora.

Vijadukt „Zagreb Ranžirni kolodvor“ sastoji se od dviju odvojenih (dilatiranih) građevina - desnog i lijevog vijadukta.

objekt	stacionaža	duljina (m)	prepreka
vijadukt Zagreb RK			ranžirni kolodvor
lijevi objekt	0+107.32 ÷ 0+826.38	719	
desni objekt	0+106.90 ÷ 0+813.70	706.75	

Uzdužno, vijadukt je moguće obzirom na vrstu konstrukcije, podijeliti u dvije temeljne cjeline:

- Pristupni vijadukt - od upornjaka U1 do stupišta S12, kontinuirani rasponski sklop je sačinjen od predgotovljenih prednapetih betonskih T-nosača sa dobetoniranom kolničkom pločom, veličina raspona varira od 19 do 30 m.
- Glavni vijadukt - od stupišta S12 do U23, kontinuirani rasponski sklop je prednapeti betonski sanduk s jednom komorom, veličina raspona varira od 18 do 58,5 m.

Ukupna duljina lijeve građevine vijadukta od osi ležaja upornjaka U1 L do osi ležaja upornjaka U23L iznosi $L=719$ m. Ukupna duljina desne građevine vijadukta od osi ležaja upornjaka U1D do osi ležaja upornjaka U23D iznosi $L=706.75$ m.

Pristupni vijadukt lijeve osi MC20 proteže se od stacionaže km 0+107.32 do km 0+388.38 tako da mu duljina iznosi $L1L= 281$ m. Pristupni vijadukt desne osi MC30 proteže se od stacionaže km 0+106.90 do km 0+384.45 tako da mu duljina iznosi $L1D= 277.50$ m. Uzdužni raspored raspona lijevog pristupnog vijadukta je $19+24+25+29+30+28+25+25+26+25+25$ m = 281 m, a desnog $19+24+26+25+25+29+28,5+26,5+24+25+25,5$ m = 277.50 m. Širina svakog od vijadukata konstantna je i iznosi 12.35 m, s poprečnim rasporedom trakova $0.50+0.50+0.30+3 \times 3.25+0.30+0.50+0.50$ m i međusobnim razmakom građevina na početku vijadukta od 9.10 m (zbog središnjeg pojasa predviđenog za prolazak tramvaja) i konstantno se približujući do međusobnog razmaka 1.0 m. Pristupni dio vijadukta tlocrtno se nalazi u prijelaznoj krivini, kružnoj krivini radijusa $R=300$ m i ponovno u prijelaznoj krivini, s promjenjivim poprečnim nagibima kolnika od +6.6% do -2.5%.

Glavni vijadukt lijeve osi MC20 proteže se od stacionaže km 0+388.38 do km 0+826.38 tako da mu duljina iznosi $L2L= 438$ m. Glavni vijadukt desne osi MC30 proteže se od stacionaže km 0+384.45 do km 0+813.70 tako da mu duljina iznosi $L2D= 429.25$ m. Uzdužni raspored raspona lijevog glavnog vijadukta je $32+42+44+58.5+57+50+40.5+35.5+35+25.5+18$ m = 438 m, a desnog glavnog vijadukta $32+39.75+43.25+57+52.5+50.5+40.5+30.5+35+27.5+20.75$ m = 429.25 m. Širina svakog od vijadukata je konstantna i iznosi 12.35 m, s poprečnim rasporedom trakova $0.50+0.50+0.30+3 \times 3.25+0.30+0.50+0.50$ m i međusobnim razmakom građevina od 1.0 m. Ovaj dio vijadukta tlocrtno se nalazi u pravcu s poprečnim nagibima kolnika od +/-2.5% do 5,8% na desnoj osi.

Rasponski sklop pristupnog vijadukta je sačinjen od 4 predgotovljena prednapeta betonska T-nosača.

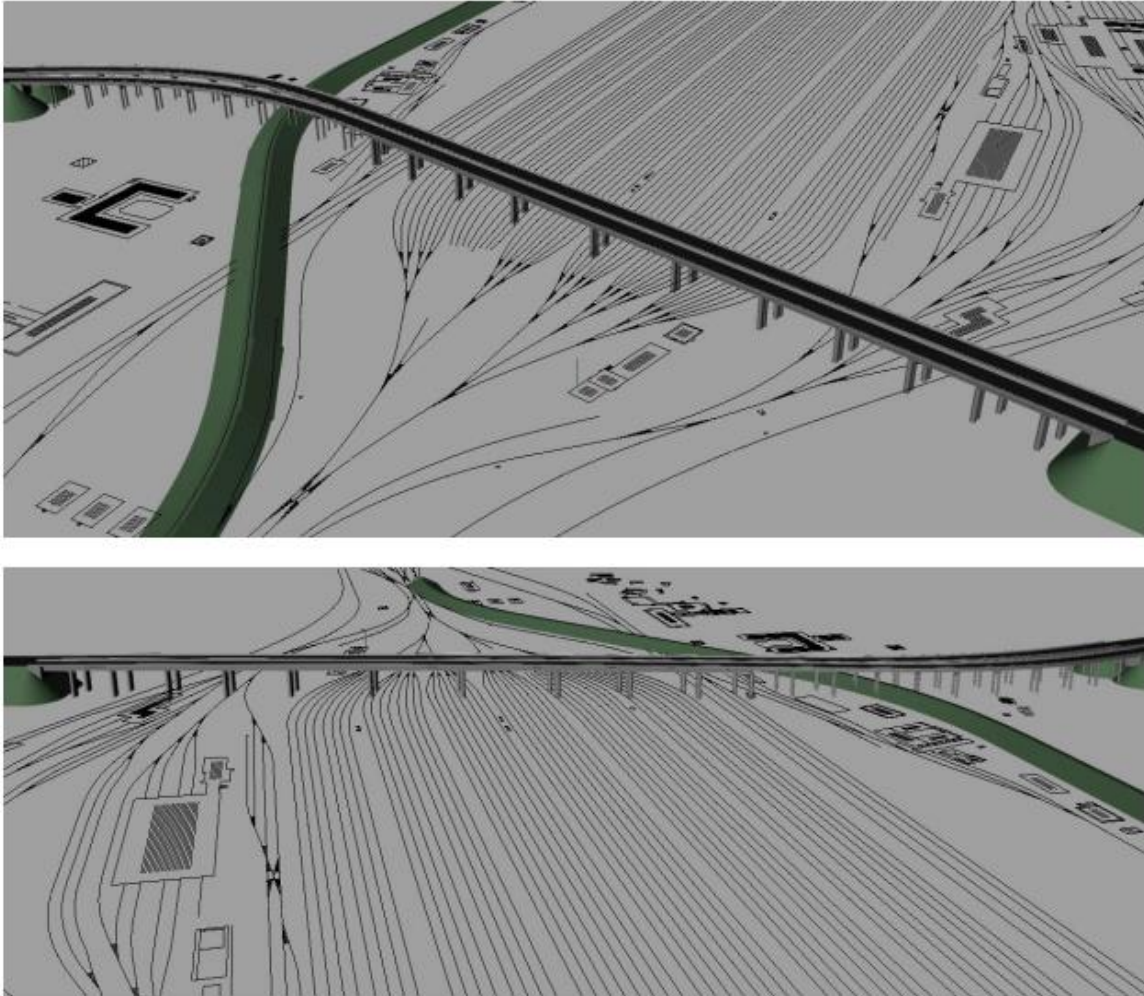
Rasponski sklop glavnog vijadukta je prednapeti betonski sanduk s jednom komorom.

Donji ustroj pristupnog vijadukta obuhvaća upornjake U1 i stupišta S2 - S11 dok se prijelaz između pristupnog i glavnog vijadukta odvija na stupištu S12. Upornjaci i stupišta pristupnog vijadukta su duboko temeljeni na bušenim pilotima promjera $\Phi 1.5$ m jednake duljine $l=20$ m. Upornjaci U1 su temeljeni na grupi od 6 pilota povezanih naglavnom

pločom debljine 2.5 m, širine 11.35 m i duljine 5.5 m. Visina zida upornjaka U1 iznosi cca 5.6 m, debljina mu je 1.5 m, a u njega su upeta krila paralelna s osi kolnika. Stupišta S2 - S11 su temeljena na grupi od 4 pilota povezanih naglavnom pločom debljine 2.5 m, širine 8 m i duljine 5.5 m. Stupišta S2 - S11 se sastoje od po dva stupa promjera $\Phi 1.5$ m na poprečnom osnom razmaku od 5 m, a visina im varira od 6.75 m do 15.8 m. Stupovi su pri vrhu međusobno povezani poprečnom gredom visine 1.2 m i širine 0.8 m.

Donji ustroj glavnog vijadukta obuhvaća stupišta S12 - S22 i upornjake U23. Upornjaci i stupišta glavnog vijadukta su duboko temeljeni na bušenim pilotima promjera $\Phi 1.5$ m jednake duljine $l=20$ m. Upornjaci U23 su temeljeni na grupi od 8 pilota povezanih naglavnom pločom debljine 2.5 m, širine 12.5 m i duljine 5.5 m. Visina zida upornjaka U23 iznosi cca 10.3 m, debljina mu je 2.5 m, a u njega su upeta krila paralelna s osi kolnika. Stupišta S12 i S20 - S22 su temeljena na grupi od 8 pilota povezanih naglavnom pločom debljine 2.5 m, širine 12.5 m i duljine 5.5 m. Stupišta S13 - S19 su temeljena na grupi od 12 pilota povezanih naglavnom pločom debljine 2.5 m, širine 12.5 m i duljine 9 m. Stupišta S12 - S22 se sastoje od jednog stupa, ovalnog presjeka dimenzija širine 6 m i debljine 2.5 m, a visina im varira od 10.30 m do 14.71 m. Stupišta S13 - S16 su zakrenuta za kut od $16,3^\circ$ u odnosu na uzdužnu os vijadukta zbog smjera njima susjednih kolosijeka i osiguravanja slobodnih profila.

Gradnja vijadukta se mora obaviti uz što manje ometanje prometa elektrificiranih pruga M402 i M410 i uz minimalno moguće utjecanje na funkcioniranje kolosiječnih skupina Ranžirnog kolodvora Zagreb.



Slika 1.2.3-1. Vizualizacijski prikaz vijadukta "Zagreb Ranžirni kolodvor" s vidljivom Glavnom gradskom ulicom (tzv. Druge paralela; zelena cesta)



Slika 1.2.3-2. Vizualizacijski prikaz vijadukta "Zagreb Ranžirni kolodvor": glavni vijadukt

1.2.4. Potporni zidovi

Radi osiguranja pristupnih rampi priključka na Sarajevsku cestu, potrebno je izvesti potporne zidove i to od početne stacionaže u km -1+085,00 do završne u km -1+000,25 osi MC 10.

Na završetku vijadukta, kako bi se izbjegla izrada visokog zida upornjaka U13 i osigurao nasip prema Velikopoljskoj ulici, predviđena je izrada potpornog zida koji se spaja na kraju zahvata na potporni zid čvorišta Jakuševac na istočnoj strani.

Plohe svih potpornih zidova su vertikalne, a da bi se dobila estetski povoljnija struktura, predviđena je profilacija vanjskih ploha nosivih zidova upotrebom posebne profilirane plastične obloge oplata po odabiru investitora.

1.2.5. Priključci, križanja, autobusna stajališta

Na ovom dijelu zahvata predviđa se na glavnom pravcu četverokrako raskrižje **Sarajevska - Hrelička - Jakuševačka**. Na zapadnom kolniku Sarajevske dodan je trak za desne skretače (š=3 m) iz smjera Sarajevske u Hreličku ulicu i trak za lijeve skretače (š=3 m) iz smjera Sarajevske u Jakuševačku ulicu. Na istočnom kolniku Sarajevske, dodan je trak za desne skretače (š=3 m) iz smjera Sarajevske u Jakuševačku i trak za lijeve skretače (š=3 m) iz Sarajevske u Hreličku ulicu.

Poslije raskrižja, a prije početka vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“, za smjer vožnje sjever-jug projektirano je **autobusno stajalište** (L=85,80 m). Početak tog autobusnog stajališta je u km -1+085,80 osi MC10, a kraj u km -1+000,00 osi MC10. Za smjer vožnje jug-sjever autobusno stajalište je također poslije raskrižja, a prije odvajanja desnih skretača (L=85,80 m). Početak tog autobusnog stajališta je u km -1+129,20 osi MC10, a kraj u km -1+215,00 osi MC10. Širina autobusnih stajališta je 3,50 m, a perona za putnike 2 i 3 m.

Kako bi se ponovno omogućila komunikacija od Sarajevske prema hotelu Porin i objektima HŽ-a i dalje prema podvožnjaku ispod Ranžirnog kolodvora, kao i pristup na dio postojeće Sarajevske sa zapadne strane vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“, projektirana je **nova cesta (os MCG0)**. Ova cesta je dio buduće glavne gradske ulice (tzv. Druga paralela) prema GUP-u Grada Zagreba. Početak zahvata je u km 0+100,00 osi MCG0. Glavna gradska ulica prolazi ispod vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ i sjecište osi je u -0+854,978 autoceste i 0+147,622 osi MCG0. Slobodni profil iznad ceste zadovoljava. Os ceste se dijelom tlocrtno poklapa s lijevom rubom postojeće Sarajevske, niveleta je većim dijelom na postojećem terenu. Prema projektu prometnica ima 2x2 prometna traka širine 3,25 m, obostrano zeleni pojas širine 2 m i biciklističku i pješačku stazu ukupne širine 3 m. U punoj širini cesta će biti izvedena u konačnoj fazi kada bude produžena istočno i zapadno prema GUP-u Grada Zagreba. U sklopu ovog projekta izvodi se samo 280 m da bi se omogućio pristup objektima kojima je izgradnjom ovog dijela zahvata glavne trase pristup otežan ili onemogućen. U prvoj fazi radova bit će izvedena dva sjeverna prometna traka za svaki smjer vožnje, zeleni pojas, pješačke i biciklističke staze i svi priključci na sjevernoj strani. Na južnoj strani u prvoj fazi nisu predviđeni zeleni pojas i pješačka i biciklistička staza. Postojeću Sarajevsku treba priključiti na glavnu gradska ulicu u cca km 0+240,00 osi MCG0. Priključci postojećih prilaza stambenim i poslovnim objektima i postojeće ceste su visinski uklopljeni na niveletu glavne gradske ulice.

1.2.6. Odvodnja

Odvodnja oborinskih voda s prve dionice spaja se na sustav odvodnje sukladno građevinskoj dozvoli odnosno vodopravnim/posebnim uvjetima nadležnih institucija.

1.2.7. Instalacije

Sva presjecanja instalacija komunalne infrastrukture odgovarajuće se zaštićuju ili prelažu prema posebnim uvjetima nadležnih distributera (elektroinstalacije, TK instalacije, vodovodne instalacije, kanalizacija, plinovod, vrelovod, instalacije HŽ-a).

Cestovna rasvjeta projektirana je u skladu s važećim preporukama, propisima i normama.

TK instalacije (kabelska kanalizacija, svjetlovodni kabel, TPS) služe ostvarivanju veza za prijenos podataka između objekata, odnosno povezivanju komunikacijske i računalne opreme Hrvatskih autocesta smještene u COKP i ostalim objektima važnim za održavanje autoceste. Sam čvor Jakuševac kao i spojna cesta na Sarajevsku ulicu se tretiraju kao područje grada i ne sadrže objekte koje bi trebalo povezati u telekomunikacijsku mrežu Hrvatskih autocesta.

1.2.8. Krajobrazno uređenje

Obzirom na smještaj predmetnog djela trase autoceste unutar urbaniziranog područja, krajobrazno uređenje trase (i priključka) zahtjeva visoku estetsku uređajnu osnovu kojom će se isti adekvatno uklopiti u okolni krajobraz. Osnovni imperativ prilikom uređenja ovih prostora je osigurati sigurno odvijanje prometa (preglednost i optičko vođenje odgovarajućom sadnjom) te ih istovremeno naglasiti u oblikovnom smislu kako bi se postigao estetski moment u prostoru. Smještaj ovih dijelova trase diktirao je izbor biljnog materijala te su izabrane vrste koje svojom strukturom, habitusom i flornim elementom odgovaraju urbanoj sredini.

Krajobrazno uređenje odnosi se na zatravljivanje zelenog pojasa uz prometnice te sadnju niže dendrovegetacije i solitera stablašica. Stablašice su sadene kao zaštitni pojas u funkciji vizualnog navođenja i obilježavanja orijentiranih točaka u prostoru te su iz tog razloga izabrane vrste prepoznatljivih habitualnih svojstava organizirane u približno drvorednom rasteru. Budući da je zeleni pojas uzak odabrane su stablašice manjeg habitusa. Zaštitni pojas optimalno je graditi kontinuirano s popunjenošću u svim etažama zaštitne kulise te je ispod krošanja predviđena sadnja grmolike vegetacije koja u kombinaciji s drvenastim vrstama vizualno i estetski obogaćuje prostor.

Krajobrazno uređenje obuhvaća spojnu Sarajevsku ulicu, priključke Hreličke i Jakuševčke ulice na Sarajevsku, glavnu gradsku ulicu i poprečni spoj Jakuševčke i glavne gradske ulice.

Svi zeleni pojasevi i pokosi na predmetnom dijelu trase bit će zatravljeni postupkom hidrosjetve s odgovarajućom travnom sjetvom.

Ozelenjavanje zelenog pojasa između pješačko-biciklističke staze i kolnika duž istočne strane Sarajevske ulice obuhvaća sadnju grmlja budući su ove zelene površine isprepletene mrežom instalacija. Kako se radi o gradskoj prometnici kojom se očekuje svakodnevni promet planirana je i sadnja dekorativnih vrsta grmlja *Spirea bumalda* 'Anthony Waterer', *Spirea x arguta*, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' i *Viburnum rhytidophyllum* te

tlo pokrivača *Juniperus horizontalis* koji čine dodatnu fizičku i vizualnu barijeru prema kolniku. Zeleni pojas na zapadnoj strani Sarajevske ulice smješten je između pješačko-biciklističke staze i barijere za zaštitu od buke. Njegovo ozelenjavanje uz sadnju novih stablašica (*Acer platanoides* 'Globosum') obuhvaća i očuvanje postojećih drvenastih vrsta na pojasu. U podslojnoj etaži planirana je sadnja niskog do visokog grmlja *Spirea bumalda* 'Anthony Waterer', *Spirea x arguta* i *Viburnum rhytidophyllum* te tlo pokrivača *Juniperus horizontalis* kako bi se formirao zaštitni pojas prema prometnici. Zeleni pojas prestaje raskrižjem kojim se Hrelička i Jakuševečka ulica spajaju na Sarajevsku ulicu.

Na zapadnom dijelu spojne ceste postojeće Sarajevske ceste nalazi se drvored. One stablašice koje su locirane unutar planiranog zelenog pojasa potrebno je sačuvati u svrhu postizanja vizualne i dodatne protuzvučne barijere prema postojećoj stambenoj zgradi. Kako se iza postojećih stablašica planira postavljanje barijera za zaštitu od buke nije moguće uspostaviti drvoredni sustav sadnjom novih stablašica identičnog habitusa. Stoga se između očuvanih stablašica planira sadnja stablašica uskog korjenovog sustava i manjeg opsega krošnje (piramidalni habitus - *Quercus robur* 'Fastigata' i kuglasti habitus - *Acer platanoides* 'Globosum') te grmolike vegetacije i pokrivača tla s ciljem stvaranje višeslojnog sustava.

Krajobrazno uređenje priključaka Hreličke i Jakuševečke ulice na Sarajevsku kao i spojna cesta Jakuševečke i glavne gradske ulice u nedostatku zelenog pojasa ograničeno je samo na zatravljanje pokosa.

Uz glavnu gradsku ulicu os MCGO biljni materijal sadi se obostrano na zelenom pojasu uz biciklističku i pješačku stazu. Predviđena je sadnja stablašica *Acer campestre* i *Acer platanoides* 'Globosum', grmolikih *Cornus sanguinea* 'Midwinter fire', *Mahonia aquifolium*, *Spirea bumalda* 'Anthony Waterer', *Spirea x arguta* i *Viburnum rhytidophyllum* te tlo pokrivača *Spirea japonica* 'Little Princess' i *Juniperus horizontalis*.

1.2.9. Zaštita od buke

Glavnim projektom proračunate su razine buke duž predmetne dionice. Određene su zone zaštite od buke za postojeće stambene objekte u skladu s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Za zaštitu postojećih zgrada i zona, koje bi bile izložene previsokim razinama buke, predviđene su barijere za zaštitu od buke kojima će se osigurati razine buke niže od zakonom dopuštenih gdje je to moguće primjenom uobičajenih tehničkih mjera zaštite.

Tablica 1.2.9-1. Pregled planiranih barijera za zaštitu od buke

OZNAKA BARIJERE	STACIONAŽA		OS BARIJERE (SMJEŠTAJ)	DULJINA	VISINA	POVRŠINA
	od	do				
	km+m	km+m				
B1D	-1 +275	-1 +195	uz bankinu	80	5,0	400
B2D	-1+195	0+085 (Hrelička ulica)	uz bankinu	64	3,0	192
B3D	0+085 (Hrelička ulica)	-1 +1 06	uz bankinu	16	3,0	48
B4D	-1 +1 06	-0+995	uz bankinu	108	2,0	216
B5D	-0+995	-0+300	na ogradi vijadukta	684	2,0	1368
B1L	-1 +250	-1+220	uz pješački kolnik	28	5,0	140
B2L*	-1 +220	0+152 (Jakuševačka ulica)	uz bankinu	128	5,0	640
B3L	0+152 (Jakuševačka ulica)	-1 +015	uz bankinu	84	3,0	252
B4L	-1 +015	-0+995	uz bankinu	20	2,0	40
B5L	-0+995	-0+300	na ogradi vijadukta	704	2,0	1408
UKUPNO:						4704

Na vijaduktu "Zagreb Ranžirni kolodvor" barijere se montiraju na ogradu vijadukta tipa New Jersey, što znači kako će visina samih transparentnih panela iznositi: visina barijere minus visina ograde tipa New Jersey (oko 1 m).

Nakon postavljanja barijera za zaštitu od buke vrijednosti razine buke u većini kritičnih točaka imisije ne prelaze dopuštene razine vrijednosti.

U okviru ovog projekta propisuje se ograničenje brzine prometovanja vozila na dijelu prometnice od km -1+275 do km -0+940 na 60 km/h.

S obzirom na obvezu izrade Strateške karte buke i Akcijskog plana zaštite od buke (Zakon o zaštiti od buke, 30/09, 55/13, 153/13) za naseljena područja koja imaju više od 100.000 stanovnika kao i za vlasnike odnosno koncesionare glavnih cesta s više od 3.000.000 prolaza vozila godišnje, razina buke pratit će se kroz izradu spomenutih dokumenata. Strateške karte buke i akcijski planovi usklađuju se trajno s izmjenama u prostoru, a obvezno se obnavljaju svakih pet godina.

1.2.10. Oprema ceste

Prometna oprema i signalizacija projektirana je u skladu s propisima i standardima za te vrste radova.

Objekti u funkciji elektroenergetskog napajanja (trafostanice, priključni vodovi) izvodit će se prema posebnim uvjetima građenja Hrvatske elektroprivrede.

1.2.11. Grafički prilog

1.2-1. Situacijski prikaz 1. dionice, mj. 1:5000 (prilog 1.2-1. iz Studije utjecaja na okoliš)

1.3. DRUGA DIONICA: IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SARAJEVSKE CESTE KAO GRADSKA AVENIJE OD AVENIJE DUBROVNIK DO RANŽIRNOG KOLODVORA UKLJUČIVO IZGRADNJA TRAMVAJSKE PRUGE

Predmetni zahvat definiran je Idejnim projektom izgradnje i rekonstrukcije Sarajevske ceste s komunalnom infrastrukturom i tramvajskom prugom od Avenije Dubrovnik do ranžirnog kolodvora (IPZ niskogradnja, 2011), odnosno Glavnim projektom rekonstrukcije dijela Sarajevske ulice u Zagrebu s komunalnom infrastrukturom i tramvajskom prugom od Avenije Dubrovnik do ranžirnog kolodvora (Hidroelektra-projekt, 2013). Projekt obuhvaća izgradnju Sarajevske ceste na dionici od križanja s Avenijom Dubrovnik (rotor u Zapruđu) na sjeveru do ulice A. Brdarića (odnosno oko 80 m južno od postojećeg raskrižja, odnosno do spoja na autocestu Zagreb-Sisak, dionica: Jakuševac-V. Gorica (jug); prva dionica opisana u poglavlju 1.2. ove studije), te izgradnju nove tramvajske pruge od Avenije Dubrovnik na sjeveru (odvajanje od postojeće tramvajske mreže) do Ranžirnog kolodvora na jugu (nova okretnica tramvaja).

Projekt obuhvaća slijedeće:

1. **izgradnja i rekonstrukcija Sarajevske ceste** (gradska avenija s obavezom izgradnje javnog tračničkog prijevoza i pješačkih i biciklističkih staza) **na potezu u dužini od oko 1808,50 m**, sve na potezu od rotora u Zapruđu na sjeveru, do Ulice A. Brdarića na jugu (odnosno do spoja na budući nadvožnjak iznad ranžirnog kolodvora, odnosno prvu dionicu zahvata koji je predmet ove studije utjecaja na okoliš), s izgradnjom i uređenjem postojećih raskrižja u razini, odnosno spojem na autocestu Zagreb-Sisak, dionica: Jakuševac-V. Gorica (jug) (budući nadvožnjak preko ranžirnog kolodvora),
2. zaštita i rekonstrukcija postojeće, te izgradnja nove komunalne infrastrukture u promatranoj dionici Sarajevske ceste (vodovodne instalacije, elektroinstalacije i javna rasvjeta, telefonske instalacije, DTK (TK) kanalizacija, vrelovod, semaforne instalacije i dr.), te rezervacija koridora za buduću komunalnu infrastrukturu (plinovod),
3. **izgradnja tramvajske pruge** - javni tračnički prijevoz (lakošinska željeznica - suvremeni tramvaj) na potezu od Avenije Dubrovnik (rotor u Zapruđu) na sjeveru do Ranžirnog kolodvora na jugu, uključivo proširenja za tramvajska stajališta te zaokretnicu kod Ranžirnog kolodvora, ukupne dužine $1808,50 + 425,50 = 2234,00$ m
4. izgradnja i uređenje zaštitnih zidova od buke, i
5. krajobrazno uređenje u granici obuhvata zahvata nove cestovne prometnice.

Promatrana početna etapa izgradnje dionice Sarajevske ceste, od Avenije Dubrovnik na sjeveru do Ulice A. Brdarića na jugu, odnosno do spoja na autocestu Zagreb-Sisak (oko 80 m južno od Ulice A. Brdarića), GUP-om je karakterizirana kao gradska avenija, s obavezom izgradnje javnog tračničkog prijevoza (lakošinska željeznica - suvremeni tramvaj) i biciklističkih staza na cijeloj dužini trase.

Dužina zahvata promatrane dionice Sarajevske ceste (od Av. Dubrovnik - rotor u Zapruđu do spoja na prvu dionicu zahvata) iznosi oko 1808.50 m⁴.

Širina koridora promatrane dionice Sarajevske ceste promjenjiva je i kreće se od oko 100 m kod rotora u Zapruđu (Av. Dubrovnik) te se do križanja s Ukrajinskom ulicom sužuje na oko 65 m. Od križanja s Ukrajinskom ulicom, do križanja s Vatikanskom ulicom širina koridora sužuje se na oko 50 m, te dalje do kraja dionice iznosi oko 50 m, s nužnim

⁴ ukupna dužina uključujući tramvajsku prugu, te zaokretnicu kod Ranžirnog kolodvora iznosi oko $1808.50 + 425.50 = 2234.00$ m

proširenjima u zonama raskrižja zbog prometno-tehničkih uvjeta, kao što su zahtjevi za formiranje raskrižja i prilaza raskrižju (lijevi i desni skretači, odvojni i priključni radijusi), izgradnja stajališta javnog prijevoza (BUS stajališta i buduća tramvajska stajališta) i slično. U granici obuhvata zahvata obuhvaćena je i interpolacija novih parkirališnih mjesta u zamjenu za izgubljena tijekom izgradnje Sarajevske ceste (dio Albinijeve, Gomboševe i ulice A. Brdarića).

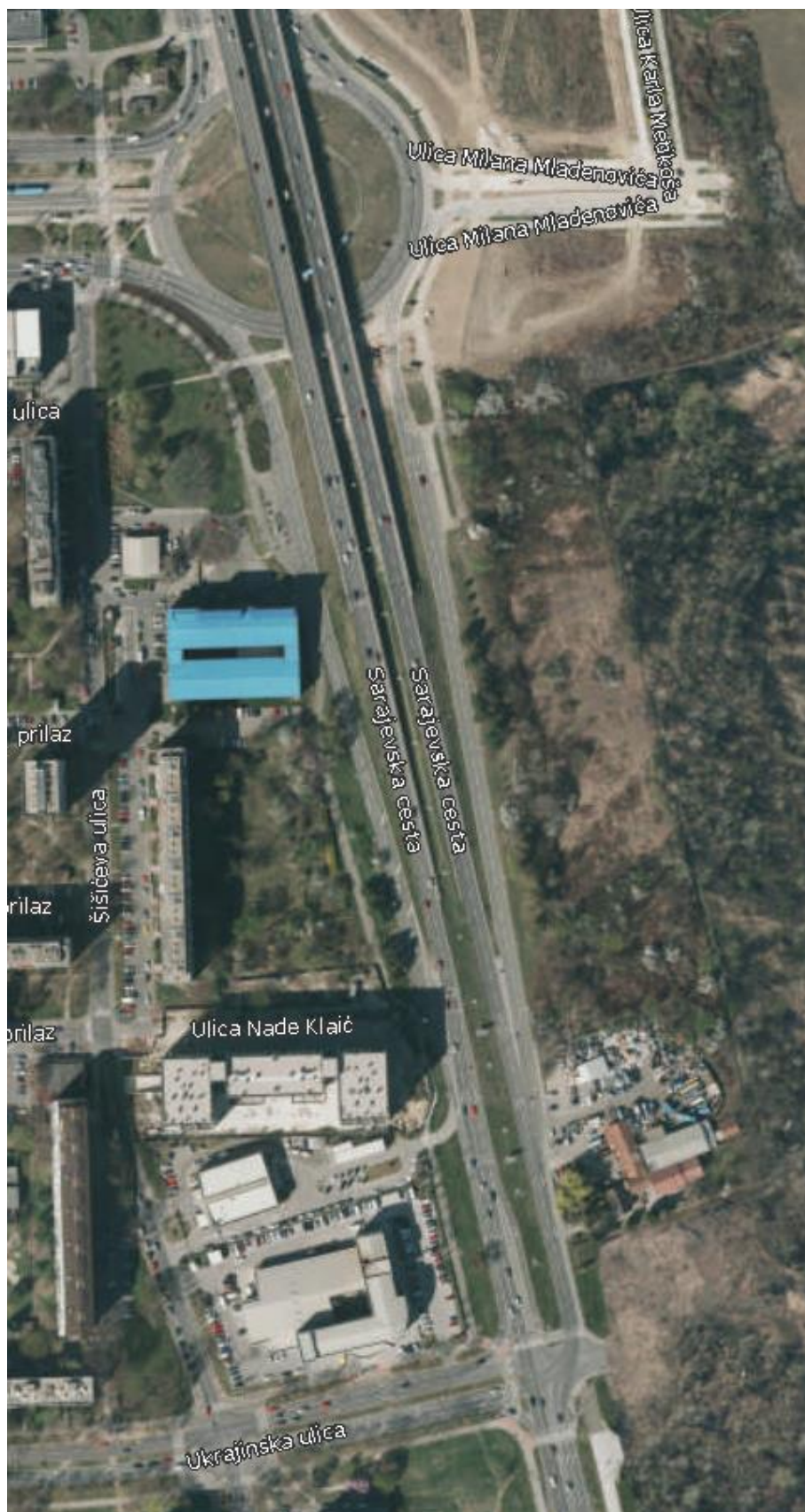
Izgradnja tramvajske pruge s izgradnjom tramvajske zaokretnice na kraju dionice (kod Ranžirnog kolodvora) uključuje i izgradnju objekta ZET-a (otpremničkog bloka) na okretištu (zaokretnici tramvaja) sa svom potrebnom komunalnom infrastrukturom (odvodnja, vodovod, EE instalacije, DTK instalacije), izgradnju tramvajske kontaktne i kabelske mreže, krajobrazno uređenje završnog (južnog) dijela tramvajske pruge i tramvajske zaokretnice, te izgradnju ispravljačke stanice za potrebe ZET-a na raskrižju Vatikanske i Sarajevske ceste.

1.3.1. Postojeće stanje

Na potezu od rotora na Aveniji Dubrovnik do Ukrajinske ulice Sarajevska cesta je dvokolnička prometnica promjenjive širine kolnika, a od Ukrajinske ulice je jednokolnička prometnica.

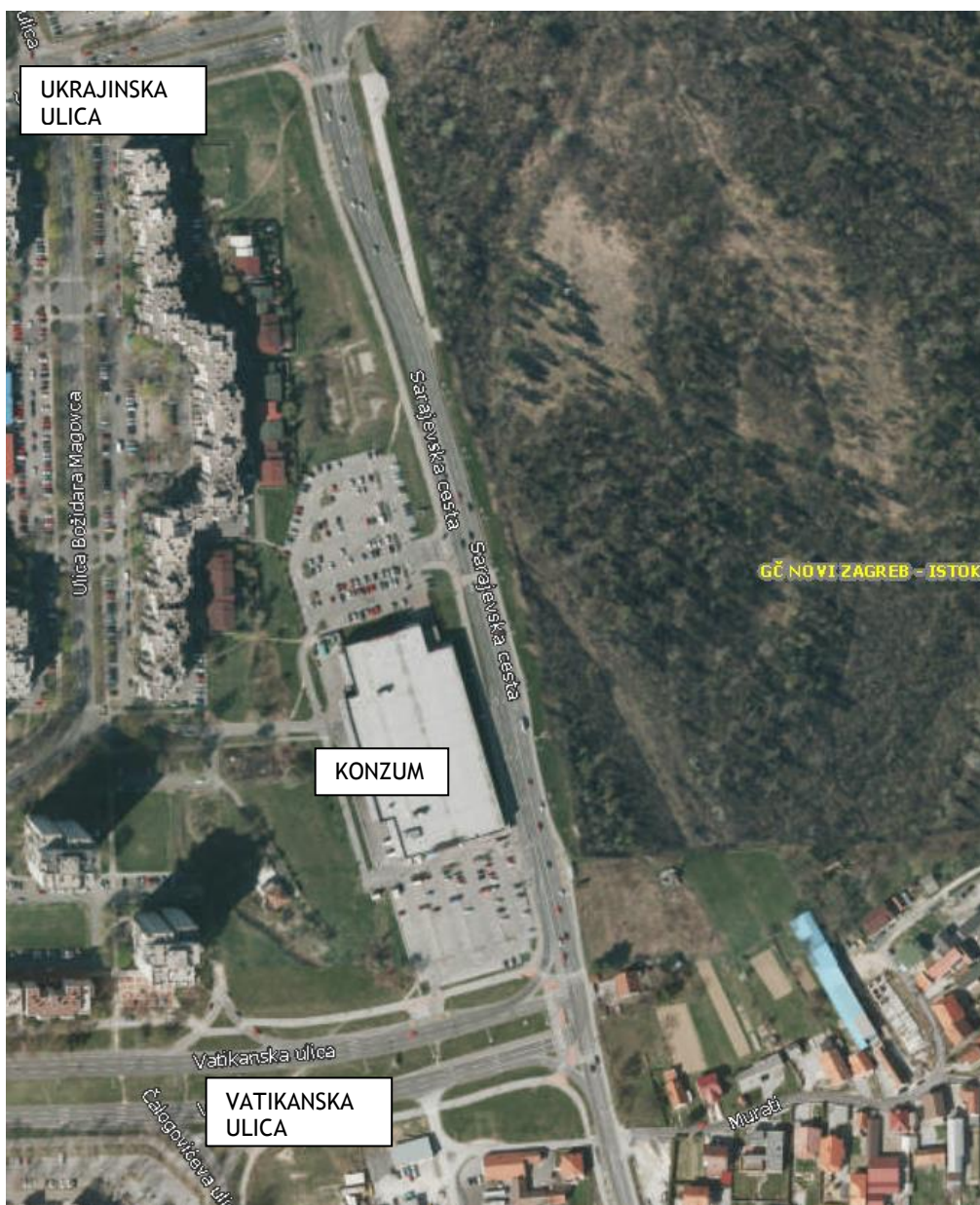
Na potezu od Avenije Dubrovnik do Ukrajinske ulice Sarajevska cesta kompletno je uređena ulica s dva, odvojena zelenim pojasom promjenjive širine (uljučujući i nadvožnjak preko Av. Dubrovnik) kolnika svaki širine $2 \times 3.50 = 7.00$ m koja se priključuju na rotor u Av. Dubrovnik. Sa zapadne strane izvedena je pješačko-biciklistička staza ukupne širine 4.00-5.00 m. S istočne strane pješačka staza izvedena je samo djelomično (nedostaje oko 250 m pješačke staze). Sve cestovne površine izvedene su u asfaltu i obrubljene su cestovnim rubnjacima. pješačke staze izvedene su u asfaltu i obrubljene su upuštenim pješačkim rubnjacima. Na promatranom potezu od Av. Dubrovnik do Ukrajinske ulice izvedena je kompletna komunalna infrastruktura (kanalizacija, vodovod, javna rasvjeta, EE instalacije i DTK instalacije), a zeleni pojasevi hortikulturno su uređeni (trava i nisko raslinje).

Ukrajinska ulica GUP-om je kategorizirana kao gradska avenija s obavezom izgradnje biciklističkih staza, a izvedena je sa zelenim razdjelnim pojasom i dva odvojena kolnika s dvije, odnosno tri prometne trake u svakom smjeru, obostranim zelenim razdjelnim pojasom i obostranim pješačko-biciklističkim stazama. Priključena je na postojeću Sarajevsku cestu, kao "T" raskrižje. Tijekom 2006. god., a nakon uređenja novog ulaza u vojarnu, raskrižje je semaforizirano. U čitavoj svojoj dužini ulica je hortikulturno uređena i opskrbljena svom komunalnom infrastrukturom.



Slika 1.3.1-1. Sarajevska cesta: od rotora (Av. Dubrovnik) do križanja s Ukrajinskom ulicom
- postojeće stanje

Tijekom 2006. godine u sklopu pojačanog održavanja i izvedbe priključka produžene Vatikanske ulice na Sarajevsku cestu, te uređenja pristupnih prometnica novom objektu KONZUM-a, uređen je i dio Sarajevske ceste (kao dio zapadnog kolnika buduće Sarajevske ceste) sa zapadnom pješačko-biciklističkom stazom na potezu između Ukrajinske ulice i produžene Vatikanske ulice. U sklopu iste rekonstrukcije izveden je približno u osi Ukrajinske ulice i novi ulaz u vojarnu "Croatia" (postojeća tri ulaza sa zapadne strane vojarnje ukinuta su), te su semaforizirana križanja Sarajevske ulice s Ukrajinskom i Vatikanskom, izvedena je javna rasvjeta, dio SN i NN kabela mreže, semaforizacija, dio DTK instalacija, oborinska kanalizacija i novi sistemski kolektor ϕ 180(140) cm. Pristup na promatrani dio Sarajevske ceste omogućen je sa sjeverne i južne strane postojećom Sarajevskom cestom, a sa zapadne strane postojećim "T" raskrižjem s Ukrajinskom ulicom, novoizvedenim (2006. god.) "T" raskrižjem s produženom Vatikanskom ulicom, raskrižjem s ulicom Kauzlarićev prilaz i Kamenarka, te ulicama Murati, Mikulinci i Ulicom A. Brdarića.



Slika 1.3.1-2. Sarajevska cesta: od križanja s Ukrajinskom ulicom do križanja s Vatikanskom ulicom - postojeće stanje



Slika 1.3.1-3. Sarajevska cesta: od križanja s Vatikanskom ulicom do križanja s Kauzlarićevim prilazom - postojeće stanje

Tijekom 2006. god. u sklopu pojačanog održavanja obavljeno je produženje Vatikanske ulice (oko 200 m) i njezin zapadni spoj ("T" raskrižje) na postojeću Sarajevsku cestu, odnosno dio budućeg zapadnog kolnika Sarajevske ceste. Vatikanska ulica GUP-om je kategorizirana kao gradska avenija s obavezom izgradnje biciklističkih staza, a izvedena je sa zelenim razdjelnim pojasom i dva odvojena kolnika s tri prometne trake u svakom smjeru, obostranim zelenim razdjelnim pojasom i obostranim pješačko-biciklističkim stazama. U čitavoj svojoj dužini ulica je hortikulturno uređena (osim završnih oko 200 m) i opskrbljena svom komunalnom infrastrukturuom.

Postojeća Sarajevska ulica (južnije od raskrižja s Vatikanskom ulicom) izvedena je kao dvosmjerna prometnica s istočnom i zapadnom prometnom trakom. Prometne trake

izvedene su širine 3.00 m, tako da je ukupna širina kolnika $2 \times 3.00 = 6.00$ m. Lijevi i desni skretači ne postoje. Pješačke staze ne postoje, a cestovne površine (osim na dijelu križanja s Ukrajinskom ulicom) nisu obrubljene cestovnim rubnjacima. Površinska odvodnja postojeće prometnice riješena je uzdužnim i poprečnim padovima i izljevom vode preko bankina i pokosa nasipa u okolni teren. Zelene površine (bankine i pokosi nasipa) hortikulturno nisu uređene, a djelomično su zarasle samoniklim šibljem i žbunjem. U koridoru postojeće prometnice izvedene su nadzemne i ukopane električne instalacije i instalacije javne rasvjete, a uz promatrani koridor izvedene su ukopane DTK i telefonske instalacije, te instalacije vodovoda i u južnom dijelu vrelovodne instalacije.

Kauzlarićev prilaz priključuje se na postojeću Sarajevsku cestu sa zapadne strane, GUP-om je kategoriziran kao glavna gradska ulica, a izveden je s kolnikom širine 9.00 m, obostranim zelenim razdjelnim pojasom i obostranim pješačkim stazama, hortikulturno je uređen i opremljen svom komunalnom infrastrukturom.

Nastavno na Kauzlarićev prilaz, s istočne strane na Sarajevsku cestu priključuje se ulica Kamenarka. GUP-om je kategorizirana kao gradska ulica, a hortikulturno nije uređena. Opremljena je svom komunalnom infrastrukturom.

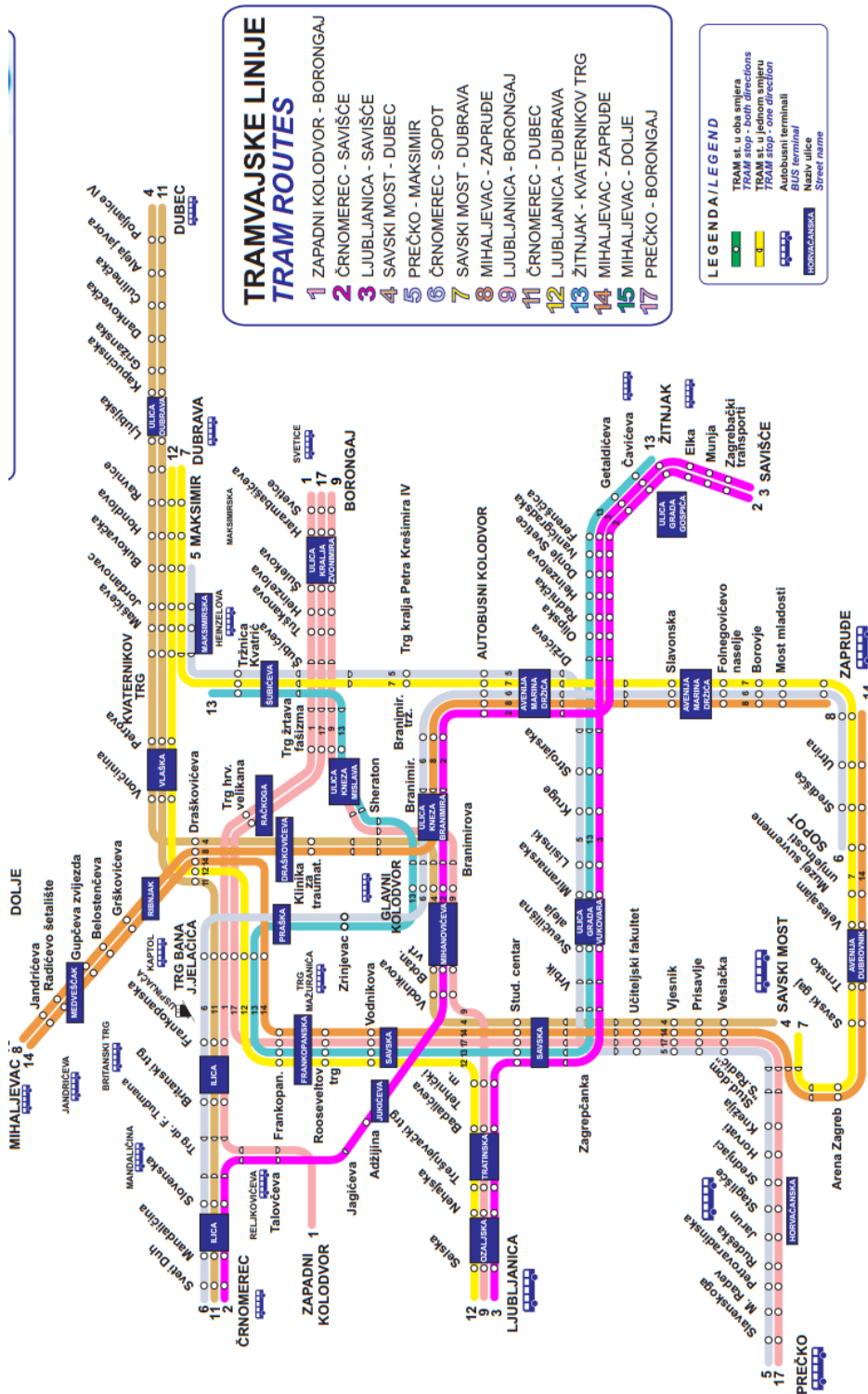
Ulica A. Brdarića, koja se priključuje na Sarajevsku cestu sa zapadne strane, te ulice Murati i Mikulinci koje se priključuju s istočne strane GUP-om nisu kategorizirane ulice, hortikulturno nisu uređene ulice, a opremljene su komunalnom infrastrukturom.



Slika 1.3.1-4. Sarajevska cesta: od križanja s Kauzlarićevim prilazom do križanja s Ulicom A. Brdarića - postojeće stanje

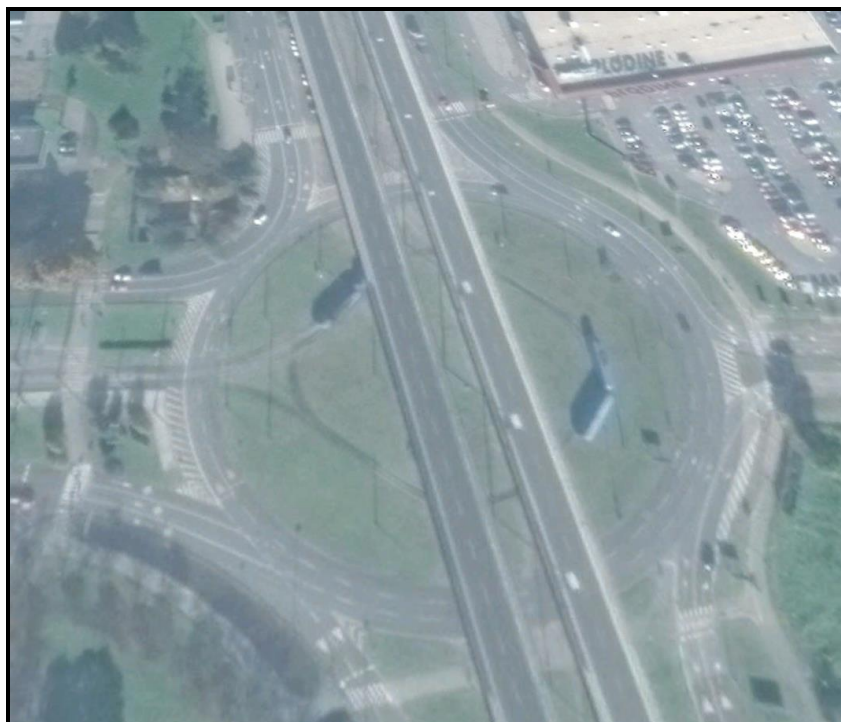
Postojeće instalacije u granici zahvata Sarajevske ceste su: kanalizacija, vodovod, elektroinstalacije i instalacije javne rasvjete, DTK i TK instalacije, vrelovod, zelenilo.

Na karti 1.3.1-5. prikazan je postojeće trase tramvajskih linija u gradu Zagrebu.



Slika 1.3.1-5. Dnevne tramvajske linije na području grada Zagreba (preuzeto s www.zet.hr)

Do rotora u Zaprudu vozi tramvajska linija broj 8 Mihaljevec-Zaprude.



Slika 1.3.1-6. Zakretnica linije br. 8 na rotoru u Zaprudu

1.3.2. Rekonstrukcija i izgradnja prometnice

Glavnim projektom obuhvaćena je rekonstrukcija i izgradnja Sarajevske ceste s komunalnom infrastrukturom i tramvajskom prugom od rotora na Aveniji Dubrovnik do Ranžirnog kolodvora i to:

- cestovna prometnica od 0+000,00 do 1+8080,48,
- tramvajska pruga od 0+000,00 do cca 2+170,00.

Od stacionaže 0+000,00 do 0+400,00 Sarajevska cesta u potpunosti zadržava svoju horizontalnu i vertikalnu geometriju, a rekonstrukcija se odnosi na poboljšanja kolničke konstrukcije tj. asfaltnog zastora.

Tehnički elementi ceste

Sarajevska cesta projektirana je sukladno prostornim ograničenjima i idejnom projektu. Trasa Sarajevske ceste određena je tehničkim elementima za projektnu brzinu $v_p=v_r=60$ km/h.

Prilikom polaganja trase primijenjeni su slijedeći tlocrtni elementi:

- minimalni tlocrtni radijus $R_{min}=1000m$,
- minimalna duljina kružnog luka $L_k=134m$,

Prilikom polaganja trase primijenjeni su slijedeći vertikalni elementi:

- maksimalni uzdužni nagib $s_{max}=0,66\%$,
- minimalni konveksni radijus $R_{min}=1500m$,
- minimalni konkavni radijus $R_{min}=1500$.

Elementi poprečnog presjeka

Elementi poprečnog presjeka:

- vozni trak $3 \times 3,25 = 9,75$ m
 - lijevi/desni skretači = 3,00 m
 - središnji razdjelni pojas = 9,1 do 12,1m
 - biciklistička staza (jednosmjerna) = 1,00 m
 - pješačka staza = 2,50 (3,0)m
 - razdjelni pojas između kolnika i pješačke/biciklističke staze = 0,0 do 3,0m
 - bankina = 0,1 do 0,5m
-
- širina krune ukupno = 35,0 do 65,0 m

Na najsjevernijem dijelu Sarajevske ceste (od Av. Dubrovnik do Ukrajinske ulice) najvećim dijelom zadržava se postojeće stanje s dva odvojena kolnika svaki s po dvije prometne trake u razini širine $2 \times 3.50 = 7.00$ m. Na preostalom, južnom dijelu Sarajevske ceste predviđena je izgradnja dva odvojena kolnička traka s po tri prometna traka u svakom smjeru (u pravcu), središnji razdjelni pojas promjenjive širine za budući javni tračnički prijevoz (lakošinska željeznica - suvremeni tramvaj), s proširenjima za tramvajska stajališta, obostrani zeleni pojas i obostrane pješačko-biciklističke staze.⁵

U zonama raskrižja s postojećim ulicama, predviđaju se proširenja za potrebe lijevih i desnih skretača, odnosno proširenja za tramvajska i BUS stajališta.

Minimalni poprečni nagib kolnika iznos 2,5% u pravcu.

Bankina je humuzirana i zatravljena, poprečnog nagiba 4.0%-7.0% prema pokosu.

Nagibi pokosa nasipa i njihovo oblikovanje izravno ovise o geomehničkim uvjetima, odnosno o geotehničkim karakteristikama terena kroz koji prolazi trasa kao i o vrsti materijala koji će se koristiti za izradu nasipa. Predviđeni nagib pokosa nasipa i usjeka iznosi od 1:1,5 do 1:1. Pokos se oblaže humusom debljine 25 cm.

Istočna i zapadna pješačka i biciklistička staza svojim elementima tlocrtno i visinski prate elemente prometnice.

Os budućeg kolosjeka za lako šinsko vozilo (suvremeni tramvaj, širina vozila 2.30 m, metarski kolosjek) svojim elementima maksimalno prati os Sarajevske ulice.

Kolnička konstrukcija

Sastav i dimenzije kolničke konstrukcije ceste:

- habajući sloj od splitmastiks asfalta, SMA 11, 45/80-65 = 4,0 cm
- nosivi sloj od asfaltbetona, AC 32 base 50/70 = 9,0 cm
- cementom stabilizirani nosivi sloj, CNS = 20 cm
- nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala, MNS, Ø0-63mm, $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ = 40 cm

⁵ u 2006. godini, u sklopu pojačanog održavanja i uređenja produžene Vatikanske ulice sa spojem na postojeću Sarajevsku ulicu i uređenja pristupnih puteva za potrebe novog poslovnog objekta "Konzum", uređen je i dio budućeg zapadnog kolnika Sarajevske ulice (puni "poluprofil") na dionici od Ukrajinske do Vatikanske ulice, kao dio konačnog rješenja Sarajevske ulice. Ovim zahvatom predviđeno je zadržavanje izvedenog dijela kolnika i zapadne pješačko-biciklističke staze, uz nužne radove na korekciji izvedenog istočnog i zapadnog cestovnog rubnjaka (na potezu od Ukrajinske ulice do Konzuma), radi osiguranja koridora za buduću lakošinsku željeznicu - suvremeni tramvaj.

- posteljica $M_s \geq 30 \text{MPa}$
- ukupno kolnička konstrukcija = 73,0 cm

U glavnom projektu opisani su i sastav i dimenzija kolničke konstrukcije servisnog kolnika, pješačke i biciklističke staze, ceste na proširenjima, ugibaldišta.

Raskrižja

Na promatranoj dionici Sarajevske ulice projektom su predviđena raskrižja u razini:

- s Ukrajinskom ulicom (s postojećim ulazom u vojarnu),
- s produženom Vatikanskom ulicom,
- s Kauzlarićevim prilazom,
- s Ulicom A. Brdarića,
- s ulicama Murati, Mikulinci i Kamenarka.

Također, omogućeni su i pristupi novom poslovnom objektu Konzuma, te novi ulaz u vojarnu (preko puta ulaza u Konzum).

Tablica 1.3.2-1. Planirana križanja Sarajevske ceste s okolnim ulicama

RED. BR.	STACIONAŽA SARAJEVSKE CESTE (km)	PRIKLJUČNA ULICA	KATEGORIJA PRIKLJUČNE ULICE (GUP)	OBLIK KRIŽANJA
1.	0+550,00	Ukrajinska ulica / ulaz u vojarnu Croatia (postojeći)	gradska avenija / nekategorizirana	četverokrako
2.	0+660,00	Ulaz u planiranu benzinsku postaju	nekategorizirana	izljev
3.	0+740,00	Izlaz iz planirane benzinske postaje	nekategorizirana	uljev
4.	0+830,00	Parkiralište Konzum-sjever / ulaz u vojarnu Croatia-planirani	nekategorizirana / nekategorizirana	četverokrako
5.	1+015,00	Parkiralište Konzum-jug	nekategorizirana	Uljev / izljev
6.	1+110,00	Vatikanska ulica	gradska avenija	četverokrako
7.	1+160,00	Ulica Murati	nekategorizirana	Uljev / izljev
8.	1+300,00	Ulica Mikulinci	nekategorizirana	Servisna cesta - jednosmjerna
9.	1+530,00	Kauzlarićev prilaz / Kamenarka	Glavna gradska ulica / gradska ulica	četverokrako
10.	1+725,00	Ulica Aleksandra Bradarića	nekategorizirana	Uljev / izljev

Semaforizirano raskrižje Ukrajinske ulice (i postojeći ulaz u vojarnu) sa Sarajevskom cestom zadržava se u potpunosti, uz zadržavanje dva lijeva skretača iz Ukrajinske prema gradu i omogućavanje pristupa (i izlaza) u vojarnu samo za službena vozila. U sjevernom privozu (zapadni kolnik Sarajevske - iz pravca grada) zadržava se postojeći lijevi skretač u vojarnu, a u istočnom kolniku Sarajevske ceste (privoz prema gradu) predviđa se izgradnja dodatne trake - poludesni skretač prema rotoru u Zapruđu.

Semaforizirano raskrižje Sarajevske ceste s Vatikanskom ulicom izvodi se kao pravilno četverokrako križanje i svojim oblikom zadržava se u svemu prema Lokacijskoj dozvoli za izgradnju produžene Vatikanske ulice. Do izgradnje nastavka Vatikanske ulice prema istoku, raskrižje će funkcionirati kao semaforizirano "T" raskrižje s dva lijeva skretanja iz Vatikanske prema gradu (nakon izgradnje nastavka Vatikanske prema istoku bit će omogućeno samo jedno lijevo skretanje prema gradu).

Semaforizirano raskrižje Kauzlarićevog prilaza i ulice Kamenarka predviđeno je kao četverokrako križanje s lijevim i desnim skretačima iz Sarajevske ulice, a iz Kauzlarićevog prilaza i Kamenarke omogućeni su smjerovi ravno i desno, te dodatna traka za lijevo skretanje. Prometne trake za skretanje predviđene su širine 3.00 m.

Za potrebe ulaza-izlaza u postojeći objekt Konzuma (parkiralište sjeverno od Konzuma) i novi ulaz u Vojarnu predviđeno je približno u sredini između Vatikanske ulice i Ukrajinske ulice izgradnja semaforiziranog četverokrakog križanja s potrebnim lijevim i desnim skretačima širine 3.00 m, kojim je omogućeno lijevo i desno skretanje na parkiralište Konzuma kao i ulaz u vojarnu. Zbog potrebe za desnim skretačem na ulazu u vojarnu (privoz jug), koji postaje jedan od glavnih ulaza u vojarnu, dio postojeće ograde u dužini od cca 80 m potrebno je izmaknuti na novu lokaciju (cca 2.0 m u krug vojarnu) te na istom mjestu izvesti ogradni armirano-betonski parapetni zid. Za potrebe pristupa na južno parkiralište Konzuma predviđeno je iz pravca sjevera samo desno skretanje (trakom za usporenje) tipa izljev u parkiralište. Izlaz iz južnog parkirališta nije dozvoljen na Sarajevsku ulicu.

Raskrižja kod ulica Murati i A. Brdarića predviđena su tipa uljev-izljev, a dozvoljena su samo desna skretanja. Pristup u ulicu Murati omogućen je s južne strane istočnim kolnikom Sarajevske ceste, a izlaz je dozvoljen samo desnim skretanjem prema sjeveru. Pristup u ulicu A. Brdarića omogućen je sa sjeverne strane zapadnim kolnikom Sarajevske ceste, a izlaz je dozvoljen samo desnim skretanjem prema jugu.

Za potrebe pristupa u ulicu Mikulinci, kao i potrebe pristupa postojećim obiteljskim kućama od kućnog broja 4 do 16, projektom je predviđena paralelno sa Sarajevskom ulicom izgradnja jednosmjerne (smjer prema sjeveru) pristupne stambene prometnice širine 3.25 m i dužine cca 120 m. Pristup na istu tipa izljev omogućen je s južne strane desnim skretanjem s istočnog kolnika Sarajevske ulice, a izlaz je omogućen desnim skretanjem prema sjeveru.

Ovom dokumentacijom predlaže se zatvaranje postojećeg raskrižja Albinijeve i Sarajevske ceste (isto je smješteno cca 50 m sjevernije od semaforiziranog raskrižja s Kauzlarićevim putem) i otvaranje novog ulaza u Albinijevu ulicu s južne strane iz Kauzlarićevog prilaza. Sva parkirališna mjesta (6 PM) koja se ukidaju na mjestu novog ulaza, nadoknađuju se na mjestu ukinutog ulaza.

Zbog potrebe izgradnje autobusnog ugibališta i stajališta južno od Kauzlarićevog prilaza (zapadni kolnik Sarajevske ulice) djelomično se ukidaju postojeća okomita parkirališna mjesta (29 PM) u Gomboševoj ulici, a ista se nadoknađuju interpolacijom istog broja novih paralelnih i okomitih parkirališta u Gomboševoj i ulici A. Brdarića.

Odvodnja ceste

Odvodnja oborinskih voda s kolnika rješava se izgradnjom zatvorene oborinske kanalizacije. Oborinska se voda s kolnika poprečnim i uzdužnim padom usmjerava u slivnike koji su smješteni uz rub kolnika. Voda iz tamponskog sloja odvodi se plitkom drenažom Ø150 mm koja se priključuje na slivnike.

Predmetno područje zakonskim aktima je svrstano u 3. zonu sanitarne vodozaštite (zona ograničenja i kontrole). Najbliži recipijent je rijeka Sava u koju će se oborinske vode ispuštati posredno putem postojeće mreže kolektora. Prema vodopravnim uvjetima

navedene su odrednice kojih se projektant mora pridržavati prilikom projektiranja ovog sustava odvodnje, od kriterija za hidraulički proračun i dimenzioniranje, do izbora njegovih elemenata, a u cilju ostvarivanja zatvorenog, nepropusnog i u cijelosti kontroliranog sustava s pročišćavanjem kolničkih voda.

Pri polaganju trase kolektora, vodilo se računa da ne dođe do kolizije elemenata oborinske odvodnje i ostale infrastrukture. Revizijsko okno se predviđa na mjestima horizontalnih lomova te mjestima priključenja slivnika (svakih cca 40 m). Razmak slivnika je utvrđen hidrauličkim proračunom. Sve vode s prometnih površina cijelog prostora se odvođe zatvorenim sustavom odvodnje u postojeće kolektore koji imaju dovoljnu propusnu moć te mogu primiti predviđene količine vode.

Instalacije

U granici obuhvata zahvata promatrane dionice Sarajevske ceste obuhvaćena je i pripadajuća postojeća i nova komunalna infrastruktura (kanalizacija, kolektor kanalizacije, vodovod, struja s javnom rasvjetom, plin (visokotlačni i srednje tlačni), telefon (DTK) i semaforne instalacije, te je osiguran koridor za središnji razdjelni pojas za suvremeni šinski prijevoz (lakošinska željeznica, 1000 mm) s potrebnim stajalištima.

Krajobrazno uređenje

Duž novouređene Sarajevske ceste predviđeni su obostrani zeleni pojasevi širine 0.0-3.00 m smješteni između kolnika i pješačko-biciklističkih staza koje je potrebno hortikulturno urediti, a predviđa se sadnja autohtonih vrsta visokih stablašica (*Fraxinus excelsior*, *Tilia tomentosa* ...). U pojaseve koji se nalaze u blizini raskrižja predviđa se sadnja bodljikavog listopadnog ili zimzelenog grmlja (*Berberis sp.*, *Pyracantha sp.*, *Rosa sp.* ...). Duž čitavog srednjeg pojasa (koridor za buduće lakošinsko vozilo) predviđa se sadnja žive ograde visine do 1.00 m, (*Ligustrum ovalifolium*). Troškovnikom je potrebno predvidjeti valorizaciju postojećih zelenih površina te nadopuna sadnje i sanacija kontaktnih površina uz zonu obuhvata, ovisno o stanju na terenu.

Oprema ceste

Sve prometne površine novouređene Sarajevske ceste, na promatranoj dionici od Avenije Dubrovnik do ulice A. Brdarića potrebno je urediti i opremiti odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom prometnom signalizacijom, semaforiziraju se raskrižja predviđena Lokacijskom dozvolom i posebnim uvjetima.

1.3.3. Izgradnja tramvajske pruge

Zahvat predviđa izgradnju tramvajske pruge u nastavku postojeće linije broj 8 Mihaljevec-Zapruđe od rotora u Zapruđu do Jakuševca.

Zahvatom je predviđeno izgraditi 4574 m tramvajskog kolosijeka širine 1000 mm, po kojoj će prometovati tramvajska vozila širine 2300 mm. Na liniji je predviđeno prometovanje vlakova tipa TMK 2200. U sastavu tramvajske pruge nalazi se 8 tramvajskih stajališta te jedno tramvajsko okretište.



Slika 1.3.3-1. Niskopodni vlak tipa TMK2200

Zahvat započinje odvajanjem tramvajskih kolosijeka u postojećem tramvajskom rotoru „Zaprude“ i proteže se Sarajevskom cestom do područja „Malo Polje“. Trasa kolosijeka na cijelom potezu vodi se u prostoru između kolnika buduće uređene Sarajevske ceste osim na cestovnim prijelazima bočnih ulica gdje tramvajski kolosijek presijeca kolničke trake.

Po cijeloj trasi kolosijeci će se voditi u pravcu ili blažim zavojima osim na tramvajskom okretištu i spoju novog kolosijeka na postojeći rotor „Zaprude“.

Niveleta kolosijeka usklađena je sa prisilnim točkama (cestovna križanja te rubne kote uz objekte) i odredbama Pravilnika o tehničkim uvjetima i elementima za projektiranje, izgradnju i rekonstrukciju željezničke pruge gradske željeznice (NN 55/82, 11/83, 27/83, 42/90).

Na cijelom potezu primijenit će se nosiva konstrukcija kolosijeka bez zastora i pragova što podrazumijeva kontinuiranu armirano-betonsku temeljnu ploču C25/30 širine 2000 mm, debljine 250 mm, položenu na sloj zbijenog nekoherentnog materijala. Žljebaste tračnice tipa 60R1, na razmaku od 1000 mm poprečno na os kolosijeka, učvrstit će se strujno izoliranim dvostruko elastičnim pričvrtnim priborom za tramvajski kolosijek bez poprečnih pragova (HR P20000333B1) za temeljnu ploču. Razmak pričvrtnih mjesta je 1000 mm uzduž tračnice za pravce i lukove većih polumjera, a u lukovima veće zakrivljenosti razmak je određen projektom. Način zatvaranja tramvajskog kolosijeka ovisi o mjesnim okolnostima. Na cijeloj trasi primijenjena su dva tipa zatvaranja kolosijeka: zatvaranje granuliranim kamenim materijalom i zatvaranje asfaltnim slojem.

Osim građevinskog dijela zahvata, projekt uključuje i postavljanje prateće elektrotehničke i strojarne opreme.

1.3.4. Zaštita od buke

U sklopu Glavnog projekta izrađen je Projekt zaštite od buke (Sonus d.o.o.).

Iako se radi od gradskoj ulici (gradska avenija) na pojedinim dijelovima južne dionice (od Vatikanske do Ulice A. Brdarića), a naročito u zonama raskrižja (skretači i proširenja za BUS i buduća tramvajska stajališta), uz rub (istočni i zapadni) pješačko-biciklističkih staza predviđena je izrada i postava zaštitne ograde od buke. Zaštitna ograda od buke predviđa sa zapadne strane na pojedinim dijelovima kod Vatikanske ulice, ulice Murati (BUS

stajalište), objekta kolektivnog stanovanja kod Albinijeve, Gomboševe i južno od ulice A. Brdarića, a s istočne strane kod ulice Murati i ulice Mikulinci (obiteljski stambeni objekti).

Na istočnom rubu parcele uz vojarnu CROATIA, a prema mišljenju MORH-a, Uprava za materijalne resurse, Služba za nekretnine, graditeljstvo i zaštitu okoliša, KLASA:350-05/06-01/194, URBROJ:512M3-020202-06-4, Zagreb, 22.08.2006., postojeću ogradu potrebno je zamijeniti, odnosno nadopuniti punim panelima kako bi se osigurala vizualna barijera prema krugu vojarne.

Buka od tramvaja također je uzeta u obzir u analizi buke. Pretpostavljeno je da se tračnice ugrađuju na betonski prag u sloju tučenca i spajaju varenjem. Računska duljina vozila iznosi 32 m, sustav kočenja disk kočnicama. Očekivani prosječan broj vozila u satu (jedan smjer) iznosio je 4 vozila danju i 3 vozila noću. Najviše dopuštene brzine kretanja vozila iznosile su 60 km/h.

Tablica 1.3.4-1. Pregled planiranih barijera za zaštitu od buke

Oznaka	Segment	Barijera				
		Stacionaža		Visina [m]	Duljina [m]	Površina [m ²]
		od	do			
BD1	1	1166,98	1186,93	5	20,0	100,0
	2	1186,93	1189,93	4	3,0	12,0
	3	1189,93	1192,52	3	2,6	7,8
				ukupno	25,6	119,8
BD2	1	1300,18	1449,07	5	150,0	750,0
	2	1449,07	1453,07	5	4,0	20,0
	3	1453,07	1457,07	5	4,0	20,0
	4	1457,07	1461,07	5	4,0	20,0
				ukupno	162,0	810,0
BD3	1	1540,28	1543,77	5	4,0	20,0
	2	1543,77	1547,7	5	4,0	20,0
	3	1547,7	1551,7	5	4,0	20,0
	4	1551,7	1706,82	5	156,0	780,0
	5	1706,82	1710,82	5	4,0	20,0
	6	1710,82	1714,82	5	4,0	20,0
	7	1714,82	1717,81	5	3,0	15,0
				ukupno	179,0	895,0
BD4	1	1733,78	1736,44	5	4,0	20,0
	2	1736,44	1740,35	5	4,0	20,0
	3	1740,35	1744,35	5	4,0	20,0
	4	1744,35	1796,21	5	52,0	260,0
	5	1796,21	1800,21	5	4,0	20,0
	6	1800,21	1804,21	5	4,0	20,0
	7	1804,21	1808,21	5	4,0	20,0
				ukupno	76,0	380,0
BL1	1	1123,03	1157,79	5	36,0	180,0
	2	1157,79	1160,59	5	4,0	20,0
			ukupno	40,0	200,0	
BL2	1	1174,73	1194,63	5	22,0	110,0
				ukupno	22,0	110,0
BL3	1	1286,17	1382,17	4,5	96,0	432,0
				ukupno	96,0	432,0
BL4	1	1377,14	1389,13	5	12,0	60,0
				ukupno	12,0	60,0

BL5	1	1395,33	1407,21	5	12,0	60,0
	2	1407,21	1423,2	5	16,0	80,0
	3	1423,2	1427,2	4,5	4,0	18,0
	4	1427,2	1431,19	3,5	4,0	14,0
	5	1431,19	1435,17	2,5	4,0	10,0
				ukupno	40,0	182,0
BL6	1	1550,94	1580,94	5	30,0	150,0
				ukupno	30,0	150,0
BL7	1	1732,15	1736,15	5	4,0	20,0
	2	1736,15	1740,15	5	4,0	20,0
	3	1740,15	1744,15	5	4,0	20,0
	4	1744,15	1796,01	5	52,0	260,0
	5	1796,01	1799,93	5	4,0	20,0
	6	1799,93	1803,91	5	4,0	20,0
	7	1803,91	1807,91	5	4,0	20,0
				ukupno	76,0	380,0

1.3.5. Grafički prilozi

1.3-1. Situacijski prikaz 2. dionice km 0+000,00 - km 1+000,00, mj. 1:1000 (prilog 1.3-1. iz Studije utjecaja na okoliš)

1.3-2. Situacijski prikaz 2. dionice km 1+000,00 - km 1+808,48, mj. 1:1000 (prilog 1.3-2. iz Studije utjecaja na okoliš)

1.4. PROMETNO OPTEREĆENJE

1.4.1. Cestovni promet

Prometno opterećenje analizirano je u Studiji o izvedivosti autoceste A11 Zagreb-Sisak: Dionica prijelaz preko ranžirnog kolodvora i spoj na Sarajevsku cestu te rekonstrukciju Sarajevske ceste, Institut IGH d.d., 2015.

Prognoza prometa napravljena je analizom proteklih trendova. Kao rezultat modela napravljene su dodjele prometnih tokova na mrežu bez investicije i na mrežu s investicijom. Odabrani vremenski presjeci su: 2017, 2020, 2025, 2030, 2035. i 2040. Izgradnja nadvožnjaka iznad Ranžirnog kolodvora koji bi spajao autocestovnu obilaznicu i Zagreb trebala bi biti dovršena do kraja 2016. pa bi prva cijela godina eksploatacije bila 2017. Izgradnja čvora Sveta Klara i zatvaranje postojećeg čvora Buzin trebala bi biti dovršena tijekom 2019. pa bi nova mreža bila u eksploataciji tijekom cijele 2020. Ostali vremenski presjeci odabrani su u intervalima svakih pet godina. Nakon 2020. nema promjene planirane mreže.

Tablica 1.4.1-1. Prosječni godišnji dnevni promet na predmetnoj dionici

godina	PGDP bez zahvata	PGDP sa zahvatom
2017.	2827	11189-14017
2020.	3122	13734-16856
2030.	4341	15434-19775
2040.	6035	24052-30087

1.4.2. Tramvajski promet

Zahvat predviđa izgradnju tramvajske pruge u nastavku postojeće linije broj 8 Mihaljevec-Zapruđe od rotora u Zapruđu do Jakuševca.

U tablici 1.4.2-1. prikazani su eksploatacijski pokazatelji produžene linije br. 8. Planirana frekvencija vlakova po smjeru je 5,74 vlaka na sat. Ovakva frekvencija omogućava raspoloživih 1.597 putničkih mjesta na sat po smjeru.

Tablica 1.4.2-1. Eksploatacijski pokazatelji produžene linije br. 8

duljina linije l (m)	tip vlaka	statički kapacitet C (PMJ)	broj vlakova	slijed vlakova i (min)	frekvencija vlakova po smjeru f (vlakova/h)	dinamički kapacitet Q (PMJ/h)	vrijeme obrta T ₀ (min)			brzina obrta v ₀ (km/h)
							47	+	47	
10.484	2200	278	9	10,44	5,74	1.597	47	+	47	13,38

*PMJ - putničkih mjesta

Uzme li se u obzir predviđeni dnevni pogon tramvaja od 19 h, produžena linija br. 8 omogućit će 30.343 putnička mjesta po smjeru u jednom danu odnosno dvostruko više na presjeku oba smjera.

Linijom će po smjeru prometovati oko 109 vlakova dnevno.

1.5. FAZNA IZGRADNJA

Faznost izgradnje dionica

U ovoj fazi projekta predviđa se skori početak izgradnje 1. dionice zahvata. Prva dionica zahvata uključuje izgradnju vijadukta te spoja na Sarajevsku cestu koji je u nasipu. Budući da izgradnja vijadukta traje duže, a da je za dio trase u nasipu potrebno određeno vremensko razdoblje za slijeganje nasipa, predviđa se istovremeni početak gradnje vijadukta i trase u nasipu, kako bi oba dijela 1. dionice bila istovremeno dovršena.

S obzirom na očekivanu dugotrajnost rješavanja imovinsko-pravnih odnosa na 2. dionici ceste, iako će izgradnja 2. dionice trajati kraće zbog manje zahtjevnosti same građevine, dovršenje 2. dionice očekuje se ne prije dovršenja 1. dionice.

Puštanje u promet 1. dionice zahvata neće biti moguće prije puštanja u promet 2. dionice zahvata.

Konačna dinamika izgradnje ovisit će od rješavanju imovinsko-pravnih odnosa na trasi Sarajevske ceste.

Faznost izgradnje 1. dionice

Izgradnja 1. dionice predviđa se u 3 faze:

- omogućiti prilaz gradilištu sa sjeverne i južne strane dionice: sa sjeverne strane prilaz omogućiti postojećim cestama i privremenim zamjenskim cestama; s južne strane prilaz omogućiti privremenom regulacijom prometa na vijaduktu Jakuševac autoceste A11,
- osiguranje privremenih zamjenskih cesta za funkcioniranje prometa i pristupa gradilištu sa sjeverne strane dionice: izgradnja privremene zamjenske ceste za promet na dionici Hrelička ulica/Jakuševačka ulica - hotel Porin; izgradnja privremenih zamjenskih prilaza za objekte istočno od Sarajevske ceste na dionici Jakuševačka ulica - zona Ranžirnog kolodvora,
- izmještanje postojećih instalacija na trasi ceste,
- istovremena izgradnja vijadukta i spoja na Sarajevsku cestu koji je u nasipu.

Faznost izgradnje 2. dionice

Izgradnja 2. dionice predviđa izgradnju na slijedećim poddionicama:

- Avenija Dubrovnik - Ukrajinska ulica: zadržavanje sadašnjeg profila ceste uz manje korekcije na istočnom kolniku (dodavanje pješačkih i biciklističkih staza) te izgradnja tramvajske pruge u središnjem pojasu,
- Ukrajinska ulica - Vatikanska ulica: izgradnja istočnog kolnika i tramvajske pruge u središnjem pojasu,
- Vatikanska ulica - spoj sa 1. dionicom: uklanjanje postojećeg kolnika te izgradnja punog profila nove ceste s tramvajskom prugom.

S obzirom na prethodno navedeno, predviđa se fazna izgradnja 2. dionice kako u uzdužnom tako i u poprečnom smislu. S obzirom na zahtjevnost izgradnje dionice Vatikanska ulica - spoj sa 1. dionicom predviđa se izgradnja ove dionice u 1. fazi, te u 2. fazi izgradnja dionica Ukrajinska ulica-Vatikanska ulica i Avenija Dubrovnik - Vatikanska ulica. Budući da će na dionici Vatikanska

ulica - spoj sa 1. dionicom doći do značajnog utjecaja na prometne tokove tijekom izgradnje, u glavnom projektu definirat će se faznost izgradnje ove dionice pri čemu se predviđa sljedeće:

- osiguranje privremenih zamjenskih cesta za funkcioniranje prometa: korištenje postojećeg kolnika kao privremene zamjenske ceste tijekom izgradnje novog istočnog kolnika u 1. fazi; izgradnja privremenih zamjenskih prilaza za objekte koji se danas vežu na dionicu Sarajevske ceste Mikulinci - Murati - Kamenarka/Kauzlarićev prilaz,
- izgradnja istočnog kolnika u 1. fazi uz korištenje postojećeg kolnika kao privremene zamjenske ceste,
- izmještanje postojećih instalacija: toplovod izmještatati izvan sezone grijanja odnosno u razdoblju 15.05-1.10., radove na mreži javnih kanala i oborinske odvodnje uskladiti s izgradnjom zamjenskih cesta; obratiti pažnju na postojeći glavni kolektor otpadnih voda kojim se otpadne vode odvođe na centralni uređaj za pročišćavanje i koji je položen u istočnom dijelu Sarajevske ceste od križanja s Vatikanskom do Jakuševčke ulice,
- izgradnja zapadnog kolnika s pripadajućom infrastrukturom u 2. fazi uz korištenje novoizgrađenog istočnog kolnika za prometovanje dionicom.

Tijekom izgradnje 2. dionice uz izgradnju privremenih zamjenskih cesta potrebno je planirati privremenu regulaciju prometa pri čemu se vodi računa i o sljedećem:

- preusmjeravanje dijela prometa iz naselja Kamenarka i Jakuševac na istok prema Sajmišnoj cesti,
- preusmjeravanje postojećih autobusnih linija 295 Zaprude-Jakuševac-Zaprude i 307 Zaprude - Strmec Bukovski na alternativne pravce ovisno o fazi radova i mogućnostima.

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Za drugu dionicu ceste koja se analizira ovom studijom - izgradnja i rekonstrukcija Sarajevske ceste, nisu rađena varijantna rješenja.

Za prvu dionicu ceste koja se analizira ovom studijom - autocesta A11: Prijelaz preko ranžirnog kolodvora i spoja na Sarajevsku cestu, izrađeno je više varijantnih rješenja. Varijante su tlocrtno jednake, no razlikuju se u konstruktivnom rješenju vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ u smislu broja stupova i sl. Varijante se razlikuju u broju stupova/raspona na vijaduktu i opisane su u poglavljima 1.2. i 1.2.3. ove studije. Prema rješenju iz Glavnog građevinskog projekta autoceste Zagreb-Sisak, dionica Jakuševac - V.Gorica (jug), dio građevine od km -1+275,00 do km -0+280.00 (Priključak „Sarajevska“), Institut IGH (2008) bilo je predviđeno 13 raspona na vijaduktu. Naknadno je temeljem dogovora s Hrvatskim željeznicama omogućena djelomična izmjena ovakvog projektnog rješenja odnosno povećanje broja raspona čime će se postići značajne investicijske uštede (vidi poglavlje 1.2.3). S aspekta utjecaja na okoliš varijante imaju gotovo isti utjecaj.

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Izgradnja autoceste A11 Zagreb - Sisak na dionici: Prijelaz preko ranžirnog kolodvora i spoja na Sarajevsku cestu te rekonstrukcija Sarajevske ceste predstavlja važan infrastrukturni zahvat za Grad Zagreb te Republiku Hrvatsku. Predmetnim zahvatom ostvaruje se bolja cestovna povezanost unutar autocestovnog sustava RH te povećava kapacitet i razina uslužnosti autocestovnog čvorišta Zagreba.

Za predmetno područje na snazi su dokumenti prostornog uređenja različitih razina (državna, regionalna i lokalna):

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (Klasa: 350-02/97-01/02, Zagreb 24.10.1997. god.)
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99, 84/13)
- Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14, 26/15)
- Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 8/09, 7/13, 9/16).

Južna granica zahvata je u području koje je obuhvaćeno Urbanističkim planom uređenja Buzinski Krči - Ranžirni kolodvor jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 20/05, 17/11). Zahvat je planiran u području označenom kao „zone i koridori prometnih čvorova“. Planirani vijadukt „Zagreb Ranžirni kolodvor“ premošćuje ulicu iz postojeće ulične mreže.

Trasa predmetne prometnice (cesta i lakošinska željeznica) sukladna je koridoru prikazanom na kartografskim prikazima Prostornog plana Grada Zagreba (PPGZ) i Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba (GUPGZ) (vidi priloge 3.1-1. - 3.1-10).

Predmetna prometnica ucrtana je u kartografske prikaze PPGZ. Iz kartografskog prikaza 1.A. Korištenje i namjena prostora, Površine za razvoj i uređenje (prilog 3.1-1), vidljivo je da se radi o prometnici koja prolazi dijelom kroz izgrađena, a dijelom kroz neizgrađena građevinska područja. Na istom kartografskom prikazu predmetna prometnica je označena kao „brza cesta“. Vezano uz koridore, u PPGZ u podpoglavlju 5.1.1. Koridori javnih cesta i željezničkih pruga Odredbi za provođenje PPGZ, navodi se da su širine koridora i položaj trasa javnih cesta i željezničkih pruga koje su u obuhvatu GUP-a Grada Zagreba određene GUP-om. Prometnica se u cijeloj duljini nalazi na području obuhvaćenom GUP-om Grada Zagreba (prilog 3.1-5).

Vezano uz usklađenost zahvata s GUP-om, iz kartografskog prikaza 3.a. Prometna i komunalna infrastrukturna mreža - Promet (prilog 3.1-8), vidljivo je da se radi o prometnici (Sarajevska cesta) koja je označena kao „gradska avenija“. Zahvat obuhvaća i izgradnju „glavne gradske ulice“ (kao dio glavne gradske ulice tzv. Druga paralela) u zoni križanja sa Sarajevskom cestom neposredno sjeverno od Ranžirnog kolodvora, kao i poprečni spoj Jakuševečke i glavne gradske ulice, te priključke postojećih „gradskih ulica“ Jakuševačka i Hrelička na Sarajevsku cestu. Vezano uz uvjete utvrđivanja trasa i površina prometne, telekomunikacijske i komunalne infrastrukturne mreže, u poglavlju 6, članak 36 Odredbi za provođenje GUP-a, navodi se da su GUP-om osigurane površine i koridori infrastrukturnih sustava, između ostalih, i za prometni sustav. Postojeće i planirane trase vodova komunalne infrastrukture, ovisno o lokalnim i tehničkim uvjetima, treba voditi prema GUP-u u pravilu označenim koridorima u skladu s odrednicama GUP-a. U kartografskom prikazu 3. Prometna i komunalna infrastrukturna mreža - 3a Promet,

koridori i ulična i željezničko-ulična čvorišta, određeni su načelno, a dispozicija, detaljni visinski odnosi te funkcionalna širina određivat će se urbanističkim planovima uređenja odnosno lokacijskim dozvolama, te drugim aktima prema posebnim uvjetima javnopravnog tijela nadležnog za promet. Osnovna ulična mreža se prema GUP-u sastoji od gradske autoceste (gradska obilaznica), gradskih avenija, glavnih gradskih ulica i gradskih ulica. Za gradsku aveniju, u što prema kartografskom prikazu 3.a. Prometna i komunalna infrastrukturna mreža - Promet (prilog 3.1-8) spada predmetni zahvat, treba osigurati koridor ili rezervirati proširenje postojeće ulice širine najmanje 40,0 m. U pravilu, širina prometne trake za gradske avenije i glavne gradske ulice iznosi 3,25 m. Predmetni zahvat zadovoljava prethodno navedene uvjete. Nadalje se u planu navodi da koridori ulica određuju načelnu, ukupnu širinu i položaj javnoprometne površine, dok se njena funkcionalna širina, s rasporedom i širinama pojedinih dijelova uličnog profila, definira prema posebnim uvjetima javnopravnog tijela nadležnog za promet. Građevna čestica ulice može biti i šira od koridora ulice, zbog prometno-tehničkih uvjeta kao što su: formiranje raskrižja, prilaza raskrižju, autobusnih ugibališta, posebnih traka za javni prijevoz, podzida, nasipa i sl. Građevna čestica ulice može biti uža od planiranog koridora ulice. Raspored površina unutar profila ulice određivat će se na temelju potreba i mogućnosti te prema odredbama GUP-a.

Iz svega navedenog može se zaključiti da je planirani zahvat sukladan trasi I uvjetima iz PPGZ i GUPGZ. Planirana cesta se u PPGZ naziva "brza cesta", a u GUPGZ "gradska avenija" ("gradskom autocestom" naziva se samo gradska obilaznica). Budući da je planirana cesta projektirana u profilu koji je sukladan širini profila uvjetovanog GUP-om za Sarajevsku cestu, može se zaključiti da je bez obzira na naziv kategorije ceste naveden u GUP-u i projektu, cesta projektirana u skladu s GUPGZ. Stvarno razvrstavanje ceste očekuje se puštanjem ceste u promet kroz Odluku o razvrstavanju cesta.

3.2. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Trasa ceste prolazi ravničarskim terenom koji izgrađuju aluvijalne naslage rijeke Save.

Područje zahvata u nizinskom području rijeke Save izgrađuju naslage kvartarne starosti. Izdvajanje pojedinih članova unutar kvartara izvršeno je prema genetskim tipovima, i po stratigrafskim obilježjima. Holocen je zastupljen aluvijalnim naslagama: sedimentima poplava (poloji) (ap), sedimentima nanosa Save (a), sedimentima druge savske terase (a₂) i sedimentima prve savske terase (a₁).

Zagrebački vodonosnik je otvoreni vodonosnik što znači da mu gornju granicu saturacije čini vodna ploha pod atmosferskim tlakom. Rubne granice vodonosnika čine u hidrauličkom smislu nepropusna granica na sjeveru, granica dotjecanja na zapadu, granica dotjecanja na jugu te granica otjecanja na istoku. Generalni smjer toka podzemne vode je od zapada prema istoku/jugoistoku. Iako se prije smatralo da je južna granica vodonosnika nepropusna, Posavec (2006) je analizirao dotjecanja/otjecanja u, odnosno iz zagrebačkog vodonosnika na osnovi karata ekvipotencijala za godišnje visoke, srednje i niske razine podzemne vode u razdoblju od 1994. do 2003. godine i zaključio da po južnoj rubnoj granici vodonosnika postoji određeno dotjecanje različitog intenziteta duž granice, a potencijalne zone pojačanog intenziteta dotjecanja čine područja oko potoka Starača i Lomnica. Napajanje vodonosnika se u najvećoj mjeri ostvaruje (1) infiltracijom iz rijeke Save; (2) infiltracijom oborina; (3) infiltracijom iz propusne vodoopskrbne i kanalizacijske mreže; (4) dotjecanjem po zapadnoj granici iz susjednog samoborskog vodonosnika; te (5) dotjecanjem po južnoj granici vodonosnika s područja Vukomeričkih Gorica. Analizom karata ekvipotencijala utvrđeno je da Sava za vrijeme visokih voda napaja vodonosnik duž

cijelog toka, dok za vrijeme srednjih i niskih voda na pojedinim dijelovima toka dolazi do dreniranja vodonosnika što nepovoljno utječe na razine podzemne vode. Uspoređujući nivograme Save s nivogramima razina podzemne vode mjerenih na piezometrima u neposrednoj blizini Save duž cijelog toka na istraživanom području zapaža se izuzetno dobra povezanost vodostaja Save i razina podzemne vode.

U široj zoni zahvata nalaze se tri crpilišta javne vodoopskrbe: Mala Mlaka, Zapruđe i Velika Gorica. Sliv crpilišta Velika Gorica naslanja se na sliv Male Mlake i zauzima prostor između Male Mlake, Save i Velike Gorice. Na drugoj (istočnoj) obali Save, nalazi se crpilište Petruševac. Područje zahvata nalazi se unutar treće vodozaštitne zone izvorišta Mala Mlaka, Zapruđe, Žitnjak, Petruševac i Ivanja Reka, određene prema Odluci o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašjak, Žitnjak, Ivanja Reka, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 9/2007).

Vodna tijela

Šire područja zahvata nalazi se unutar cjeline podzemne vode (GWB) Zagreb. Cjelina podzemne vode (GWB) Zagreb, u litološkom sastavu, zastupljena je pijescima, šljuncima, prahom, glinom, laporom, pješčenjacima i vapnencima. Naslage su kvartarne i neogenske starosti, a poroznost naslaga je međuzrnska. Procijenjene obnovljive zalihe podzemnih voda su 273×10^6 m³/god, a prema izdanim koncesijama, crpi se 198×10^6 m³/god. Povoljna okolnost je mogućnost induciranog napajanja vodonosnika tijekom crpljenja podzemne vode. Na zagrebačkom području (od Podsuseda do Turopolja) utvrđeno je da rijeka Sava sudjeluje u obnavljanju vode na crpilištima s oko 67% (Bačani i dr., 2005). Zbog toga stvarne količine crpljenja podzemne vode ovise o lokacijama crpilišta i njihovom prostornom rasporedu, položaju zdenaca u odnosu na granicu stalnog potencijala, o kakvoći podzemne vode, te o nizu drugih čimbenika.

Na širem području zahvata izdvojene su 3 cjeline površinskih voda odnosno površinskih vodnih tijela oznake DSRN010008, DSRN315012 i DSRN315001. Vodna tijela pripadaju vodnom području rijeke Dunav i području podsliva rijeke Save. Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/10) radi se o vodnim tijelima umjerenog do dobrog stanja.

3.3. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE

U studiji je prikazana analiza meteoroloških parametara prema podacima mjerenja i motrenja na glavnoj meteorološkoj postaji Zagreb-Pleso-aerodrom. Analize su rađene prema podacima iz razdoblja 1981-2010.

Srednji godišnji hod temperature zraka (tablica 3.2-1) ima maksimum u srpnju (21.6°C) i minimum u siječnju (0.0°C). Srednja srpanjska temperatura kretala se između 18.8°C i 23.4°C. Najniža srednja siječanjaska temperatura zraka iznosila je -6.0°C, a najviša 5.6°C. Srednja godišnja temperatura zraka kretala se između 9.5°C i 12.4°C, a srednja vrijednost za 30-godišnje razdoblje iznosi 11.0°C.

Na postaji Zagreb-Pleso-aerodrom ukupno godišnje padne u prosjeku 934 mm oborine. U toplom dijelu godine (travanj - rujna, 512 mm) padne više oborine nego u hladnom dijelu godine (listopad - ožujak, 422 mm). Najviše oborine padne u lipnju s mjesečnom količinom od 99 mm. Minimum oborine javlja se u hladnom dijelu godine (u veljači) i iznosi 52 mm. Ovakve karakteristike ukazuju na kontinentalni tip oborinskog režima.

Tijekom godine na području zračne luke Zagreb najčešće puše vjetar iz sjeveroistočnog i jugozapadnog kvadranta - NE, NNE, SW i WSW strujanje zastupljeni su u približno 9% slučajeva. Promatra li se samo jačina vjetra neovisno o smjeru, prema višegodišnjim opažanjima tijekom godine najčešće puše vjetar jačine 1-3 Bf i to u 75 % slučajeva.

3.4. BIORAZNOLIKOST

Na udaljenosti od oko 1,25 km istočno od lokacije zahvata, na drugoj (lijevoj) obali rijeke Save, nalazi se područje Savica zaštićeno u kategoriji značajnog krajobraza.

Područje zahvata ne nalazi se na područjima ekološke mreže niti u njihovoj neposrednoj blizini kao ni široj okolici.

Najbliža područja ekološke mreže RH nalaze se na sljedećim približnim udaljenostima od obuhvata zahvata:

- HR1000002 Sava kod Hrušćice - međunarodno važno područje za ptice na oko 8,68 km od lokacije zahvata,
- HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice - važno područje za divlje svojte i stanišne tipove na cca 8,68 km od lokacije zahvata,
- HR2000583 Medvednica - važno područje za divlje svojte i stanišne tipove na oko 9,71 km od lokacije zahvata.

Zahvat je planiran na područjima sljedećih stanišnih tipova: J.2.1. Gradske jezgre, J.2.2. Gradske stambene površine, J.4.1. Industrijska i obrtnička područja, J.4.4. Infrastrukturne površine. U neposrednoj blizini zahvata je i stanište I.8.1. Javne neproizvodne i kultivirane površine.

U široj okolici zahvata nalaze se njegovani parkovi unutar stambenih kvartova Dugave, Travno te park Bundek koji je smješten uz južnu obalu Save. Zelene gradske površine nastanjuje čitav niz tipičnih vrsta ptica naseljenih područja kao što su vrabac, siva vrana, svraka, kos, gaćac, lastavica, čavka, kukmasta ševa, gugutka, vjetruša i gradski golubovi. Na području zelenih gradskih površina može se očekivati veći broj vrsta beskralježnjaka, uglavnom iz razreda kukaca i paučnjaka. Od faune sisavca, antropogena zelena područja naseljava bjeloprski jež, vjeverica, miš i dr. Neke od vrsta šišmiša koje žive u naseljenim područjima su bjeloruski šišmiš, patuljasti šišmiš i sivi dugoušan. Fauna gmazova zastupljena je sa široko rasprostranjenim vrstama poput zidne gušterice, livadne gušterice i sljepića, a uz vlažnija staništa kao što su bare i jezera vezana je fauna vodozemaca i ihtiofauna. Istočno od područja zahvata provedena su detaljna istraživanja ornitofaune na odlagalištu Jakuševac. Istraživanjem je utvrđena prisutnost 50 ptičjih vrsta promatranih na području odlagališta, te uskom rubnom pojasu, od kojih su 24 vrste gnjezdarice (Institut IGH, 2009). Vrste koje su najzastupljenije na odlagalištu Jakuševac su riječni galeb, gaćac i čvorak.

Na širem južnom području gdje se prostiru intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama tj. dominiraju poljoprivredne površine, očekuje se fauna tipična za takvu vrstu staništa. Fauna sisavca zastupljena je većim brojem vrsta, a s obzirom na rasprostranjenost poljoprivrednih površina brojnošću prevladavaju mali sisavci. Uz oranice i poljoprivredne površine načinom ishrane vezane su i ptice grabljivice kao što su jastreb, kobac, vjetruša, ali i šumska sova. Od faune gmazova na obrađivanim površinama dolaze sljepić, obični zelembać, ribarica i bjelouška, a od faune vodozemaca mogu se naći smeđa krastača, livadna smeđa žaba i dr.

3.5. ŠUME I DIVLJAČ

Lokacija zahvata izvan je odjela Hrvatskih šuma i područja privatnih šuma. Najbliže šume udaljene su od lokacije zahvata oko 2,7 km istočno - privatne šume u zoni Savica (lijeva obala rijeke Save).

Trasa nije planirana na području lovišta. Na udaljenosti od oko 250 m južno od početka zahvata nalazi se županijsko otvoreno lovište XXI/103 Sveta Klara.

3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Temeljem provedenih analiza izdvojena je jedna kartirana jedinica tla: Fluvijativno-livadsko (Humofluvisol), srednje duboko oglejeno, karbonatno, ilovasto i glinasto. S obzirom na svrhu ove studije i ustanovljenu strukturu korištenja, na pedološkoj karti prikazan je pedološki sastav kartirane jedinice tla samo pod dvije kategorije korištenja: poljoprivredne površine (oranice i travnjaci) i zelene gradske površine, koje zauzimaju 29,16 ha ili 33,7% ukupne površine.

Struktura korištenja pokazuje da najveću površinu zauzima kategorija stambeno-poslovno područje (27,33 ha ili 31,6%). Industrijsko-poslovno područje, vojni objekt i prometnice zauzimaju 29,96 ha ili 34,7%. Zelene gradske površine zauzimaju 12,13 ha ili 14%. U strukturi korištenja su dvije kategorije poljoprivrednih zemljišta: Oranica (8,24 ha ili 9,5%) i Travnjaci (8,79 ha ili 10,2%).

3.7. KULTURNO - POVIJESNA BAŠTINA

Na prostoru kojim prolazi predložena cesta pretpostavljeno je postojanje jednog arheološkog lokaliteta koji datira iz kasnoantičkog i ranosrednjovjekovnog perioda:

1.1. Rimski vicinalni put, Jakuševac (pravac od stacionaže km 1 + 500, 250 m zapadno na drugoj dionici (izgradnja i rekonstrukcija Sarajevske ceste) do km -1+150, 250 m istočno na prvoj dionici (prijelaz preko ranžirnog kolodvora i spoj na Sarajevsku cestu)). Navedeno kulturno dobro proteže se i kroz širu zonu s neizravnim utjecajem na okoliš (do 500 m obostrano od osi trase i dalje).

3.8. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Predmetni zahvat smješten je većim dijelom na urbanom području Zagreba. Osnovno obilježje ovog prostora je dinamična izmjena krajobraznog tipa, jer se na potezu od svega par kilometara zahvata, izmjenjuje visoko urbanizirani krajobrazni tip, preko suburbanog i prijelaznog periurbanog tipa s elementima ruralnog krajobraza. Navedeni tipovi krajobraza nemaju izraženu prostornu granicu što je posljedica intenzivnih procesa transformacije ruralnih područja u peri i suburbane do visoko urbaniziranog tipa. Ovaj proces je tipičan za šire zagrebačko područje, gdje je stalno prisutna potreba za širenjem gradskog područja na okolni ruralni i nenaseljeni prostor.

Uslijed razvoja infrastrukture, neminovno se još više intenziviraju procesi prenamjene korištenja zemljišta, posebno iz ruralnog načina korištenja u izgrađena područja naselja, industrijske i gospodarske zone. Područja manjih naselja pritom gube svoja osnovna obilježja, te ili nastaju veće aglomeracije ili se stapaju sa obližnjim gradskim područjem. Obzirom na mali prostorni obuhvat, krajobrazne cjeline su razgraničene po definiranim dionicama zahvata.

3.9. NASELJENOST I GOSPODARSTVO

Zahvat se nalazi unutar administrativnih granica grada Zagreba. Grad Zagreb obuhvaća područje naselja Zagreb te 69 drugih naselja. Prema Popisu stanovništva iz 2011. na području grada Zagreba živi 790.017 stanovnika, tako da je prosječna gustoća naseljenosti 1.232,48 stanovnika na km². Područje zahvata je u naselju Zagreb, u području gradske četvrti Novi Zagreb - Istok u kojoj je 2011. popisano 59.055 stanovnika.

Na području grada Zagreba ostvaruje se 33,4% hrvatskog bruto domaćeg proizvoda. U ukupnom prihodu poduzetništva grada Zagreba najveći udjel od 38,1% ostvaruje djelatnost trgovine na veliko i malo. Na drugom mjestu po ostvarenom ukupnom prihodu je prerađivačka industrija s udjelom 20,3%, a na trećem djelatnost opskrbe električnom energijom, parom, plinom i klimatizacija na koju otpada 7,8% ukupnoga prihoda ostvarenog u poduzetništvu grada Zagreba.⁶

3.10. ZRAK

Kvaliteta zraka na području Grada Zagreba se prati na 7 mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka, od toga su 3 postaje u državnoj mreži i 4 postaje u lokalnoj mreži. S obzirom na predmetni zahvat najbliža je postaja Zagreb-3 koja spada u državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka (prigradska, pozadinska). Na udaljenosti od oko 900 m od zahvata je postaja Jakuševac, koja spada u mjernu mrežu grada Zagreba, za praćenje onečišćenja s odlagališta otpada.

Prema Godišnjem izvješću o rezultatima praćenja kvalitete zraka na postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2015. godini⁷, na postaji Zagreb-3 zrak je bio I. kategorije s obzirom na SO₂, NO₂ i CO. Zrak je bio II. kategorije s obzirom na PM₁₀ i O₃.

⁶ prema podacima Hrvatske gospodarske komore, www.hgk.hr

⁷ Ekoneg (2016): Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2015. godini

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA

Utjecaj na organizaciju prostora

S obzirom na korištenje i namjenu prostora planirane dokumentima prostornog uređenja (grafički prilog 3.1-1 ove studije) trasa predmetne prometnice prolazi dijelom kroz izgrađena, a dijelom kroz neizgrađena građevinska područja.

Imajući u vidu zahvate planirane prostorno-planskom dokumentacijom (poglavlje 3.1. studije) uočen je utjecaj planiranog zahvata na niz postojećih objekata te objekata planiranih prostorno-planskom dokumentacijom:

- objekti cestovnog prometa: (1) Ukrajinska ulica, (2) produžena Vatikanska ulica, (3) Kauzlarićev prilaz, (4) Ulica A. Brdarića, (5) ulice Murati, Mikulinci i Kamenarka, (6) Hrelička i Jakuševačka ulica, (7) Glavna gradska ulica (tzv. Druga paralela), (8) Velikopoljska ulica,
- objekti tramvajskog prometa: nastavak postojeće trase lakošinske željeznice od rotora „Zaprude“ prema jugu,
- objekti željezničkog prometa: ranžirni kolodvor,
- komunalne instalacije: (1) elektroinstalacije, (2) TK instalacije, (3) vodovodni cjevovodi, (4) cjevovodi odvodnje, (5) instalacije plinovoda, (6) instalacije vrelovoda, (7) instalacije HŽ-a.

Utjecaj zahvata na prometne tokove (u smislu cestovnog i tramvajskog prometa) detaljnije je obrađen u poglavlju 4.1.2. Utjecaj na prometnice i prometne tokove pa ovdje neće biti dalje analiziran.

S obzirom na opsežne zahvate na komunalnoj infrastrukturi, posebno izmještanje postojećih instalacija poput vrelovoda, potrebno je posebno voditi računa o dinamici izgradnje svake pojedine instalacije, vremenu početka te uskladiti terminske planove. Tako, npr. vrelovod treba izmjestiti izvan sezone grijanja, što znači da radovi mogu započeti nakon 15.5. i moraju biti završeni prije 1.10. Radovi na mreži javnih kanala i oborinskoj odvodnji moraju biti usklađeni s izgradnjom privremenih prometnica, a posebnu pažnju treba obratiti i na postojeći glavni kolektor otpadnih voda koji se nalazi južno od raskrižja s Vatikanskom ulicom i položen je istočnim dijelom Sarajevske ceste sve do Jakuševačke ulice. Na toj dionici trenutno ne postoji oborinska odvodnja te je tu potrebno planirati izgradnju istočnog dijela kolnika, a tek nakon potpunog završetka istog i prebacivanja ukupnog prometa, graditi zapadni kolnik sa svom pripadajućom komunalnom infrastrukturu. Očekuje se da je utjecaj na komunalne instalacije prihvatljiv uz poštivanje uvjeta nadležnih institucija u daljnjim fazama izrade projektne dokumentacije.

Trasa u segmentu vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ presijeca (izvan razine) ranžirni kolodvor. Projektant je od HŽ infrastrukture dobio Dopunsko mišljenje kojim prihvaća rješenje uz definirane posebne uvjete gradnje (KPK br. 697/15, znak HŽI - 1.3.2. Lj.B., od 16.9.2015).

Utjecaj na prometnice i prometne tokove

Tijekom izgradnje zahvata očekuje se poremećaj prometnih tokova na Sarajevskoj cesti. Također očekuje se poremećaj prometnih tokova na svim ulicama koje se križaju sa Sarajevskom cestom.

Zahvat predviđa izgradnju nove zamjenske ceste os **MCGO**. Ova cesta je dio buduće glavne gradske ulice (tzv. Druga paralela) prema GUP-u Grada Zagreba. Početak zahvata je u km 0+100,00 osi MCGO (prva dionica zahvata). Glavna gradska ulica prolazi ispod vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“ i sjecište osi je u -0+850 autoceste i 0+148 MCGO. Ovom cestom ponovno će se omogućiti komunikacija od Sarajevske prema hotelu Porin i objektima HŽ-a i dalje prema podvožnjaku ispod Ranžirnog kolodvora, kao i pristup na dio postojeće Sarajevske sa zapadne strane vijadukta „Zagreb Ranžirni kolodvor“.

Očekivani poremećaj prometnih tokova najviše će se odraziti na stanovnike susjednih naselja. Dionica Sarajevske ceste (od Av. Dubrovnik na sjeveru do Ulice A. Brdarića na jugu odnosno budućeg spoja na dionicu autoceste A11 Zagreb-Sisak) prolazi uz novozagrebačka stambena naselja i to na zapadu Utrina, Travno, Dugave, a na istoku Mikulinci, Kamenarka i Jakuševac. Tijekom izgradnje planirane prometnice, građevinski radovi bitno će utjecati na prometnu povezanost postojećih naselja s ostatkom grada Zagreba te je nužno u sklopu glavnog projekta izraditi i projekte privremenih prometnica i privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova.

Postojeća Sarajevska cesta na dijelu od Avenije Dubrovnik do Ukrajinske ulice zadržava sadašnji profil uz manje korekcije na istočnoj strani u smislu dodavanja pješačkih i biciklističkih staza, a u središnjem pojasu dodaje se tramvajska pruga. Izgradnja same tramvajske pruge neće bitno utjecati na odvijanje prometa postojećim dijelovima prometnice.

Na dionici od Ukrajinske ulice do Vatikanske ulice, zapadna polovica koridora buduće prometnice izvedena je 2009. godine. Zapadnim kolnikom odvija se dvosmjerni promet. Izgradnja istočnih kolnika i tramvajske pruge neće bitno utjecati na odvijanje prometa postojećom dionicom.

Kritična dionica je od Vatikanske ulice do križanja s Kauzlarićevim prilazom i Ulicom Kamenarka te nastavak na jug do Ulice A. Brdarića odnosno do budućeg spoja na dionicu autoceste A11 Zagreb-Sisak i posljednjeg četverokrakog križanja Sarajevske ceste s Jakuševčkom i Hreličkom ulicom. Na tim dionicama postojeća prometnica s dva traka i bez nogostupa te oborinske odvodnje, potpuno se uklanja i gradi nova u punom profilu sa svom potrebnom komunalnom infrastrukturom. Prilikom izgradnje potrebno je posvetiti posebnu pažnju dijelu obiteljskih kuća s istočne strane koridora između ulice Mikulinci i ulice Murati te južno prema ulici Kamenarka, budući da te kuće jedini kolni prilaz imaju sa Sarajevske ulice. Projektom je predviđena izgradnja paralelnog odvojka s kojeg će se u budućnosti direktno ulaziti na svaku pojedinu parcelu. Stoga je neophodno privremenom regulacijom prometa te privremenim prometnicama omogućiti stanovnicima prometovanje za vrijeme izgradnje Sarajevske ceste. Također neophodno je omogućiti stanovnicima Jakuševca kontinuiranu prometnu povezanost sa sjevernim i zapadnim dijelom grada preusmjeravanjem prometa na poprečne prometnice uz nasip ranžirnog kolodvora. Promet iz naselja Kamenarka Jakuševac preusmjeravat će se lokalnim prometnicama na istok, odnosno prema Sajmišnoj cesti dok će se promet iz naselja uz zapadni rub naselja preusmjeravati lokalnim prometnicama kroz Dugave prema Aveniji SR Njemačke.

Također prije početka radova na nadvožnjaku “Zagreb Ranžirni kolodvor” potrebno je dovršiti privremene pristupne prometnice posebno sjeverno od Ranžirnog kolodvora u zoni pristupa hotelu Porin i objektima uz nasip.

Tramvajska pruga smještena je u sredini prometnog koridora. Izgradnja temeljne ploče predviđena je paralelno s izgradnjom kolničke konstrukcije prometnice, a tračnički sustav i kabelska mreža mogu biti dovršeni i nakon izgradnje same prometnice bez bitnog utjecaja na odvijanje kolnog prometa.

Postojeće autobusne linije: Zapruđe-Jakuševac-Zapruđe 295, Zapruđe - Sasi 308, Zapruđe - Strmec Bukevski 307 preusmjeravat će se na alternativne pravce lokalnim prometnicama, ovisno o fazi radova i mogućnostima.

Osim izgradnje/rekonstrukcije cestovne prometnice, zahvat će omogućiti proširenje tramvajske mreže na područje Novi Zagreb - istok, nastavno od okretišta „Zapruđe”. Zahvat tijekom izgradnje neće imati utjecaja na tramvajski promet.

Sam nadvožnjak preko Ranžirnog kolodvora, tehnički je zahtjevna građevina čija će realizacija utjecati na odvijanje prometa ranžirnim kolodvorom te je nužno uskladiti faze izgradnje sa HŽ infrastrukturom, te omogućiti nesmetan pristup gradilištu.

Utjecaj organizacije građenja

S obzirom da će se do gradilišta koristiti postojeće ceste, utjecaj građenja će se očitovati kroz utjecaj na prometne tokove.

Prema troškovniku radova (Institut IGH, 2008) na prvoj dionici tijekom izgradnje vijadukta „Zagreb ranžirni kolodvor” pojavit će se 22.000 m³ materijala iz iskopa (C kategorija) od čega će se 11.000 m³ iskoristiti za zatrpavanje temelja. Za nasipanje za potrebe planiranih raskrižja bit će potrebno 15.527 m³ kamenog materijala.

Prema troškovniku radova (Hidroelektra projekt, 2013) na drugoj dionici tijekom izgradnje i rekonstrukcije Sarajevske ceste pojavit će se 14.869 m³ materijala iz iskopa (C kategorija) od čega će se 8.446 m³ iskoristiti za nasipanja u sklopu zahvata druge dionice.

Također, očekuju se manje količine iskopa površinskog sloja tla (uključivo humusa) koje će se iskoristiti za krajobrazno uređenje (zeleni pojas).

Bilanca materijala (iskop-nasip) ukupne trase pokazuje da će se na predmetnom zahvatu pojaviti višak materijala u iznosu od oko 17.500 m³. Višak materijala zbrinut će se sukladno Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).

Za nabavu asfaltnih materijala koristit će se postojeće asfaltne baze i betonare.

Tijekom izgradnje nastajat će manje količine komunalnog i opasnog (istrošena ulja, zauljene krpe i sl.) te građevinskog otpada.

Utjecaj na vode

Tijekom izgradnje zahvata utjecaji na vode su mogući, no radi se o kratkotrajnim utjecajima koji prestaju po završetku radova na zahvatu. Utjecaji su mogući u zoni gradilišta uslijed prokapavanja i izlivanja nafte i naftnih derivata, posebno na lokacijama parkirališta za vozila i strojeve.

Zbog spomenutih rizika od onečišćenja, tijekom izgradnje projektirane prometnice bit će važno svako baratanje naftnim derivatima, mazivima i sličnim potencijalno štetnim tvarima, obaviti u zonama s osiguranom odvodnjom.

Cjelina podzemne vode DSGIKCPV _27 - Zagreb, unutar koje se nalazi projektirana trasa, okarakterizirana je visokom i vrlo visokom prirodnom ranjivošću (na 40% područja). Eksploatacijske količine u odnosu na obnovljive zalihe iznose oko 70%. Pritom rijeka Sava sudjeluje u obnavljanju vode na crpilištima s oko 67%. Povećanje crpnih količina na crpilištima Mala Mlaka, Zapruđe i Stara Loza nije moguće, zbog male debljine vodonosnika. Međutim, formiranje novog crpilišta (Kosnica) u istočnom dijelu ovog grupiranog vodnog tijela neće bitno promijeniti stanje u vodonosniku, jer će se napajanje ostvarivati induciranim procjeđivanjem iz rijeke Save. Analizom vremenskih serija podataka za aluvijalne vodonosnike utvrđeno je sniženje razina na svim grupiranim vodnim tijelima podzemne vode na kojima postoje podaci, a to su vodonosnici u dolinama rijeka Drave i Save. U pravilu, ono nije posljedica prekomjerne eksploatacije podzemne vode, već općeg stanja voda u Hrvatskoj. Trend sniženja razina vode bilježi se u površinskim vodotocima te, u skladu s tim, i u vodonosnicima. Posljedica je to produbljavanja dna korita rijeka te, u svezi s tim, sniženja njihovih vodostaja, premda se mjestimice ne može zanemariti i eksploatacija podzemne vode. Erodiranje dna korita rijeka posljedica je znatnih morfoloških promjena koje su nastale njihovom regulacijom i regulacijom njihovih pritoka, izgradnjom stotina kilometara nasipa za obranu od poplava te eksploatacijom šljunka iz korita. S obzirom na kemijsko stanje grupiranog tijela DSGIKCPV _27 - Zagreb, utvrđeno je lokalno povremeno prekoračenje koncentracije nitrata i ukupnih pesticida, te trikloretilena i tetrakloretilena. Prisutne su i povećane koncentracije željeza, mangana i cinka, no u aluvijalnim vodonosnicima ove koncentracije su prirodnog porijekla. Tijekom izgradnje zahvata moguć je utjecaj na kemijsko stanje grupiranog vodnog tijela podzemne vode DSGIKCPV _27 - Zagreb. Mogućnost utjecaja može se smanjiti dobrom organizacijom gradilišta. Zahvat neće imati utjecaja na količinsko stanje vodnog tijela.

Osim na cjelinu podzemne vode DSGIKCPV _27 - Zagreb, važan je utjecaj na površinska vodna tijela DSRN315012 (Siget) i DSRN315001, a posebno DSRN010008 (Sava). Naime, sva voda koja se u području zahvata infiltrira u podzemlje, može doći do rijeke Save. I ovdje se mogućnost utjecaja može smanjiti dobrom organizacijom gradilišta.

Utjecaj na bioraznolikost

U široj okolini područja obuhvata zahvata nema zaštićenih područja prirode, osim značajnog krajobraza Savica koji se nalazi na lijevoj obali rijeke Save na dovoljnoj udaljenosti (1,25 km) da bi građevinski radovi i prometovanje budućom prometnicom imali ikakvog utjecaja. Čak i u slučaju veće akcidentne situacije (eksplozija, izlivanje većih količina opasnih tvari u okoliš), taj utjecaj će biti ograničenog karaktera i neće doprijeti do zaštićenog područja.

Za zahvat je proveden postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu i ishodeno Rješenje da je planirani zahvat „Nadvožnjak Ranžirni kolodvor Zagreb i rekonstrukcija Sarajevske ceste“ prihvatljiv za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, klasa UP/I 612-07/14-64/10, urbroj 517-07-1-1-2-14-4, od 05.02.2014). Nadležno ministarstvo vezano uz izdano Rješenje dostavilo je Mišljenje prema kojem je Rješenje još uvijek važeće (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, klasa UP/I 612-07/15-39/118, urbroj 517-07-2-1-15-2, od 28.12.2015).

Niti jedno od staništa kojima je položena trasa nije na popisu Priloga II (ugroženi i rijetki stanišni tipovi koji zahtijevaju provođenje mjera očuvanja) Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 88/14). U široj okolici područja obuhvata zahvata također nema rijetkih i ugroženih stanišnih tipova. Iz svega navedenog može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaja na prirodna staništa ni tijekom izgradnje ni tijekom korištenja zahvata.

Vrste faune koje nastanjuju područje zahvata široko su rasprostranjene vrste koje obitavaju i na pogodnim staništima koja su rasprostranjena u okolici zahvata. Zbog navedenog i uopće mnogobrojnosti predmetnih populacija, može se zaključiti da zahvat neće imati značajan utjecaj na faunu u zoni zahvata.

Utjecaj na šume i lovstvo

Zahvat nije planiran na području šuma. Najbliže područje šuma udaljeno je 2,7 km. S obzirom na navedeno, ne očekuje se utjecaj zahvata niti kroz emisiju lebdećih čestica s prometnice tijekom građenja i korištenja zahvata.

Zahvat nije planiran na području lovišta.

Utjecaj na tlo i poljoprivredne površine

Očekiveni štetni utjecaji na tlo (i poljodjelstvo) su:

- trajna prenamjena tla (gubitak poljoprivrednih resursa) na trasi ceste,
- štetna opterećenja tla uslijed emisije štetnih tvari tijekom izgradnje i korištenja ceste.

Zona trajne prenamjene tla predstavlja prostor koji će se izgradnjom ceste trajno isključiti iz primarne namjene - proizvodnja biomase. Ukupna površina zone trajne prenamjene tla iznosi 6,28 ha i zahvaća vrijedna poljoprivredna tla (klasa P-1) isključivo osnovne namjene površine 3,17 ha Oranice i Travnjaci te 3,11 ha Zelene gradske površine.

Iako nema preciznih i utemeljenih podataka o širini zone utjecaja ispušnih plinova, najčešće se navodi udaljenost od 100 metara kao zona unutar koje se može očekivati onečišćenje tla (i poljoprivrednih kultura) štetnim tvarima. Podaci o strukturi korištenja površina na trasi zahvata pokazuju da će neizravnom utjecaju zahvata biti izloženo ukupno 22,89 ha Fluvijativno-livadskog tla, srednje duboko oglejeno, karbonatno, ilovasto i glinasto. Od toga na vrijedna poljoprivredna tla (Oranice i Travnjaci) otpada 13,89 ha, a na tla pod Zelenim gradskim površinama 9,02 ha. Ova površina bit će značajno umanjena eventualnim postavljanjem bukobrana.

Utjecaj na krajobraz

Rekonstrukcija i izgradnja Sarajevske ceste neće imati značajnog utjecaja na postojeći krajobraz. Zahvatom je obuhvaćeno proširenje prometne površine, te krajobrazno uređenje duž cestovnog pojasa, čime se ne mijenja postojeće korištenje prostora i krajobrazni elementi, a time ni postojeći krajobraz.

Izgradnjom završnog dijela autoceste povezati će se postojeća autocesta u čvoru Jakuševac na gradsku prometnu mrežu, spojem na Sarajevsku cestu. Dionica uključuje izgradnju vijadukta koji iako relativno male duljine, značajnije će utjecati na postojeći suburban krajobraz, uslijed značajne visinske razlike objekta i okolnog terena. Objekt

vijadukta kojim autocesta prelazi preko ranžirnog kolodvora, bit će uslijed predviđene visine koja se kreće od 6,75 do 15,8m, a koja je nužna za prelazak ranžirnog kolodvora, uvelike vidljiv iz okolnog prostora. Prvenstveno svojom visinom, objekt će predstavljati dominantnu točku u prostoru i dodatno će vizualno naglasiti ovu infrastrukturnu zonu kao barijeru u prostoru. Vizualni utjecaj objekta preko ranžirnog kolodvora odrazit će se prije svega na postojeći hotelski objekt Porin. Utjecaj je definiran visinom i duljinom objekta, te prostornom udaljenošću. Visinska komponenta objekta je najznačajniji element u generiranju utjecaja s obzirom da se kreće od 6,75 m do 15,80 m. Izravan utjecaj na promjenu u vizualnoj slici, procjenjuje se u odnosu na stajalište iz kojeg se pruža pogled, odnosno iz kojeg se otvaraju vizure na lokaciju zahvata, ili na pojedini dio zahvata. Utjecaj na promjenu vizualne slike bit će najveći iz istočnog krila hotelskog objekta, iz kojeg će se na udaljenosti od oko 130 m, umjesto dosadašnjeg otvorenog prostora sa samoniklom vegetacijom i sjevernim nasipom ranžirnog kolodvora, pružati vizure na masivni betonski objekt - vijadukt, u prvom planu. Utjecaj vijadukta u vizualnom smislu bit će dvostruki, osim ispunjenosti vizualne slike elementima vijadukta, uslijed blizine, građevina će predstavljati i vizualnu barijeru prema istoku.

Značajan utjecaj na krajobraz predstavljat će i barijere za zaštitu od buke koje su planirane gotovo cijelom dužinom prometnice. U sklopu Glavnih projekata za obje dionice izrađeni su projekti zaštite od buke kojima su predviđene lokacije postavljanja barijera za zaštitu od buke, kao i visina i tip barijere. Projektima su predviđeni transparentni paneli. S obzirom da se radi o panelima visine i do 5 m, te duljine koja varira od 3 do 156 m (osim vijadukta Zagreb Ranžirni kolodvor na kojem je planirana barijera visine 2 m i duljine oko 700 m) u donjem dijelu panela moguća je kombinacija netransparentnih barijera od materijala koji odgovaraju pretežno urbanom okruženju (betonski, aluminijski, inox, drvocementni). Poželjno je da većim dijelom budu zastupljeni paneli koji su od ekoloških materijala, a koji se dizajnom i izvedbom uklapaju u urbani okoliš.

Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Jedina evidentirana kategorija kulturnih dobara na području predloženog zahvata mogući je arheološki lokalitet, rimska vicinalna cesta čiji pretpostavljeni pravac presijeca trasu. Označene stacionaže u slučaju ovog lokaliteta treba promatrati orijentacijski, uz predvidivu mogućnost da je stvarni smještaj arheološkog lokaliteta nešto drugačiji, a vjerojatno u blizini označenog.

Utjecaj na kakvoću zraka

U fazi izgradnje građevine nastat će prašenje zbog radova na terenu (osobito u sušnom razdoblju), utovara/istovara zemljanog materijala, prometa teretnih vozila po zemljanim površinama i sl. Prema važećem propisu (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, NN 117/12), granična vrijednost PM_{10} s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24-satno uzorkovanje.

Negativni utjecaj prašine očitovat će se kroz utjecaj na vegetaciju u neposrednoj blizini prometnice (10 - 30 m), s time da se fina prašina može prenijeti i na veće udaljenosti.

Također, doći će do povećanja emisije ispušnih plinova uslijed rada strojeva za iskop, utovar i odvoz iskopanog materijala, te ostalih strojeva (zbijači, asfalteri, valjci,...). Osim utjecaja na lokaciji zahvata, dodatno opterećenje će se javiti na svim lokalnim, županijskim i državnim cestama duž kojih se bude odvijao promet.

Utjecaj na zrak tijekom izgradnje ograničenog je trajanja, a intenzitet onečišćenja se može smanjiti primjenom odgovarajućih mjera u pojedinim fazama izgradnje.

Utjecaj na razinu buke

Buka će se javljati prvenstveno kao posljedica rada teških građevinskih strojeva i uređaja, te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta. Međutim, građevinski radovi bit će ograničenog trajanja i odvijat će se u nenaseljenom području.

Utjecaj iznenadnih događaja

Moguće su akcidentne situacije vezane uz nepravilnu organizaciju radilišta koja za posljedicu može imati sljedeće:

- onečišćenje tla i voda naftnim derivatima i otpadnim vodama s gradilišta,
- požari na otvorenom,
- sudari prilikom ulaza i izlaza vozila i strojeva na područje zahvata,
- nesreće uzrokovane višom silom (nepovoljni vremenski uvjeti, udar groma i sl.), tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom.

4.2. Utjecaji tijekom korištenja

Utjecaj na prometnice i prometne tokove

Svrha poduzimanja zahvata je spoj autoceste A11 Zagreb-Sisak na prometnu mrežu grada Zagreba. Autocesta A11 trenutno završava na čvoru Jakuševac u kojem je spojena na Zagrebačku obilaznicu. U sjevernom kraku čvora Jakuševac nastavit će se izgradnja autoceste planiranim vijaduktom preko Ranžirnog kolodvora i priključkom na Sarajevsku cestu. Dio od spoja na Sarajevsku cestu do križanja s Ukrajinskom ulicom potrebno je rekonstruirati, a sve kako bi se iz spoja postojeće gradske avenije i buduće autoceste dobila smisljena prometna cjelina.

Realizacijom predmetnog zahvata, koji predstavlja ulaz autoceste A11 Zagreb - Sisak u grad Zagreb spojem na buduću Sarajevsku aveniju te preko nje na Most mladosti, na najpovoljniji način se spaja zagrebačka gradska mreža s obilaznicom Zagreba i autocestom A11 u čvorištu Jakuševac te rješava prometna problematika čvorišta Buzin. Ovim zahvatom značajno se rasterećuje trenutno jedna od prometno najopterećenijih cestovnih prometnica u Hrvatskoj - postojeća državna cesta D30 Zagreb - Velika Gorica te nastavno, Ulica SR Njemačke koja vodi prema centru Zagreba, kroz distribuciju prometa na više prometnica. Zahvatom se ujedno povećava propusna moć i podiže razina usluge cijelog zagrebačkog prometnog čvora. Osim neposrednog regionalnog učinka na uže gravitacijsko područje grada Zagreba i Zagrebačke županije, ovaj projekt ima veliko značenje u infrastrukturnom povezivanju prostora središnje Hrvatske, ključnog razvojnog i prometnog područja Hrvatske.

Zahvat će omogućiti tramvajski promet na području Novi Zagreb - istok produljenjem postojeće linije 8 do budućeg okretišta kod Ranžirnog kolodvora. S obzirom da ovoj tramvajskoj liniji gravitira područje gradske četvrti Novi Zagreb - Istok u kojoj je 2011. popisano 59.055 stanovnika, prema procjenama ZET-a očekuje se da će u vršnom satu ovu tramvajsku liniju koristiti do 3.000 stanovnika.

U zonama raskrižja s postojećim ulicama, predviđaju se proširenja za tramvajska i BUS stajališta duljinom cijele Sarajevske ulice.

Također duljinom cijele Sarajevske ceste planirana je izgradnja pješačko-biciklističkih staza obostrano.

S obzirom na sve navedeno, može se zaključiti da će zahvat imati pozitivan utjecaj na distribuciju prometnih tokova, omogućit će bolju povezanost naselja Novi Zagreb - istok javnim gradskim prometom i sigurniji pješačko-biciklistički promet.

Utjecaj na vode

Prometnice općenito predstavljaju stalni i aktivni izvor onečišćenja podzemnih voda. Kondenzacijom ispušnih plinova iz motornih vozila, kao i prokapavanjem ulja, na površini ceste se stvara sloj "koncentriranog" onečišćivača, koji se pretežito sastoji od ugljikovodika, fenola, teških metala, raznih sumpornih i dušičnih spojeva. Na površini ceste, u kišnom razdoblju, prikupljaju se znatne količine oborinskih voda, koje ispiru površinu prometnice, te otapaju i mobiliziraju spomenute onečišćivače. Prema tome, povremene unutarnje vode sa ceste treba smatrati onečišćenim, a prije upuštanja u okoliš potrebno ih je u hipsometrijski najnižim točkama uzdužnog profila prometnice prikupiti u mastolove (separatori ulja).

Projektom je predviđen zatvoreni nepropusni i u cijelosti kontrolirani sustav odvodnje koji se spaja na postojeće odnosno planirane kanalizacijske sustave grada Zagreba. Oborinska se voda s kolnika poprečnim i uzdužnim padom usmjerava u slivnike koji su smješteni uz rub kolnika. Najbliži recipijent je rijeka Sava u koju će se sakupljene i pročišćene kolničke vode ispuštati posredno putem postojeće mreže kolektora.

Imajući u vidu sve navedeno može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaja na vode odnosno na vodna tijela podzemnih i površinskih voda.

Utjecaj na kakvoću zraka

Razmatrajući utjecaj predmetnog zahvata na kvalitetu zraka, prepoznat je sljedeći negativni utjecaj:

- Emisija plinova (CO, NO_x, HC, PM ...) iz ispušnog sustava motornih vozila tijekom korištenja zahvata. Važan faktor predstavlja udio teških teretnih vozila, posebno u pogledu doprinosa koncentraciji dušikovih oksida;
- Emisija čestica prašine (PM₁₀, PM₃₀) koje se sa ceste podižu pod utjecajem snažne zračne turbulentne struje uslijed prolaska vozila.

Provedene simulacije imale su za cilj utvrditi doprinos planirane ceste (1. i 2. dionica), ukupnoj emisiji na širem području zahvata za razmatrane parametre kvalitete zraka (NO_x, CO, PM₁₀) tijekom korištenja zahvata. Simuliran je period sa prometnim opterećenjem koje se očekuje 2030. godine (PGDP za 1. dionicu = 19.775; za 2. dionicu = 15.434).

Uz navedene postavke i planirano prometno opterećenje može se očekivati sljedeće:

- do prekoračenja GV za NO₂, CO i PM₁₀ neće doći pod utjecajem predmetnog zahvata te će onečišćenje biti u granicama prihvatljivosti.

Utjecaj na mikroklimu bit će lokalnog karaktera, uobičajen za brze ceste, dok će utjecaj na ozonski sloj biti zanemariv s obzirom na mrežu prometnica i ostalih zagađivača na širem području zahvata. Treba napomenuti kako je u širem području zahvata značajan utjecaj

drugih prometnica te izvora onečišćenja zraka, čija cjelokupna analiza izlazi iz okvira ove studije.

Utjecaj na razinu buke

Postojećim projektnim rješenjima predviđeno je postavljanje barijera za zaštitu od buke čime će se značajno smanjiti širenje prethodno opisane razine buke na okolna područja.

S obzirom na obvezu izrade Strateške karte buke i Akcijskog plana zaštite od buke (Zakon o zaštiti od buke, 30/09, 55/13, 153/13) za naseljena područja koja imaju više od 100.000 stanovnika kao i za vlasnike odnosno koncesionare glavnih cesta s više od 3.000.000 prolaza vozila godišnje, razina buke pratit će se kroz izradu spomenutih dokumenata. Strateške karte buke i akcijski planovi usklađuju se trajno s izmjenama u prostoru, a obvezno se obnavljaju svakih pet godina.

Utjecaj od svjetlosnog onečišćenja

Promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana unošenjem svjetlosti proizvedene ljudskim djelovanjem gdje je ono nepotrebno ili neželjeno rezultira viškom svjetlosti (planirani čvorovi) što remeti prirodnu izmjenu dana i noći.

Utjecaj iznenadnih događaja

Najveći utjecaj na okoliš predstavljaju akcidentne situacije (sudari, izlijetanje i prevrtanje vozila, izlijevanje nafte i naftnih derivata i drugih štetnih tvari u okoliš) pri kojim može doći do ekoloških nesreća. Posebnu opasnost predstavljaju veće količine nafte, naftnih derivata, kao i različitih drugih otrovnih tekućina koji se prevoze auto-cisternama i čijim se dospijecem u okoliš kontaminiraju vode, tlo, zrak, te biljni i životinjski svijet.

Utjecaj klimatskih promjena

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje visoke ranjivosti, izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta. S obzirom na dobivene niske vrijednosti faktora rizika (od 6/25 do 9/25), može se zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

Izvor stakleničkih plinova na predmetnom zahvatu predstavljaju ispušni plinovi vozila (vodena para, CO₂, NO₂) prilikom izgaranja fosilnih goriva. Ispušni plinovi cestovnih vozila predstavljaju direktne utjecaje. Posredan utjecaj na povećanje nastanka ugljičnog dioksida javlja se kroz proizvodnju električne energije koja se koristi za pogon tramvaja. Posredan utjecaj nije lokalnog karaktera i svodi se na povećanje proizvodnje ugljičnog dioksida u energanama koje će proizvoditi dodatnu električnu energiju. Procjenjuje se da će ukupni nastanak stakleničkih plinova izraženih kao CO₂-ekvivalent, za predmetni zahvat na godišnjoj razini iznositi 4.473.239,5 kgCO₂-e/god.

5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA

Opće mjere zaštite

1. U okviru Glavnog projekta izraditi Elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz Rješenja o prihvatljivosti zahvata. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša.
2. Projektom dokumentacijom prije početka gradnje odabrati mjesta za odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje, servisiranje i manevarsko kretanje mehanizacije te ista sanirati po završetku radova. Lokacije odrediti u dogovoru s nadležnim tijelima te ih osigurati od ispiranja oborinama.
3. Prometnicu izolirati zaštitnim zelenilom tamo gdje postoje prostorne mogućnosti.
4. Svu rasvjetu izvesti s primjerenom kakvoćom svjetla i sjenilima koja onemogućavaju vodoravan i uspravan rasap svjetlosti.
5. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj kontrolirano deponirati i kasnije koristiti za uređenje pokosa i zelenog pojasa uz prometnicu, odnosno iskoristiti za druge potrebe u skladu s propisima.
6. Za potrebe gradilišta koristiti postojeće prometnice i puteve.
7. Otpad s gradilišta razvrstavati prema vrstama i predavati ovlaštenoj osobi.
8. Ne planirati nove asfaltne baze i betonare.
9. Za nasipe koristiti u najvećoj mogućoj mjeri materijal iz iskopa. Višak materijala iz iskopa zbrinuti sukladno Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).
10. Za vrijeme građenja zahvata osigurati pristup svim parcelama kojima se gradnjom planiranog zahvata narušava postojeći pristup.
11. Uskladiti terminske planove izmještanja postojećih instalacija pri čemu vrelovod izmještatati isključivo izvan sezone grijanja.
12. Prije početka radova na nadvožnjaku "Zagreb Ranžirni kolodvor" izgraditi privremene pristupne prometnice sjeverno od Ranžirnog kolodvora u zoni pristupa hotelu Porin i objektima uz nasip.

Mjere zaštite prometnica i prometnih tokova

13. Izraditi Projekt privremene regulacije prometa tijekom izgradnje kojim će se točno definirati točke privoza na postojeći prometni sustav te osigurati sve kolizione točke tijekom izgradnje zahvata. Projektom privremene regulacije prometa omogućiti prometnu povezanost naselja/objekata koji se vežu na postojeću Sarajevsku cestu na prometnu mrežu grada Zagreba tijekom izvođenja radova. U Projekt privremene regulacije prometa uključiti: (1) faznost izgradnje prometnice i privremenih zamjenskih cesta, (2) korištenje alternativnih pravaca pristupa gradu za stanovnike Jakuševca, (3) korištenje alternativnih pravaca za autobusne linije Zapruđe-Jakuševac-Zapruđe 295, Zapruđe - Sasi 308, Zapruđe - Strmec Bukevski 307, (4) omogućiti pristup gradilištu vijadukta "Zagreb ranžirni kolodvor" s južne i sjeverne strane pri čemu s južne strane pristup osigurati privremenom regulacijom prometa za gradilišna vozila preko vijadukta Jakuševac autoceste A11.
14. Na trasu planirane prometnice onemogućiti direktan pristup s parcela uz nju, osim pristupa preko za to uređenih priključaka.
15. Projektno rješenje prilagoditi uvjetima nadležnog tijela vezano za željeznički promet.
16. Prije izlaska na javnu cestu obvezno oprati pneumatiku i/ili gusjenice na gradilišnoj mehanizaciji.

Mjere zaštite voda

17. Predvidjeti kontrolirani sustav kolničke odvodnje s bočnim barijerama koje će onemogućiti izlivanje vode s kolnika te izlijetanje vozila s prometnice.
18. Sustavom rigola te kanalizacijskim sklopom kolničke vode spojiti na kanalizacijsku mrežu grada Zagreba gdje god je to moguće.
19. Za lokacije gradilišne baze, servisa, i drugih objekata zatražiti zasebne vodopravne uvjete.
20. Sve radove na izgradnji zahvata izvoditi s povećanim oprezom s obzirom na moguće onečišćenje voda.
21. Popravak mehanizacije te izmjena ulja dopuštena je isključivo na površinama za smještaj i servisiranje građevinske mehanizacije koje su nepropusne s osiguranim zatvorenim sustavom kolničke odvodnje sa pročišćavanjem.
22. Postaviti ploče s upozorenjem da se prolazi kroz vodozaštitnu zonu te ploče s ograničenjem brzine kretanja vozila koja prevoze opasne i za vodu štetne tvari.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

23. Prije početka gradnje, a nakon iskolčenja trase, provesti arheološko rekognosciranje s ciljem utvrđivanja eventualne ugroženosti potencijalnih lokaliteta.
24. Za arheološki lokalitet Rimski vicinalni put, Jakuševac (od stacionaže km 1 + 500 na 2. dionici do km -1+150 na 1. dionici) u pojasu 250 m od osi ceste obaviti istraživanje i dokumentiranje kulturnog dobra.

Mjere zaštite krajobraza

25. U sklopu izrade Glavnog projekta izraditi projekt krajobraznog uređenja.
26. U najvećoj mogućoj mjeri očuvati postojeće drvenaste vrste na području zahvata i uklopiti ih u projekt krajobraznog uređenja.
27. Za krajobrazno uređenje (osim kad je važećom projektnom dokumentacijom definirano drugačije) koristiti autohtone biljne vrste lokalnih fitocenoza i drvenaste egzote. Odabirom drvenastih i biljnih vrsta te njihovim kombinacijama u bojama i mogućnostima treba prolaznicima pružiti opuštanje te ujedno ublažiti vizure na hladne elemente predmetnog zahvata. Općepoznate vrste koje mogu uzrokovati alergije kod ljudi ne uvrstiti u krajobrazno uređenje.
28. Oblikovnim rješenjem predvidjeti sve vegetacijske pojavne forme, a posebno u obliku živice, soliternih stabala i manjih skupina drveća. Oblikovnim rješenjem i odabirom biljnih vrsta težiti najvećem mogućem uklapanju barijera za zaštitu od buke u okolni krajobraz, što se posebno odnosi na najviše barijere (5 m).
29. Općenito razmatrajući utjecaj vijadukta Zagreb Ranžirni kolodvor uzeti u obzir smjernice za smanjenje utjecaja na krajobraz: (1) u vertikalnom pogledu postići što manju visinu objekta, (2) izbjegavati nosive elemente iznad konstrukcije kolnika koji povisuju objekt, (3) u vizualnom smislu težiti što lakšoj konstrukciji cijelog objekta.
30. Sve površine pod privremenim utjecajem gradilišta dovesti u prvobitno stanje odnosno sanirati prema projektu krajobraznog uređenja tijekom i neposredno nakon izgradnje.

Mjere zaštite od buke

31. Kombinirati barijere za zaštitu od buke s pojasom zaštitnog zelenila gdje je to moguće radi ublažavanja negativnog psihološkog efekta kod bukom ugroženog stanovništva.
32. U Projektu zaštite od buke definirati dinamiku izgradnje zidova za zaštitu od buke u ovisnosti o prometnom opterećenju.
33. Zidove za zaštitu od buke na 1. dionici planirati na slijedećim lokacijama ili novim Projektom za zaštitu od buke dokazati eventualne izmjene:
 - desno od km -1+275 do km -1+195

- desno od km -1+195 do km 0+085 (Hrelička ulica)
 - desno od km 0+085 (Hrelička ulica) do km -1+106
 - desno od km -1+106 do km -0+995
 - desno od km -0+995 do km -0+300
 - lijevo od km -1+250 do km -1+220
 - lijevo od km -1+220 do km 0+152 (Jakuševačka ulica)
 - lijevo od km 0+152 (Jakuševačka ulica) do km -1+015
 - lijevo od km -1+015 do km -0+995
 - lijevo od km -0+995 do km -0+300
34. Zidove za zaštitu od buke na 2. dionici planirati na slijedećim lokacijama ili novim Projektom za zaštitu od buke dokazati eventualne izmjene:
- desno od km 1+166,98 do km 1+192,52
 - desno od km 1+300,18 do km 1+461,07
 - desno od km 1+520,28 do km 1+717,81
 - desno od km 1+733,78 do km 1+808,21
 - lijevo od km 1+123,03 do km 1+160,59
 - lijevo od km 1+174,73 do km 1+194,63
 - lijevo od km 1+286,17 do km 1+382,17
 - lijevo od km 1+377,14 do km 1+389,13
 - lijevo od km 1+395,33 do km 1+435,17
 - lijevo od km 1+550,94 do km 1+580,94
 - lijevo od km 1+732,15 do km 1+807,91.
35. Zidove za zaštitu od buke predvidjeti kao transparentne uz mogućnost kombinacije netransparentnih barijera od materijala koji odgovaraju pretežno urbanom okruženju (betonski, aluminijski, inox, drvocementni) u donjem dijelu zida. Transparentne barijere trebaju biti takve da se spriječi zalijetanje ptica.

5.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Mjere za sprječavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća

36. U slučaju havarija teretnih vozila kad dolazi do naglog nekontroliranog unošenja štetnih i opasnih tvari u okolni prostor prometnice treba poduzimati aktivnosti prema Državnom planu za zaštitu voda, odnosno prema operativnim planovima za provedbu mjera u slučaju izvanrednih onečišćenja.

Mjere zaštite voda

37. Redovito čistiti i kvalitetno održavati sustav kolničke odvodnje što uključuje čišćenje i praćenje funkcionalnosti stanja sustava i odgovarajuće gospodarenje otpadom.

5.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Praćenje kvalitete voda

Kvalitetu voda pratiti sukladno vodopravnim aktima koje će izdati nadležno tijelo.

5.4. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Planirani zahvat prihvatljiv je za okoliš uz provođenje u ovoj studiji predloženih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.