

S.1 Naslovna stran načrta (priloga 1B)

Zvezek 2/2

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Naziv gradnje	AC A1 Šentilj - Srmin
Kratek opis gradnje	0046/0646 Domžale – Šentjakob od km 0,160 do km 5,402 0047/06647 Šentjakob – LJ(Zadobrova) od km 0,000 do km 2,030 0145 priključek LJ Šentjakob od km 0,000 do km 0,810 0189 priključek LJ Sneberje od km 0,000 do km 0,926

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

Vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija (vzdrževalna dela v javno korist)
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)
(IZP, DGD, PZI, PID)	

Številka projekta	647
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta	Prometna študija (Kapacitetna analiza križišč)
Številka načrta	1579-PRS
Datum izdelave	december 2020 (junij 2021 po recenziji, januar 2022 po prejetih projektnih pogojih)

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	mag. Matej Dobovšek, univ.dipl.inž.prom.
---	--

Identifikacijska številka	PI P-0025
---------------------------	-----------

Podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

mag. MATEJ DOBOVŠEK
univ.dipl.inž.prom.
IZS PI P-0025

Projektant načrta (naziv družbe)	Lineal d.o.o.
----------------------------------	---------------

Naslov	Jezdarska ulica 3, 2000 Maribor
--------	---------------------------------

Odgovorna oseba projektanta	mag. Dušan Ogrizek, univ.dipl.inž.grad.
-----------------------------	---

Podpis odgovorne osebe projektanta

mag. DUŠAN OGRIZEK
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-0806

PODATKI O PROJEKTANTU

Projektant (naziv družbe)	JV BPI d.o.o. & Lineal d.o.o.
---------------------------	-------------------------------

Naslov	Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
--------	--------------------------------

Vodja projekta	mag. Dušan Ogrizek, univ.dipl.inž.grad.
----------------	---

Identifikacijska številka	PI G-0806
---------------------------	-----------

Podpis vodje projekta

mag. DUŠAN OGRIZEK
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-0806

Odgovorna oseba projektanta	Milivoj Ročenovič, univ.dipl.inž.grad.
-----------------------------	--

Podpis odgovorne osebe projektanta

9. 12. 2020

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
		004.0201	S.1	

T.1.1 Tehnično poročilo

Številka projekta	647
Številka načrta	1579-PRS

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
		004.0201	T.1.1	

Kazalo vsebine

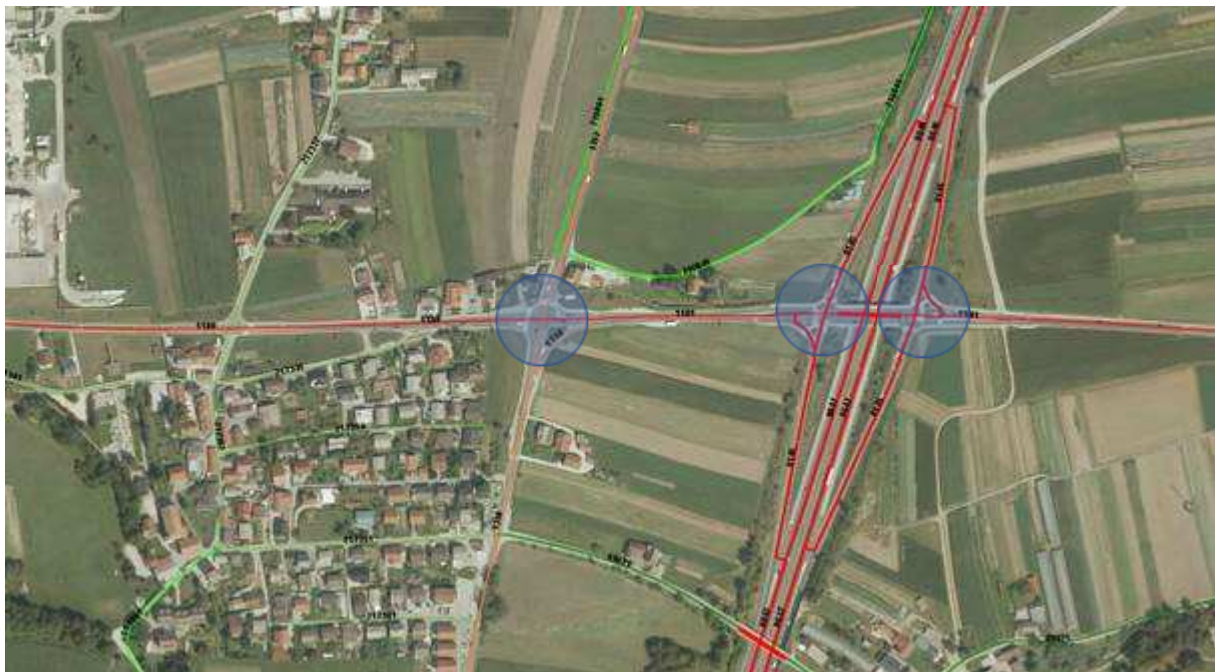
1. Uvod	4
2. Idejne rešitve ureditve AC priključka Šentjakob in AC priključka Sneberje.....	6
2.1 AC priključek Šentjakob	6
2.2 AC priključek Sneberje	7
3. Izhodišče kapacitetne analize AC A1 Krtina - Zadobrova.....	10
4. Prometne obremenitve	11
4.1 Prometne obremenitve na podlagi izdelanega makro prometnega modela.....	11
4.2 Prometne obremenitve za sedanje stanje v letu 2018	11
4.2.1 Jutranja konična ura 2018	12
4.2.2 Popoldanska konična ura 2018	15
4.3 Prometne obremenitve na koncu planske dobe leta 2042	19
4.3.1 Jutranja konična ura 2042	19
4.3.2 Popoldanska konična ura 2042	23
5. Kapacitetna analiza križišč	27
6. Kapacitetna analiza sedanjega stanja v letu 2018.....	30
6.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v posameznem AC priključku/križišču	32
6.1.1 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	34
6.1.2 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	37
6.2 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v posameznem AC priključku/križišču	39
6.2.1 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	41
6.2.2 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	43
6.3 Analitika izdelane kapacitetne analize izhodiščnega stanja za obe konični uri.....	44
7. Kapacitetna analiza AC priključka Sneberje za konec planske dobe 2042.....	47
7.1 Varianta 1 rekonstrukcije AC priključka Sneberje	51
7.1.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	53
7.1.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	54
7.1.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	56
7.1.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	57
7.1.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	58
7.1.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	61
7.1.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 1	62
7.2 Varianta 2 rekonstrukcije AC priključka Sneberje	64

7.2.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	65
7.2.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	66
7.2.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	68
7.2.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	70
7.2.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	71
7.2.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	73
7.2.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 2	75
7.3 Varianta 3 rekonstrukcije AC priključka Sneberje	76
7.3.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	78
7.3.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	79
7.3.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	80
7.3.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	81
7.3.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	82
7.3.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	83
7.3.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 3	85
7.4 Varianta 2b rekonstrukcije AC priključka Sneberje	87
7.4.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	89
7.4.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	90
7.4.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	91
7.4.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	92
7.4.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	93
7.4.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	94
7.4.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 2b	96
7.5 Varianta 3a rekonstrukcije AC priključka Sneberje	98
7.5.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	100
7.5.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	101
7.5.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.....	102
7.5.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje.....	104
7.5.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	105
7.5.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.....	106
7.5.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 3a	107
8. Kapacitetna analiza AC priključka Šentjakob za konec planske dobe 2042.....	109

8.1	Rekonstrukcija AC priključka Šentjakob po IDZ (opcija 2 – varianta 1)	110
8.1.1	Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Šentjakob	114
8.1.2	Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	115
8.1.3	Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure	117
8.1.4	Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Šentjakob	118
8.1.5	Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	119
8.1.6	Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure	121
8.1.7	Analitika izdelane kapacitetne analize za opcijo 2 – varianta 1	122
8.2	Rekonstrukcija AC priključka Šentjakob (opcija 2 – varianta 2)	125
8.2.1	Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Šentjakob	127
8.2.2	Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure	128
8.2.3	Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure	129
8.2.4	Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Šentjakob	131
8.2.5	Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure	132
8.2.6	Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure	133
8.2.7	Analitika izdelane kapacitetne analize za opcijo 2 – varianta 2	135
9.	Končne ugotovitve s predlogi	138
	PRILOGE	147

1. Uvod

V skladu s *Projektno nalogo št. 7.0.1./2020-BR-296 za izdelavo projektne dokumentacije PZI za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na odsekih AC/0046 in 0646 Domžale – Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob – Lj (Zadobrova), 0145 priključek Lj Šentjakob in 0189 priključek Lj Sneberje* se je poleg izdelave prometne študije, na nivoju makro (PLDP) prometnega modela za vplivno območje obdelave izdelala tudi kapacitetna analiza na mikroskopskem nivoju za vsa križišča v sklopu obeh priključkov 0145 Lj Šentjakob in 0189 Lj Sneberje. V primeru AC priključka Šentjakob se je v pripravo kapacitetne analize zajelo tudi križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 v Šentjakobu, ki je oddaljeno okrog 200 m s ciljem preučitve medsebojnega vpliva med križiščem in AC priključkom. Na slikah 1-1 in 1-2 so prikazane lokacije obravnavanih križišč.



Slika 1-1 ; Lokacije obravnavanih križišč v sklopu AC priključka Šentjakob.



Slika 1-2 ; Lokacije obravnavanih križišč v sklopu AC priključka Sneberje.

Glavna prometna izhodišča, so enaka oz. povzeta iz elaborata *Prometna študija rekonstrukcije AC odseka Domžale – Zadobrova s priključkoma Šentjakob in Sneberje, makro prometni model (PLDP)*, št. projekta 1579-PRS, Lineal d.o.o., november 2020. V nadaljevanju tega elaborata, se nahajajo prikazi prometnih obremenitev bodočega cestnega omrežja, za čas jutranje in popoldanske konične ure. Iz danih grafičnih prilog so razvidne urne obremenitev po posameznih odsekih (skupaj vozil/uro) na makro nivoju.

Križišča so kapacitetno podrobno analizirana po posameznih prometnih smereh in strukturi vozil, ločeno za jutranjo in popoldansko konično uro. Za vsako križišče bodo posebej podrobneje prikazane prometne obremenitve iz makro modela, na nivoju obeh koničnih ur, kar predstavlja osnovo za dimenzioniranje križišč. Predlagana geometrija križišč bo poleg kapacitetnih robnih pogojev, upoštevala tudi prometno varnostni vidik (predvsem na območju priključkov iz/na avtocesto, iz vidika preprečitve vožnje v napačno smer).

Izhodišče priprave kapacitetne analize križišč predstavlja predhodno izdelana »**Idejna zasnova za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na delih odsekov AC A1/0045 in 0645 Krtna - Domžale, 0144 priključek Domžale, A1/0046 in 0646 Domžale - Šentjakob, 0145 priključek LJ Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob - LJ (Zadobrova) in 0189 priključek LJ Sneberje**«, projektant J.V. Lineal d.o.o., Maribor + PNZ d.o.o., Ljubljana, št. projekta 1504, januar 2019. po recenziji november 2019.«

2. Idejne rešitve ureditve AC priključka Šentjakob in AC priključka Sneberje

V nadaljevanju so za vsak posamezni AC priključek, tako vsebinsko kot grafično, predstavljene vse izdelane idejne rešitve ureditve križišč in vodenja prometa v vplivnem območju obdelave.

2.1 AC priključek Šentjakob

- **Opcija 1:** Upoštevanje *Pravilnika o projektiranju cest* zahteva na obstoječem zaviralnem pasu iz smeri Ljubljane, ki z novo ureditvijo postane pas PKP, rušitev obstoječega opornega zidu v dolžini cca. 220 m in priključitev na obstoječ krak priključka LJ Šentjakob. Zaradi premajhne oddaljenosti od opornika obstoječega nadvoza VA0557, je potrebno porušiti in nadomestiti tudi ta nadvoz, preko katerega poteka Cesta v Beričevo. Z novim nadvozom se lahko reši tudi dograditev novega pospeševalnega pasu v smeri Ljubljane.



Slika 2-1 ; Opcija 1 ureditve AC priključka AC Šentjakob.

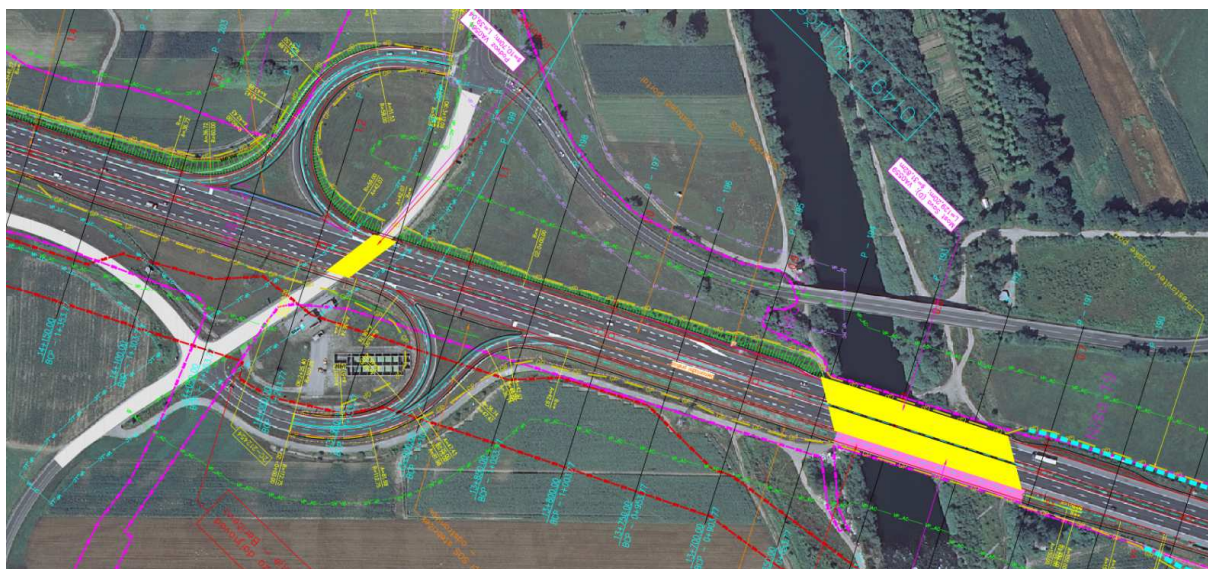
- **Opcija 2:** ureditev odcepa na AC priključek LJ Šentjakob, iz smeri Ljubljane, direktno s pasu PKP, s čemer se ohrani obstoječ oporni zid in ureditev novega pospeševalnega pasu v smeri Ljubljane med krajno in vmesno podporo nadvoza VA0557, pri čemer obstoječega nadvoza VA0557 ne bi bilo potrebno nadomestiti z novim.



Slika 2-2 ; Opcija 2 ureditve AC priključka AC Šentjakob.

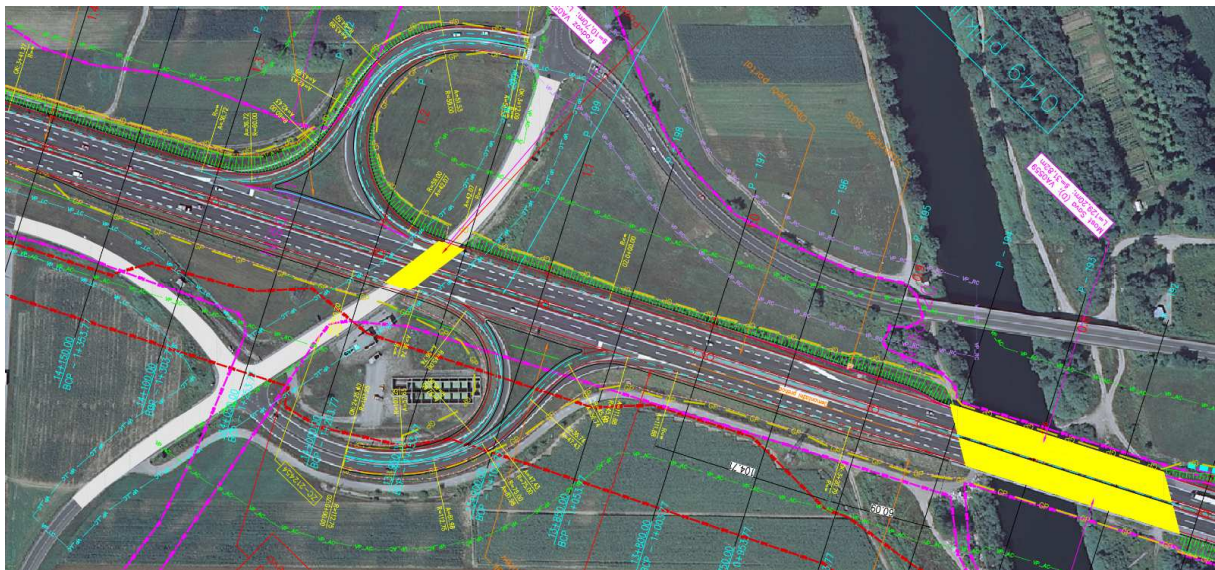
2.2 AC priključek Sneberje

- **Opcija A:** Izgradnja novega mostu čez Savo, vzporedno z obstoječima mostovima VA0559 in VA0560, ki bi omogočal ohranitev priključka Sneberje na vzhodni strani. Rampa priključka se nadaljuje čez nov most, v nadaljevanju pa se izvede pas za prepletanje do AC priključka Šentjakob. Posledično ta varianta predstavlja tudi odstranitev in izgradnjo novega opornega zidu ter nadvoza VA0557.



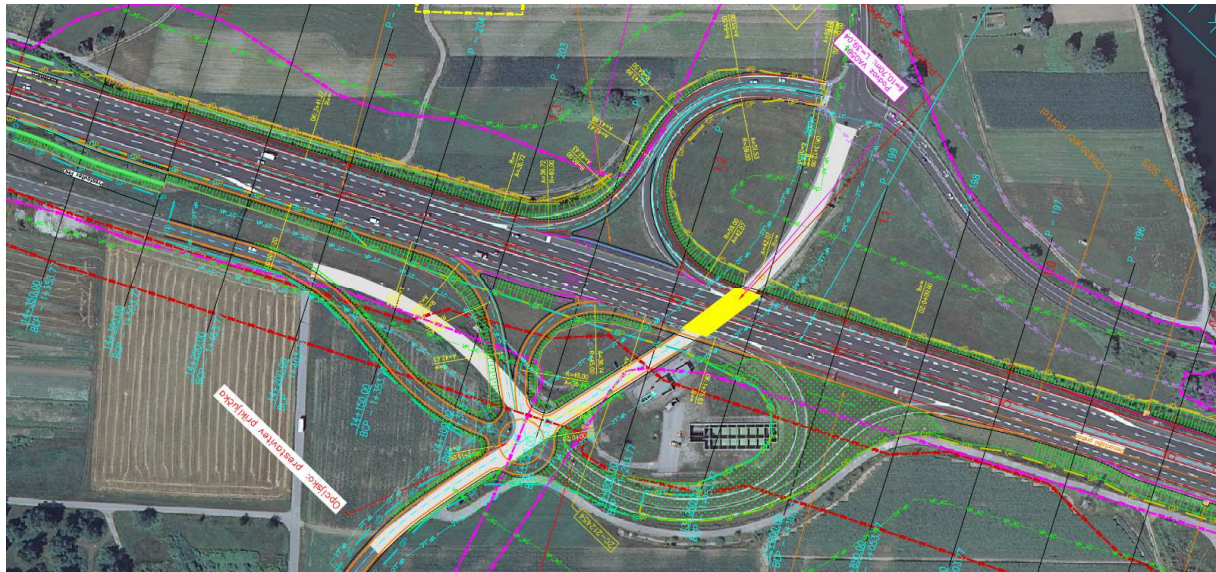
Slika 2-3 ; Opcija A ureditve AC priključka AC Sneberje.

- **Opcija B:** Skrajšanje pospeševalnega pasu v smeri Maribora zaradi omejenega prostora med priključkom in mostom čez Savo in sicer namesto 200 m bi zagotovili le cca. 110 m dolg pospeševalni pas in 50 m prehodnega dela (skupaj torej cca. 165 m). S tem ne bi bilo potrebno posegati v obstoječ most preko Save VA0560 oz. bi se celo izognili zgraditvi novega mostu za vzpostavitev ustrezne dolžine pospeševalnega pasu. Rešitev bi utemeljili v smislu tega, da bo PKP vozen le v času prometnih konic, ko so hitrosti vozil manjše, prav tako pa bi predvideli tudi ustrezno prometno signalizacijo in opremo (npr. naletna blazina na koncu pospeševalnega pasu, omejitev najnižje hitrosti na priključku itd.).



Slika 2-4 ; Opcija B ureditve AC priključka AC Sneberje.

- **Opcija C:** Prestavitev vzhodnega dela AC priključka A1/0189 LJ Sneberje za cca. 175 m proti jugu in izvedba krožnega križišča na lokaciji obstoječega semaforiziranega križišča. S to ne bi bilo potrebno posegati v obstoječ most preko Save VA0560 oz. bi se celo izognili zgraditvi novega mostu za vzpostavitev ustrezne dolžine pospeševalnega pasu, saj se s prestavitvijo priključka zagotovi ustrezna oz. celotna dolžina novega pospeševalnega pasu v smeri Maribora. Novo krožno križišče bi bilo potrebno dvigniti za cca 1,5 m od obstoječega semaforiziranega križišča, kar pa glede na razpoložljiv prostor ni problematično. Na kraku Sneberje – AC je zagotovljen radij $R=45$ m za hitrost 40 km/h, na kraku AC – Sneberje pa radij $R=60$ m oz. hitrost 45 km/h.



Slika 2-5 ; Opcija C ureditve AC priključka AC Sneberje.

Glede na zahteve projektne naloge bodo izdelane sledeče kapacitetne analize:

- AC priključek Sneberje
 - Opcija C
 - 5 različnih variant prestavitve vzhodnega dela AC priključka:
- AC priključek Šentjakob
 - Opcija 2

V vseh kapacitetnih analizah za AC priključek Sneberje bo zajeto še sosednje križišče na zahodni strani AC priključka, medtem, ko se bo za AC priključek Šentjakob, poleg obeh vplivnih križišč, zajelo še sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Obe zajeti sosednji križišči bosta po potrebi v kapacitetnih analizah nadgrajeni. V kolikor se bo pokazala potreba po nadgradnjah sosednjih križišč, bodo vsled temu pripravljene dodatne kapacitetne preveritve (zaradi zagotavljanja ustreznega medsebojnega vpliva med križišči).

Kot dodana vrednost prometni študiji bodo dodane kapacitetne analize v obeh koničnih urah za današnje stanje, s ciljem preučitve prometnega dogajanja danes.

3. Izhodišče kapacitetne analize AC A1 Krtina - Zadobrova

V sklopu načrtovane rekonstrukcije odsekov AC A1 Krtina – Zadobrova in AC A1 Kozarje – Vrhnika je Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut, avgusta 2019 izdelal ***Kapacitetno analizo AC A1 v primeru sistema PKP Krtina – Zadobrova in Vrhnika – Kozarje***. Namen danega elaborata je bila določitev variante za izvedbo 6-pasovnice na obeh odsekih pri čemer je bil podan predlog sledečih variant:

- Varianta z odpiranjem PKP (pas za konični promet) s sistemi ITS (PKP je aktiviran le v času konic, sicer je pas v funkciji odstavnega pasu) s širino pasov 3,75 m, 3,75 m in 3,50 m in hitrostno omejitvijo 130 km/h. in
- Varianta s stalno 6-pasovnico (na vsakem smernem vozišču so vsi pasovi namenjeni odvijanju prometa) s širino pasov 3,50 m, 3,50 m in 3,50 m in hitrostno omejitvijo 110 km/h.

Na podlagi izdelane prometno varnostne analize obeh variant, so prišli do zaključka, da med njima ni pomembnih statistično značilnih razlik z vidika prometne varnosti. Končni predlog izdelane kapacitetne analize AC A1 Krtina – Zadobrova je vzpostavitev stalne 6-pasovnice z vodenjem prometa po prometnih pasovih. Predlagane širine pasov in hitrosti tako znašajo: levi pas (3,75m ; 130 km/h), sredinski pas (3,75 m ; 130 km/h) in desni pas (3,50 m ; 110 km/h). Predlagajo tudi zagotovitev 6-pasovnice na odseku med Zadobrovo in AC priključkom Sneberje (prostorsko zahtevnejša rešitev zaradi potreb po zagotovitvi novega nadvoza).

Stalna 6-pasovnica bo upoštevana v vseh kapacitetnih analizah za vse opcije ureditve obeh AC priključkov.

4. Prometne obremenitve

4.1 Prometne obremenitve na podlagi izdelanega makro prometnega modela

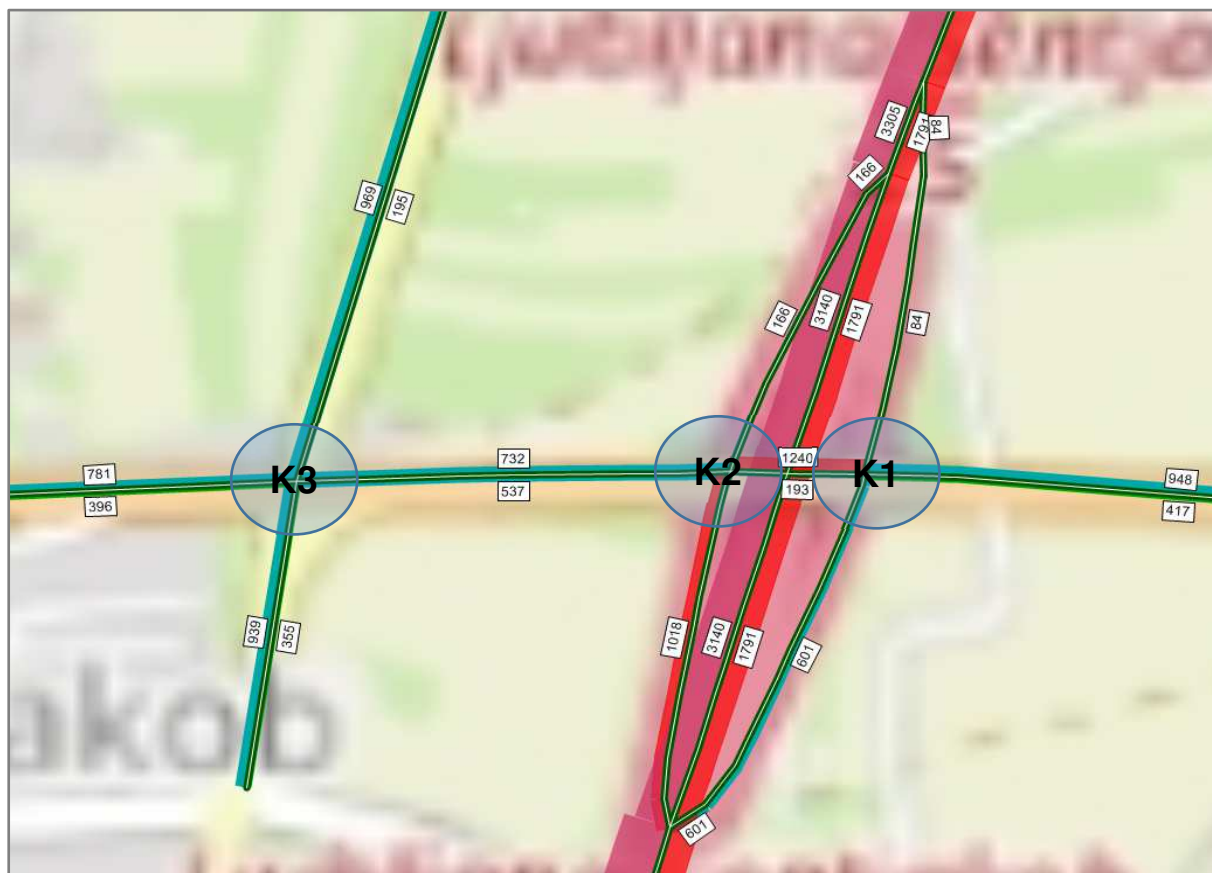
Osnovo za analizo obstoječih prometnih obremenitev predstavlja izdelan makro prometni model iz katerega so bile povzete prometne obremenitve v enoti jutranje konične ure in v enoti popoldanske konične ure.

Prometne obremenitve znotraj konične ure so zelo pomemben dejavnik pri načrtovanju cest in nadzoru prometa in so po navadi 2 do 2,5 kratnik povprečne urne prometne obremenitve v dnevu. Konična ura predstavlja določeno uro v dnevu, ko so prometne obremenitve največje. V praksi se tekom dneva v urbanih območjih pojavljata dve časovni obdobji, ki beležita največje prometne obremenitve. To sta jutranja in popoldanska konična ura, katerih prometne obremenitve so v glavnem posledica potovanj v/iz službe in niso odvisne od vremenskih ali katerih drugih potovalnih razmer.

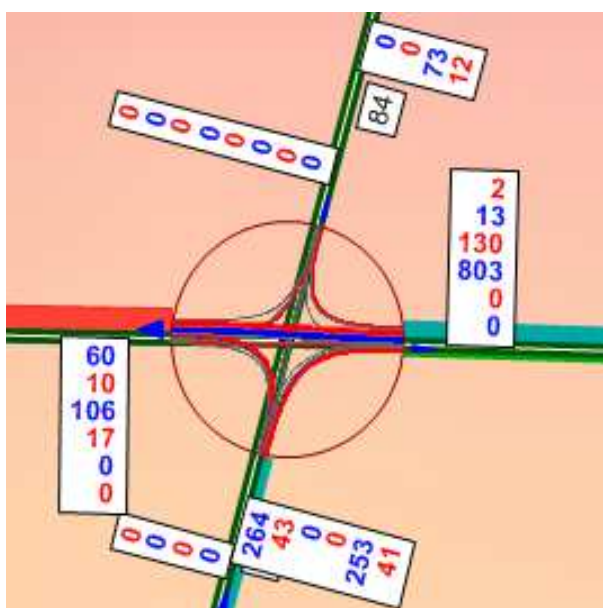
4.2 Prometne obremenitve za sedanje stanje v letu 2018

V nadaljevanju so prikazane prometne obremenitve v vseh obravnavanih križiščih, ločeno za čas jutranje konične ure in popoldanske konične ure za sedanje stanje v letu 2018.

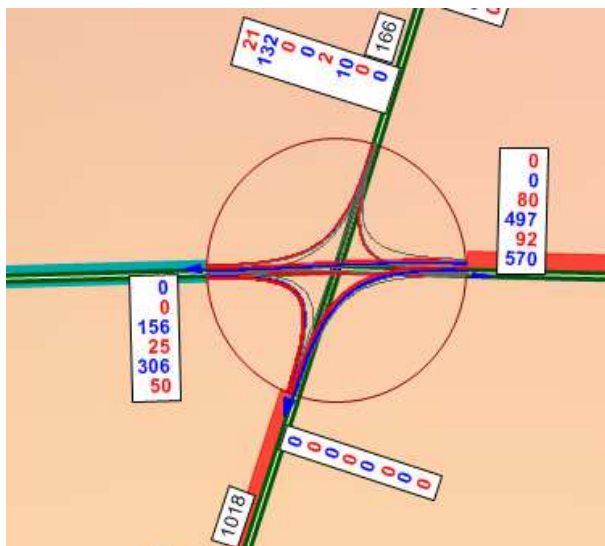
4.2.1 Jutranja konična ura 2018



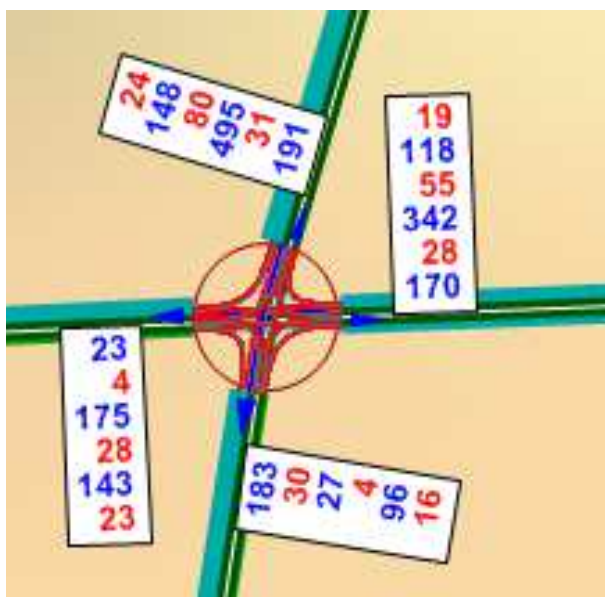
Slika 4-1 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Šentjakob za čas JKU 2018.



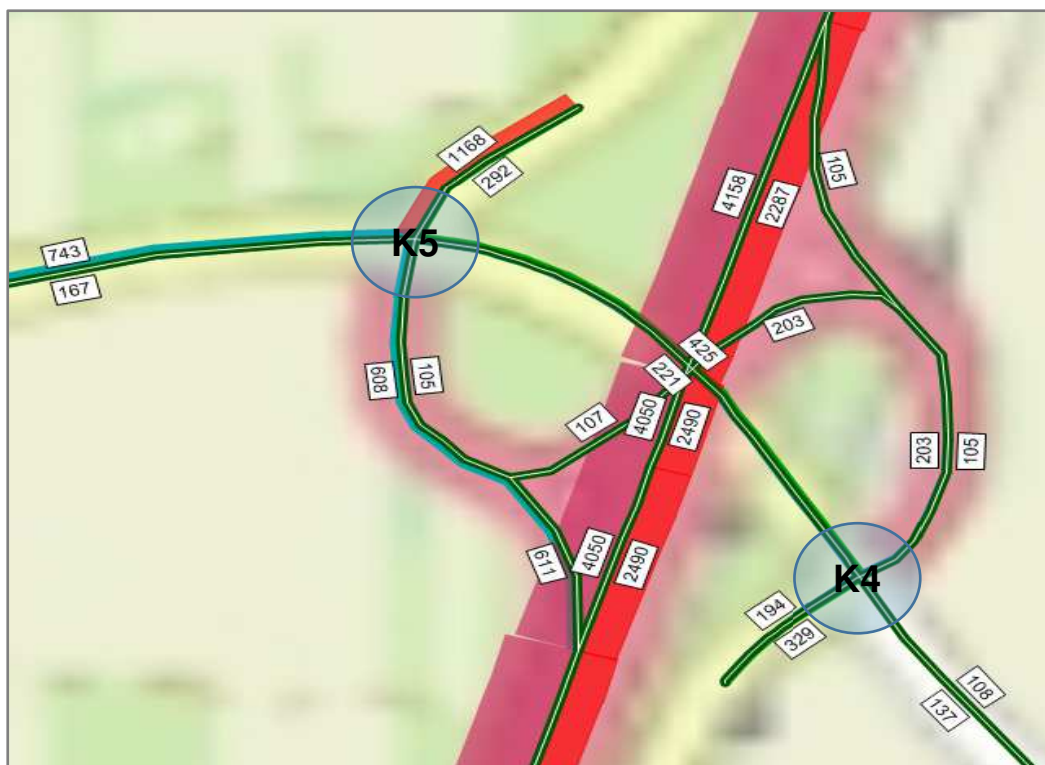
Slika 4-2 ; AC priključek Šentjakob – vzhodno križišče K1.



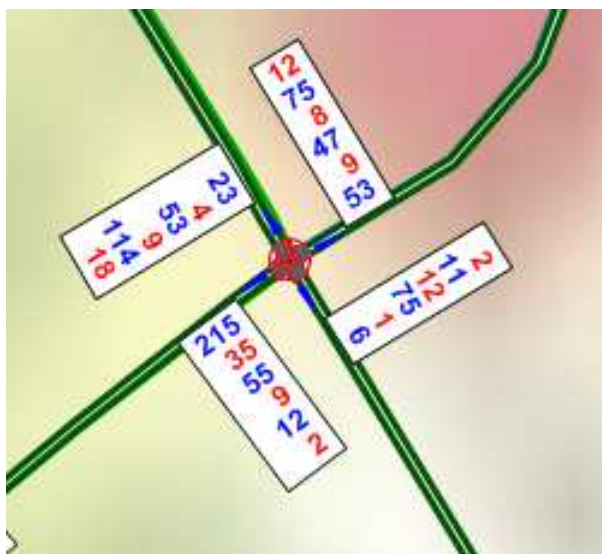
Slika 4-3 ; AC priključek Šentjakob – zahodno križišče K2.



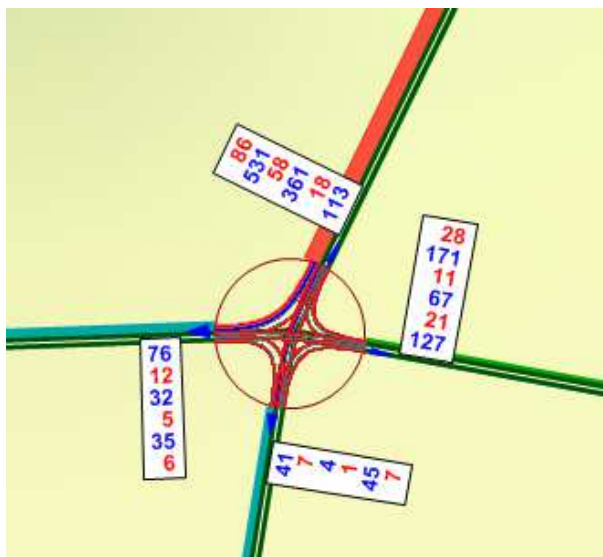
Slika 4-4 ; Križišče K3 glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 4-5 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Sneberje za čas JKU 2018.

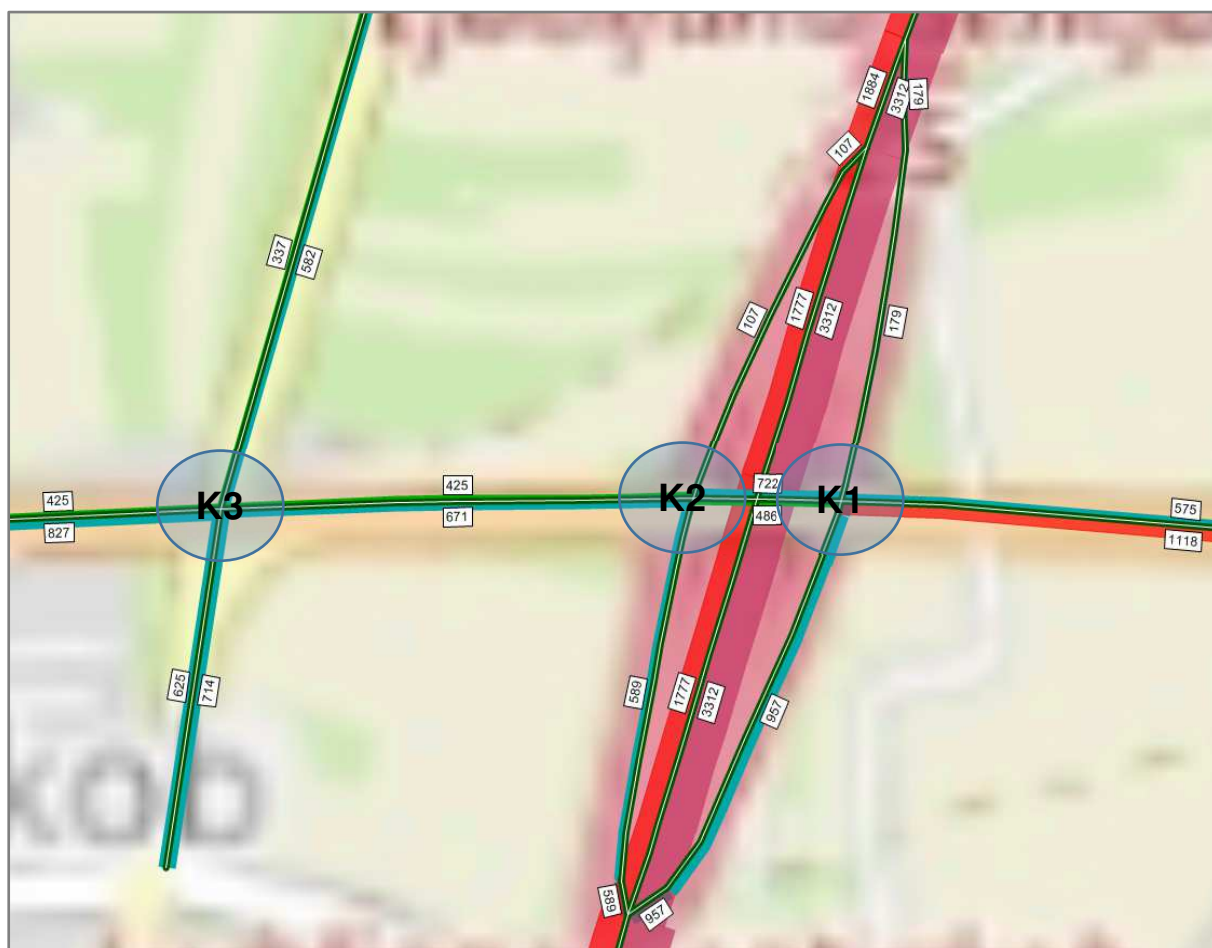


Slika 4-6 ; AC priključek Sneberje – vzhodno križišče K4.

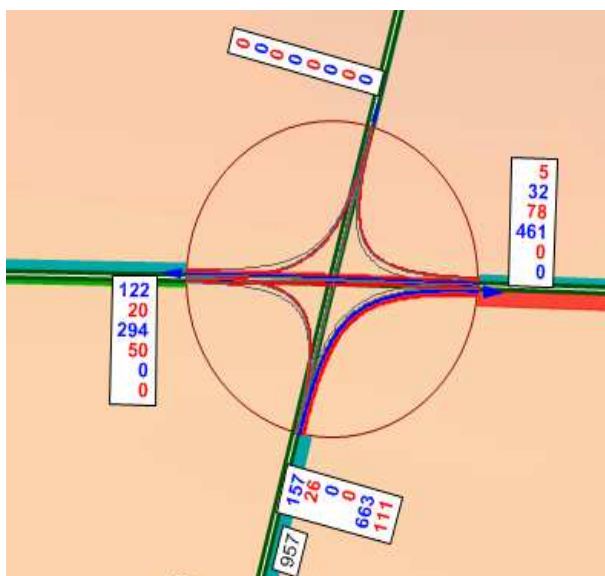


Slika 4-7 ; AC priključek Sneberje – zahodno križišče K5.

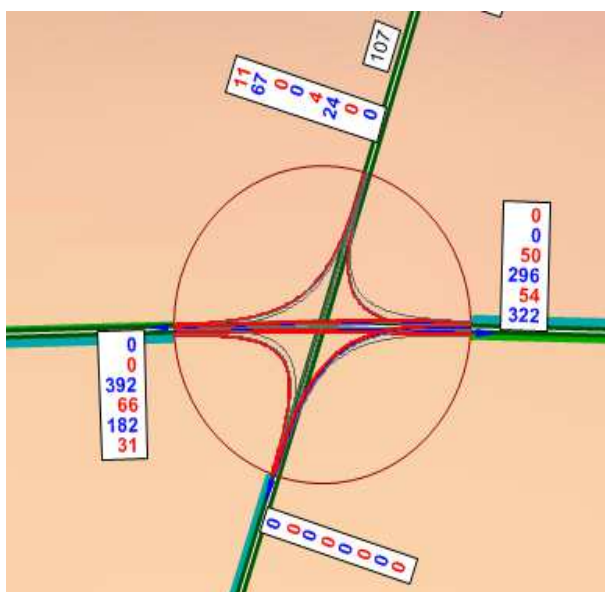
4.2.2 Popoldanska konična ura 2018



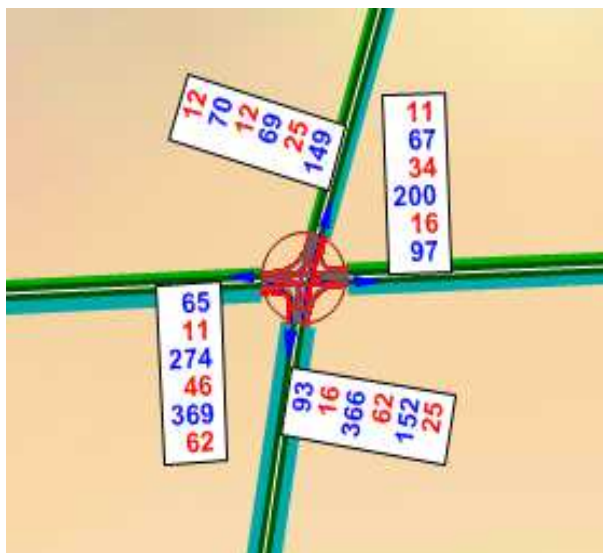
Slika 4-8 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Šentjakob za čas PKU 2018.



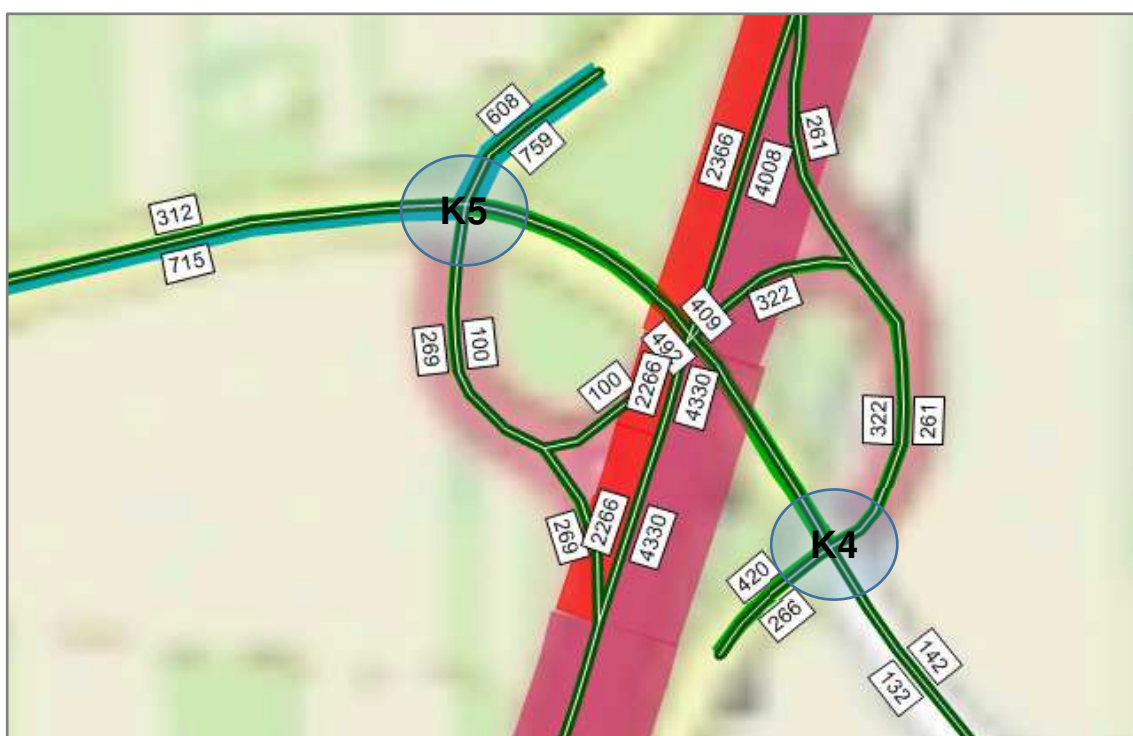
Slika 4-9 ; AC priključek Šentjakob – vzhodno križišče K1.



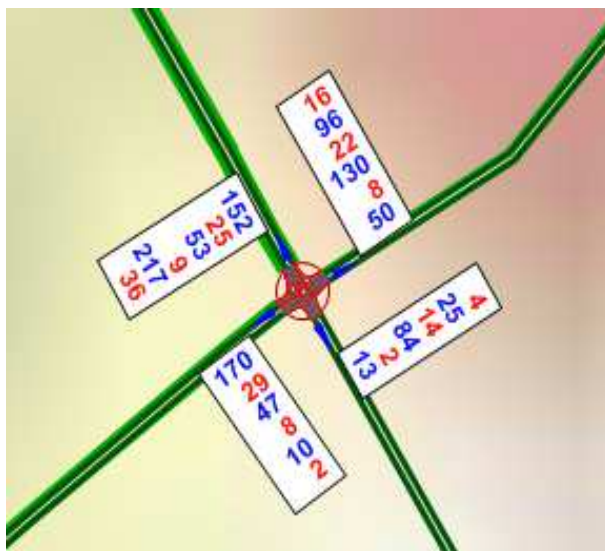
Slika 4-10 ; AC priključek Šentjakob – zahodno križišče K2.



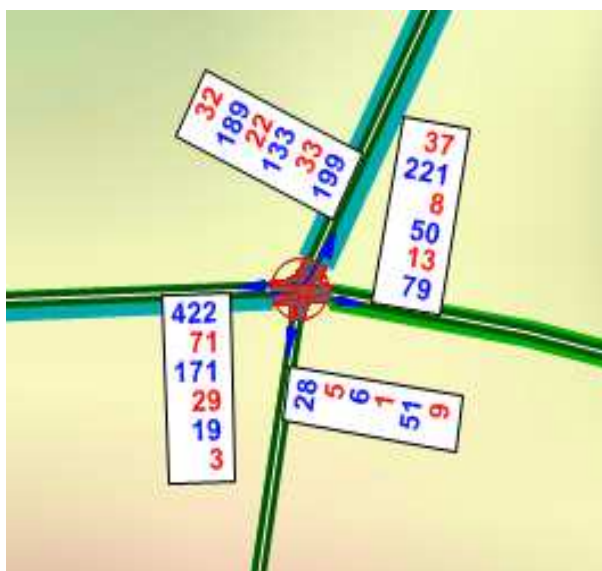
Slika 4-11 ; Križišče K3 glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 4-12 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Sneberje za čas PKU 2018.



Slika 4-13 ; AC priključek Sneberje – vzhodno križišče K4.

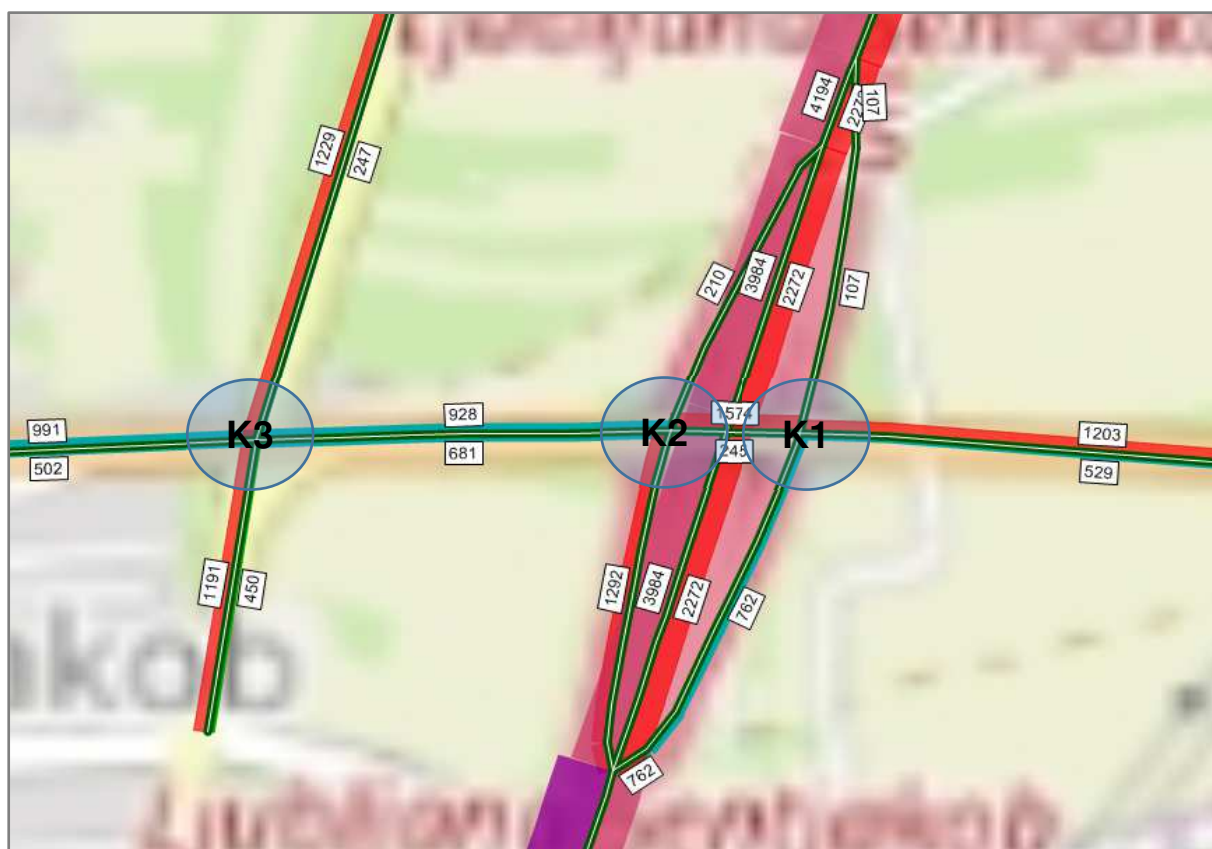


Slika 4-14 ; AC priključek Sneberje – zahodno križišče K5.

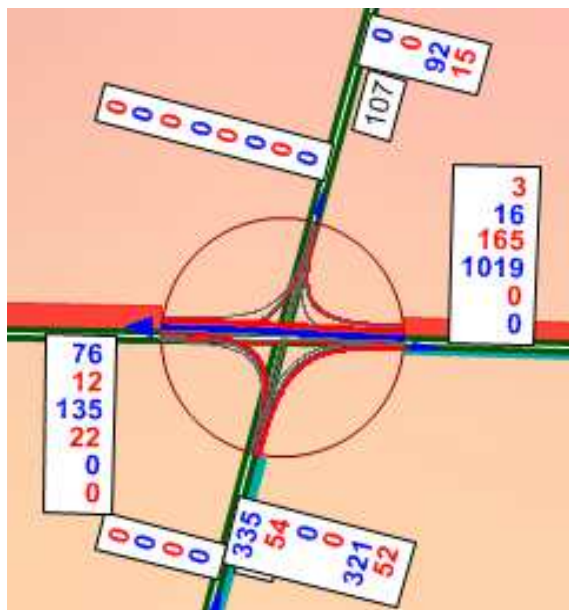
4.3 Prometne obremenitve na koncu planske dobe leta 2042

V nadaljevanju so prikazane prometne obremenitve v vseh obravnavanih križiščih, ločeno za čas jutranje konične ure in popoldanske konične ure za konec planske dobe leta 2042.

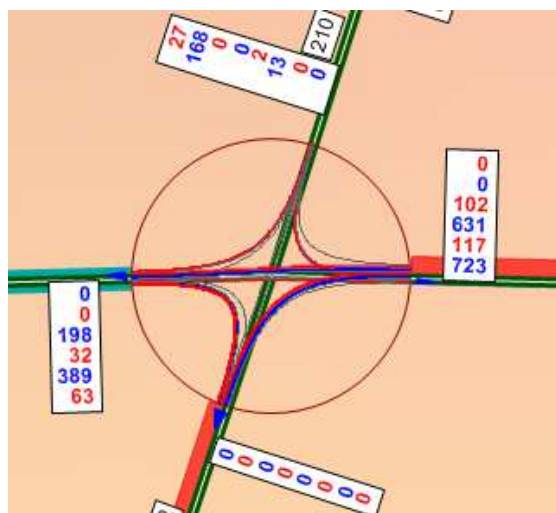
4.3.1 Jutranja konična ura 2042



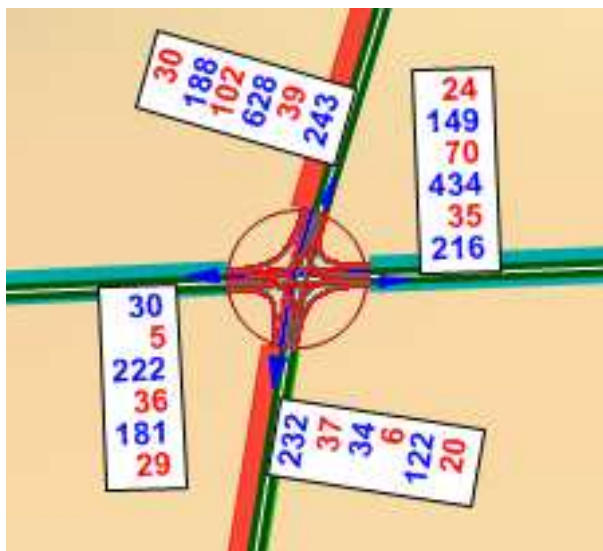
Slika 4-15 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Šentjakob za čas JKU 2042.



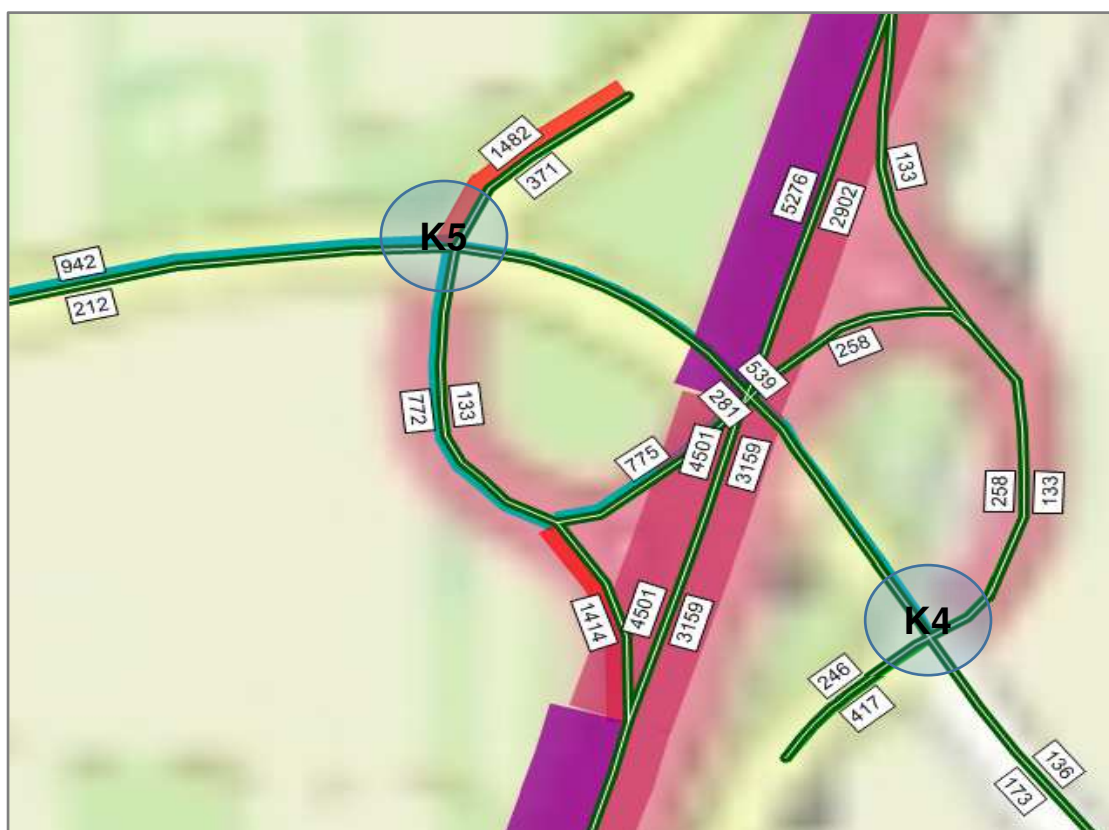
Slika 4-16 ; AC priključek Šentjakob – vzhodno križišče K1.



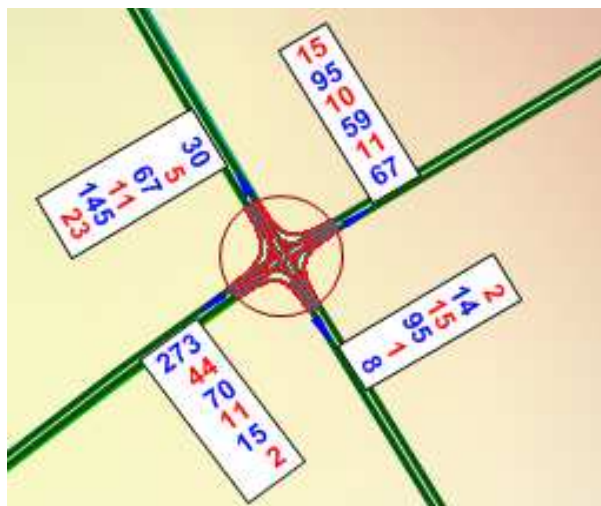
Slika 4-17 ; AC priključek Šentjakob – zahodno križišče K2.



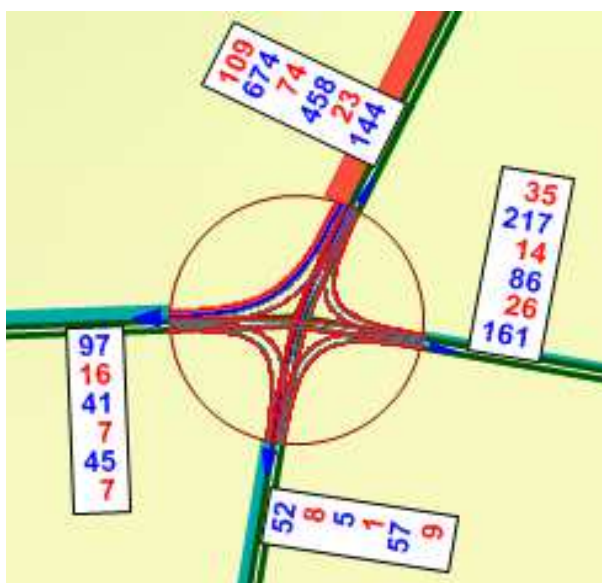
Slika 4-18 ; Križišče K3 glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 4-19 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Sneberje za čas JKU 2042.



Slika 4-20 ; AC priključek Sneberje – vzhodno križišče K4.

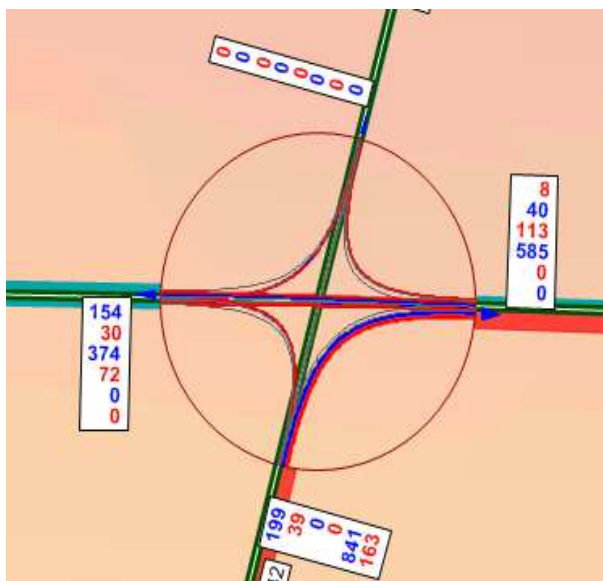


Slika 4-21 ; AC priključek Sneberje – zahodno križišče K5.

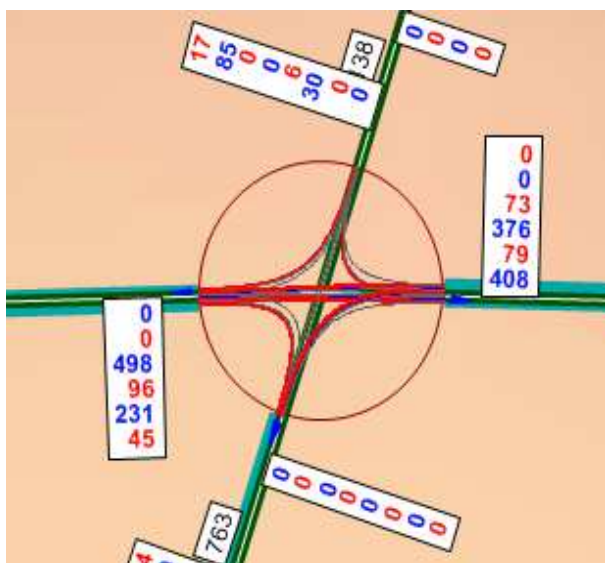
4.3.2 Popoldanska konična ura 2042



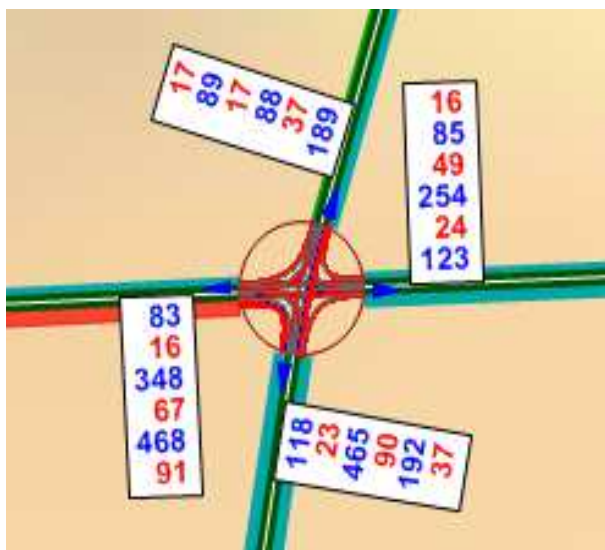
Slika 4-22 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Šentjakob za čas PKU 2042.



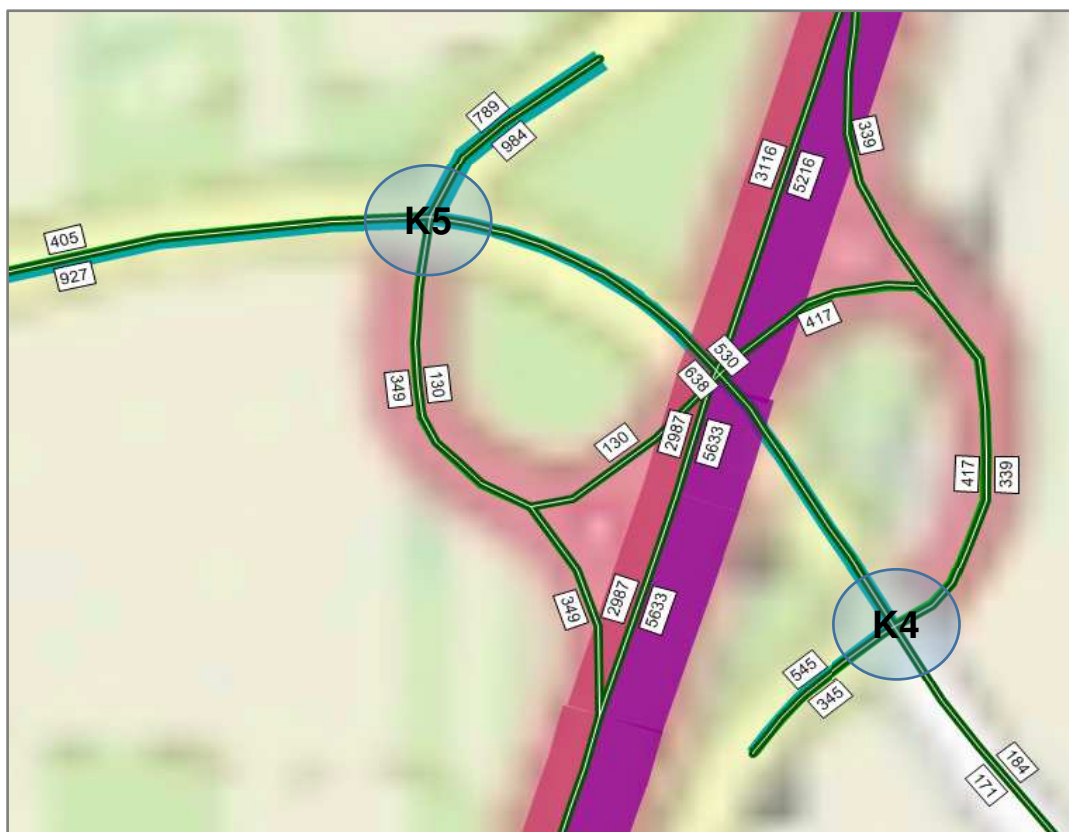
Slika 4-23 ; AC priključek Šentjakob – vzhodno križišče K1.



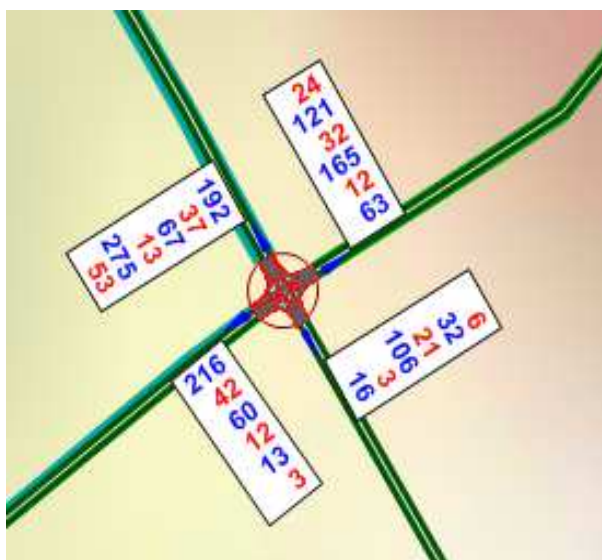
Slika 4-24 ; AC priključek Šentjakob – zahodno križišče K2.



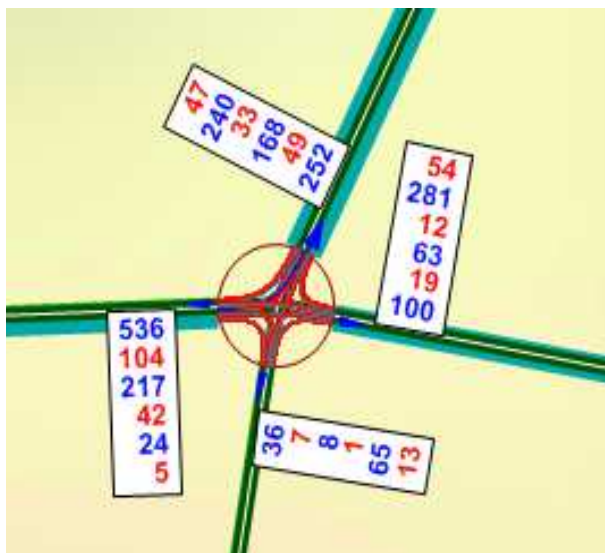
Slika 4-25 ; Križišče K3 glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 4-26 ; Prometne obremenitve v območju AC priključka Sneberje za čas PKU 2042.



Slika 4-27 ; AC priključek Sneberje – vzhodno križišče K4.



Slika 4-28 ; AC priključek Sneberje – zahodno križišče K5.

5. Kapacitetna analiza križišč

Kapacitetna analiza območja obdelave, je izdelana s pomočjo programa PTV Vissim, ki omogoča izdelavo mikro simulacije odvijanja prometa, glede na predvidene prometne obremenitve. S pomočjo mikro-prometne simulacije, lahko zelo objektivno predvidimo bodoče odvijanje prometa znotraj križišč po posameznih pasovih ter preučimo tudi medsebojni vpliv križišč/priključkov, kar je pomembno v primerih, ko so si križišča relativno blizu.

Prometne obremenitve so povzete iz izdelanih makro prometnih modelov v enoti jutranje in popoldanske konične ure. Upoštevalo se bo bodoče omrežje in časovni presek - konec planske dobe leta 2042.

Posamezne izhodne podatke v sklopu kapacitetnih analiz križišč ocenjujemo z lestvico nivojev uslug, od A (najboljše) do F (najslabše). Nivo usluge je neposredno odvisen od zamude oz. časa, ki ga vozilo potrebuje za prevoz križišča. Kritična meja nivoja uslug za daljinske ceste je NU=D in za povezovalne ceste NU=E (v skladu z 12. členom Pravilnika o projektiranju cest Ur.l. št. 91/2005), kar je prometno tehnično še sprejemljivo, medtem, ko nivoja uslug E in F (v primeru daljinskih cest) in nivo usluge NU=F (v primeru povezovalnih cest) praviloma pomenijo nastanek kolon in večjih zamud v križišču ter tako, gledano s prometno tehničnega vidika, niso sprejemljivi. Kriteriji za določitev nivoja usluge v nesemaforiziranih in semaforiziranih križiščih so podani v tabeli 1-1.

Tabela 1-1 ; Kriteriji za določitev nivoja usluge v semaforiziranih (in krožnih) ter nesemaforiziranih križiščih/priključkih.

Nivo usluge	Zamuda (s/voz)
A	< 10
B	10-20 (10-15)*
C	20-35 (15-25)*
D	35-55 (25-35)*
E	55-80 (35-50)*
F	> 80 (> 50)*

* v primeru nesemaforiziranega križišča


Vir: HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010, Transportation research board, Washington, 2010

Za izračun prepustnosti obravnavanega križišča so pomembni še predvsem naslednji parametri prometnega toka:

- ▮ Povprečna zamuda na vozilo - povprečno zamudo vozila predstavlja čas vozila, ki je potreben za prevoz križišča (gibanje pri manjših hitrostih ter eventualna ustavitev vozila na priključku v križišče - čakanje v vrsti).
- ▮ Nivo uslug (LOS) – Nivo uslug je odvisen od zamude oz. časa, ki ga vozilo potrebuje za prevoz križišča. Posamezne izhodne podatke ocenjujemo z lestvico nivojev uslug od A (najboljše) do F (najslabše).
- ▮ Pričakovane dolžine kolon – število vozil v koloni in s tem zaježitvena dolžina, ki jo omenjena vozila povzročajo na določenem priključku/kraku oz. prometni smeri.











V nadaljevanju so slikovni prikazi, rezultati in opisi za vsako analizirano varianto posebej, medtem ko se končna predlagana geometrija križišč z navedbo vseh prednosti in slabosti posameznega tipa križišča nahaja v zaključku s predlaganimi rešitvami.

Vozila se bodo v vsaki mikrosimulaciji v odvisnosti od hitrosti obarvala v različno barvo s ciljem, da se s tem v sami simulaciji ponazorijo območja, kjer prihaja do največjih hitrostnih sprememb (reakcije vozil ob prihodu v križišča, vpliv semaforizacije, reakcija vozil v območju pospeševalnih in zaviralnih pasov,...).

 Individual Vehicles - Configuration

Parameter: Unit: km/h

Classes

from	to	Color
<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="10.000"/>	
	<input type="text" value="20.000"/>	
	<input type="text" value="30.000"/>	
	<input type="text" value="40.000"/>	
	<input type="text" value="50.000"/>	
	<input type="text" value="60.000"/>	
	<input type="text" value="80.000"/>	
	<input type="text" value="100.000"/>	
	<input type="text" value="120.000"/>	
	<input type="text" value="200.000"/>	

Slika 5-1 ; Uporabljena klasifikacija vozil v prometnem toku v odvisnosti od hitrosti prometnega toka.

V nadaljevanju so podrobneje prikazane sledeče izdelane kapacitetne analize:

- Kapacitetna analiza sedanjega stanja v letu 2018, ločeno za čas jutranje in popoldanske konične ure (preučitev prometnega stanja danes v vseh petih zajetih križiščih).
- Kapacitetna analiza AC priključka Sneberje za konec planske dobe 2042 (upošteva se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka)
 - Opcija C, ločeno za čas jutranje in popoldanske konične ure.
 - 5 različnih variant.
- Kapacitetna analiza AC priključka Šentjakob za konec planske dobe 2042 (upošteva se sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
 - Opcija 2
 - 2 različni varianti

6. Kapacitetna analiza sedanjega stanja v letu 2018

Proces izdelave mikrosimulacijskega prometnega modela omrežja

V mikroskopskem simulacijskem programu PTV Vissim je bila ustvarjena geometrija, ki prikazuje današnje stanje prometnega omrežja. Za lažje oblikovanje prometnega omrežja in funkcionalnosti je bila uporabljena ortofoto podlaga (DOF), s pomočjo katere se je lažje oblikovalo celotno vizualno podobo.



Slika 6-1 ; Ustvarjena geometrija prometnega omrežja z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim (sedanje stanje v 3D pogledu).

Vsi vozni pasovi znotraj območja obdelave so definirani s širino 3,75 m (avtocesta, 3,50 m odstavní pas), 3,25 m (G2-108, R3-644 in ostali zajeti odseki). V samem prometnem omrežju so definirana prometna pravila/režimi s pomočjo prometnih označb in semaforjev, vrisane so tudi talne označbe. V prometnem omrežju so določene vse možne konfliktne točke, definirani prednostni pasovi in reakcije vozil ob prihodu na posamezno točko znotraj križišč.

V samem omrežju je **10 izvornih točk**, preko katerih se dovaja prometni tok v omrežje in **10 ciljnih točk**, preko katerih poteka odvajanje prometnega toka iz omrežja.

Glede na izračunane prometne obremenitve in strukturo vozil, se je za vsako izvorno točko določil koeficient relativnega toka za vsako kategorijo vozil posebej. Količina vozil je bila na podlagi izbire statičnega določevanja gibanja vozil porazdeljena od izvornih točk pa vse do ciljnih točk. Izvede se večje

število mikrosimulacij s ciljem, da se pridobijo najbolj realistični rezultati, ki bazirajo na povprečnih vrednosti večjega števila izvedenih simulacij.

S strani javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice, d. o. o. so bili pridobljeni vsi signalno krmilni načrti za vsa križišča v sklopu obeh AC priključkov kakor tudi signalno krmilni načrt za križišče glavne ceste G-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Signalno krmilni načrti so bili uporabljeni pri pripravi celovitega prometnega modela za obe konični uri za izhodiščno/današnje stanje ter ustrezno optimizirani za pripravo kapacitetnih analiz za konec planske dobe. Signalno krmilni načrti so dodani v prilogi prometne študije.

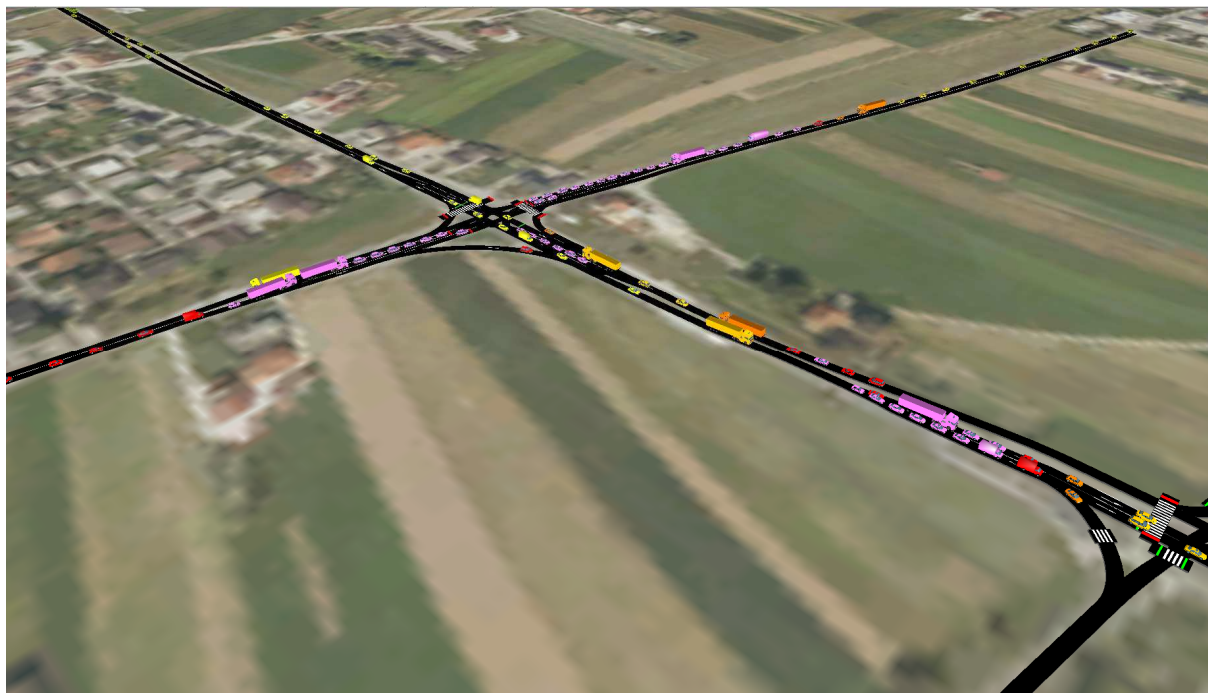
KAPACITETNA ANALIZA ZA SEDANJE STANJE: JUTRANJA KONIČNA URA

6.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v posameznem AC priključku/križišču

Na slikah od 6-2 do 6-4 so podani tipični prikazi odvijanja prometa v posameznem križišču.



Slika 6-2 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Šentjakob.



Slika 6-3 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 6-4 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.

6.1.1 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

S pomočjo vozlišč »Nodes« (slika 6-5) so bila določena območja, kjer se je nadzorovalo prometno dogajanje v simulacijskem modelu omrežja. Skupaj je označenih 5 območij, kjer se je nadzorovalo prometno dogajanje.



Slika 6-5 ; Določitev območij analiziranja prometa v s pomočjo vozlišč »Nodes« (označena območja z zeleno).

Tabela 6-1 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure.

Zamude v času jutranje konične ure										
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Ljubljana	Črnuče	183,4	209	144,9	207	142	199	F	157,1
		Domžale	55,5	44	39,2	33	30,6	27	D	43,9
		AC priključek Šentjakob	34,1	114	28,5	82	13,6	116	C	25
		Skupaj	121,7	367	104,4	322	89,7	342	F	95,6
	Črnuče	Domžale	45,4	34	51	39	42,8	26	D	46,9
		AC priključek Šentjakob	37,5	206	44,9	213	39,5	211	D	40,7
		Skupaj	38,6	240	45,8	252	39,9	237	D	40,1
	Črnuče	Ljubljana	22,2	159	27,8	148	28,1	167	C	26
		Skupaj	22,2	159	27,8	148	28,1	167	C	23,4
	Domžale	AC priključek Šentjakob	42	216	34,6	206	26,9	185	C	34,9
		Ljubljana	29,9	523	29,8	512	30,7	518	C	30,1
		Črnuče	32,6	142	33	157	27,1	152	C	30,9
		Skupaj	33,3	881	31,5	875	29,2	855	C	31
	AC priključek	Ljubljana	43,5	181	46,6	162	44	184	D	44,6
		Črnuče	31,9	382	24,7	359	24,4	319	C	27,2
		Domžale	9,1	112	2,9	127	2,8	145	A	4,7
		Skupaj	31,2	675	25,9	648	25,1	648	C	27,8
	Celotno križišče skupaj			46,4	2322	41,7	2245	38,3	2249	D
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	78	185	61,1	157	68,3	164	E	69,6
		Ljubljana	35,1	347	28,2	352	29,6	360	C	30,9
		Skupaj	50	532	38,3	509	41,7	524	D	41,4
	Maribor	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	59,9	9	69,2	6	62,4	7	E	63,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	75,5	137	76,8	140	90,3	146	F	81
		Skupaj	74,5	146	76,5	146	89	153	E	77,1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	1,6	515	1,7	516	1,8	493	A	1,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	1	532	0,2	503	0,2	490	A	0,5
		Skupaj	1,3	1047	1	1019	1	983	A	1,1
	Celotno križišče skupaj			22,5	1725	18,9	1674	22	1660	C
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	47,5	337	42	318	39,2	285	D	43,1
		Skupaj	47,5	337	42	318	39,2	285	D	42,9
	Ljubljana	Brinje	44,6	307	40,3	304	39,6	309	D	41,5
		Skupaj	44,6	307	40,3	304	39,6	309	D	40,3
	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Maribor	3	84	4,3	51	5,2	64	A	4,1
		Brinje	5,3	110	2,5	111	4,9	106	A	4,2
		Skupaj	4,3	194	3,1	162	5	170	A	4,5
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	52	705	53	697	52,4	692	D	52,5
		Maribor	20,9	19	21,6	10	13,2	10	B	19,1
		Skupaj	51,2	724	52,6	707	51,8	702	D	51,2
Celotno križišče skupai			43,3	1562	42,5	1491	41,4	1466	D	42,4

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	12,2	258	14,8	259	15,1	234	B	14
		Avtocesta	11,2	55	9,4	61	9	75	A	9,7
		Podgrad	11,4	11	13,1	10	11,7	14	B	12
		Skupaj	12	324	13,8	330	13,5	323	B	13
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	11,7	27	13,1	26	12,3	32	B	12,4
		Podgrad	10,9	48	12,6	59	11,8	64	B	11,8
		Zadobrova	10,7	126	11,4	134	11,5	120	B	11,2
		Skupaj	10,9	201	11,9	219	11,7	216	B	11,6
	Avtocesta	Podgrad	9,2	63	12,6	56	11	61	B	10,9
		Zadobrova	10,1	44	11,7	59	9,2	65	B	10,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	10,3	83	10,9	84	8,9	81	B	10
		Skupaj	9,9	190	11,6	199	9,6	207	B	10,3
	Podgrad	Zadobrova	15,3	3	8,4	10	16,4	6	B	12
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,6	84	11,5	82	10	80	B	11
		Avtocesta	8,7	16	9,7	12	8,4	17	A	8,9
		Skupaj	11,3	103	11	104	10,1	103	B	10,8
	Celotno križišče skupaj		11,2	818	12,5	852	11,7	849	B	11,8
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	54,2	35	46,2	44	60,9	40	D	53,5
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	52,2	6	19,4	4	23,8	5	C	34
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,4	40	28,4	39	34,6	46	C	27,8
		Skupaj	36,9	81	37	87	45,6	91	D	39,2
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	49,9	92	30	75	33,7	87	D	38,5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	21,5	30	19,2	47	18,1	37	B	19,5
		Avtocesta	14,5	45	24	44	21	42	B	19,8
		Skupaj	35,3	167	25,4	166	27	166	C	29,2
	Križišče G2- 108/1181 in R3- 644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	11,9	127	12,7	131	11,2	133	B	11,9
		Avtocesta	15,7	408	16	390	16,1	420	B	15,9
		Ljubljana	15	603	14,1	621	14,3	588	B	14,5
		Skupaj	14,9	1138	14,6	1142	14,6	1141	B	14,5
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	34,1	165	29,1	144	22,8	143	C	28,9
		Ljubljana	24,6	71	26,8	88	26,5	76	C	26
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	26,4	191	23,6	193	22,1	172	C	24,1
		Skupaj	29,1	427	26,1	425	23,2	391	C	26,3
	Celotno križišče skupaj		21,1	1813	19,3	1820	19,2	1789	B	19,9

Nivo usluge je definiran kot kvalitativna mera, ki opisuje pogoje za potekanje prometnega toka in je odvisen od zamude oz. časa, ki ga vozilo potrebuje za prevoz križišča. Vsa križišča so v tabeli 6-1 glede na dobljene podatke simulacije ocenjena glede na lestvico nivojev uslug (glej tabelo 1-1 na strani 27).

Iz tabele 6-1 je razvidno, da prometni tokovi danes v času jutranje konične ure na posameznih prometnih smereh potekajo oteženo. Pojavljajo se neustrezni nivoji usluge in daljše časovne izgube, ki vplivajo na nastanek zastojev.

6.1.2 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 6-2 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah že daljši zastoji, ki ponekod segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste.

Tabela 6-2 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure.

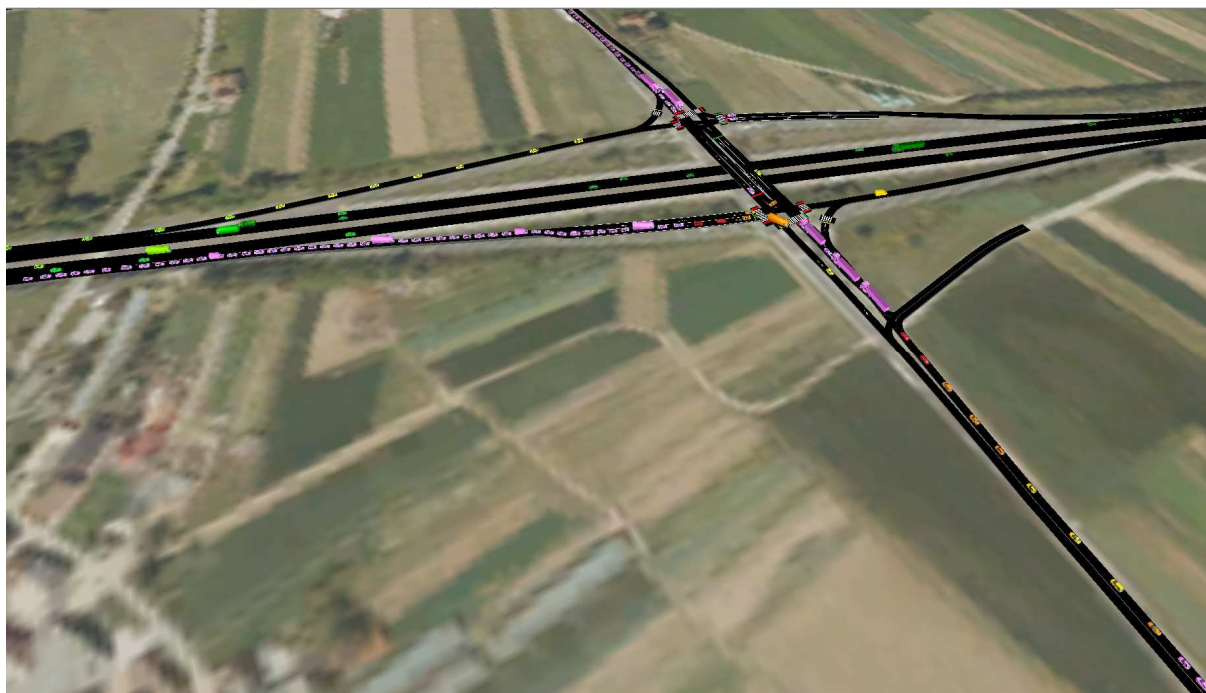
Dolžine zastojev v času jutranje konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja dolžina opazovana zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Ljubljana	Črnuče	271,1	340,5	218,9	385,5	296,4	102	126,8
		Domžale	5,9	5,4	5,6	26,9	5,8	0	0,7
		AC priključek Šentjakob	0	16,7	0	43,9	0	0	0,8
	Črnuče	Domžale	12,5	18	9,7	37,4	12,5	0	2,2
		AC priključek Šentjakob	71	97	95	158,9	89,3	12,8	25,2
		Ljubljana	68,8	94,9	100,8	169,8	86,6	0	21,5
	Domžale	AC priključek Šentjakob	408,1	53,6	35,7	434,1	123,2	5,8	27,7
		Ljubljana	418,2	416,7	417,3	435	417,5	0	154,2
		Črnuče	420,5	419,1	419,7	435	419,9	375,5	308,4
	AC priključek	Ljubljana	57,9	46,6	43,8	258,8	47	7	15,4
		Črnuče	150,3	66,9	57,8	266,8	82,8	6	22
		Šentjakob	Domžale	0	0	0	28,8	0	0
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	123,7	143,9	94,4	277,8	117,9	0	18,8
		Ljubljana	195	211,6	164,2	272,1	192,4	0	37,2
	Maribor	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	61,2	57	80,1	112,8	62,1	17,4	21,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	61,2	57	80,1	112,8	62,1	17,4	21,7
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	0	0	0	79,6	0	0	0,1
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	0	0	0	61,9	0	0	0,1
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	105,5	88,3	86,1	230,7	94,2	31,8	37
	Ljubljana	Brinje	106,9	89,6	87,4	232,1	95,5	33,1	38
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	5,4	5	5,7	8,8	5,4	0	0,3
		Brinje	5	0	5,6	12,6	5	0	0,3
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	504,5	504	504,4	517	504,3	385,3	290,5
		Maribor	0	23,8	0	31,7	0	0	0,8

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	21,4	27,3	24,8	76,1	25,1	0	5,2
		Avtocesta	6	5,8	6,2	24,9	6	0	1
		Podgrad	6	5,8	6,2	24,9	6	0	1
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	4,2	5	5,5	19,2	5,1	0	0,4
		Podgrad	11,4	13,7	12	85,6	12,1	0	1,6
		Zadobrova	13,6	18,8	17,8	85,6	18,2	0	3,3
	Avtocesta	Podgrad	17,7	17	13	44	17	0	2,6
		Zadobrova	17,7	17	13	44	17	0	2,6
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	17,7	17	13	44	17	0	2,6
	Podgrad	Zadobrova	0	0	0	19,2	0	0	0,1
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	5,9	5,8	5,8	45,6	5,8	0	0,8
		Avtocesta	11,3	12	6,2	45,6	11,3	0	1,6
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	17	12,1	24,9	52,1	18,3	0	3,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	17	12,1	24,9	52,1	18,3	0	3,2
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	17	12,1	24,9	52,1	18,3	0	3,2
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	29	18,2	19,1	59,3	24,7	0	5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	5,9	12,6	7,3	34,3	11,1	0	1,3
		Avtocesta	12,4	18	12,1	34,3	13,4	0	2,6
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	12,1	12,6	6	58,1	11,9	0	1,6
		Avtocesta	398,6	396,3	398	416,4	397,9	190,2	198,2
		Ljubljana	398,6	396,3	398	416,4	397,9	190,2	198,2
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	38,8	26,5	24,7	64	31,4	0	7,6
		Ljubljana	38,3	35,5	28,3	105,4	33,2	0	5,9
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	46	43,9	38,1	105,4	43,9	5,6	11,9

KAPACITETNA ANALIZA ZA SEDANJE STANJE: POPOLDANSKA KONIČNA URA

6.2 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v posameznem AC priključku/križišču

Na slikah od 6-6 do 6-8 so podani tipični prikazi odvijanja prometa v posameznem križišču.



Slika 6-6 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Šentjakob.



Slika 6-7 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 6-8 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.

6.2.1 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Tabela 6-3 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure.

Zamude v času popoldanske konične ure												
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Od odseka	Do odseka	Št. simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)
					1		2		3			
					Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Ljubljana	Črnuče	40	24	21,6	116	25,2	98	24,1	122	C	23,6
		Domžale	40	35	19,2	423	24,5	388	24	409	C	22,5
		AC priključek Šentjakob	40	23	27,6	169	93,2	152	45,3	183	D	53,8
		Skupaj			21,6	708	41	638	29,5	714	C	28,8
	Črnuče	Domžale	102	35	41,7	62	35,1	67	31,2	64	D	35,9
		AC priključek Šentjakob	102	23	52,1	276	65,3	262	62,8	261	E	59,9
		Skupaj			50,2	338	59,1	329	56,6	325	D	51,7
	Črnuče	Ljubljana	10040	37	33,6	380	36,7	337	36,1	361	D	35,4
		Skupaj			33,6	380	36,7	337	36,1	361	C	34,1
	Domžale	AC priključek Šentjakob	34	23	42,8	173	124,4	182	57,6	169	E	75,9
		Ljubljana	34	37	16,8	84	21,6	74	17,9	84	B	18,6
		Črnuče	34	24	17,4	82	24,9	69	15,1	81	B	18,8
		Skupaj			30,2	339	79,9	325	37,3	334	D	42,5
	AC priključek Šentjakob	Ljubljana	101	37	45,7	95	44,7	76	65,3	94	D	52,3
		Črnuče	101	24	20,2	198	24,7	183	23,7	187	C	22,8
		Domžale	101	10045	2,2	56	2,4	64	5,3	65	A	3,4
		Skupaj			24,3	349	25	323	31,5	346	C	23,5
	Celotno križišče skupaj					30,2	2114	47,1	1952	36,5	2080	D
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	10031	10	67,1	406	76,6	394	73,4	404	E	72,3
		Ljubljana	10031	10031	44,6	194	59,8	186	54,7	197	D	52,9
		Skupaj			59,8	600	71,2	580	67,3	601	E	60,8
	Maribor	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	5	10	52,3	31	49,2	34	37,2	21	D	47,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	5	8	42,5	68	55,2	66	49,8	84	D	49,2
		Skupaj			45,6	99	53,2	100	47,3	105	D	46,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	11	10032	1,7	375	1,7	377	1,7	368	A	1,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	11	8	0,3	281	0,2	258	0,3	260	A	0,3
		Skupaj			1,1	656	1,1	635	1,1	628	A	1,1
	Celotno križišče skupaj					30,3	1355	36	1315	34,6	1334	C
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	10030	8	61	128	63,9	107	60,8	101	E	61,9
		Skupaj			61	128	63,9	107	60,8	101	E	60,6
	Ljubljana	Brinje	10028	10028	67,4	466	69,2	470	67,8	460	E	68,1
		Skupaj			67,4	466	69,2	470	67,8	460	E	67,1
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	184	10105	1	133	0,9	110	1	119	A	1
		Brinje	184	32	1,2	302	0,9	316	1,4	305	A	1,2
		Skupaj			1,1	435	0,9	426	1,3	424	A	1,4
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	8	8	78,8	528	75,7	528	71,9	527	E	75,4
		Maribor	8	10008	45,3	41	33	27	24,1	35	C	34,8
		Skupaj			76,4	569	73,6	555	68,9	562	E	69,9
Celotno križišče skupaj					52	1598	51,7	1558	49,5	1547	D	51,1

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	20,9	194	17,6	202	20,7	185	B	19,7
		Avtocesta	12,6	54	11	52	10,6	61	B	11,4
		Podgrad	15,7	10	12,9	11	16,9	12	B	15,2
		Skupaj	19	258	16,1	265	18,1	258	B	18,3
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	15,1	167	15,6	180	15,6	187	B	15,4
		Podgrad	14	69	13,4	61	11,1	66	B	12,8
		Zadobrova	12,6	273	11,2	249	11,3	233	B	11,7
		Skupaj	13,6	509	13,1	490	12,9	486	B	12,7
	Avtocesta	Podgrad	16,2	30	11,4	33	14,2	31	B	13,9
		Zadobrova	14,4	97	16,4	99	18,4	103	B	16,5
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	15,4	67	15,2	87	17,2	84	B	16
		Skupaj	15	194	15,2	219	17,3	218	B	16,4
	Podgrad	Zadobrova	23,1	11	14,7	21	15,8	12	B	17,1
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,6	90	9,5	87	11,1	98	B	10,8
		Avtocesta	10,8	36	11,8	32	11,5	27	B	11,3
		Skupaj	12,3	137	10,8	140	11,6	137	B	11,3
	Celotno križišče skupaj		15	1098	13,9	1114	14,8	1099	B	14,6
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	35,5	25	34,7	32	45,9	40	D	39,5
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	28,4	6	33,4	5	19,7	9	C	25,8
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	33,5	60	35,5	58	39,1	58	D	36
		Skupaj	33,7	91	35,1	95	40	107	D	35,8
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	28	497	41,5	501	35,4	487	D	35
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	14,2	204	17,6	178	14,2	196	B	15,3
		Avtocesta	17,1	21	21,6	29	17,3	17	B	19,1
		Skupaj	23,8	722	34,7	708	29	700	C	29,5
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	30,9	245	34,6	256	32,9	231	C	32,8
		Avtocesta	27,9	162	31,2	127	28,9	162	C	29,2
		Ljubljana	30,9	201	28,1	219	30,9	221	C	30
		Skupaj	30,1	608	31,5	602	31,1	614	C	31,2
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	11,9	99	13,3	65	14,3	84	B	13
		Ljubljana	8,3	43	12,7	70	9,5	68	A	10,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	10,2	209	12,1	240	9,1	216	A	10,5
		Skupaj	10,4	351	12,4	375	10,4	368	A	11,1
	Celotno križišče skupaj		23,8	1772	28,9	1780	26,6	1789	C	26,5

Iz tabele 6-3 je razvidno, da prometni tokovi danes v času popoldanske konične ure na posameznih prometnih smereh potekajo oteženo. Čeprav nikjer ni evidentiranega najslabšega nivoja usluge $NU=F$ pa se zaznavajo močna zgoščevanja prometa na izvozni rampi AC priključka v smeri naselja Brinje, kjer nastajajo zastoji, ki segajo do odseka avtoceste s čimer se omejuje pretočnost prometa že na avtocesti. Pojavljajo se močna zgoščevanja prometa tudi v ostalih križiščih, kjer se izkazuje težava v neustrezno umeščenih mimobežnih pasovih. Vsled temu se pojavljajo zastoji, ki segajo do predhodnih križišč.

6.2.2 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 6-4 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah že daljši dinamični zastoji, ki ponekod segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste.

Tabela 6-4 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure.

Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Ljubljana	Črnuče	21,7	17,7	18,8	44,8	19,4	0	3,8
		Domžale	52,2	98	75,8	421,9	72,1	0	13,7
		AC priključek Šentjakob	50,2	425,2	104,1	447,4	187,7	0	29,8
	Črnuče	Domžale	13,1	25,1	11,8	33,7	18	0	2,8
		AC priključek Šentjakob	424	425,4	424,6	437,8	424,8	407,6	344,8
		Ljubljana	434,9	436,3	435,4	448,7	435,6	418,3	353,1
	Domžale	AC priključek Šentjakob	31	417,3	47	427,2	413,6	12,5	64,2
		Ljubljana	21,2	26,6	20,1	424,2	24,1	0	6
		Črnuče	31,1	241,8	30,4	424,2	33,5	0	12
	AC priključek Šentjakob	Ljubljana	31,4	24,6	44	61,1	33,3	0	7,8
		Črnuče	30,4	36,8	38	104,5	36,8	0	7,6
		Domžale	0	0	0	28,5	0	0	0,2
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob							
		Ljubljana	212,8	227,7	225,5	277,8	225	6	55,8
		Ljubljana	221,2	250,2	248,6	272,1	248,6	79,8	96,7
	Maribor	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	31,2	29,9	36	69,3	31	5,6	8,1
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	31,2	29,9	36	69,3	31	5,6	8,1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	0	0	0	0	0	0	0
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	0	0	0	0	0	0	0
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	510,5	507,1	509,8	517	508,6	499,9	467,3
	Ljubljana	Brinje	511,3	506,2	508,4	517	508,7	500,1	467,2
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	0	0	0	0	0	0	0
		Brinje	0	0	0	25,9	0	0	0,3
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	316,4	425,2	245,1	505,9	332,5	12,4	79,8
		Maribor	23,9	0	0	300,4	0	0	6,4

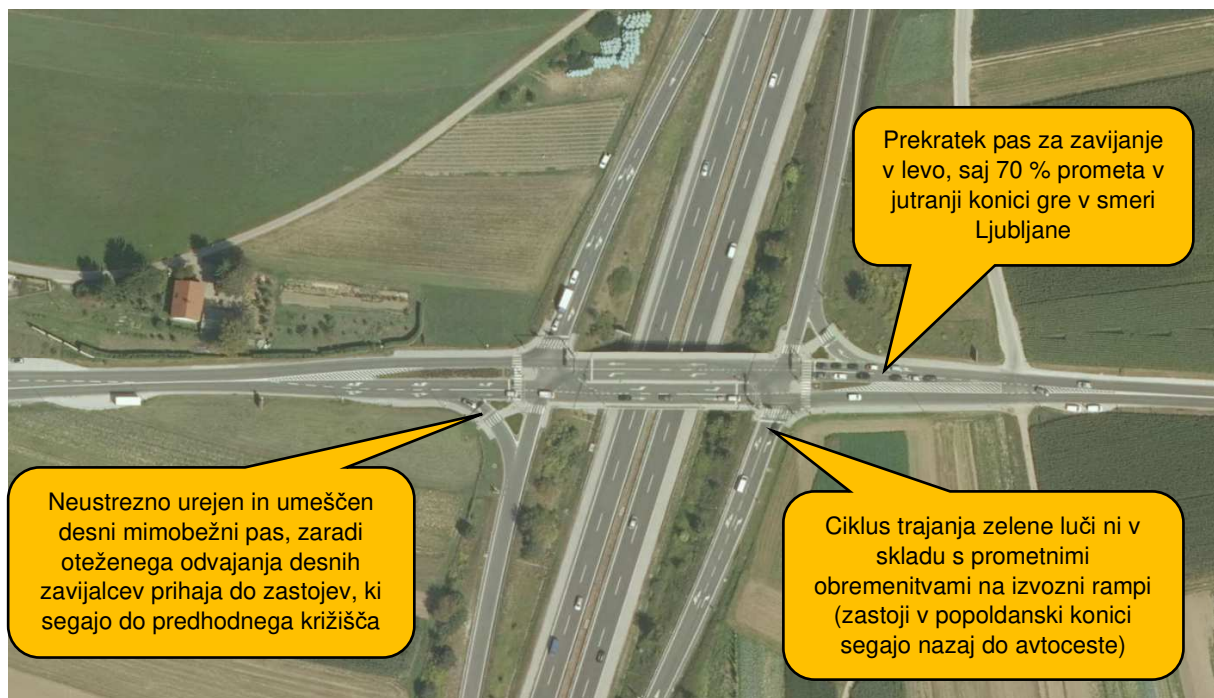
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	36	25	25,5	73,4	29,2	0	6,3
		Avtocesta	6,5	6,1	6	44	6	0	1,2
		Podgrad	6,5	6,1	6	44	6	0	1,2
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	20,1	26,3	25,1	61,2	25	0	4,4
		Podgrad	26,1	19,5	18,7	72,8	22,5	0	3
		Zadobrova	33,3	32,4	30,6	72,8	32	0	5,9
	Avtocesta	Podgrad	18,3	24,7	25,1	75,3	24,2	0	4,4
		Zadobrova	18,3	24,7	25,1	75,3	24,2	0	4,4
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	18,3	24,7	25,1	75,3	24,2	0	4,4
	Podgrad	Zadobrova	0	0	0	19,1	0	0	0,2
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	6,1	5,9	6,5	46	6,1	0	1,1
		Avtocesta	12,8	12,6	12,8	46	12,8	0	2,2
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	24,5	21,5	25,2	63,4	24,6	0	5,3
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	24,5	21,5	25,2	63,4	24,6	0	5,3
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,5	21,5	25,2	63,4	24,6	0	5,3
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	148,7	210,1	371,8	462,9	274,8	38,6	75,6
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	13	25,4	12,1	227,6	17,8	0	3,1
		Avtocesta	19,6	39,3	20,4	227,6	26,2	0	6,2
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	51,8	80,1	49	157,8	56,4	5,9	16,3
		Avtocesta	83,1	76,9	107,7	186,2	87,4	17,1	24,6
		Ljubljana	83,1	76,9	107,7	186,2	87,4	17,1	24,6
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	11,3	5,8	13,1	53	7,6	0	1,4
		Ljubljana	17,9	25,6	18,2	69,5	18,7	0	2,3
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	25,5	38,9	23,7	69,5	26,5	0	4,6

6.3 Analitika izdelane kapacitetne analize izhodiščnega stanja za obe konični uri

Glede na izdelano kapacitetno analizo izhodiščnega stanja, tako za čas jutranje konične ure kot za čas popoldanske konične ure, in glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela podajamo sledeča analitična videnja:

- Tako v času jutranje konične ure (gledano v smeri Ljubljane) kot v času popoldanske konične ure (gledano v smeri Maribora) prihaja na odseku avtoceste do močnega zgoščevanja prometa (izraziteje med obema AC priključkoma Sneberje in Šentjakob).
- Močno zgoščevanje prometa na avtocesti je posledica visokih prometnih obremenitev, katerih je v obeh konicah več kot pa znaša kapacitetna prepustnost ceste (upoštevajoč z zakonom predpisano varnostno razdaljo na avtocestah, ki znaša 2 s, hitrosti prometnega toka 130 km/h in število vozniških pasov).

- Močno zgoščevanje prometa je tudi posledica obeh AC priključkov (Sneberje in Šentjakob) preko katerih se na avtocesto dovaja in odvaja veliko število vozil (v jutranji konici je izrazitejše dovajanje vozil na avtocesto, v popoldanski konici je izrazitejše odvajanje vozil v smeri obeh priključkov).
- Geometrija križišč ponekod več ne uspe odgovarjati na današnje prometno povpraševanje, in bo še manj v prihodnosti. Že danes se pojavljajo neustrezni nivoji usluge, daljše časovne izgube in daljši zastoji, ki ponekod segajo do predhodnih križišč, kar s prometno varnostnega vidika ni ustrezno.
- Na izvozni rampi AC priključka Šentjakob nastajajo zastoji (izraziteje v popoldanski konici), ki segajo nazaj do odseka avtoceste in še dlje, s čimer se omejuje pretočnost prometa na avtocesti, znižuje prometna varnost zaradi možnosti naleta in posledično se še dodatno znižuje že tako presežena kapacitetna prepustnost avtoceste.
- Signalno krmilni načrti v analiziranih križiščih niso več v skladu z današnjim prometnim povpraševanjem, niti ne bodo v skladu s predvidenim prometnim povpraševanjem v prihodnosti. Vsi signalno krmilni načrti so iz leta 2005.
- Vmesni varovalni časi v obstoječih signalno krmilnih načrtih so prekratki, saj ponekod znašajo zgolj 1 s, kar vpliva sicer ugodno na kapacitetno prepustnost križišč, po drugi strani pa se s tem znižuje prometna varnost zaradi prehitrega dovajanja vozil v križišča.
- Zaznane težave v geometriji posameznih križišč:



Slika 6-5 ; Zaznane težave v križiščih v sklopu AC priključka Šentjakob.



Slika 6-6 ; Zaznane težave v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.



Slika 6-7 ; Križišči v sklopu AC priključka Sneberje.

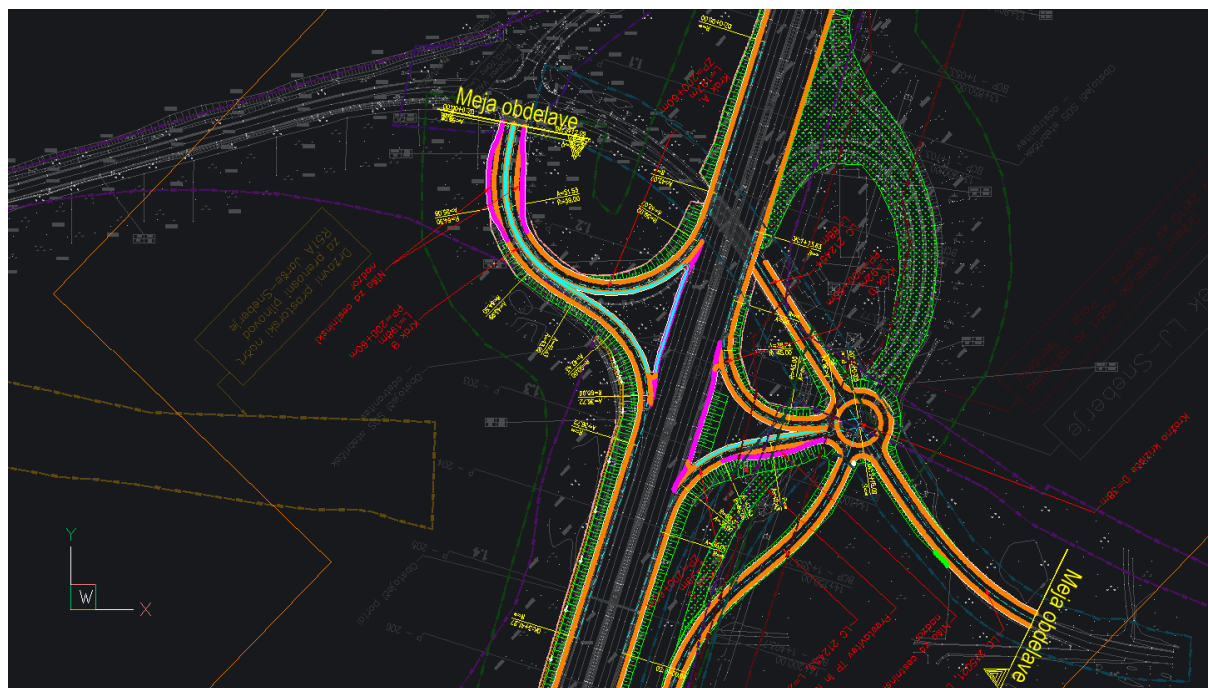
Glede na zaznane težave, ki se pojavljajo v obravnavanem cestnem omrežju že danes, se bodo za oba AC priključka in za vse opcije ureditve posameznega AC priključka izdelale osnovne kapacitetne analize, kjer se bodo upoštevale geometrije priključkov povzete po izdelanih IDZ-jih ter dodatne kapacitetne analize, kjer se bodo upoštevale potrebne nadgradnje obeh AC priključkov in okoliških tangiranih križišč.

7. Kapacitetna analiza AC priključka Sneberje za konec planske dobe 2042

V nadaljevanju so podrobno kapacitetno obdelane sledeče tri variante rekonstrukcije AC priključka Sneberje, pri katerih se za osnovo upošteva prestavitev vzhodnega dela AC priključka (opcija C):

Varianta 1:

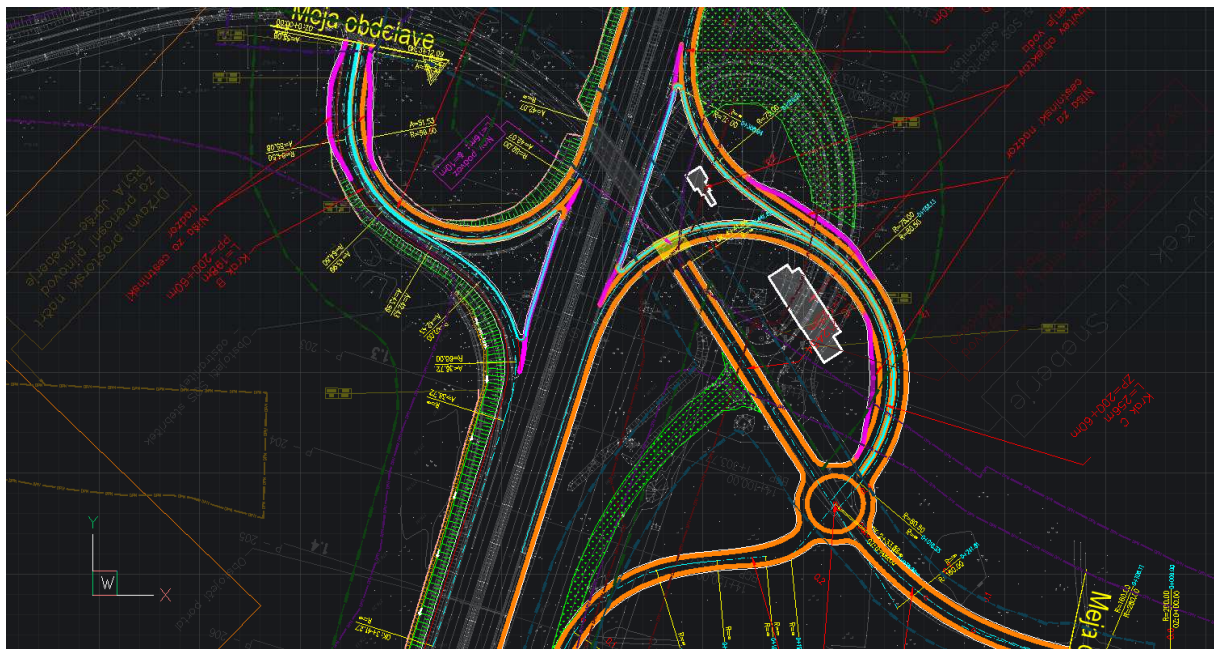
- **Opcija C po IDZ**
 - Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m na skoraj enakem mestu kot se nahaja obstoječe štirikrako semaforizirano križišče
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).



Slika 7-1 ; Varianta 1 ureditve AC priključka Sneberje.

Varianta 2:

- **Opcija C, prestavitev krožnega križišča 75 m nižje na odseku mestne ceste 215021**
 - Napram varianti 1 se predvidi enaka velikost krožnega križišča, vendar se krožno križišče predvidi 75 m nižje z namenom podaljšanja zaviralne rampe iz smeri avtoceste.
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).



Slika 7-2 ; Varianta 2 ureditve AC priključka Sneberje.

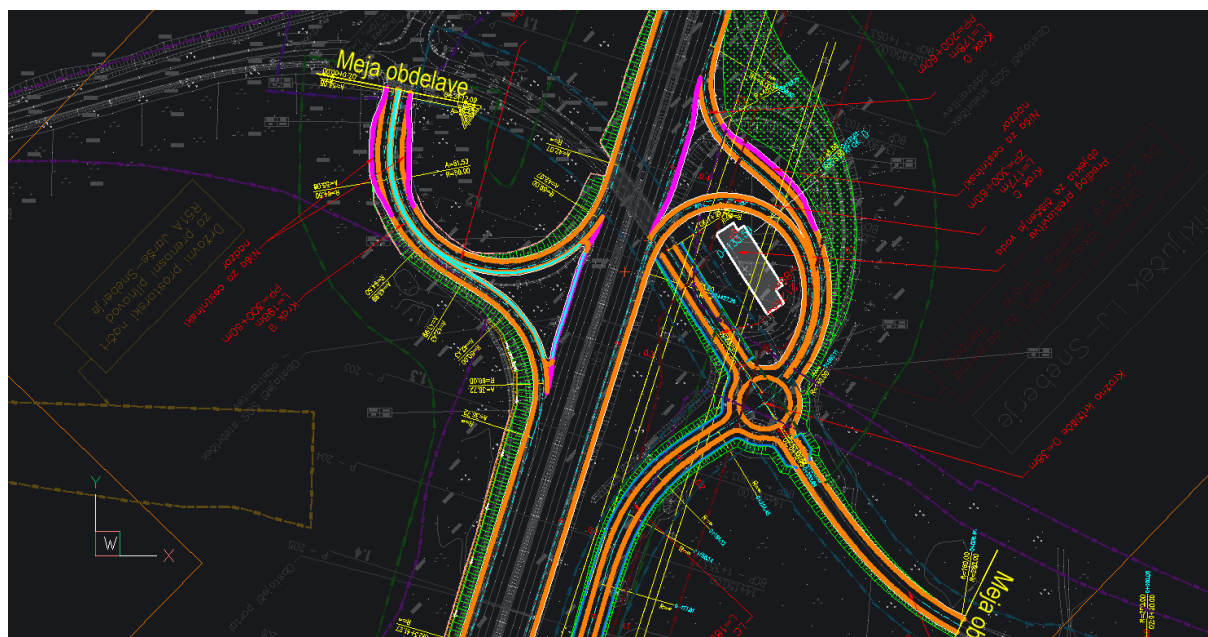
Varianta 3 (isto kot varianta 1 z manjšimi nadgradnjami):

- **Opcija C po IDZ, podaljša se dolžina zaviralnega pasu iz smeri avtoceste, dodatno se nadgradi še sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje**
 - Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m na skoraj enakem mestu kot se nahaja obstoječe štirikrako semaforizirano križišče
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.

- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov).

Varianta 2b (varianta iz recenzijske razprave):

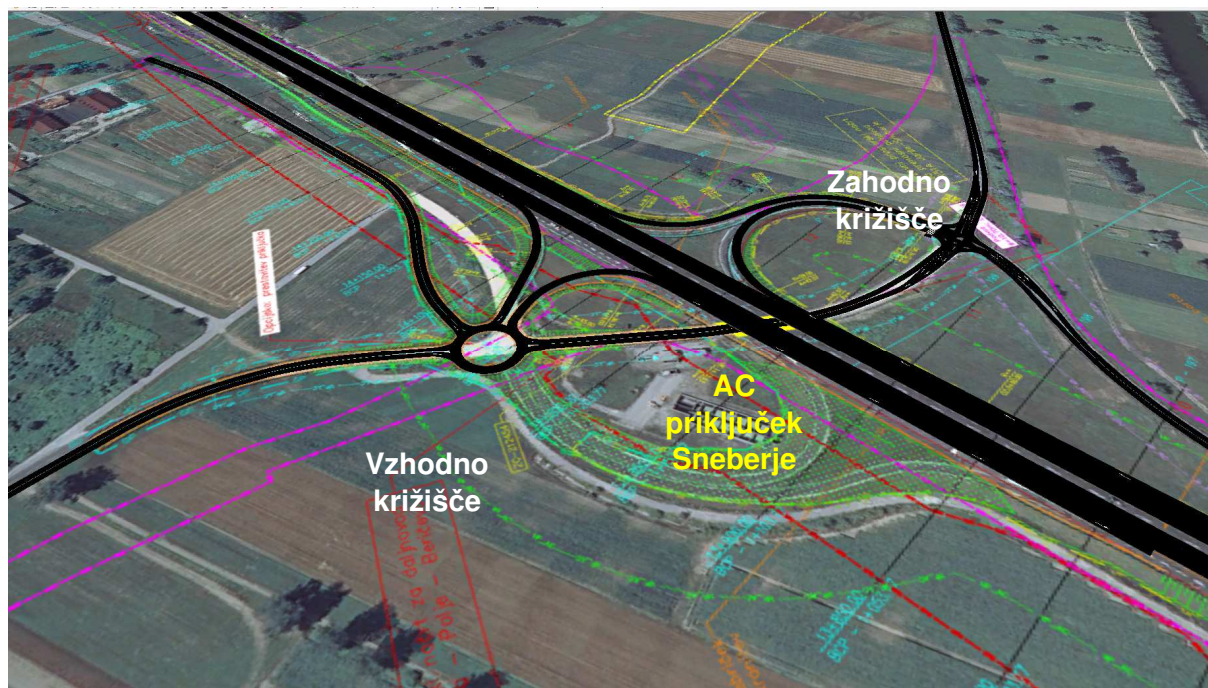
- Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m na skoraj enakem mestu kot se nahaja obstoječe štirikrako semaforizirano križišče.
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov).



Slika 7-3 ; Varianta 2b ureditve AC priključka Sneberje.

7.1 Varianta 1 rekonstrukcije AC priključka Sneberje

Na sliki 7-5 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim.

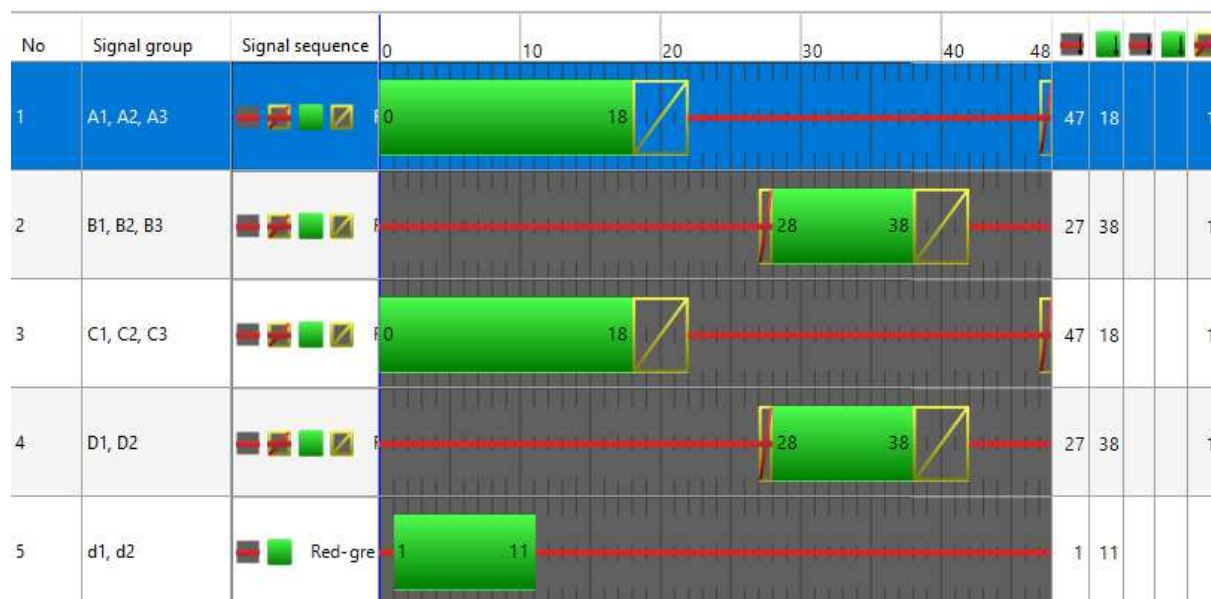


Slika 7-5 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje (opcija C).

Na sliki 7-6 je predstavljen ter predlagan signalno krmilni načrt za križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje.

Povzetek geometrijskih elementov variante 1:

- Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m.
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, vključno z zaviralnim in pospeševalnim pasom na avtocesti, ki ostajata kot sta danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).



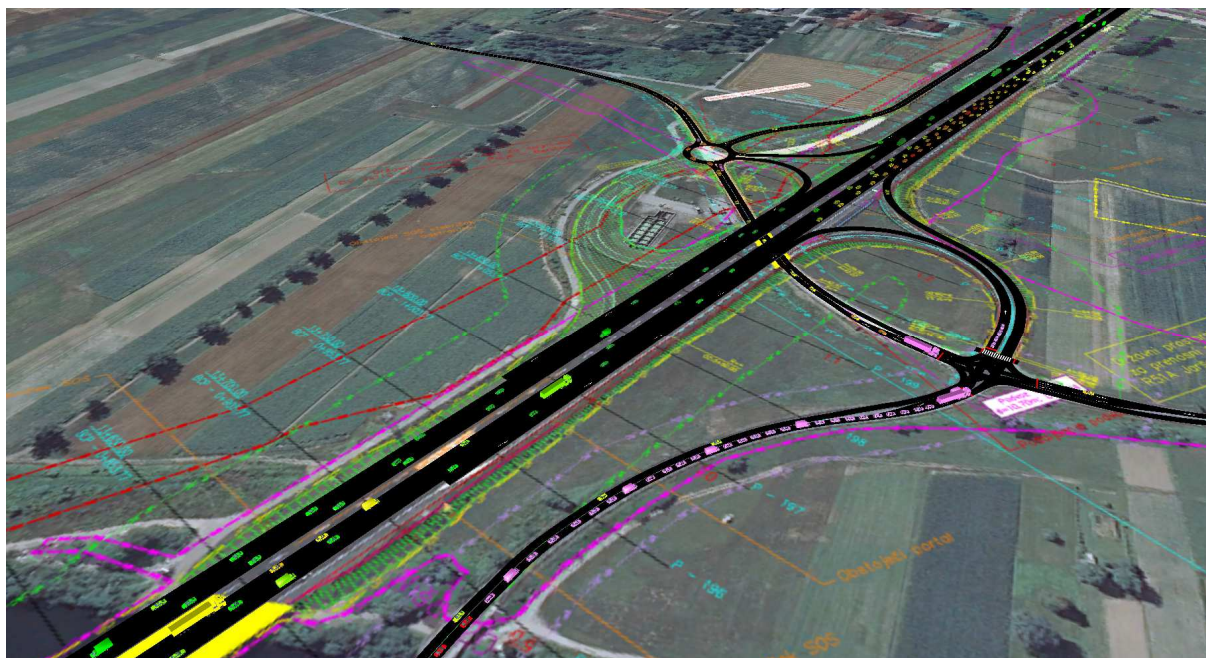
Prometno odvisno delovanje (cikel od 32 do 100 s)							
Semafor	Detektor	Rdeča+rumena	Min. zelena	Maks. zelena	Podaljševanje zelene	Rumena	Vmesni varovalni čas
A1, A2, A3	D1, D2	1 s	18 s	57 s	t=3s	4 s	5 s
B1, B2, B3	D3, D4	1 s	10 s	42 s	t=3s	4 s	5 s
C1, C2, C3	D5, D6	1 s	18 s	33 s	t=3s	4 s	5 s
D1, D2	D7	1 s	10 s	42 s	t=3s	4 s	5 s
d1, d2	T1, T2	/	10 s	10 s	/	/	/

Pomembno: če ni najave T1, T2 je zelena za vozila A in C minimalna, to je 10 s. Smeri A in C delujeta paralelno, vendar se mora smer C zaključiti prej, zaradi česar je za smer A potrebna dodatna semaforska glava z nakazom levega smernika (rumena puščica), istočasno je za smer A dovoljena vožnja naravnost.

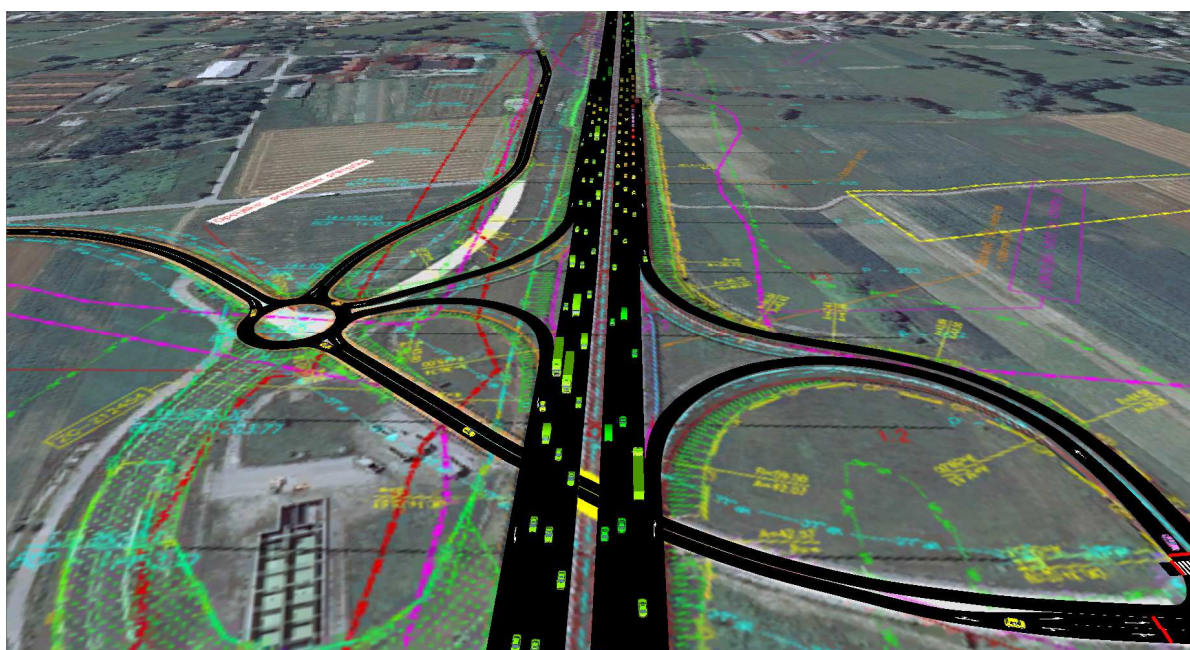
Slika 7-6 ; Predlagan signalno krmilni načrt za križišče na zahodni strani AC priključka.

OPCIJA C – VARIANTA 1: JUTRANJA KONIČNA URA

7.1.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-7 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-8 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

7.1.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-1 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva varianta 1 (vezano na križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav na prvi pogled kreirana tabela ponuja ustrezne rezultate z vidika nivojev uslug in pričakovanih časovnih izgub, pa številke vezane na skupno število vozil tako na posamezni prometni smeri kot v celotnem posameznem križišču ne dosegajo pričakovanih prometnih obremenitev na koncu planske dobe, ki so predstavljene v razdelku 4. 3 *Prometne obremenitve na koncu planske dobe 2042 (na straneh 19 do 26)*, kar pomeni, da se ustvarja neustrezna in nerealna prometa slika, saj ogromno vozil obstane zunaj cestnega omrežja. Prav tako se na eni izmed prometnih smeri v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje pojavlja neustrezen nivo usluge $NU=F$.

Tako se na primer iz smeri Šentjakoba (iz smeri križišča glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644) v križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje v mikrosimulacijskem prometnem modelu dovaja okrog 830 vozil, kar predstavlja v primerjavi s pričakovanimi 1.455 vozili iz te prometne smeri 43 % manj prometa. In ta primanjkljaj vozil vpliva posredno tudi na sosednje križišče, ki vsled temu prav tako sprejme manjše število vozil ter še bolj na območje priključevanja pospeševalnega pasu na avtocesto v smeri Ljubljane (zaznana manjša dinamika dovajanja vozil na avtocesto). Prav tako izvedena optimizacija signalno krmilnega načrta ne uspe ustrezno odgovoriti na predvideno prometno povpraševanje na koncu planske dobe.

Ne glede na to pa krožno križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje podaja ugodne rezultate z vidika kapacitetne prepustnosti, prav tako se pojavljajo le vmesni krajši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Dosega se najvišji nivo pretočnosti prometa (nivoji usluge $NU=A$ in $NU=B$). Vsled zaznanim težavam na zahodni strani AC priključka Sneberje bo ena izmed naslednjih variant preučila vpliv odvijanja prometa v krožnem križišču in s tem na zaviralnih in pospeševalnih pasovih v kolikor se nadgradi križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje.

Namreč obstoječa geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje že danes ne zagotavlja ustrezne pretočnosti prometa, in bo še manj v prihodnosti. Križišče bo potrebno nadgraditi, da se bo lahko dokončno potrdila ena izmed variant opcije C kot najustreznejša.

Tabela 7-1 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 1.

OPCIJA C - VARIANTA 1: Zamude v času jutranje konične ure											
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)	
			1		2		3				
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil			
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	119	58	95,7	55	90,4	51	F	102,3	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	149,6	7	52,8	9	88,7	5	F	93,6	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	85,3	48	62,4	64	57,1	45	E	67,9	
		Skupaj	106,6	113	76	128	75,5	101	E	79,2	
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	29,1	115	35,4	102	33,3	117	C	32,5	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,6	45	16,5	57	17,2	50	B	17,6	
		Avtocesta	18,3	55	17,3	58	18	50	B	17,9	
		Skupaj	24,3	215	25,6	217	26,1	217	C	25,2	
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	26,2	92	27,2	98	28,9	95	C	27,4	
		Avtocesta	31,1	308	27,7	296	28	296	C	29	
		Ljubljana	27,7	424	30,3	444	29,9	444	C	29,3	
		Skupaj	28,8	824	29	838	29,1	835	C	28,6	
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	28,5	200	34,8	189	33,3	203	C	32,1	
		Ljubljana	29	94	33,7	103	30,1	108	C	31	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	29	227	30,1	247	31,3	235	C	30,1	
		Skupaj	28,8	521	32,4	539	31,8	546	C	31,2	
	Celotno križišče skupaj			33,5	1673	33,1	1722	32,3	1699	C	33
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	8,1	92	9,2	82	7,2	69	A	8,2
			Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	8,5	300	9	319	8,5	321	A	8,7
			Podgrad	8,8	16	8	13	5	15	A	7,3
Skupaj			8,4	408	9	414	8,1	405	A	8,3	
Avtocesta		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	2,3	104	3	112	3	117	A	2,8	
		Podgrad	1,8	75	2	83	2,2	93	A	2	
		Zadobrova	2,3	65	2,5	60	3	64	A	2,6	
		Skupaj	2,1	244	2,6	255	2,7	274	A	2,5	
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje		Podgrad	6,3	48	5,4	57	6	57	A	5,9	
		Zadobrova	7,1	110	6,6	130	6	114	A	6,5	
		Avtocesta	7,8	29	4,8	31	3,7	19	A	5,7	
		Skupaj	7	187	6	218	5,8	190	A	5,9	
Podgrad		Zadobrova	2,7	5	12,6	12	13,8	7	B	10,9	
		Avtocesta	7,1	14	10,6	16	3,6	15	A	7,2	
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	9,1	110	8,9	104	8,2	107	A	8,7	
		Skupaj	8,6	129	9,4	132	8	129	A	9,1	
Celotno križišče skupaj			6,6	968	6,8	1019	6,2	998	A	6,5	

7.1.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-2 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste.

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje beleži le krajše dinamične zastoje, kar je predvsem posledica ugodne geometrije krožnega križišča, razmeroma nizkih prometnih obremenitev celotnega križišča in cestno prometnih pravil, ki veljajo za vožnjo v krožnih križiščih. Vendar kot že predhodno navedeno v sklopu tabele 6, je potrebno preveriti možno nadgradnjo križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje in s tem vpliv le te na samo krožno križišče.

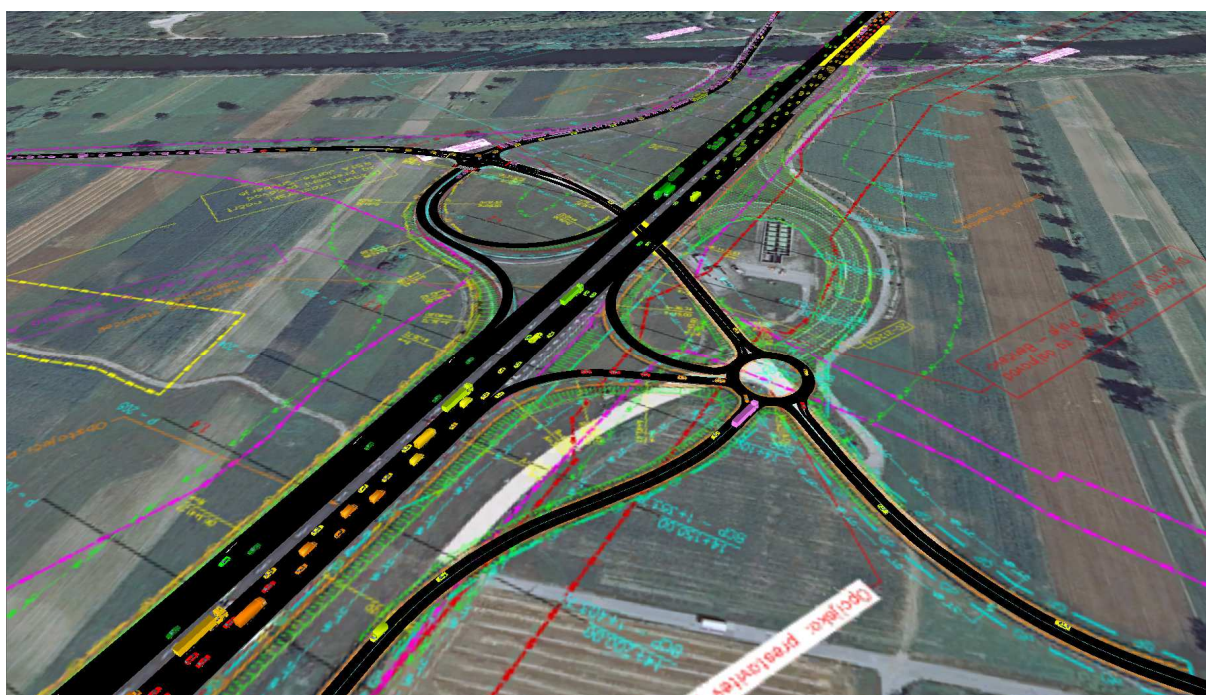
Tabela 7-2 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 1.

OPCIJA C - VARIANTA 1: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	62,2	49,3	43,1	105,3	53	10,3	17
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	62,2	49,3	43,1	105,3	53	10,2	17
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	62,2	49,3	43,1	105,3	53	10,2	17
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	18	19,5	24,6	52,5	19,2	0	4,2
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	22,6	17,7	24,1	45,5	20,3	0	3,3
		Avtocesta	22,6	17,7	24,1	45,5	20,3	0	3,3
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	500,5	18,2	504,2	517	502,9	5,6	169,6
		Avtocesta	504,2	504,7	504,3	517	504,4	496,3	423,9
		Ljubljana	504,2	504,7	504,3	517	504,4	496,3	423,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	31,5	38,5	40	162,1	37	5,7	10,8
		Ljubljana	63,1	89,4	109,2	246,8	86,8	12,5	23,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	63,1	89,4	109,2	246,8	86,8	12,5	23,7
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	34,5	30,6	28,3	122,4	31,3	0	4,8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	34,5	30,6	28,3	122,4	31,3	0	4,8
		Podgrad	34,5	30,6	28,3	122,4	31,3	0	4,8
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	0	4,7	5	31,3	4,6	0	0,5
		Podgrad	0	4,7	5	31,3	4,6	0	0,5
		Zadobrova	0	4,7	5	31,3	4,6	0	0,5
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	11	11,5	11,5	68,4	11,3	0	1,4
		Zadobrova	11	11,5	11,5	68,4	11,3	0	1,4
		Avtocesta	11	11,5	11,5	68,4	11,3	0	1,4
	Podgrad	Zadobrova	12,2	13,3	6,2	39,3	11,5	0	1,5
		Avtocesta	12,2	13,3	6,2	39,3	11,5	0	1,5
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	12,2	13,3	6,2	39,3	11,5	0	1,5

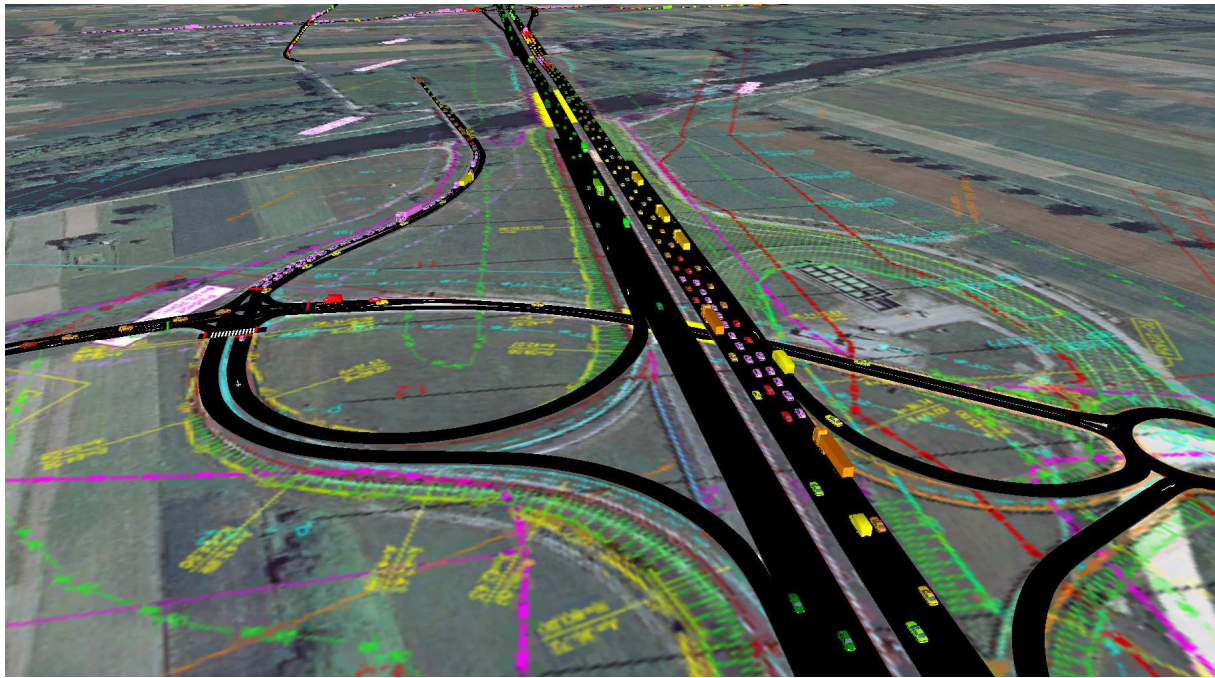
Na odseku avtoceste se pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto (v smeri Ljubljane). Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena.

OPCIJA C – VARIANTA 1: POPOLDANSKA KONIČNA URA

7.1.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-9 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-10 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Maribora.

7.1.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-3 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva varianta 1 (vezano na križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav se v primerjavi z jutranjo konično uro tokrat pojavlja bolj realna slika odvijanja prometa tudi zaradi spremenjene dinamike dovajanja vozil iz ostalih prometnih smeri, pa se še vedno pojavljajo določene težave glede same prepustnosti križišč. Tudi v popoldanski konični uri se ne dosegajo pričakovane prometne obremenitve na koncu planske dobe, ki so predstavljene v razdelku 4. 3 *Prometne obremenitve na koncu planske dobe 2042 (na straneh 19 do 26)*, kar prav tako ustvarja neustrezno in nerealno prometno sliko, saj ogromno vozil obstane zunaj cestnega omrežja (tokrat na prometnih smereh, ki vodijo iz smeri Ljubljane ven).

Tako se na primer iz smeri Ljubljane (iz smeri BTC) v križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje v mikrosimulacijskem prometnem modelu dovaja okrog 660 vozil, kar predstavlja v primerjavi s pričakovanimi 928 vozili iz te prometne smeri 28 % manj prometa. In ta primanjkljaj vozil vpliva posredno tudi na sosednje križišče, ki vsled temu prav tako sprejme manjše število vozil ter še bolj na območje priključevanja pospeševalnega pasu na avtocesto v smeri Maribora. Prav tako izvedena optimizacija

signalno krmilnega načrta ne uspe ustrezno odgovoriti na predvideno prometno povpraševanja na koncu planske dobe.

Ne glede na to pa krožno križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje podaja ugodne rezultate z vidika kapacitetne prepustnosti, prav tako se pojavljajo le vmesni krajši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Dosega se najvišji nivo pretočnosti prometa (nivoji usluge $NU=A$ in $NU=B$). Vsled zaznanim težavam na zahodni strani AC priključka Sneberje bo ena izmed naslednjih variant preučila vpliv odvijanja prometa v krožnem križišču in s tem na zaviralnih in pospeševalnih pasovih v kolikor se nadgradi križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje.

Namreč obstoječa geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje že danes ne zagotavlja ustrezne pretočnosti prometa, in bo še manj v prihodnosti. Križišče bo potrebno nadgraditi, da se bo lahko dokončno potrdila ena izmed variant opcije C kot najustreznejša.

Tabela 7-3 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 1.

OPCIJA C - VARIANTA 1: Zamude v času popoldanske konične ure										
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	62,5	39	65,5	46	46,1	43	E	58,1
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	45,8	6	17,6	4	45,8	6	D	38,7
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	37,6	69	56,3	65	30	60	D	41,5
		Skupaj	46,6	114	58,6	115	37,2	109	D	45,8
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	56,6	464	59,5	450	52	471	E	56
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	33,4	194	35,6	160	31,8	197	C	33,5
		Avtocesta	38,4	18	32,3	27	35,7	17	D	35
		Skupaj	49,5	676	52,3	637	45,8	685	D	48,4
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	51,3	276	49,5	300	48,9	266	D	49,9
		Avtocesta	43,4	184	46,7	163	42,5	199	D	44,1
		Ljubljana	46,1	240	45,2	268	44	250	D	45,1
		Skupaj	47,4	700	47,3	731	45,4	715	D	45,4
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	44,2	120	31,5	95	37,4	106	D	38,2
		Ljubljana	30,1	70	41,7	90	38,7	92	D	37,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	36,9	292	35,6	310	32,4	291	D	35
		Skupaj	37,7	482	35,9	495	34,7	489	D	36
	Celotno križišče skupaj			45,7	1972	46,7	1978	42,5	1998	D
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	7,5	81	8,5	76	8,2	64	A	8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	8,3	249	8,5	259	7,8	258	A	8,2
		Podgrad	4,8	12	6,8	13	9	16	A	7,1
		Skupaj	8	342	8,4	348	7,9	338	A	8,2
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	9,4	101	10,3	108	10,2	109	B	10
		Podgrad	7,3	65	8,5	70	10,4	68	A	8,7
		Zadobrova	8,3	131	7,6	174	9,8	192	A	8,6
		Skupaj	8,5	297	8,6	352	10	369	A	8,7
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	17,2	67	17,1	74	15,8	66	B	16,7
		Zadobrova	16,2	281	15,5	263	15,3	277	B	15,7
		Avtocesta	18,2	201	16,1	200	12	187	B	15,5
		Skupaj	17,1	549	15,9	537	14,2	530	B	15,1
	Podgrad	Zadobrova	8,1	20	8,4	21	7,5	16	A	8
		Avtocesta	7,1	31	8	41	7,3	41	A	7,5
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	7,2	128	8	122	6,9	124	A	7,4
		Skupaj	7,3	179	8	184	7	181	A	7,5
	Celotno križišče skupaj			11,7	1367	11,2	1421	10,7	1418	B

7.1.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-4 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri Ljubljane, ki največ prometa dovaja v smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 in na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste.

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje beleži le krajše dinamične zastoje, kar je predvsem posledica ugodne geometrije krožnega križišča, razmeroma nizkih prometnih obremenitev celotnega križišča in cestno prometnih pravil, ki veljajo za vožnjo v krožnih križiščih. Vendar kot se opaža že v rezultatih za jutranjo konično uro, je tudi za doseganje realne slike odvijanja prometa v popoldanski konični uri potrebno preveriti možno nadgradnjo križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje in s tem vpliv le te na samo krožno križišče.

Tabela 7-4 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 1.

OPCIJA C - VARIANTA 1: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	32,1	40,1	23,7	69,6	36,7	0	9,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	32,1	40,1	23,7	69,6	36,7	0	9,4
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	32,1	40,1	23,7	69,6	36,7	0	9,4
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	507,2	505,6	510	517	507,5	497,6	441,3
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	504,5	505,6	504,2	517	504,6	493,8	356,5
		Avtocesta	504,5	505,6	504,2	517	504,6	493,8	356,5
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	504,1	504,3	504,4	517	504,3	457,9	380,6
		Avtocesta	504,1	504,3	504,4	517	504,3	460,5	403,1
		Ljubljana	504,1	504,3	504,4	517	504,3	460,5	403,1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	31,7	25	25,1	105,9	26,6	0	6,3
		Ljubljana	93,8	145	125,2	225,3	123	25,1	36,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	93,8	145	125,2	225,3	123	25,1	36,7
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	20,5	20,6	18,1	85,3	19,3	0	3,1
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	20,5	20,6	18,1	85,3	19,3	0	3,1
		Podgrad	20,5	20,6	18,1	85,3	19,3	0	3,1
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	17,7	23,9	27,6	65,6	23,7	0	4,1
		Podgrad	17,7	23,9	27,6	65,6	23,7	0	4,1
		Zadobrova	17,7	23,9	27,6	65,6	23,7	0	4,1
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	96,1	74,3	86,4	174,1	85,7	0	14,9
		Zadobrova	96,1	74,3	86,4	174,1	85,7	0	14,9
		Avtocesta	96,1	74,3	86,4	174,1	85,7	0	14,9
	Podgrad	Zadobrova	11,1	17,2	11,7	42,5	12,5	0	1,8
		Avtocesta	11,1	17,2	11,7	42,5	12,5	0	1,8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,1	17,2	11,7	42,5	12,5	0	1,8

Na odseku avtoceste se pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju, kjer se navezuje krak iz smeri vzhodnega križišča na avtocesto (v smeri Maribora). Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena.

7.1.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 1

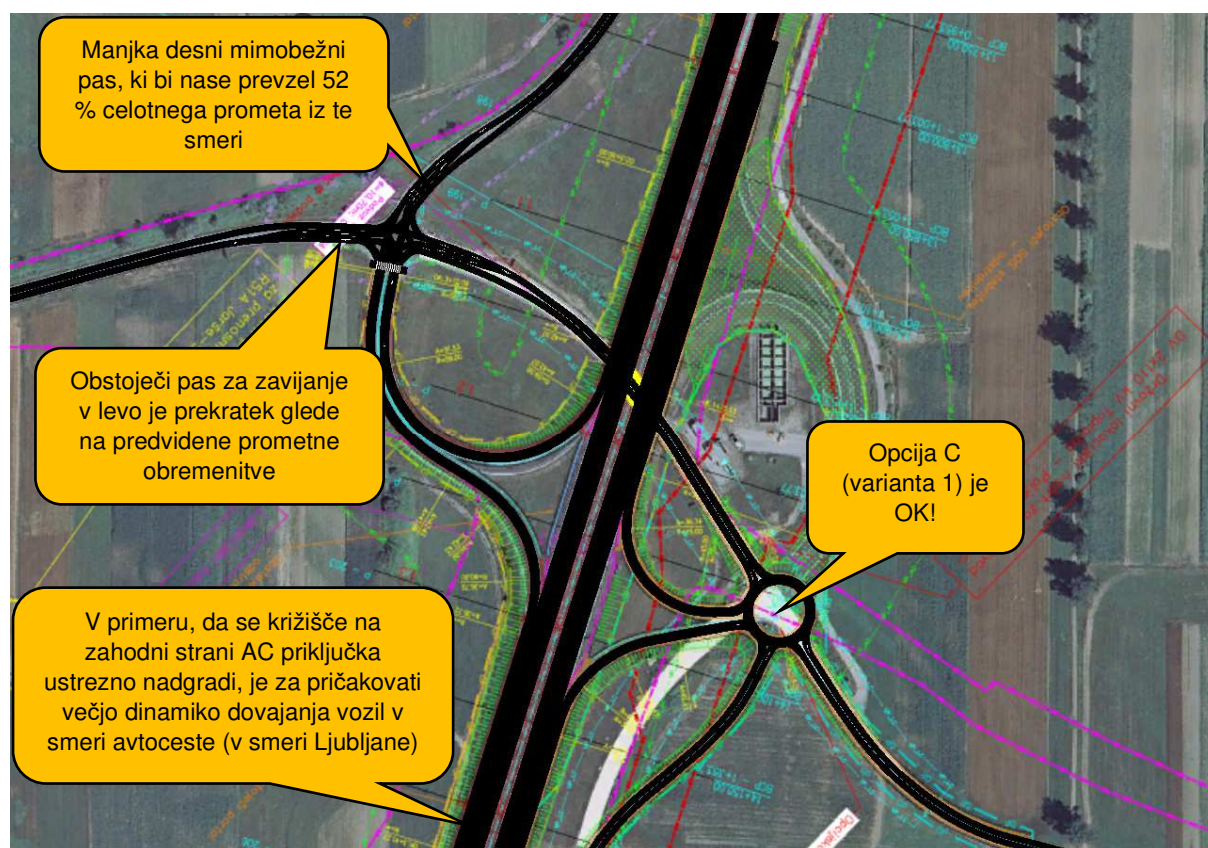
Vezano na dobljene rezultate izdelane kapacitetne analize za varianto 1 ureditve AC priključka Sneberje, glede na opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se na koncu planske dobe pojavljajo močna zgoščevanja prometa, nastajajo zastoji, ki segajo do predhodnih križišč ter se pojavljajo neustrezni nivoji usluge. Težav ni zaznanih v križišču na vzhodni strani AC priključka Sneberje, ampak se težave v glavnem pojavljajo v sosednjem križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje.

Na posameznih prometnih smereh v križiščih (izstopajo posamezne prometne smeri v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje) prihaja do nastanka daljših dinamičnih zastojev, saj geometrija križišča kljub prometno odvisnemu delovanju signalno krmilnih načrtov ne zmore ustrezno polniti oziroma prazniti križišča. Zjutraj ogromno vozil obstane izven prometnega omrežja na prometni smeri iz smeri Šentjakoba, popoldan pa na prometni smeri iz smeri Ljubljane BTC. S tem se ustvarja nerealna slika odvijanja prometa v prihodnosti ter vsled temu tudi nerealni izhodiščni rezultati za celotno varianto 1. Namreč povsem realno je za pričakovati, tudi zaradi predvidene rasti prometa v prihodnosti, katera ne bo opazna samo na avtocesti, ampak tudi na vzporednih državnih in ostalih občinskih cestah, da se bo križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje slej ali prej moralo nadgraditi. Samo izvedba optimizacije signalno krmilnih načrtov za prihodnost ne bo dovolj. Potrebna je nadgradnja križišča s katero se pričakuje popolnoma drugačno odvijanje prometa v praktično celotnem vplivnem območju obdelave.

Podajamo še sledeča analitična videnja:

- Močno zgoščevanje prometa na avtocesti je posledica visokih prometnih obremenitev, katerih je v obeh konicah več kot pa znaša kapacitetna prepustnost ceste (upoštevajoč z zakonom predpisano varnostno razdaljo na avtocestah, ki znaša 2 s, hitrosti prometnega toka 130 km/h in število voznih pasov). Posledično se kapacitetna prepustnost ceste manjša tudi zaradi AC priključkov preko katerih se ogromno število vozil dovaja/odvaja na/iz avtoceste (vpliv na zmanjšanje hitrosti prometnega toka zaradi razvrščanja vozil po prometnih pasovih).
- Geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje več ne uspe odgovarjati na predvideno prometno povpraševanje v prihodnosti. Pojavljajo se neustrezni nivoji usluge, daljše časovne izgube in daljši zastoji, ki ponekod segajo do predhodnih križišč, kar s prometno varnostnega vidika ni ustrezno.

- V varianti 1 obstane ogromno število vozil izven prometnega omrežja, kar potrjuje dognanja, da je križišče na zahodni strani AC priključka potrebno nadgraditi.
- Izvedena optimizacija signalno krmilnega načrta v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje vidno ne vpliva na izboljšanje pretočnosti prometa.
- Gledano strogo samo križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje podaja varianta 1 (opcija C po IDZ) ustrezne kapacitetne parametre z ugodnimi nivoji usluge (od $NU=A$ do $NU=B$ s časovnimi zamudami med 2 in 10,9 s v času jutranje konice ter od $NU=A$ do $NU=B$ s časovnimi zamudami med 7,4 in 16,7 s).
- Zaznane težave v geometriji križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje glede na vse tri analizirane opcije:

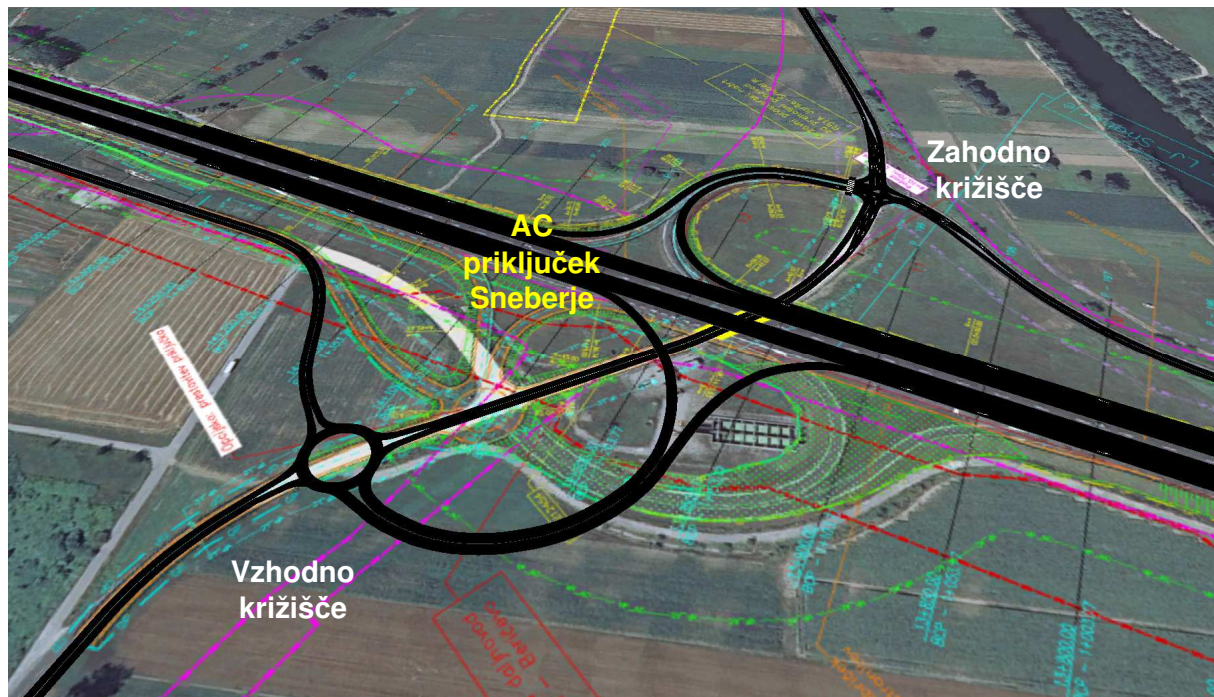


Slika 7-11 ; Zaznane težave v geometriji križišč.

Vsled izdelani analitiki, se je pristopilo k izdelavi dodatnih dveh variant, s ciljem, da se najde najustreznejša rešitev preureditve AC priključka Sneberje.

7.2 Varianta 2 rekonstrukcije AC priključka Sneberje

Na sliki 7-12 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim.



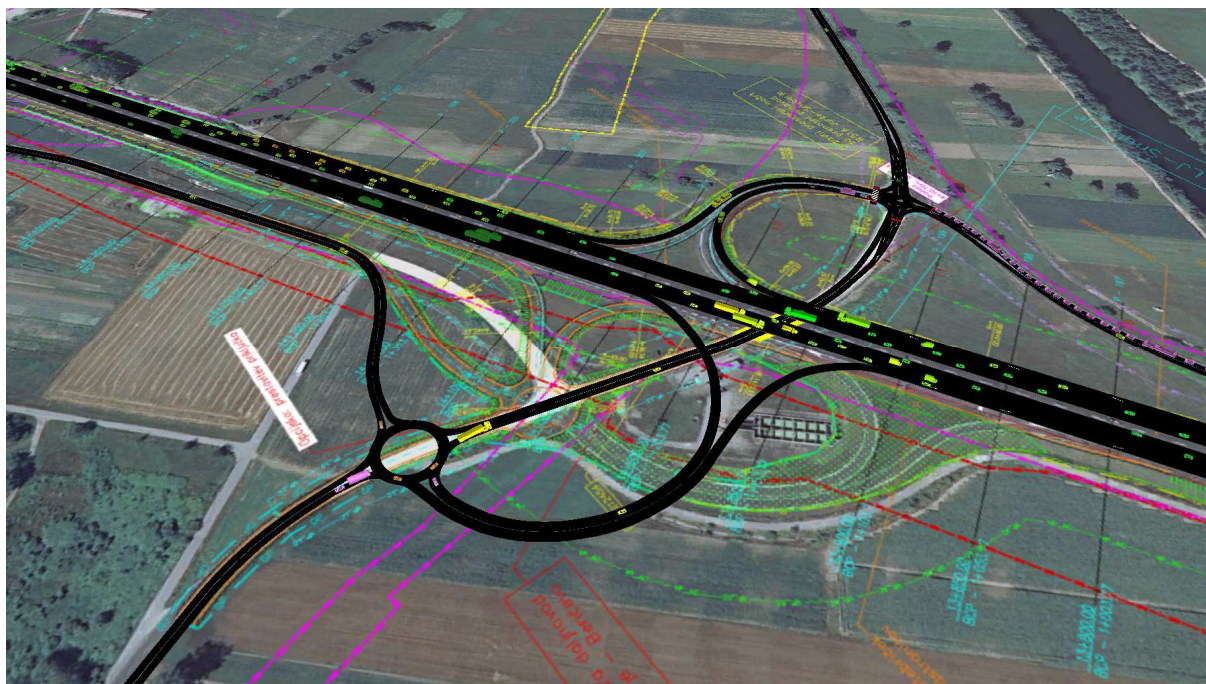
Slika 7-12 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje.

Povzetek geometrijskih elementov variante 2:

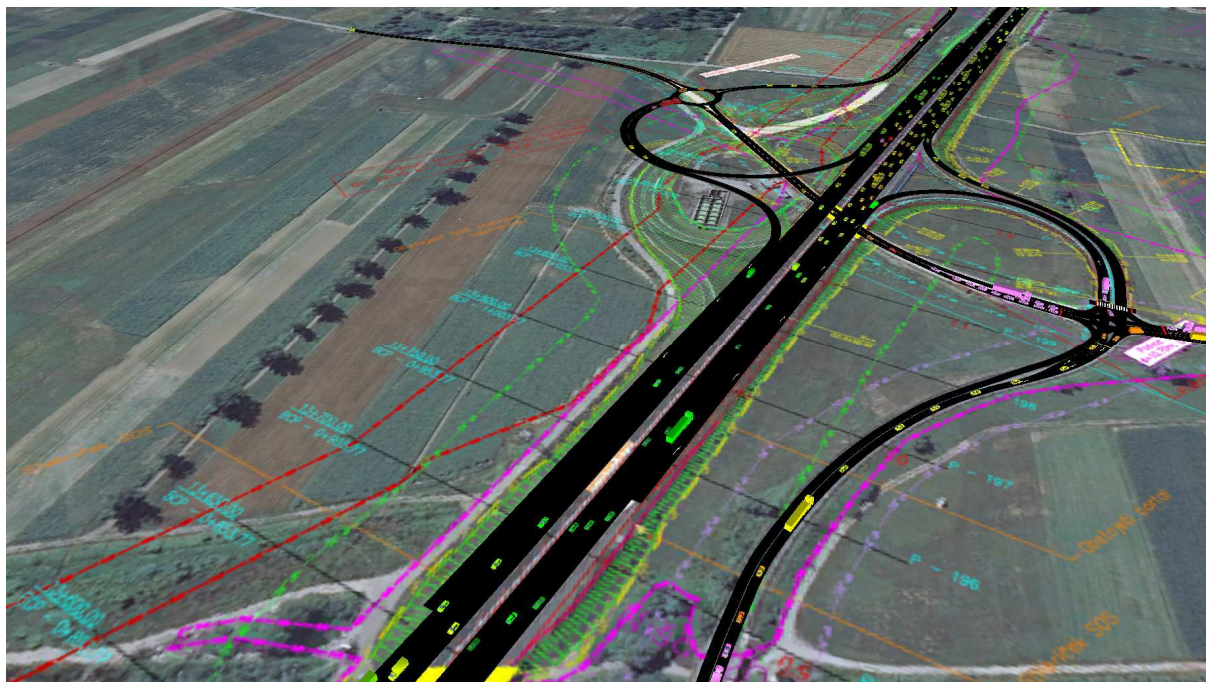
- Napram varianti 1 se predvidi enaka velikost krožnega križišča ($D=38-40$ m), vendar se krožno križišče predvidi 75 m nižje z namenom podaljšanja zaviralne rampe iz smeri avtoceste.
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, vključno z zaviralnim in pospeševalnim pasom na avtocesti, ki ostajata kot sta danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).

OPCIJA C – VARIANTA 2: JUTRANJA KONIČNA URA

7.2.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-13 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-14 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

7.2.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-5 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva varianta 2 (vezano na križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav na prvi pogled kreirana tabela ponuja ustrezne rezultate z vidika nivojev uslug in pričakovanih časovnih izgub, pa številke vezane na skupno število vozil tako na posamezni prometni smeri kot v celotnem posameznem križišču ne dosegajo pričakovanih prometnih obremenitev na koncu planske dobe, ki so predstavljene v razdelku 4. 3 *Prometne obremenitve na koncu planske dobe 2042 (na straneh 19 do 26)*, kar pomeni, da se ustvarja neustrezna in nerealna prometa slika, saj ogromno vozil obstane zunaj cestnega omrežja. Prav tako se na eni izmed prometnih smeri v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje pojavlja neustrezen nivo usluge $NU=F$.

Tako se na primer iz smeri Šentjakoba (iz smeri križišča glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644) v križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje v mikrosimulacijskem prometnem modelu dovaja okrog 830 vozil, kar predstavlja v primerjavi s pričakovanimi 1.455 vozili iz te prometne smeri 43 % manj prometa. In ta primanjkljaj vozil vpliva posredno tudi na sosednje križišče, ki vsled temu prav tako sprejme manjše število vozil ter še bolj na območje priključevanja pospeševalnega pasu na avtocesto v smeri Ljubljane (zaznana manjša dinamika dovajanja vozil na avtocesto). Prav tako izvedena optimizacija signalno krmilnega načrta ne uspe ustrezno odgovoriti na predvideno prometno povpraševanje na koncu planske dobe. Obstoječa geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje tako ne odgovarja predvidenemu prometnemu povpraševanju v prihodnosti.

Ne glede na to pa krožno križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje podaja ugodne rezultate z vidika kapacitetne prepustnosti, prav tako se pojavljajo le vmesni krajši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Dosega se najvišji nivo pretočnosti prometa (nivoji usluge $NU=A$ in $NU=B$). V primerjavi z analizirano varianto 1 ima ta varianta dve prednosti in sicer zaviralna rampa iz smeri avtoceste je daljša s čimer se popolnoma eliminirajo možnosti nastanka zastojev, ki bi segali do odseka avtoceste (v primerih ko so vremenske razmere slabe, prisotnost poledice) in medsebojna razdalja med obema križiščema se podaljša, kar prav tako pozitivno vpliva na odpravo dinamičnih zastojev med obema križiščema.

Tabela 7-5 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 2.

OPCIJA C - VARIANTA 2: Zamude v času jutranje konične ure										
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potokev simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	81,2	59	86,3	55	135,5	51	F	99,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	65,6	7	32,3	9	139,6	5	E	69
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	51,5	48	48,8	64	82	45	E	59,2
		Skupaj	67,7	114	63,8	128	111,9	101	E	79
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	29,3	115	35,1	103	33,1	116	C	32,4
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,6	45	16,5	57	17,2	50	B	17,7
		Avtocesta	18,3	55	17,3	58	18	50	B	17,9
		Skupaj	24,5	215	25,5	218	25,9	216	C	25
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,9	92	27,7	98	28,7	95	C	27,1
		Avtocesta	31,4	309	27,7	297	27,6	296	C	28,9
		Ljubljana	27,7	424	29,4	448	30	442	C	29,1
		Skupaj	28,8	825	28,6	843	29	833	C	28,5
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	30,1	200	32,2	189	33,5	202	C	31,9
		Ljubljana	29,3	95	32	103	29,2	108	C	30,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	30	226	28,7	249	29,8	234	C	29,5
		Skupaj	29,9	521	30,6	541	31,1	544	C	31
	Celotno križišče skupaj			31,2	1675	31,4	1730	34,2	1694	C
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	3,9	301	4,1	321	4	323	A	4
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	4,1	92	5,2	82	3,8	71	A	4,4
		Podgrad	4,3	16	4,9	13	3,7	15	A	4,3
		Skupaj	4	409	4,3	416	4	409	A	3,8
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	4	29	5	31	3	19	A	4,1
		Podgrad	3,7	48	5,7	57	3,7	57	A	4,4
		Zadobrova	3,3	110	4,4	132	4,1	114	A	4
		Skupaj	3,5	187	4,8	220	3,9	190	A	4,1
	Avtocesta	Podgrad	9,3	74	14,1	83	10,3	90	B	11,3
		Zadobrova	8,5	66	10,1	59	14,1	65	B	10,9
		Avtocesta	7	103	12,8	112	11,1	114	B	10,4
		Skupaj	8,1	243	12,6	254	11,6	269	B	10,5
	Podgrad	Zadobrova	3,8	5	9,6	12	6,9	7	A	7,6
		Avtocesta	4,4	110	8,3	104	5	106	A	5,9
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	6,7	15	10	16	4,8	15	A	7,2
		Skupaj	4,6	130	8,6	132	5,1	128	A	6
	Celotno križišče skupaj			5	969	7	1022	6,2	996	A

7.2.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-6 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste.

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje beleži le krajše dinamične zastoje, kar je predvsem posledica ugodne geometrije krožnega križišča, razmeroma nizkih prometnih obremenitev celotnega križišča in cestno prometnih pravil, ki veljajo za vožnjo v krožnih križiščih. Vendar kot že predhodno navedeno v sklopu tabele 10, je potrebno preveriti možno nadgradnjo križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje in s tem vpliv le te na samo krožno križišče.

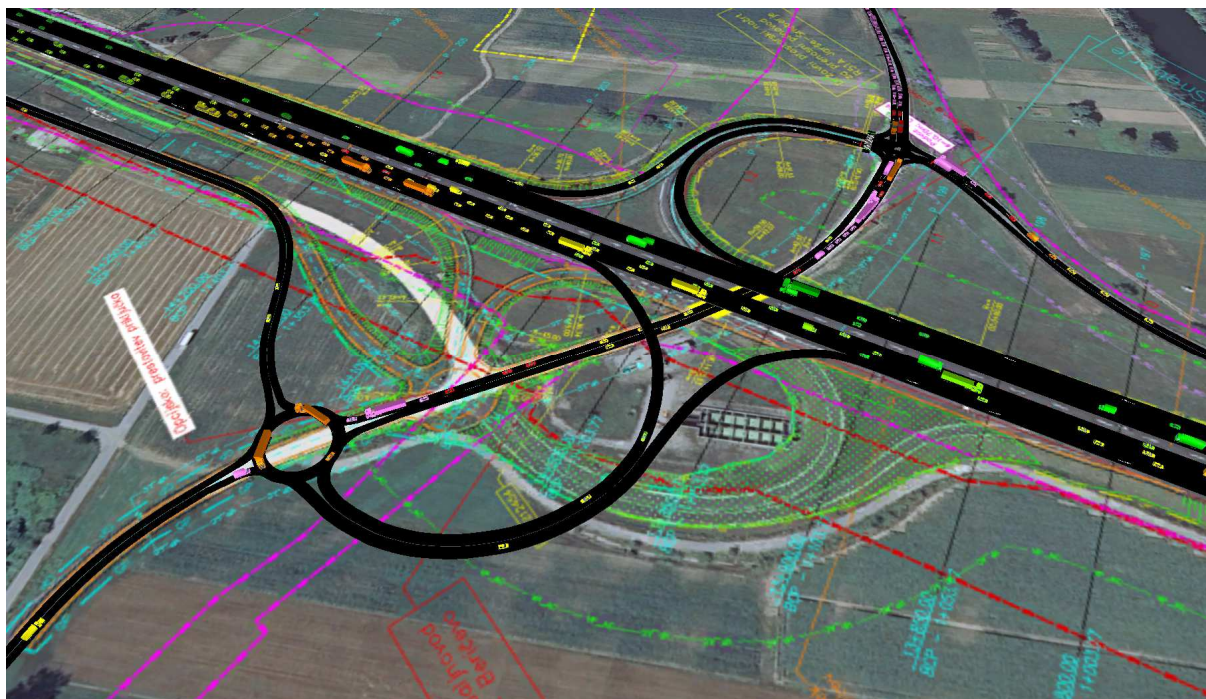
Tabela 7-6 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 2.

OPCIJA C - VARIANTA 2: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
			1	11	21				
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	40,7	40	76,2	110,5	53,8	10,5	15,5
		Križišče G2-108/1181 in R3 644/1357	40,7	40	76,1	110,5	53,8	10,4	15,5
		Križišče na vzhodni strani							
		AC priključka Sneberje	40,7	40	76,1	110,5	53,8	10,4	15,5
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3 644/1357	18	18,5	24,5	46,2	18,7	0	4
		Križišče na vzhodni strani							
		AC priključka Sneberje	22,6	17,7	24,1	45,5	20,3	0	3,3
		Avtocesta	22,6	17,7	24,1	45,5	20,3	0	3,3
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani							
		AC priključka Sneberje	500,5	18,2	504,1	517	502,9	5,8	170
		Avtocesta	504,4	505,3	504,1	517	504,4	496,4	423,7
		Ljubljana	504,4	505,3	504,1	517	504,4	496,4	423,7
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	31,3	35,2	41,7	140,2	37,7	5,9	10,9
		Ljubljana	68,4	80,1	81,9	220,5	77,5	12,4	22
		Križišče G2-108/1181 in R3 644/1357	68,4	80,1	81,9	220,5	77,5	12,4	22
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	5,5	5,6	5,9	82	5,6	0	1
		Križišče na zahodni strani							
		AC priključka Sneberje	5,5	5,6	5,9	82	5,6	0	1
		Podgrad	5,5	5,6	5,9	82	5,6	0	1
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	0	5,3	4,9	31,9	4,9	0	0,6
		Podgrad	0	5,3	4,9	31,9	4,9	0	0,6
		Zadobrova	0	5,3	4,9	31,9	4,9	0	0,6
	Avtocesta	Podgrad	16,6	35,8	29,7	74,6	24,7	0	4,1
		Zadobrova	16,6	35,8	29,7	74,6	24,7	0	4,1
		Avtocesta	16,6	35,8	29,7	74,6	24,7	0	4,1
	Podgrad	Zadobrova	5,1	11,2	5,4	47,3	5,9	0	1,1
		Avtocesta	5,1	11,2	5,4	47,3	5,9	0	1,1
Križišče na zahodni strani									
AC priključka Sneberje		5,1	11,2	5,4	47,3	5,9	0	1,1	

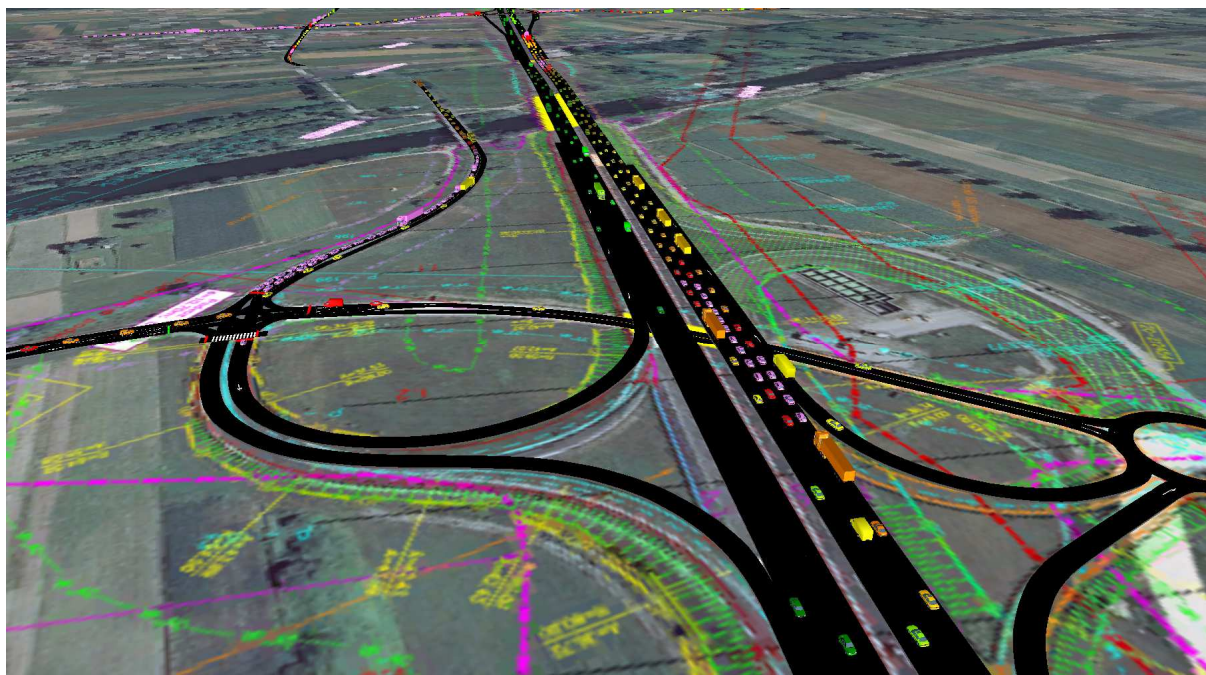
Na odseku avtoceste se pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto (v smeri Ljubljane). Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena.

OPCIJA C – VARIANTA 2: POPOLDANSKA KONIČNA URA

7.2.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-15 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-16 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Maribora.

7.2.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-7 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva varianta 2 (vezano na križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav se v primerjavi z jutranjo konično uro tokrat pojavlja bolj realna slika odvijanja prometa tudi zaradi spremenjene dinamike dovajanja vozil iz ostalih prometnih smeri, pa se še vedno pojavljajo določene težave glede same prepustnosti križišč. Tudi v popoldanski konični uri se ne dosegajo pričakovane prometne obremenitve na koncu planske dobe, ki so predstavljene v razdelku 4. 3 *Prometne obremenitve na koncu planske dobe 2042 (na straneh 19 do 26)*, kar prav tako ustvarja neustrezno in nerealno prometno sliko, saj ogromno vozil obstane zunaj cestnega omrežja (tokrat na prometnih smereh, ki vodijo iz smeri Ljubljane ven).

Tako se na primer iz smeri Ljubljane (iz smeri BTC) v križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje v mikrosimulacijskem prometnem modelu dovaja okrog 660 vozil, kar predstavlja v primerjavi s pričakovanimi 928 vozili iz te prometne smeri 28 % manj prometa. In ta primanjkljaj vozil vpliva posredno tudi na sosednje križišče, ki vsled temu prav tako sprejme manjše število vozil ter še bolj na območje priključevanja pospeševalnega pasu na avtocesto v smeri Maribora. Prav tako izvedena optimizacija signalno krmilnega načrta ne uspe ustrezno odgovoriti na predvideno prometno povpraševanja na koncu planske dobe. Obstoječa geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje tudi v popoldanski konični uri ne odgovarja predvidenemu prometnemu povpraševanju v prihodnosti.

Ne glede na to pa krožno križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje podaja ugodne rezultate z vidika kapacitetne prepustnosti, prav tako se pojavljajo le vmesni krajši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Dosega se najvišji nivo pretočnosti prometa (nivoji usluge $NU=A$ in $NU=B$). Podobno kot v jutranji konični uri tudi v popoldanski konični uri podaljšanje zaviralne rampe in podaljšanje medsebojne razdalje med križiščema izkazuje pozitivno vpliva na odpravo dinamičnih zastojev med obema križiščema, kakor tudi do odseka avtoceste.

Tabela 7-7 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 2.

OPCIJA C - VARIANTA 2: Zamude v času popoldanske konične ure										
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potevov simulacij = 3						Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	74,9	42	61,6	47	50,6	44	E	62,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	50,4	6	58,8	4	59	5	D	55,5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	36,8	66	51,9	62	35,8	63	D	41,3
		Skupaj	51,6	114	56,2	113	42,6	112	D	48
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	56,4	464	57,8	460	53,2	466	E	55,8
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	34,5	194	33,1	163	31,2	193	C	32,9
		Avtocesta	32,1	18	36,8	27	27,4	17	C	32,9
		Skupaj	49,5	676	50,7	650	46,3	676	D	48,6
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	51,1	270	54,4	288	46,4	266	D	50,7
		Avtocesta	44,6	179	43	149	45,6	199	D	44,5
		Ljubljana	44,9	234	47,6	254	43,4	251	D	45,3
		Skupaj	47,3	683	49,4	691	45,1	716	D	45,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	41,7	121	37,1	93	46,2	105	D	41,8
		Ljubljana	28,2	71	36,9	88	35,5	92	C	33,9
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	33,7	295	34,6	308	34,8	290	C	34,4
		Skupaj	34,9	487	35,5	489	37,4	487	D	35,7
	Celotno križišče skupaj			45,2	1960	46,7	1943	43,5	1991	D
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	9,3	246	10,6	258	8,5	255	A	9,5
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	10,7	82	8,4	76	7,2	64	A	8,9
		Podgrad	9,3	12	6,7	13	4,4	16	A	6,6
		Skupaj	9,6	340	10	347	8,1	335	A	9,1
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	14,7	198	14	192	16,9	186	B	15,2
		Podgrad	13,3	67	15,4	71	18,1	66	B	15,6
		Zadobrova	12,9	277	13,6	258	14,4	278	B	13,6
		Skupaj	13,6	542	14	521	15,7	530	B	13,7
	Avtocesta	Podgrad	12,6	67	12,2	65	10,2	69	B	11,7
		Zadobrova	15,3	137	13,2	164	9,3	187	B	12,3
		Avtocesta	13,8	102	11,9	106	10,3	106	B	12
		Skupaj	14,2	306	12,6	335	9,8	362	B	12,5
	Podgrad	Zadobrova	12,7	20	9,3	21	6,4	16	A	9,7
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	9,9	128	11	121	11,3	125	B	10,8
		Avtocesta	9,9	32	8,4	41	10,3	41	A	9,5
		Skupaj	10,2	180	10,2	183	10,6	182	B	10,2
	Celotno križišče skupaj			12,3	1368	12,2	1386	11,7	1409	B

7.2.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-8 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri Ljubljane, ki največ prometa dovaja v smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 in na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste.

Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje beleži le krajše dinamične zastoje, kar je predvsem posledica ugodne geometrije krožnega križišča, razmeroma nizkih prometnih obremenitev celotnega križišča in cestno prometnih pravil, ki veljajo za vožnjo v krožnih križiščih. Vendar kot se opaža že v rezultatih za jutranjo konično uro, je tudi za doseganje realne slike odvijanja prometa v popoldanski konični uri potrebno preveriti možno nadgradnjo križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje in s tem vpliv le te na samo krožno križišče.

Tabela 7-8 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 2.

OPCIJA C - VARIANTA 2: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure									
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo			Največja dolžina opazovana zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3				
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	45	47,8	31	102,5	43,4	5,5	10,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	45	47,8	31	102,5	43,4	5,5	10,2
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	45	47,8	31	102,5	43,4	5,5	10,2
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	508,4	505,5	507,9	517	507,4	497,7	445
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	508,2	505,5	504,7	517	506,1	495,7	378,3
		Avtocesta	508,2	505,5	504,7	517	506,1	495,7	378,3
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	504,3	505	504,5	517	504,5	485,6	384,8
		Avtocesta	504,3	505,1	504,5	517	504,5	486,9	411,1
		Ljubljana	504,3	505,1	504,5	517	504,5	486,9	411,1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	30,8	30,8	30,6	152,5	30,6	0	7,9
		Ljubljana	95,6	119,5	114,7	194,7	110,3	20,1	32,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	95,6	119,5	114,7	194,7	110,3	20,1	32,2
	Zadobrova	Avtocesta	24,8	32,5	27	129,7	27,1	0	4,7
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	24,8	32,5	27	129,7	27,1	0	4,7
		Podgrad	24,8	32,5	27	129,7	27,1	0	4,7
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	56,4	59,9	83,7	159,5	66,1	0	11,2
		Podgrad	56,4	59,9	83,7	159,5	66,1	0	11,2
		Zadobrova	56,4	59,9	83,7	159,5	66,1	0	11,2
	Avtocesta	Podgrad	41,7	42,2	21,7	106	35,8	0	6,1
		Zadobrova	41,7	42,2	21,7	106	35,8	0	6,1
		Avtocesta	41,7	42,2	21,7	106	35,8	0	6,1
	Podgrad	Zadobrova	19,7	13,4	17,4	59,5	17,8	0	2,8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	19,7	13,4	17,4	59,5	17,8	0	2,8
		Avtocesta	19,7	13,4	17,4	59,5	17,8	0	2,8
	Podgrad	Zadobrova	19,7	13,4	17,4	59,5	17,8	0	2,8

Na odseku avtoceste se pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju, kjer se navezuje krak iz smeri vzhodnega križišča na avtocesto (v smeri Maribora). Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena.

7.2.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 2

Vezano na dobljene rezultate izdelane kapacitetne analize za varianto 2 ureditve AC priključka Sneberje, glede na opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se na koncu planske dobe pojavljajo močna zgoščevanja prometa, nastajajo zastoji, ki segajo do predhodnih križišč ter se pojavljajo neustrezni nivoji usluge. Težav ni zaznanih v križišču na vzhodni strani AC priključka Sneberje, ampak se težave v glavnem pojavljajo v sosednjem križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje.

Na posameznih prometnih smereh v križiščih (izstopajo posamezne prometne smeri v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje) prihaja do nastanka daljših dinamičnih zastojev, saj geometrija križišča kljub prometno odvisnemu delovanju signalno krmilnih načrtov ne zmore ustrezno polniti oziroma prazniti križišča. Zjutraj ogromno vozil obstane izven prometnega omrežja na prometni smeri iz smeri Šentjakoba, popoldan pa na prometni smeri iz smeri Ljubljane BTC. S tem se ustvarja nerealna slika odvijanja prometa v prihodnosti ter vsled temu tudi nerealni izhodiščni rezultati za celotno varianto 2.

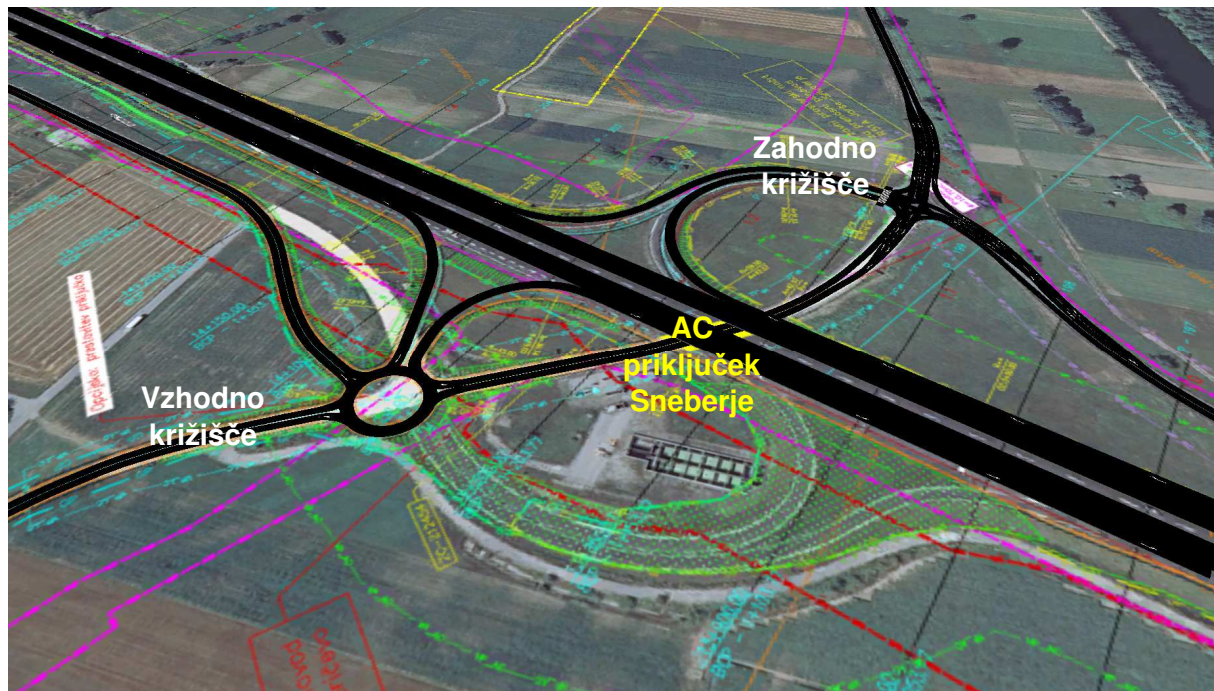
Analično videnje izdelane kapacitetne analize je praktično enako kot v varianti 1, saj med dobljenimi rezultati obeh variant ni bistvenih razlik, v kolikor geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje ostane kot je danes.

Ima pa krožno križišče na vzhodni strani AC priključka napram predhodni varianti 1 nekatere prednosti predvsem iz vidika vodenja prometa in same prometne varnosti in sicer zaviralna rampa iz smeri avtoceste je daljša (onemogočanje nastajanja zastojev do odseka avtoceste), povečana je medsebojna oddaljenost obeh križišč, večje pregledno polje in oblika krožnega križišča z enakomerno oddaljenimi kraki je standardne oblike. Kljub navedenim prednostim pa ima varianta tudi svoje slabosti, saj se z njo poruši obstoječa čistilna naprava, potreben je nov nadvoz in precej posega izven varovalnega pasu.

Vsled izdelani analitiki se je pristopilo k izdelavi kapacitetne analize za varianto 3, ki predvideva ureditev križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje, kot to predvideva opcija C – varianta 1, ter se nadgradi geometrija križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje, vključno s pospeševalnim pasom.

7.3 Varianta 3 rekonstrukcije AC priključka Sneberje

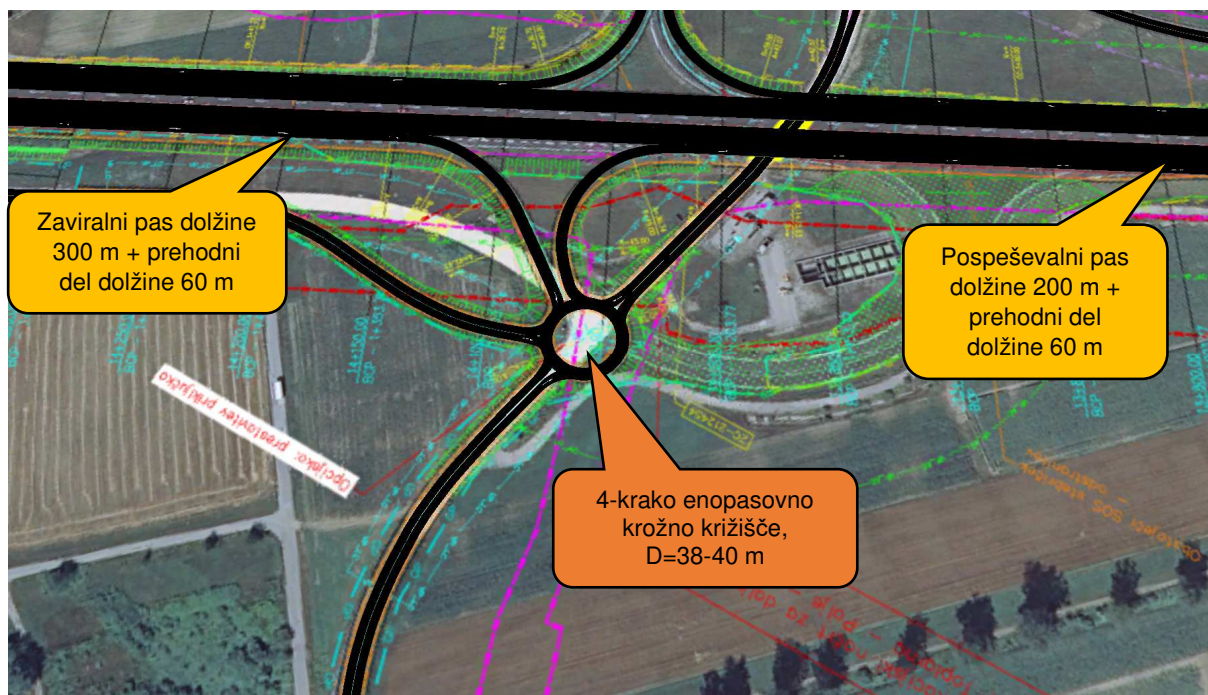
Na sliki 7-16 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim ter na slikah 7-17 in 7-18 predvidene nadgradnje vplivnega območja.



Slika 7-16 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje (varianta 3).

Povzetek geometrijskih elementov variante 3:

- Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m (tako geometrija kot lokacija križišča je enaka kot v primeru variante 1).
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov). V smeri Ljubljane se predvidi pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.



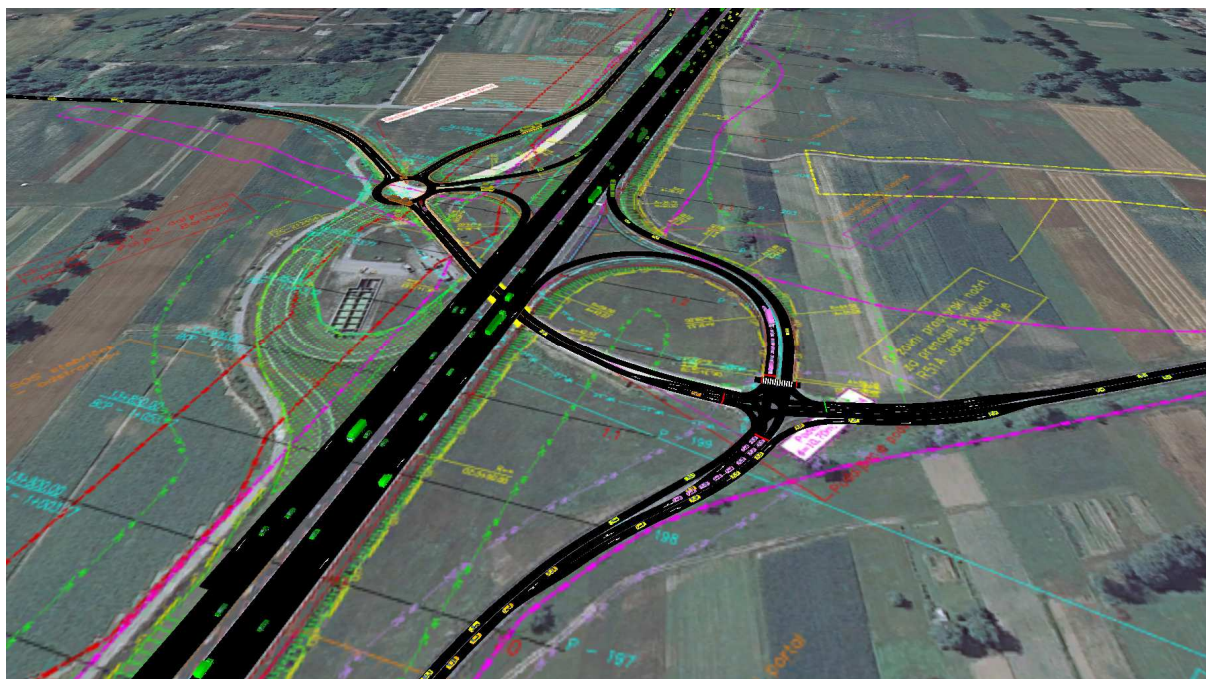
Slika 7-17 ; Geometrija vzhodnega križišča (enako kot v varianti 1).



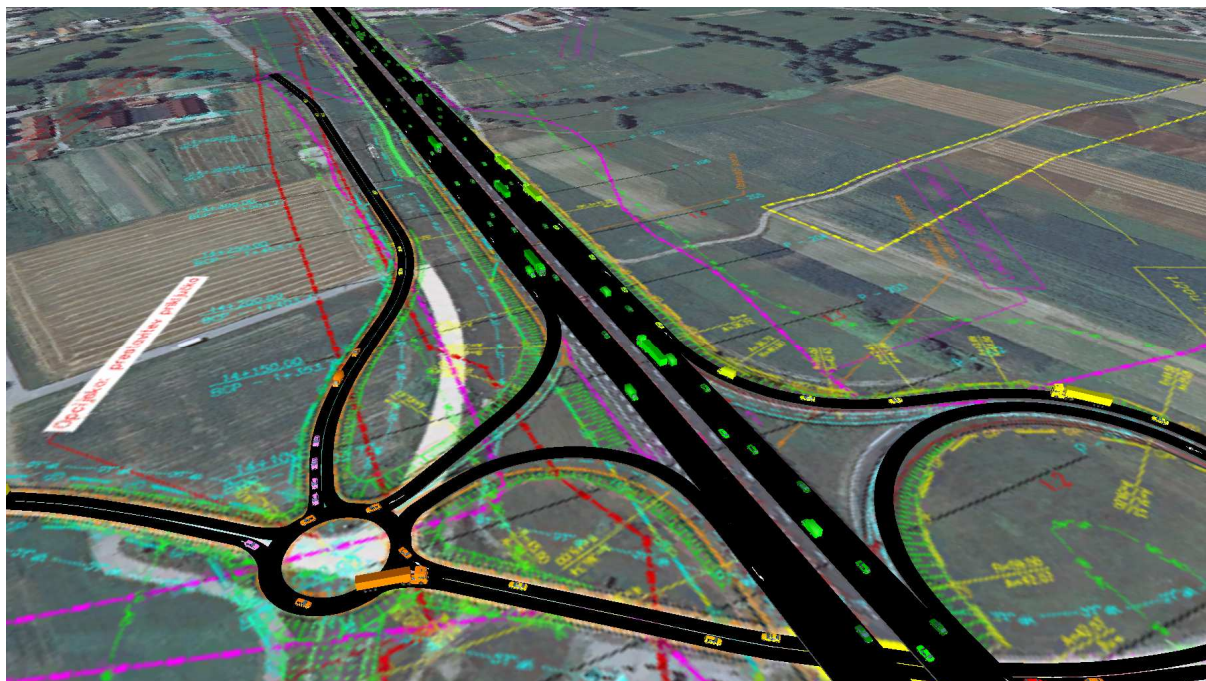
Slika 7-18 ; Predlagana geometrija zahodnega križišča.

OPCIJA C – VARIANTA 3: JUTRANJA KONIČNA URA

7.3.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-19 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-20 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 300 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

7.3.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-9 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-17 in 7-18 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v jutranji konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od NU=A do NU=D) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 1,3 in 42,7 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Promet v krožnem križišču poteka brez večjih posebnosti. Zagotovljen je visok nivo pretočnosti prometa, pričakujejo se minimalne časovne izgube in pojavljajo se samo krajši dinamični zastoji.

Tabela 7-9 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 3.

OPCIJA C - VARIANTA 3: Zamude v času jutranje konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	49,6	63	31,9	55	54,1	51	40,6	62	38,8	72	D	42,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	31,9	7	24,1	8	42,4	5	40,2	2	32,3	9	C	32,2
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	37,4	49	22	58	29,1	41	24,4	56	28,7	60	C	28
		Skupaj	43,5	119	26,6	121	42,9	97	33	120	34,1	141	D	34,8
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	31,1	115	35,9	104	33,2	117	32,2	124	39,1	103	D	34,1
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,4	45	16,5	57	17,2	50	22	46	18,8	57	B	18,7
		Avtocesta	18,3	55	17,3	58	18	50	21,4	45	21,5	57	B	19,3
		Skupaj	25,4	215	25,9	219	26	217	27,8	215	29,1	217	C	26,6
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,2	152	22	166	22,9	188	23	158	24,2	168	C	23,2
		Avtocesta	20,6	517	22	488	20,9	508	21,2	512	21,6	523	C	21,3
		Ljubljana	1,1	810	1,3	802	1,5	786	1,3	794	1,2	783	A	1,3
		Skupaj	10,3	1479	10,6	1456	10,9	1482	10,6	1464	11,1	1474	B	10,8
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	29,8	200	35,8	189	35,1	205	31	190	27,1	189	C	31,8
		Ljubljana	28	94	31,6	104	29,8	107	30,9	104	30,9	86	C	30,3
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	30	228	32,9	247	32,9	236	29,4	255	28,5	273	C	30,7
		Skupaj	29,6	522	33,7	540	33,1	548	30,2	549	28,4	548	C	30,8
	Celotno križišče skupaj		17,7	2335	18,2	2336	18,8	2344	17,9	2348	18,1	2380	B	18,1
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	12,6	92	14,3	82	10,5	70	7,4	87	10,1	80	B	11
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	10,9	303	11,3	321	13,1	323	7,8	308	9,7	323	B	10,6
		Podgrad	10,2	16	7,4	13	8,7	15	5,5	21	16,7	16	A	9,5
		Skupaj	11,3	411	11,8	416	12,5	408	7,6	416	10	419	A	9,9
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	2,7	102	4,2	111	3	118	2,8	119	4	108	A	3,3
		Podgrad	2,4	72	3,6	80	3,2	93	3,1	79	3	82	A	3,1
		Zadobrova	2,7	68	3	59	2	64	2,4	82	2,7	64	A	2,5
		Skupaj	2,6	242	3,7	250	2,8	275	2,8	280	3,3	254	A	3,4
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	9,5	67	7,1	81	7	84	9,6	63	9,3	67	A	8,3
		Zadobrova	8,3	148	7,5	165	7	166	9,2	156	8,4	184	A	8,1
		Avtocesta	9,3	34	8,7	36	5,8	27	10,5	43	8,1	36	A	8,7
		Skupaj	8,8	249	7,5	282	6,9	277	9,5	262	8,6	287	A	8
	Podgrad	Zadobrova	2,7	5	13	12	7	7	8,1	7	4,5	10	A	7,8
		Avtocesta	6,6	14	12	16	5,5	14	6,3	13	8,6	18	A	8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	9,1	110	10,4	104	7,6	106	6,5	111	8,9	107	A	8,5
		Skupaj	8,6	129	10,8	132	7,3	127	6,6	131	8,5	135	A	8,2
	Celotno križišče skupaj		8,3	1031	8,7	1080	8	1087	6,7	1089	7,9	1095	A	7,9

7.3.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-10 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah le krajši dinamični zastoji, ki nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste. V glavnem gre za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče. Dograjen mimobežni pas precej izboljša kapacitetno prepustnost te prometne smeri.

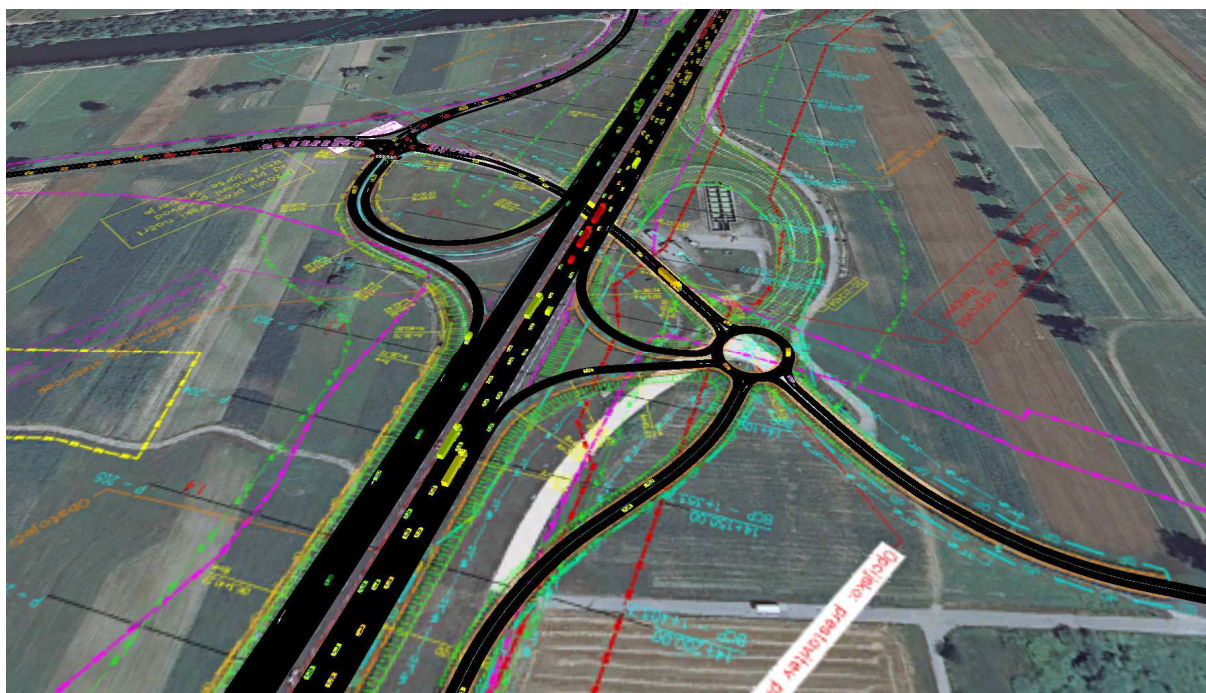
Tabela 7-10 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 3.

OPCIJA C - VARIANTA 3: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure											
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3	4	5				
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	32,5	30,3	28,3	19,5	24,9	62,1	27,6	0	6,1
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	32,5	30,3	28,3	19,5	24,9	62,1	27,6	0	6,1
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	32,5	30,3	28,3	19,5	24,9	62,1	27,6	0	6,1
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	18,1	19,6	24,5	25	28,9	54,3	24,2	0	4,6
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3
		Avtocesta	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	30,5	27	25,7	30,8	30,8	114,6	27,6	0	6,2
		Avtocesta	95,2	104,8	91,4	100,8	122,4	384,9	100	12,4	29,9
		Ljubljana	0	0	0	0	0	29,9	0	0	0
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	31,9	37,1	45,1	40,7	37	101,7	37,7	5,6	9,9
		Ljubljana	69,9	112	101,6	81,3	75,4	195,6	87,9	12,8	24,3
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	69,9	112	101,6	81,3	75,4	195,6	87,9	12,8	24,3
		Avtocesta	45,3	48,9	50,1	17,9	34,2	115,2	40,6	0	6,6
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	45,3	48,9	50,1	17,9	34,2	115,2	40,6	0	6,6
		Podgrad	45,3	48,9	50,1	17,9	34,2	115,2	40,6	0	6,6
		Avtocesta	5	6,3	5,2	5,2	6,4	32	5,3	0	0,7
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	5	6,3	5,2	5,2	6,4	32	5,3	0	0,7
		Podgrad	5	6,3	5,2	5,2	6,4	32	5,3	0	0,7
		Zadobrova	5	6,3	5,2	5,2	6,4	32	5,3	0	0,7
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	19,4	17,8	17,5	23,7	22,7	93,2	18,9	0	2,9
		Zadobrova	19,4	17,8	17,5	23,7	22,7	93,2	18,9	0	2,9
		Avtocesta	19,4	17,8	17,5	23,7	22,7	93,2	18,9	0	2,9
	Sneberje	Zadobrova	12,9	19,8	7,4	5,8	8,5	58,9	11,7	0	1,7
		Avtocesta	12,9	19,8	7,4	5,8	8,5	58,9	11,7	0	1,7
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	12,9	19,8	7,4	5,8	8,5	58,9	11,7	0	1,7

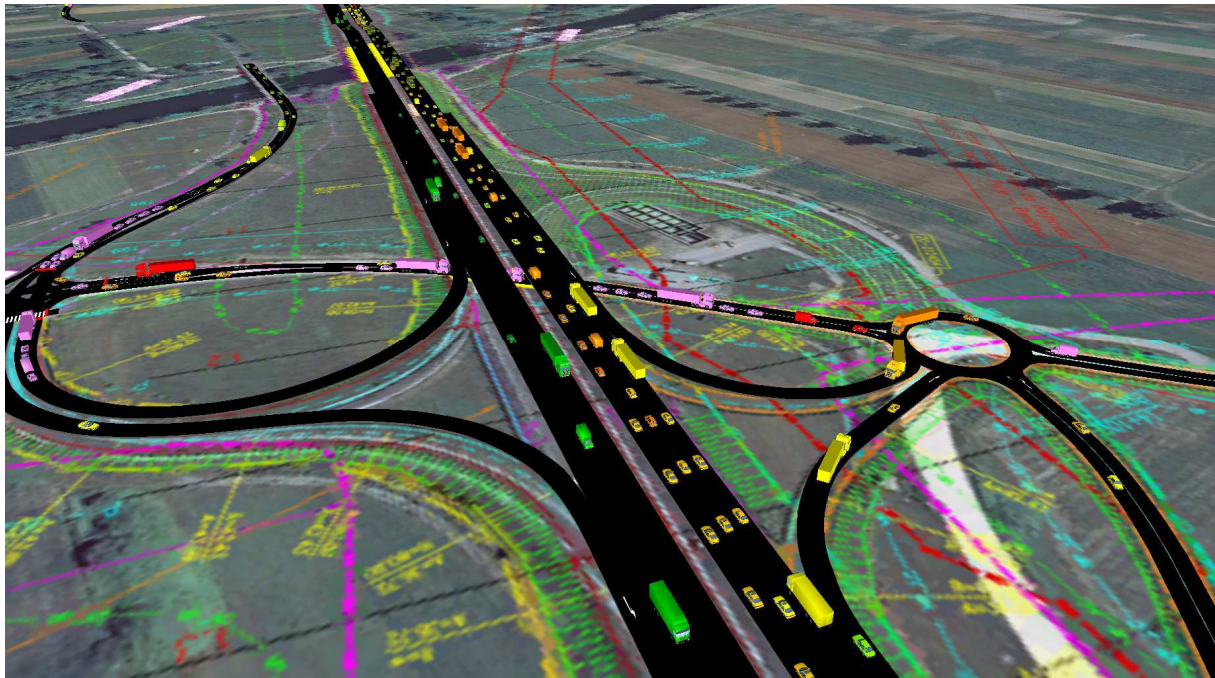
Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena. Ne glede na to pa je bila upoštevana dolžina pospeševalnega pasu 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, ki glede na videno v prometnem modelu in na zaznано zgoščevanje prometa na odseku avtoceste omogoča dokaj varno in zaradi daljše dolžine pospeševalnega pasu tudi pregledno vključevanje vozil na avtocesto. Na podlagi opazovanja odvijanja prometa v mikrosimulacijskem prometnem modelu se, v primerjavi s predhodnima opcijama A in B, zaznava manjše zgoščevanje prometa na pospeševalnem pasu v smeri Ljubljane, kar potrjuje dognanje, da je pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m ustrežnejša rešitev od zakonsko predlaganega minimuma, ki je bil uporabljen v predhodnih dveh opcijah.

OPCIJA C – VARIANTA 3: POPOLDANSKA KONIČNA URA

7.3.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-21 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-22 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Maribora.

7.3.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-11 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-17 in 7-18 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v popoldanski konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od $NU=A$ do $NU=E$) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 0,5 in 59,1 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Tabela 7-11 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure opcijo C – varianta 3.

OPCIJA C - VARIANTA 3: Zamude v času popoldanske konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	34,4	37	38,7	48	37,6	44	36,5	44	27,3	44	D	35
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	29,9	6	13	4	56,4	6	46,6	9	40,2	13	D	39,8
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,2	68	29	63	29,3	64	29,1	76	25,7	87	C	27,3
		Skupaj	27,9	111	32,5	115	33,9	114	32,8	129	27,5	144	C	31,8
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	61,6	484	61,7	482	56,5	493	56,5	507	59,4	498	E	59,1
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	28	198	27,7	172	28,9	202	27,2	196	29,7	214	C	28,3
		Avtocesta	27,5	19	31,5	27	28	18	27,3	16	26,7	23	C	28,4
		Skupaj	51,2	701	51,9	681	48	713	47,9	719	49,7	735	D	48,9
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	41,9	308	35,3	316	42,5	286	54,9	322	43,8	285	D	43,7
		Avtocesta	34,3	206	27,4	167	33,6	214	37	190	31,9	184	C	33
		Ljubljana	0,5	270	0,5	292	0,5	284	0,5	293	0,5	314	A	0,5
		Skupaj	25,6	784	20,5	775	24,9	784	30,9	805	23,6	783	C	24,6
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	42,4	123	35,1	97	47,3	106	41,9	116	38	119	D	41
		Ljubljana	36,2	72	36,4	88	29,1	91	32,6	67	31,8	70	C	33,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	34,2	300	39,6	320	32,5	293	34	318	31,9	305	D	34,5
		Skupaj	36,5	495	38,2	505	35,1	490	35,6	501	33,4	494	D	36,3
	Celotno križišče skupaj		36,9	2091	35,8	2076	35,6	2101	37,8	2154	35	2156	D	36,2
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	11,4	81	10,3	76	7,7	64	8,3	83	7,9	72	A	9,2
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	12,8	247	11,6	257	7,8	255	8	244	8,5	262	A	9,8
		Podgrad	13	12	14,7	13	7	17	6,5	20	11,3	17	A	10
		Skupaj	12,5	340	11,4	346	7,7	336	8	347	8,5	351	A	9,2
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,7	111	11,9	123	13,5	108	9,5	121	10,5	105	B	11,4
		Podgrad	11	75	10,9	77	9,4	68	8,8	71	8,8	68	A	9,8
		Zadobrova	9,9	155	11,1	186	12,6	196	9,4	147	8,9	162	B	10,5
		Skupaj	10,7	341	11,3	386	12,3	372	9,3	339	9,4	335	B	10,6
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Podgrad	20,4	74	19,3	77	18,7	70	23,1	62	17,7	64	B	19,8
		Zadobrova	19	298	16,5	274	15,4	293	21,4	305	20,5	301	B	18,6
		Avtocesta	19,8	206	18,2	208	15,3	195	23,1	230	19,5	219	B	19,3
		Skupaj	19,5	578	17,5	559	15,8	558	22,2	597	19,8	584	B	18,1
	Podgrad	Zadobrova	8,8	20	8,8	21	7,6	16	5,2	15	6,1	25	A	7,3
		Avtocesta	10,9	31	9,5	41	8	41	7,4	43	5,8	34	A	8,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	8,5	128	8,2	121	7	125	8,2	122	7,7	129	A	7,9
		Skupaj	8,9	179	8,6	183	7,3	182	7,8	180	7,1	188	A	8,2
	Celotno križišče skupaj		14,4	1438	13,3	1474	12	1448	14,1	1463	13,1	1458	B	13,4

7.3.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-12 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah že daljši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri Ljubljane, ki največ prometa dovaja v smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, zaradi česar je tukaj ključnega pomena izvedba rekonstrukcije levo zavijalnega pasu ter izvedba optimizacije signalno krmilnih načrtov, kjer se predlaga

skrajšanje trajanja zelene na smeri C in posledično podaljšanje trajanje zelene na smeri A. Torej s ciljem, da se levo zavijalni pas iz smeri Ljubljane ustrezno prazni. Podobno kot v jutranji konični uri gre bolj ali manj za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče.

Tabela 7-12 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 3.

OPCIJA C - VARIANTA 3: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure												
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja dolžina opazovana zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje	
			1	2	3	4	5					
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	23	28,9	30,6	31,1	29,9	68,4	26,6	0	6,5	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	23	28,9	30,6	31,1	29,9	68,4	26,6	0	6,5	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	23	28,9	30,6	31,1	29,9	68,4	26,6	0	6,5	
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	507	504,6	507,8	507,7	505,4	517	506,3	497	432,5	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	493,6	44,6	126,4	44,6	500,7	517	396,4	0	42,8	
		Avtocesta	493,6	44,6	126,4	44,6	500,7	517	396,4	0	42,8	
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	95,4	89,7	108,1	308,9	117,3	384	157,6	24,6	42,4	
		Avtocesta	65,4	31,3	77,5	37,4	58,7	271,6	48,9	5,3	12,7	
		Ljubljana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	30,5	24,7	29,1	33,1	31,2	139,7	29,2	0	6,9	
		Ljubljana	103,4	163,5	100,3	102	86,3	262,5	112,4	20	34	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	103,4	163,5	100,3	102	86,3	262,5	112,4	20	34	
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Avtocesta	44,3	42	20	19,4	22,1	128,6	26,4	0	4,6
			Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	44,3	42	20	19,4	22,1	128,6	26,4	0	4,6
			Podgrad	44,3	42	20	19,4	22,1	128,6	26,4	0	4,6
Avtocesta		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	35,7	36,3	83,3	23,6	24,9	516,8	35,7	0	8,5	
		Podgrad	35,7	36,3	83,3	23,6	24,9	516,8	35,7	0	8,5	
		Zadobrova	35,7	36,3	83,3	23,6	24,9	516,8	35,7	0	8,5	
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje		Podgrad	101,4	110,3	89,5	126,3	116,2	208,6	109,9	0	22,7	
		Zadobrova	101,4	110,3	89,5	126,3	116,2	208,6	109,9	0	22,7	
		Avtocesta	101,4	110,3	89,5	126,3	116,2	208,6	109,9	0	22,7	
Podgrad		Zadobrova	18,3	17,7	11,9	11,6	12,8	57,7	13,9	0	2	
		Avtocesta	18,3	17,7	11,9	11,6	12,8	57,7	13,9	0	2	
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	18,3	17,7	11,9	11,6	12,8	57,7	13,9	0	2	

Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste med obema AC priključkoma v smeri Maribora pojavlja močno zgoščevanje prometa, kar je predvsem posledica razvrščanja velikega števila vozil pri izstopu iz avtoceste v smeri AC priključka Šentjakob. Vsled temu se zmanjšuje hitrost na odseku med obema AC priključkoma, kar vpliva razmeroma ugodno potem tudi na pospeševalni pas iz smeri AC priključka Sneberje, ker se vozila razmeroma z nizko hitrostjo vključujejo na avtocesto. Upoštevajoč, da je glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe kapacitetna prepustnost tripasovnice že pred pričetkom obeh priključkov presežena, gre za pričakovano sliko odvijanja prometa. Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, kar se glede na videno v mikrosimulacijskem prometnem modelu izkazuje za pogojno ustrezno predvsem zaradi razmeroma nizkih prometnih obremenitev, ki se na avtocesto dovajajo iz smeri krožnega križišča na vzhodni strani AC priključka in same geometrija

krožnega križišča, ki zaradi spremenjenih prometnih pravil bolj ugodno dovaja promet v smeri avtoceste (zaznane so večje časovne praznine)

7.3.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 3

Vezano na dobljene rezultate izdelanih kapacitetne analize za varianto 3, glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se napram analiziranim variantam 1 in 2 rekonstrukcije AC priključka Sneberje pojavlja boljša prometna slika. Prometni tokovi potekajo bolj tekoče, čeprav prihaja do vmesnih zgoščevanj prometa na odseku avtoceste med obema AC priključkoma ter na posameznih prometnih smereh v križiščih. Nadgrajeno prometno omrežje sprejme precej več prometa, zaradi česar se ustvarja bolj realna slika odvijanja prometa v prihodnosti. Sosednje križišče, ki se je ustrezno nadgradilo, z večjo dinamiko dovaja vozila v smeri avtoceste, kar po eni strani pozitivno vpliva na samo kapacitetno prepustnost križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje ima pa negativen predznak zaradi večjega in bolj dinamičnega dovajanja vozil v smeri avtoceste, zaradi česar se pojavlja potreba po daljšem pospeševalnem pasu. Dograjeno prometno omrežje omogoča boljšo preglednost (zaradi dograjenih mimobežnih pasov), povečuje nivo prometne varnosti (zaradi ustreznega razvrščanja vozil že pred križišči in manjših možnosti naleta vozil na avtocesti) ter nasploh pozitivno deluje tudi na vzporedne državne ceste (G2-108 in R3-644), kjer se z manjšimi infrastrukturnimi posegi izboljšuje celotno prometno omrežje.

Povzetek doseženih kapacitetnih parametrov:

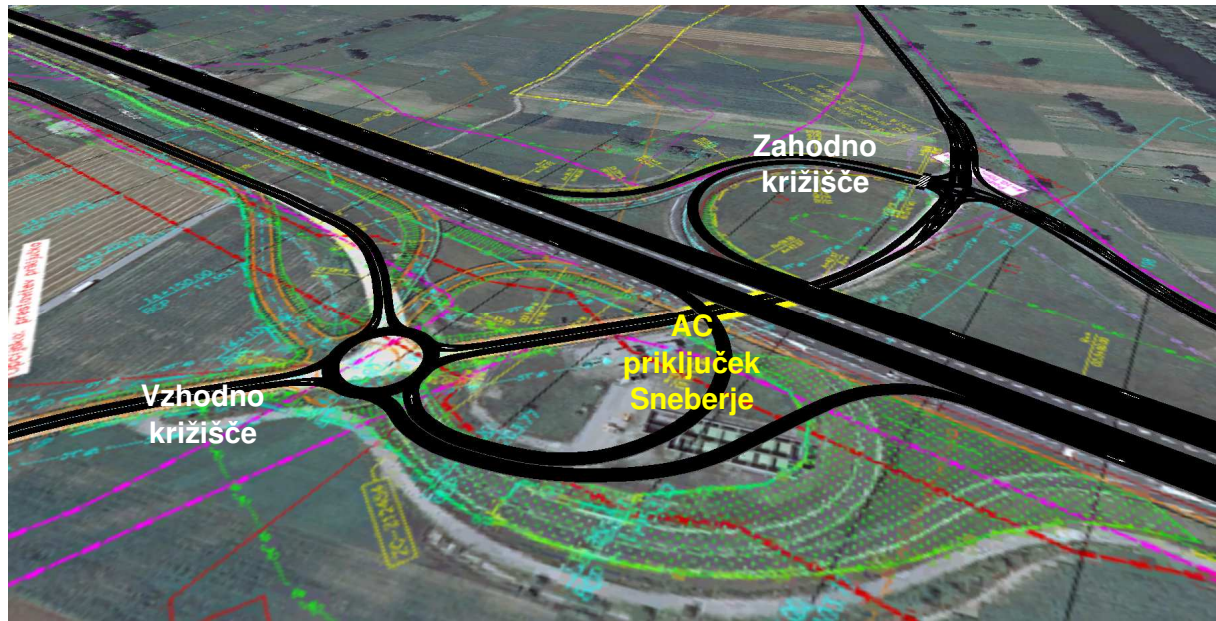
- JKU
 - Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=A$ (časovna zamuda 7,9 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=A$, časovna zamuda 9,9 s (smer Zadobrova).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 115,2 m (iz smeri Zadobrova).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 32 m).
 - Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=B$ (časovna zamuda 18,1 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 34,8 s (smer avtocesta).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 384,9 m (iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 62,7 m),

- PKU

- Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=B$ (časovna zamuda 13,4 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=B$, časovna zamuda 18,1 s (smer križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 516,8 m (iz avtoceste, vendar to ni dolžina zastoja neposredno na uvoznem kraku, ampak se je zaradi prestavitve celotnega vzhodnega dela AC priključka zajelo tudi zgoščevanje prometa pred začetkom AC priključka, kjer so se zajela tudi vozila, ki se že na odseku avtoceste ustrezno razvrščajo z namenom odvajanja iz prometa v smeri priključka. Upoštevajoč 95. percentile znaša najdaljša dolžina zastoja na kraku iz smeri avtoceste med 23,6 m in 83,3 m).
- Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=D$ (časovna zamuda 36,2 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 48,9 s (smer Ljubljana).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 517 m (smer Ljubljana).
- Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 68,4 m).

7.4 Varianta 2b rekonstrukcije AC priključka Sneberje

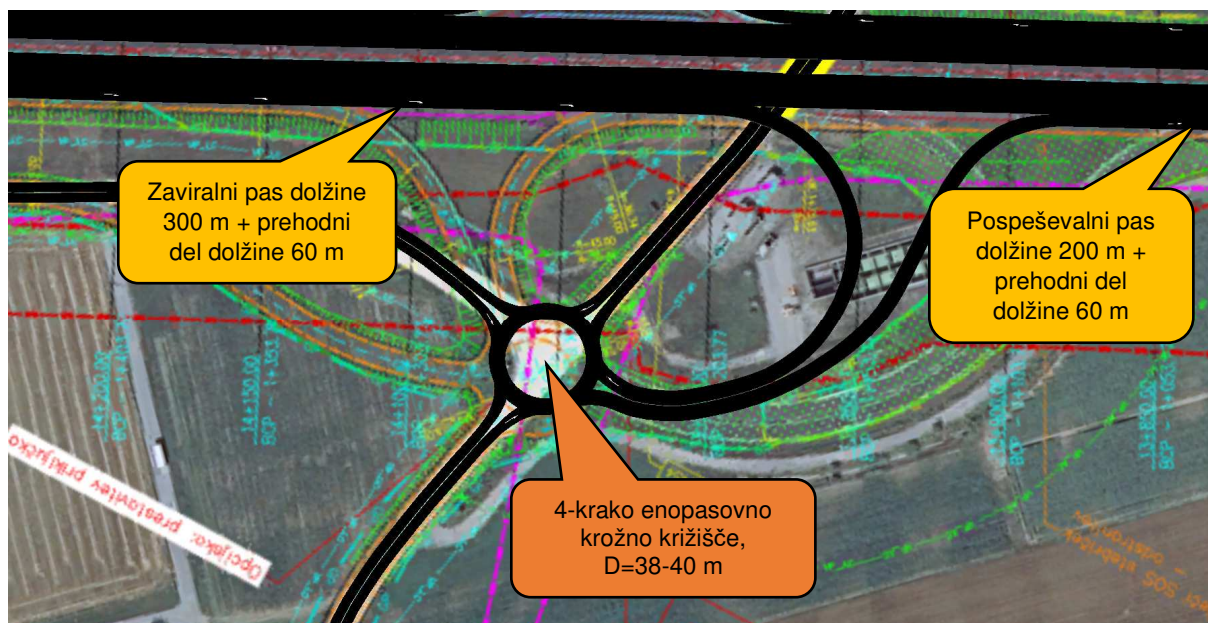
Na sliki 7-23 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim ter na slikah 7-24 in 7-25 predvidene nadgradnje vplivnega območja.



Slika 7-23 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje (varianta 2b).

Povzetek geometrijskih elementov variante 2b:

- Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m (tako geometrija kot lokacija križišča je enaka kot v primeru variante 1).
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov). V smeri Ljubljane se predvidi pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.



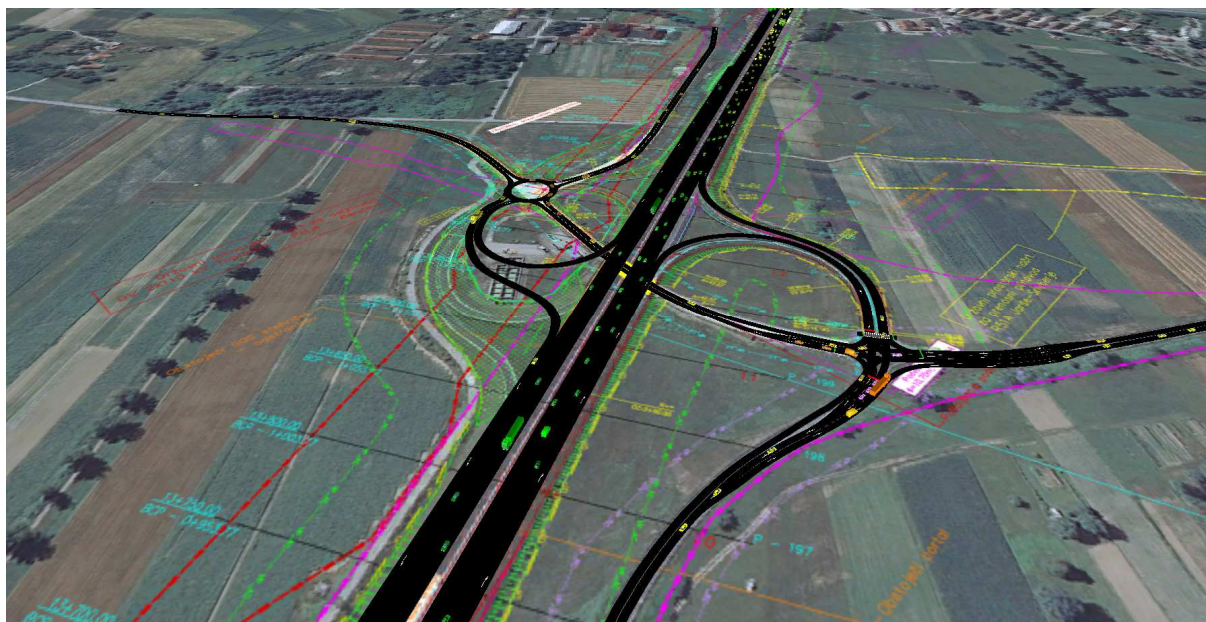
Slika 7-24 ; Geometrija vzhodnega križišča.



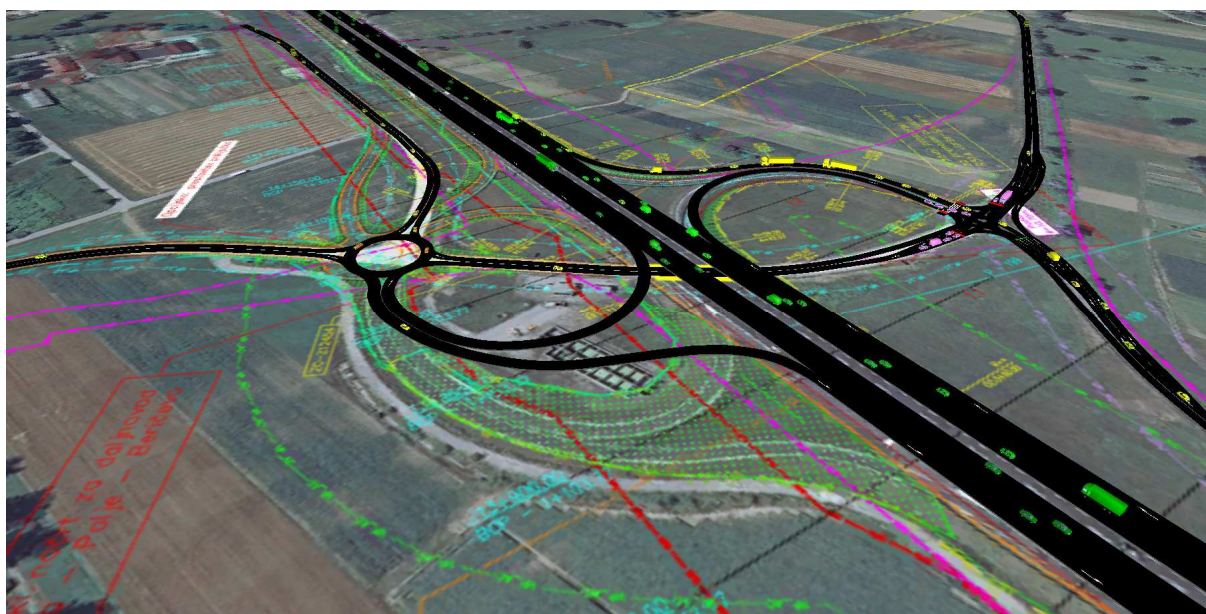
Slika 7-25 ; Predlagana geometrija zahodnega križišča.

OPCIJA C – VARIANTA 2b: JUTRANJA KONIČNA URA

7.4.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-26 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-27 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 300 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

7.4.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-13 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-24 in 7-25 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v jutranji konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od NU=A do NU=D) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 1,2 in 41,2 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Promet v krožnem križišču poteka brez večjih posebnosti. Zagotovljen je visok nivo pretočnosti prometa, pričakujejo se minimalne časovne izgube in pojavljajo se samo krajši dinamični zastoji kot posledica vključevanja vozil v krožni prometni tok.

Tabela 7-13 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 2b.

OPCIJA C - VARIANTA 2b: Zamude v času jutranje konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5								Nivo usluge	Povprečje (s)		
			1		2		3		4				5	
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	41,1	59	30,3	55	48,5	51	47,6	62	38,7	72	D	41,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	27,9	7	30,1	8	67	5	22,5	3	31,2	9	D	35
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	36,8	49	19,3	59	35,6	41	22,4	57	25,5	60	C	27,1
		Skupaj	38,5	115	25	122	44	97	35,2	122	32,6	141	D	35,4
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	30,4	115	38,4	103	34,6	117	37,3	124	39,6	103	D	35,9
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,4	45	16,5	57	17,3	50	22	46	18,7	57	B	18,7
		Avtocesta	18,3	55	17,3	58	18	50	21,4	45	21,5	57	B	19,3
		Skupaj	25	215	27,1	218	26,8	217	30,7	215	29,4	217	C	27,2
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	25,4	152	21,7	166	23,8	188	22,8	158	24,4	168	C	23,6
		Avtocesta	20,4	517	22	488	21,1	508	21,5	512	21,6	522	C	21,3
		Ljubljana	1,1	810	1,3	802	1,2	786	1,1	793	1,3	783	A	1,2
		Skupaj	10,3	1479	10,6	1456	10,9	1482	10,6	1463	11,1	1473	B	10,8
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	30,5	200	33,6	190	33,7	204	30,6	190	30,3	189	C	31,8
		Ljubljana	27	94	29,9	105	30,3	107	31,4	104	32,3	86	C	30,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	30,8	228	31,1	247	30,7	236	29,8	255	31	272	C	30,7
		Skupaj	30	522	31,7	542	31,7	547	30,4	549	31	547	C	30,8
	Celotno križišče skupaj			17,5	2331	17,8	2338	18,6	2343	18,3	2349	18,6	2378	B
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	6,1	301	5,5	321	5,8	323	4,2	309	5,8	324	A	5,5
		Avtocesta	6	92	5,4	82	5,2	70	3,9	87	5,9	80	A	5,3
		Podgrad	6,9	16	4,6	13	4,9	15	6,2	21	2,8	17	A	5,1
		Skupaj	6,1	409	5,5	416	5,7	408	4,2	417	5,7	421	A	5,3
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	6,2	34	5,1	36	5,7	27	7,7	43	4,6	36	A	5,9
		Podgrad	5,1	67	5,3	82	5,2	85	6,9	63	5,2	67	A	5,5
		Zadobrova	5,2	149	4,9	165	5,1	166	6,2	155	4,1	183	A	5,1
		Skupaj	5,3	250	5	283	5,2	278	6,6	261	4,4	286	A	5,5
	Avtocesta	Podgrad	6,6	72	11,6	79	8,2	93	8,5	79	7,6	82	A	8,5
		Zadobrova	6,9	68	8,6	59	12,2	65	8,9	82	7,9	64	A	8,9
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	5,5	102	9,7	111	6,4	118	6,9	118	7,2	108	A	7,1
		Skupaj	6,2	242	10	249	8,4	276	7,9	279	7,5	254	A	7,5
	Podgrad	Zadobrova	4,4	5	7,4	12	5,4	8	4	7	2,8	10	A	5
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	6,2	111	7,2	104	4,9	106	5,7	111	6,9	107	A	6,2
		Avtocesta	5,5	14	8,1	16	3,5	15	3,3	13	5,6	18	A	5,3
		Skupaj	6,1	130	7,3	132	4,8	129	5,4	131	6,4	135	A	5,9
	Celotno križišče skupaj			5,9	1031	6,6	1080	6,1	1091	5,9	1088	5,9	1096	A

7.4.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-14 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah le krajši dinamični zastoji, ki nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste. V glavnem gre za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče. Dograjen mimobežni pas precej izboljša kapacitetno prepustnost te prometne smeri.

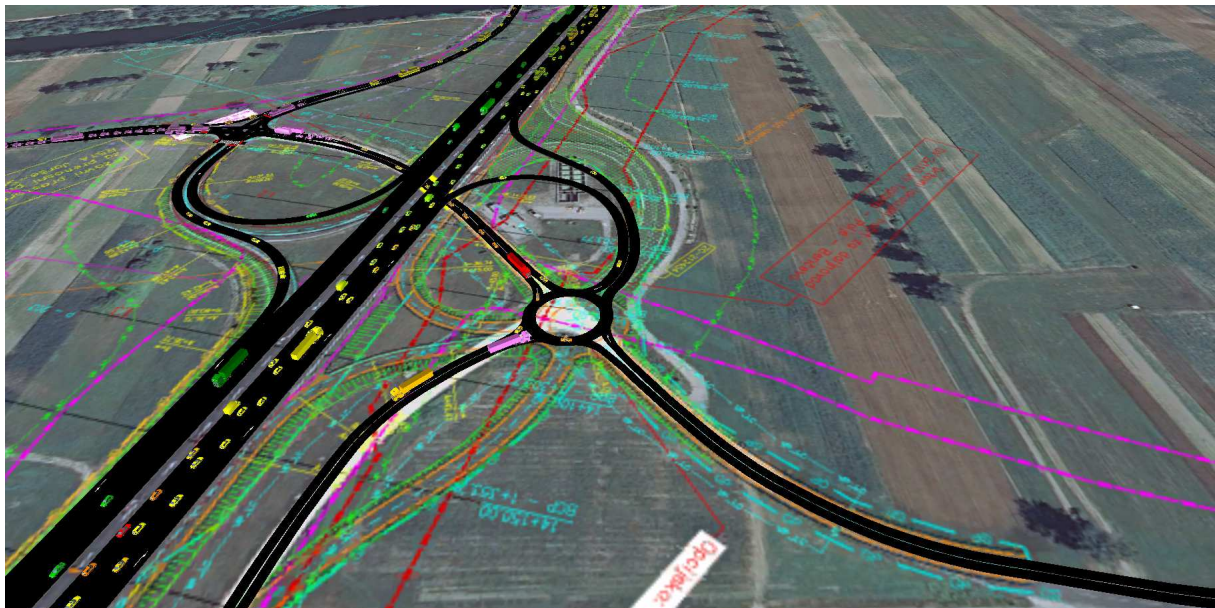
Tabela 7-14 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 2b.

OPCIJA C - VARIANTA 2b: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure												
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje	Standardn odklon
			1	2	3	4	5					
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	36,4	22,8	32,3	24,6	31	61	28,8	0	5,9	10,3
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	36,4	22,8	32,3	24,6	31	61	28,8	0	5,9	10,3
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	36,4	22,8	32,3	24,6	31	61	28,8	0	5,9	10,3
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	18	26	24,5	27,1	30,1	54,3	25,4	0	4,9	8,9
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3	6,6
		Avtocesta	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3	6,6
	Križišče G2- 108/1181 in R3- 644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	30,5	27	25,7	30,8	30,8	114,8	27,9	0	6,4	11,4
		Avtocesta	95,1	106	91,8	98,2	122,5	384,2	100,1	12,5	30,1	46,4
		Ljubljana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	31,7	42,5	51,6	38,6	39,8	177,2	39,8	5,6	10,5	16,7
		Ljubljana	75,1	104,8	95,5	85,5	84,2	199,4	86,8	12,8	24,2	30,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	75,1	104,8	95,5	85,5	84,2	199,4	86,8	12,8	24,2	30,2
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	17,5	12,1	14,9	5,8	14,3	68,7	13,2	0	1,9
Avtocesta			17,5	12,1	14,9	5,8	14,3	68,7	13,2	0	1,9	6,7
Podgrad			17,5	12,1	14,9	5,8	14,3	68,7	13,2	0	1,9	6,7
Križišče na zahodni strani AC priključka		Avtocesta	5,5	5,7	5,6	11,8	5,2	85,8	5,9	0	1,1	5
		Podgrad	5,5	5,7	5,6	11,8	5,2	85,8	5,9	0	1,1	5
		Zadobrova	5,5	5,7	5,6	11,8	5,2	85,8	5,9	0	1,1	5
Avtocesta		Podgrad	11,7	28,6	29,7	19,5	12,9	74,8	20,4	0	3	8,4
		Zadobrova	11,7	28,6	29,7	19,5	12,9	74,8	20,4	0	3	8,4
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,7	28,6	29,7	19,5	12,9	74,8	20,4	0	3	8,4
Podgrad		Zadobrova	6,2	11,2	5	6	5,5	51,7	5,7	0	1	4,2
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	6,2	11,2	5	6	5,5	51,7	5,7	0	1	4,2
		Avtocesta	6,2	11,2	5	6	5,5	51,7	5,7	0	1	4,2

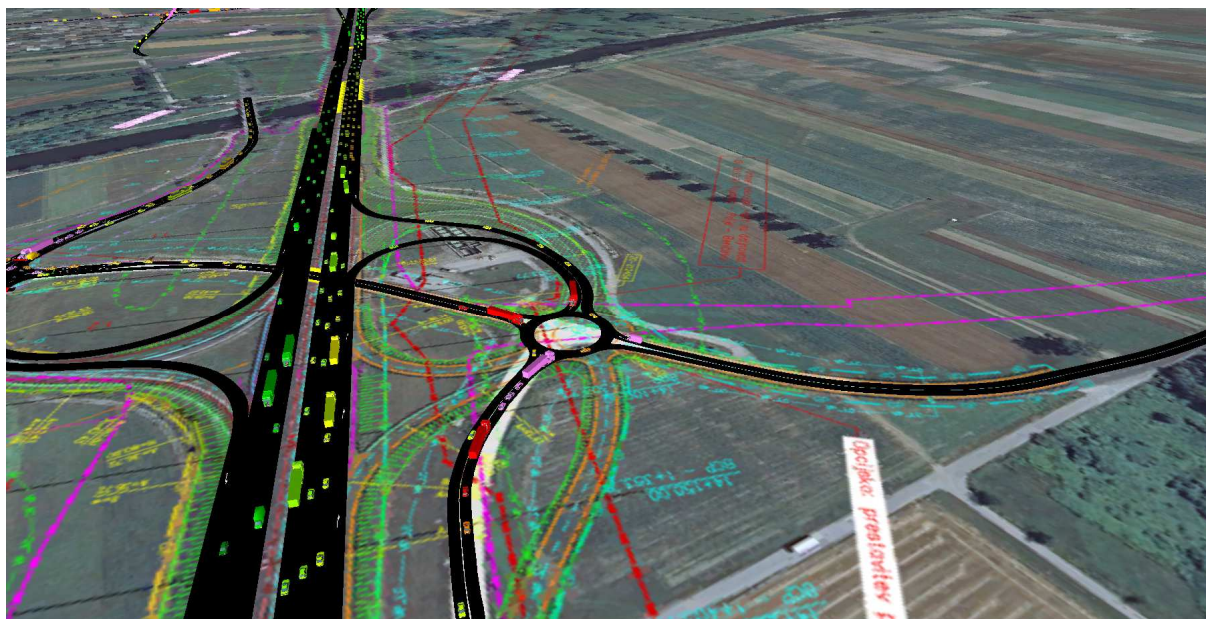
Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena. Ne glede na to pa je bila upoštevana dolžina pospeševalnega pasu 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, ki glede na videno v prometnem modelu in na zaznано zgoščevanje prometa na odseku avtoceste omogoča dokaj varno in zaradi daljše dolžine pospeševalnega pasu tudi pregledno vključevanje vozil na avtocesto. Na podlagi opazovanja odvijanja prometa v mikrosimulacijskem prometnem modelu se, v primerjavi s predhodnimi variantami, zaznava manjše zgoščevanje prometa na pospeševalnem pasu v smeri Ljubljane, kar potrjuje dognanje, da je pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m ustrežnejša rešitev od zakonsko predlaganega minimuma, ki je bil uporabljen v variantah 1 in 2.

OPCIJA C – VARIANTA 2b: POPOLDANSKA KONIČNA URA

7.4.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-28 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-29 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Maribora.

7.4.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-14 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-24 in 7-25 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v popoldanski konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od $NU=A$ do $NU=E$) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 0,5 in 58,3 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Tabela 7-14 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure opcijo C – varianta 2b.

OPCIJA C - VARIANTA 2b: Zamude v času popoldanske konične ure															
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)	
			1		2		3		4		5				
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil			
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	37	38	35,9	47	38,7	44	33,8	44	28,1	43	C	34,7	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	23,3	6	26,9	4	47,3	6	49	9	38	13	D	38,6	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	32,5	69	28,8	61	32,2	64	26,1	75	30,4	88	C	30	
		Skupaj	33,5	113	31,7	112	35,5	114	30,4	128	30,4	144	C	33,2	
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	60,9	478	59,6	491	54,4	504	58,8	504	58	509	E	58,3	
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	29,5	198	27,4	174	26,5	205	27,9	188	31	218	C	28,5	
		Avtocesta	29,6	21	23,7	27	23,7	18	30	15	31,9	23	C	27,6	
		Skupaj	51	697	50,1	692	45,8	727	50	707	49,4	750	D	48,6	
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	44,2	306	40,1	316	41,9	286	50,7	324	42,2	285	D	43,9	
		Avtocesta	35,9	206	29,4	167	34,3	214	34,6	190	30,7	184	C	33,1	
		Ljubljana	0,5	270	0,5	292	0,5	284	0,5	293	0,5	314	A	0,5	
		Skupaj	26,9	782	22,9	775	24,8	784	28,7	807	22,8	783	C	24,4	
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	39,7	122	35,1	97	46,6	107	38,6	116	39,5	122	D	39,9	
		Ljubljana	39,4	74	39	88	33,3	90	33,5	67	33	70	D	35,7	
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	33,1	303	36,8	317	37,3	294	32,9	316	34,2	309	C	34,8	
		Skupaj	35,6	499	36,9	502	38,6	491	34,3	499	35,3	501	D	36,6	
	Celotno križišče skupaj			37,4	2091	35,8	2081	35,8	2116	37,1	2141	35,3	2178	D	36,3
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC	14,3	246	12	256	11,1	258	10,1	244	12,6	262	B	12
			Avtocesta	15,1	81	10	76	11	65	9,4	83	13,5	72	B	11,8
Podgrad			23,7	12	10,7	13	9,1	16	8,7	20	7,2	17	B	11,1	
Skupaj			14,8	339	11,5	345	11	339	9,9	347	12,5	351	B	11	
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje		Avtocesta	22,6	204	22,1	207	24,3	197	19,7	229	19	223	C	21,4	
		Podgrad	18,6	74	21,4	77	23,4	69	17,5	61	17,4	65	B	19,8	
		Zadobrova	19,1	297	21,4	275	22	296	16,6	302	19,2	305	B	19,6	
		Skupaj	20,3	575	21,7	559	23	562	17,9	592	18,9	593	B	19,1	
Avtocesta		Podgrad	11,3	75	15,9	75	14,4	73	10,2	72	18,6	73	B	14,1	
		Zadobrova	12,4	155	15,1	182	11,7	197	8,6	149	15,5	170	B	12,8	
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	11,9	116	16,3	117	10,8	110	10,2	122	16,1	111	B	13	
		Skupaj	12	346	15,6	374	12	380	9,5	343	16,3	354	B	12,8	
Podgrad		Zadobrova	19,1	20	10	21	11,2	16	10,3	15	11	25	B	12,4	
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	15,4	129	12,3	122	11,1	124	13,3	121	8,8	129	B	12,2	
		Avtocesta	17,8	32	8,5	41	8,9	41	12,6	43	10,6	34	B	11,4	
		Skupaj	16,2	181	11,2	184	10,6	181	12,9	179	9,4	188	B	11,4	
Celotno križišče skupaj			16,5	1441	16,4	1462	15,8	1462	13,4	1461	15,6	1486	B	15,5	

7.4.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-15 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah že daljši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri Ljubljane, ki največ prometa dovaja v smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, zaradi česar je tukaj ključnega pomena izvedba rekonstrukcije levo zavijalnega pasu ter izvedba optimizacije signalno krmilnih načrtov, kjer se predlaga skrajšanje trajanja zelene na smeri C in posledično podaljšanje trajanje zelene na smeri A. Torej s ciljem, da se levo zavijalni pas iz smeri Ljubljane ustrezno prazni. Podobno kot v jutranji konični uri gre bolj ali manj za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče.

Tabela 7-15 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 2b.

OPCIJA C - VARIANTA 2b: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure													
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja dolžina	opazovana zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje	Standardni odklon
			1	2	3	4	5						
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	33,1	31,5	24,6	30,7	31,1		65,9	31,3	0	7,3	11,6
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	33,1	31,5	24,6	30,7	31,1		65,9	31,3	0	7,3	11,6
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje											
			33,1	31,5	24,6	30,7	31,1		65,9	31,3	0	7,3	11,6
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	509,8	506,5	508,3	508	504,5		517	507,3	496,6	427,5	116,6
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje											
			494,9	499	60,2	59,8	498,2		517	473,3	0	46,4	120,6
		Avtocesta	494,9	499	60,2	59,8	498,2		517	473,3	0	46,4	120,6
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje											
			131	107,1	113,7	359,5	110,7		384,1	172,8	24,8	44,7	65,5
		Avtocesta	70,6	31,7	68,6	116,8	58,7		371,5	57,6	5,3	13,8	28,5
		Ljubljana	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	25,6	18,7	33,1	27	33,9		129,6	27	0	7	11,8
		Ljubljana	101,4	136,5	88,5	106,4	102,8		195,6	108,8	24,1	33,3	37,2
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357											
			101,4	136,5	88,5	106,4	102,8		195,6	108,8	24,1	33,3	37,2
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje											
			58,4	44,7	36,8	25,6	37,9		122	40,4	0	6,6	16,1
		Avtocesta	58,4	44,7	36,8	25,6	37,9		122	40,4	0	6,6	16,1
		Podgrad	58,4	44,7	36,8	25,6	37,9		122	40,4	0	6,6	16,1
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Avtocesta	142,9	156,4	168	96,5	91,5		251,3	133	0	27,2	45,4
		Podgrad	142,9	156,4	168	96,5	91,5		251,3	133	0	27,2	45,4
		Zadobrova	142,9	156,4	168	96,5	91,5		251,3	133	0	27,2	45,4
	Avtocesta	Podgrad	42,6	55,3	36,9	23,5	66,3		122,5	43,1	0	8,2	16,8
		Zadobrova	42,6	55,3	36,9	23,5	66,3		122,5	43,1	0	8,2	16,8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	42,6	55,3	36,9	23,5	66,3		122,5	43,1	0	8,2	16,8
	Podgrad	Zadobrova	33,4	19,1	18,1	24,4	13,4		82,4	21,6	0	3,6	9,1
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	33,4	19,1	18,1	24,4	13,4		82,4	21,6	0	3,6	9,1
		Avtocesta	33,4	19,1	18,1	24,4	13,4		82,4	21,6	0	3,6	9,1

Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste med obema AC priključkoma v smeri Maribora pojavlja močno zgoščevanje prometa, kar je predvsem posledica razvrščanja velikega števila vozil pri izstopu iz avtoceste v smeri AC priključka Šentjakob. Vsled temu se zmanjšuje hitrost na odseku med obema AC priključkoma, kar vpliva razmeroma ugodno potem tudi na pospeševalni pas iz smeri AC priključka Sneberje, ker se vozila razmeroma z nizko hitrostjo vključujejo na avtocesto. Upoštevajoč, da je glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe kapacitetna prepustnost tripasovnice že pred pričetkom obeh priključkov presežena, gre za pričakovano sliko odvijanja prometa. Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, kar se glede na videno v mikrosimulacijskem prometnem modelu izkazuje za pogojno ustrezno predvsem zaradi razmeroma nizkih prometnih obremenitev, ki se na avtocesto dovajajo iz smeri krožnega križišča na vzhodni strani AC priključka in same geometrija krožnega križišča, ki zaradi spremenjenih prometnih pravil bolj ugodno dovaja promet v smeri avtoceste (zaznane so večje časovne praznine).

7.4.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 2b

Vezano na dobljene rezultate izdelanih kapacitetne analize za varianto 2b, glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se napram analiziranim variantam 1, 2 in 3 rekonstrukcije AC priključka Sneberje pojavlja boljša prometna slika. Prometni tokovi potekajo bolj tekoče, čeprav prihaja do vmesnih zgoščevanj prometa na odseku avtoceste med obema AC priključkoma ter na posameznih prometnih smereh v križiščih. Nadgrajeno prometno omrežje sprejme precej več prometa, zaradi česar se ustvarja bolj realna slika odvijanja prometa v prihodnosti. Sosednje križišče, ki se je ustrezno nadgradilo, z večjo dinamiko dovaja vozila v smeri avtoceste, kar po eni strani pozitivno vpliva na samo kapacitetno prepustnost križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje ima pa negativen predznak zaradi večjega in bolj dinamičnega dovajanja vozil v smeri avtoceste, zaradi česar se pojavlja potreba po daljšem pospeševalnem pasu. Dograjeno prometno omrežje omogoča boljšo preglednost (zaradi dograjenih mimobežnih pasov), povečuje nivo prometne varnosti (zaradi ustreznega razvrščanja vozil že pred križišči in manjših možnosti naleta vozil na avtocesti) ter nasploh pozitivno deluje tudi na vzporedne državne ceste (G2-108 in R3-644), kjer se z manjšimi infrastrukturnimi posegi izboljšuje celotno prometno omrežje.

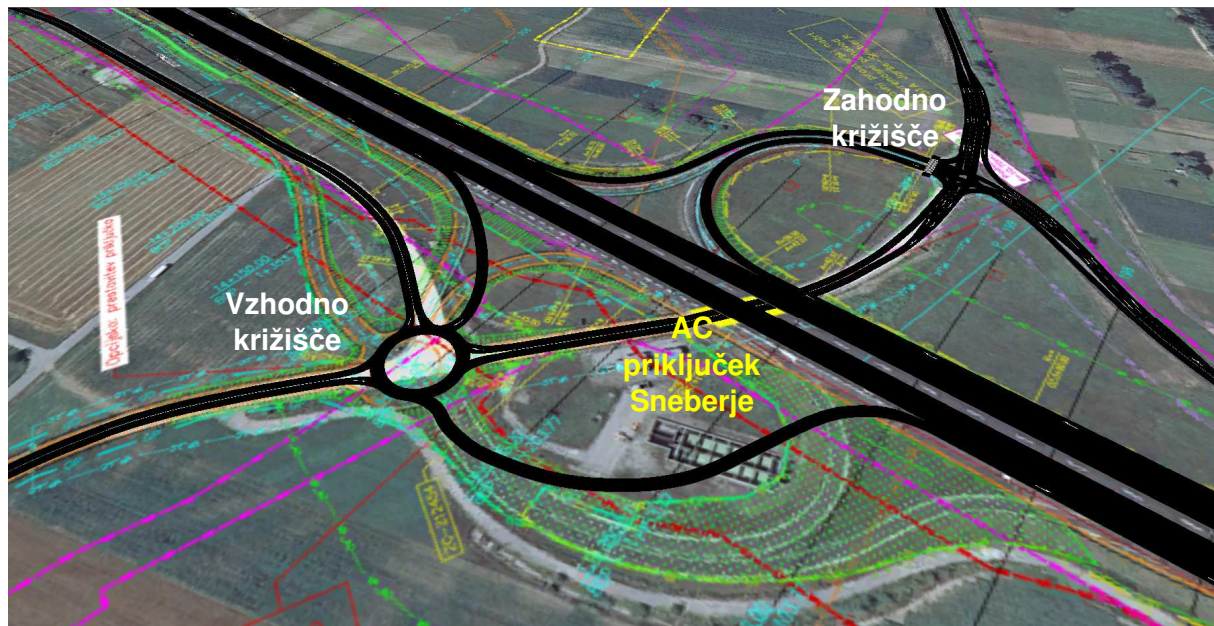
Povzetek doseženih kapacitetnih parametrov:

- JKU
 - Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=A$ (časovna zamuda 6,1 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=A$, časovna zamuda 7,5 s (smer avtocesta).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 85,8 m (iz smeri križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje).
 - Zastoj do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 74,8 m).
 - Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=B$ (časovna zamuda 18,2 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 35,4 s (smer avtocesta).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 384,2 m (iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
 - Zastoj do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 61 m),
- PKU
 - Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=B$ (časovna zamuda 15,5 s).

- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=C$, časovna zamuda 21,4 s (smer križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 251,3 m (iz smeri križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje). Iz smeri avtoceste Ljubljana (na rampi) je največja opazovana dolžina zastoja znašala 122,5 m.
- Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): $NU=D$ (časovna zamuda 36,3 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 48,6 s (smer Ljubljana).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 517 m (smer Ljubljana).
- Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 65,9 m).

7.5 Varianta 3a rekonstrukcije AC priključka Sneberje

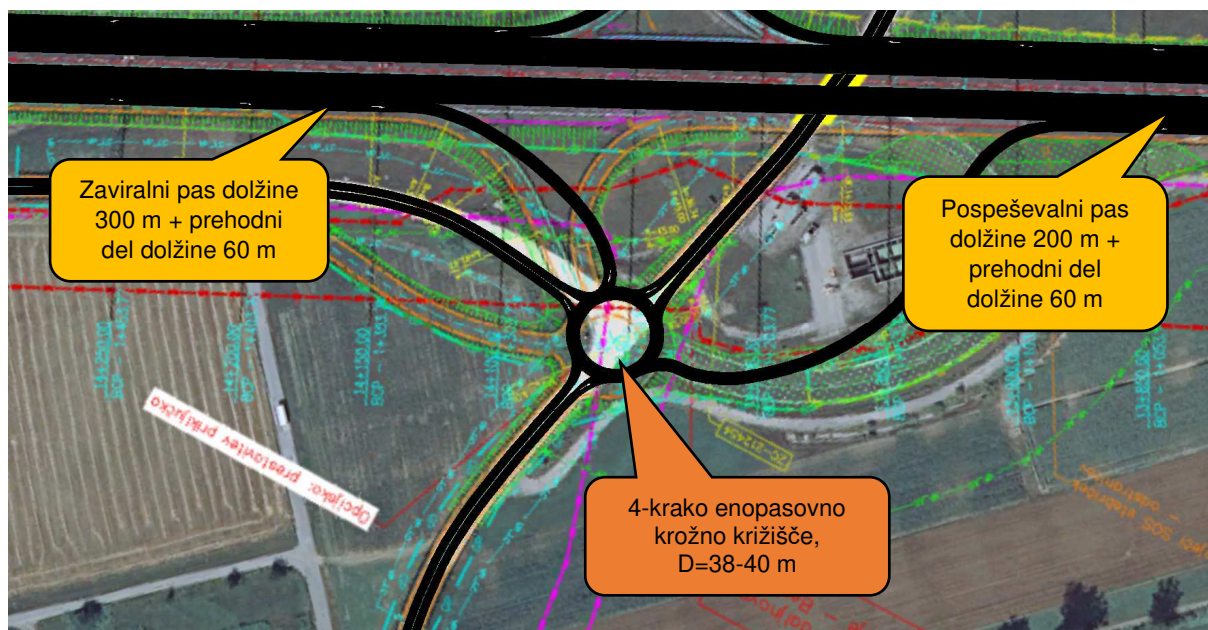
Na sliki 7-30 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim ter na slikah 7-31 in 7-32 predvidene nadgradnje vplivnega območja.



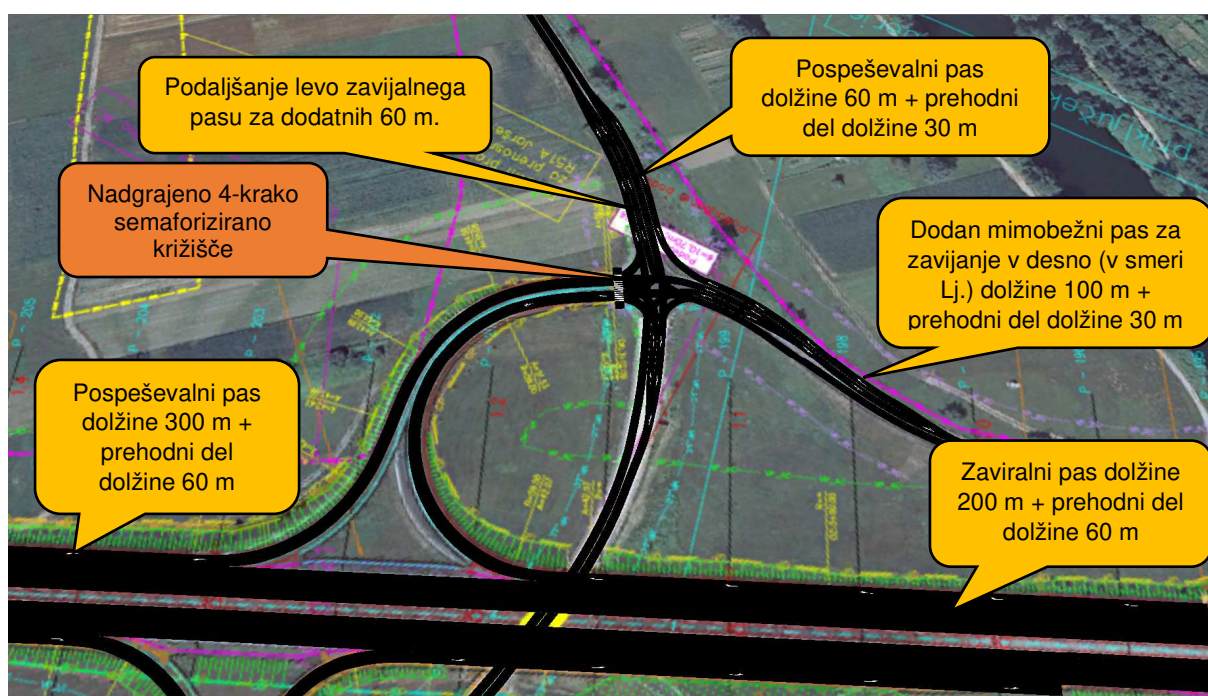
Slika 7-30 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje (varianta 3a).

Povzetek geometrijskih elementov variante 3a:

- Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38-40 m.
- Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov). V smeri Ljubljane se predvidi pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.



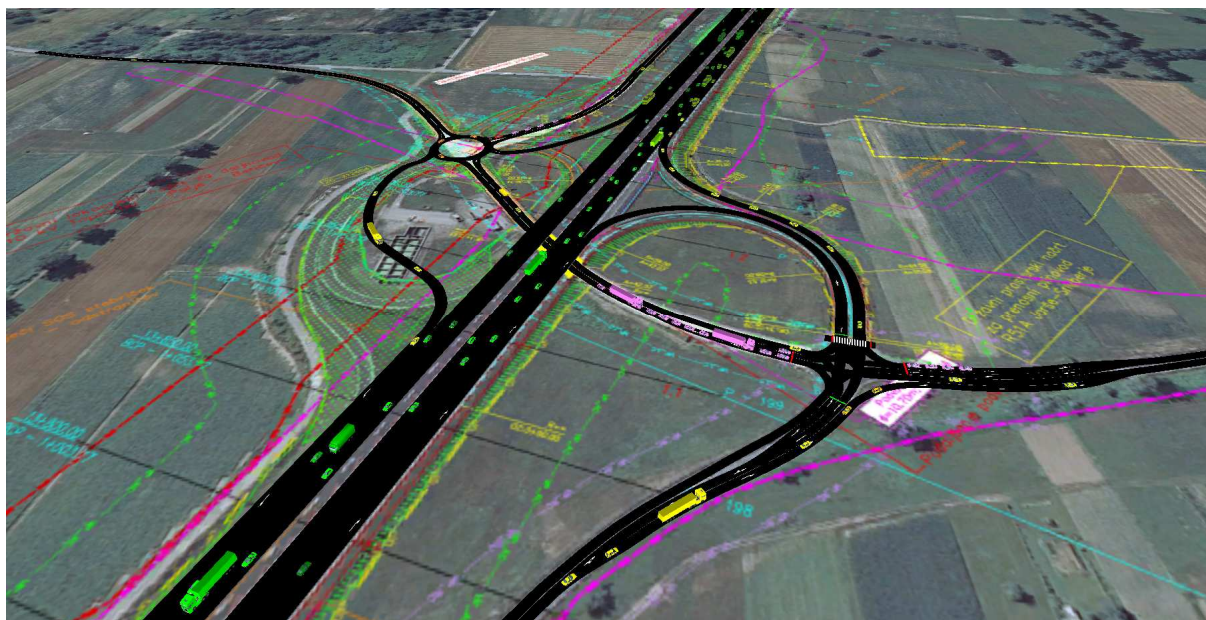
Slika 7-31 ; Geometrija vzhodnega križišča.



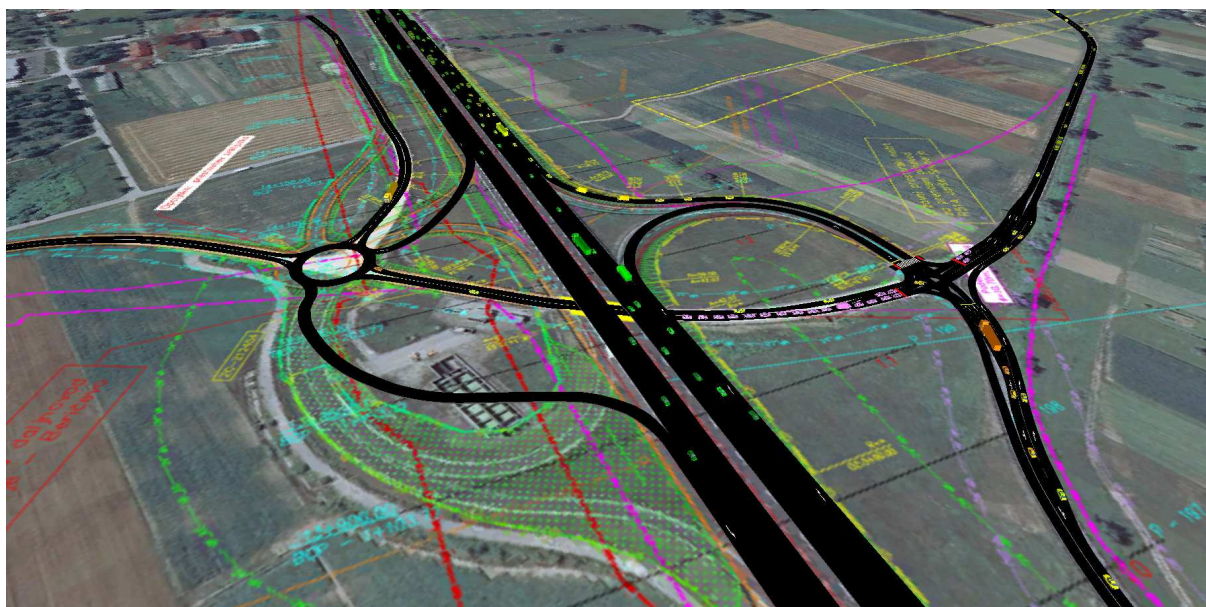
Slika 7-32 ; Predlagana geometrija zahodnega križišča.

OPCIJA C – VARIANTA 3a: JUTRANJA KONIČNA URA

7.5.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-33 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-34 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 300 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

7.5.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-16 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-31 in 7-32 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v jutranji konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od NU=A do NU=D) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 1,3 in 43,4 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Promet v krožnem križišču poteka brez večjih posebnosti. Zagotovljen je visok nivo pretočnosti prometa, pričakujejo se minimalne časovne izgube in pojavljajo se samo krajši dinamični zastoji.

Tabela 7-16 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 3a.

OPCIJA C - VARIANTA 3a: Zamude v času jutranje konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	50,7	60	34,9	55	40,3	50	41,2	62	47,9	72	D	43,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	33,1	7	34,4	8	34,5	5	47,4	2	54,8	9	D	40,8
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	39,1	48	16,7	60	28,4	42	23,3	58	27,2	60	C	26,3
		Skupaj	44,8	115	26	123	34,8	97	32,8	122	39,5	141	C	34,5
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	31,4	115	32,1	102	33,9	117	32,4	124	38,1	103	C	33,5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	19,4	45	16,5	57	17,2	50	22	46	18,7	57	B	18,7
		Avtocesta	18,3	55	17,3	58	18	50	21,4	45	21,5	57	B	19,3
		Skupaj	25,5	215	24	217	26,4	217	27,9	215	28,6	217	C	26,5
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,2	152	22,5	166	23,6	188	22,8	158	21,1	167	C	22,8
		Avtocesta	20,4	517	22	488	20,9	508	21,4	512	21,3	520	C	21,2
		Ljubljana	1,3	810	1,4	802	1,4	786	1,2	793	1,3	779	A	1,3
		Skupaj	10,3	1479	10,7	1456	10,9	1482	10,6	1463	10,6	1466	B	10,8
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	30,4	200	34,1	190	34,5	205	31,9	191	29,2	189	C	32
		Ljubljana	29,6	95	34,1	106	31,6	107	29,6	104	32,5	85	C	31,5
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	31,1	228	31,8	250	32,2	236	29,9	255	29,4	273	C	30,8
		Skupaj	30,6	523	33	546	32,9	548	30,5	550	29,8	547	C	31,2
	Celotno križišče skupaj			18	2332	17,9	2342	18,5	2344	18	2350	18,4	2371	B
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	12	302	11,9	321	13	323	11,3	309	9,1	324	B	11,5
		Avtocesta	14,1	92	16,2	82	9,7	70	10,5	87	10,1	80	B	12,2
		Podgrad	13,7	16	13,1	13	6,7	15	10,5	21	10,1	17	B	10,8
		Skupaj	12,5	410	12,8	416	12,2	408	11,1	417	9,3	421	B	10,7
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	5,3	103	6,5	111	5,6	118	4,4	119	5,9	108	A	5,5
		Podgrad	4,6	72	5,9	80	4,5	93	4,5	79	4,9	82	A	4,9
		Zadobrova	3,6	68	5,2	59	4,6	64	4	81	5,7	64	A	4,6
		Skupaj	4,6	243	6	250	5	275	4,3	279	5,5	254	A	5,2
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	4,5	34	3,1	36	2,7	27	5,3	43	4,8	36	A	4,2
		Podgrad	3,7	67	3	82	3,5	85	5,3	64	2,9	67	A	3,6
		Zadobrova	2,8	147	3	166	3,4	167	4,1	156	3,3	182	A	3,3
		Skupaj	3,3	248	3	284	3,4	279	4,6	263	3,4	285	A	3,4
	Podgrad	Zadobrova	4,4	5	5,7	12	3,7	7	4,5	7	5,1	10	A	4,9
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	7,9	110	10,8	104	6,7	106	8,5	111	9	107	A	8,6
		Avtocesta	5,2	14	12,4	16	7	15	7,3	13	6,8	18	A	7,8
		Skupaj	7,5	129	10,5	132	6,6	128	8,2	131	8,4	135	A	8,3
	Celotno križišče skupaj			7,8	1030	8,4	1082	7,5	1090	7,4	1090	6,8	1095	A

7.5.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 7-17 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah le krajši dinamični zastoji, ki nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki največ prometa dovaja v smeri Ljubljane in avtoceste. V glavnem gre za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče. Dograjen mimobežni pas precej izboljša kapacitetno prepustnost te prometne smeri.

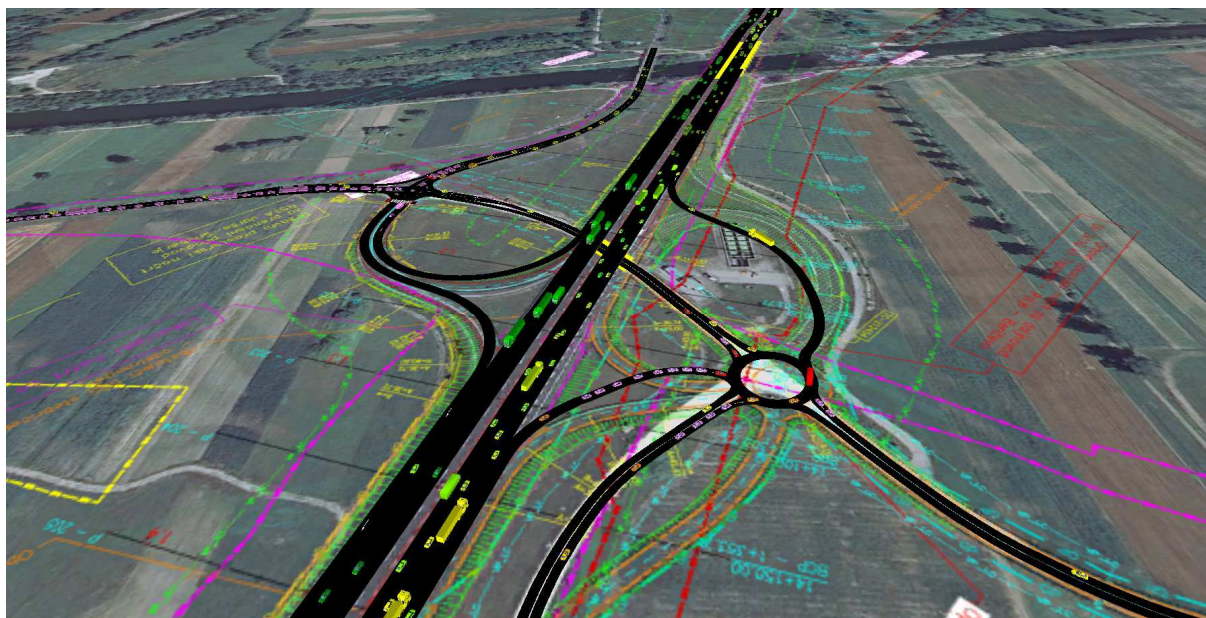
Tabela 7-17 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo C – varianta 3a.

OPCIJA C - VARIANTA 3a: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure													
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Od odseka	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje	Standardni odklon
				1	2	3	4	5					
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	10082	35,7	24,5	24,8	22,8	36,4	67,9	27,5	0	6,1	10,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	10084	35,7	24,5	24,8	22,8	36,4	67,9	27,5	0	6,1	10,7
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	10077	35,7	24,5	24,8	22,8	36,4	67,9	27,5	0	6,1	10,7
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	14	18	18,2	24,5	25	28,9	54,3	23,3	0	4,4	8
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	11	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3	6,6
		Avtocesta	11	22,6	17,7	24,1	18	20,1	45,4	18,8	0	3,3	6,6
	Križišče G2- 108/1181 in R3- 644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	6	27	26,8	26,1	30,8	26,5	114,5	26,5	0	6,2	11,1
		Avtocesta	3	98	103,6	92,1	97,6	135,4	372,5	102	12,5	30,4	47,3
		Ljubljana	63	0	0	0	0	0	10,5	0	0	0	0,1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	26	32,5	37,2	44,7	40	31,8	142	38,1	5,7	10,2	14,8
		Ljubljana	25	71,2	104,7	89,1	82	80,9	196,9	83	12,9	23,8	29
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	25	71,2	104,7	89,1	82	80,9	196,9	83	12,9	23,8	29
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	68	45	51,6	41,2	39,5	25,5	135,6	40,3	0	7,1	15,8
		Avtocesta	68	45	51,6	41,2	39,5	25,5	135,6	40,3	0	7,1	15,8
		Podgrad	68	45	51,6	41,2	39,5	25,5	135,6	40,3	0	7,1	15,8
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	10071	10,4	13,3	11,2	6,3	17,2	56,6	11,3	0	1,5	5
		Podgrad	10071	10,4	13,3	11,2	6,3	17,2	56,6	11,3	0	1,5	5
		Zadobrova	10071	10,4	13,3	11,2	6,3	17,2	56,6	11,3	0	1,5	5
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Avtocesta	10069	0	0	0	0	0	78,1	0	0	0,5	3,4
		Podgrad	10069	0	0	0	0	0	78,1	0	0	0,5	3,4
		Zadobrova	10069	0	0	0	0	0	78,1	0	0	0,5	3,4
	Podgrad	Zadobrova	23	7,7	17,6	5,4	11,7	6,8	58,6	10,7	0	1,6	5,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	23	7,7	17,6	5,4	11,7	6,8	58,6	10,7	0	1,6	5,3
		Avtocesta	23	7,7	17,6	5,4	11,7	6,8	58,6	10,7	0	1,6	5,3

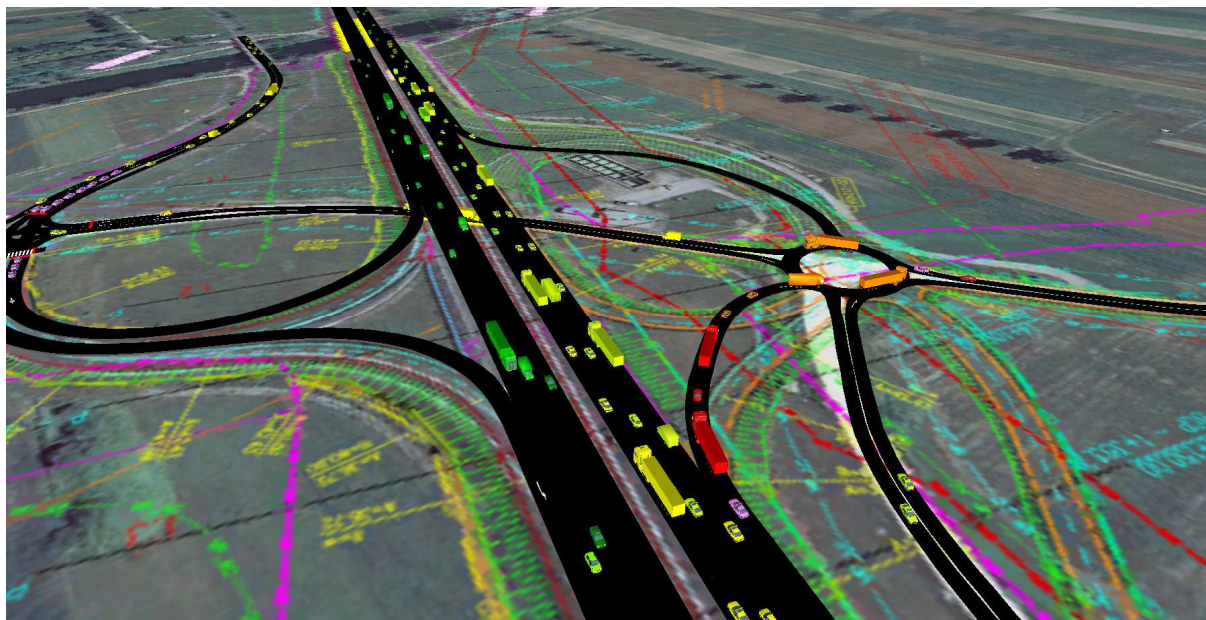
Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena. Ne glede na to pa je bila upoštevana dolžina pospeševalnega pasu 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, ki glede na videno v prometnem modelu in na zaznano zgoščevanje prometa na odseku avtoceste omogoča dokaj varno in zaradi daljše dolžine pospeševalnega pasu tudi pregledno vključevanje vozil na avtocesto. Na podlagi opazovanja odvijanja prometa v mikrosimulacijskem prometnem modelu se, v primerjavi s predhodnimi variantami, zaznava manjše zgoščevanje prometa na pospeševalnem pasu v smeri Ljubljane, kar potrjuje dognanje, da je pospeševalni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m ustrenejša rešitev od zakonsko predlaganega minimuma, ki je bil uporabljen v predhodnih dveh opcijah.

OPCIJA C – VARIANTA 3a: POPOLDANSKA KONIČNA URA

7.5.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Sneberje



Slika 7-35 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 7-36 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Maribora.

7.5.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-18 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 7-31 in 7-32 ter se dodatno še optimizira signalno krmilni načrt v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje (slika 7-6, enako kot v obeh predhodnih variantah), prometni tokovi v popoldanski konici potekali brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od NU=A do NU=E) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 0,5 in 57,5 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Tabela 7-18 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure opcijo C – varianta 3a.

OPCIJA C - VARIANTA 3a: Zamude v času popoldanske konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	42	37	35,7	48	37	43	37,8	44	30,2	44	D	36,4
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	17,5	6	42,6	4	21,2	6	33,5	9	49,6	13	D	35,5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	28,2	67	32,6	62	20,8	62	31,8	76	27,4	89	C	28,2
		Skupaj	32,3	110	34,3	114	27,1	111	34	129	30,2	146	C	32,3
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	56	515	61,1	486	55,2	496	57,9	503	57,3	509	E	57,5
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	27,3	209	29,1	171	28,5	201	28,4	191	28,4	217	C	28,3
		Avtocesta	23,7	21	34,2	27	27,9	18	28,2	15	28,5	23	C	28,9
		Skupaj	47	745	52	684	47	715	49,3	709	48	749	D	47,8
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	45,2	308	35,7	316	42,1	286	48,4	320	40,5	283	D	42,4
		Avtocesta	34,5	206	27,9	167	34,7	214	36,1	189	31,5	184	C	33,1
		Ljubljana	0,5	270	0,4	292	0,5	284	0,5	292	0,5	314	A	0,5
		Skupaj	27	784	20,7	775	25	784	28	801	22,3	781	C	23,8
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	40,2	122	31,3	96	39,4	108	40,4	116	39,2	123	D	38,4
		Ljubljana	32,8	72	35,8	91	30,6	93	34,6	68	39,8	71	C	34,5
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	34,2	297	36,2	316	34,4	298	32,7	315	36,2	312	C	34,8
		Skupaj	35,5	491	35,2	503	34,8	499	34,7	499	37,4	506	D	36,2
	Celotno križišče skupaj			36,2	2130	35,3	2076	34,9	2109	37	2138	35,2	2182	D
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	36,6	245	31,6	254	31,8	256	31,4	245	37,3	261	C	33,8
		Avtocesta	35,6	81	34,4	76	28,5	64	29	83	38,2	70	C	33,2
		Podgrad	48,9	12	26,7	13	29,4	17	39	20	30,2	17	C	34,5
		Skupaj	36,8	338	32	343	31,1	337	31,3	348	37,1	348	C	30,9
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	21	110	21,5	119	26,8	112	25,3	120	23,7	116	C	23,7
		Podgrad	21,8	74	23	75	25,7	76	18,8	73	26	77	C	23,1
		Zadobrova	21,2	152	22,1	178	26	199	23,5	152	25,2	179	C	23,7
		Skupaj	21,3	336	22,1	372	26,2	387	23,1	345	24,9	372	C	23
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	6,7	209	7,5	207	7,2	195	8,6	229	6,6	225	A	7,3
		Podgrad	7,5	77	7,4	77	7,5	71	7,8	61	5,1	66	A	7,1
		Zadobrova	6,4	299	6,3	274	6,5	291	7,6	304	6,1	306	A	6,6
		Skupaj	6,7	585	6,9	558	6,9	557	8	594	6,2	597	A	6,8
	Podgrad	Zadobrova	27,7	20	18,8	21	13,1	16	42,3	15	12,2	25	C	21,6
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	24,7	129	19	122	14,1	125	42,4	123	14	129	C	22,8
		Avtocesta	25,8	31	10,9	41	15,7	41	37,3	44	13,4	34	C	20,9
		Skupaj	25,2	180	17,2	184	14,4	182	41,2	182	13,7	188	C	20,9
	Celotno križišče skupaj			19,5	1439	18	1457	18,5	1463	21,2	1469	18,9	1505	B

7.5.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 7-18 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah že daljši dinamični zastoji, ki pa nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču na zahodni strani AC priključka Sneberje in sicer na prometni smeri iz smeri Ljubljane, ki največ prometa dovaja v smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, zaradi česar je tukaj ključnega pomena izvedba rekonstrukcije levo zavijalnega pasu ter izvedba optimizacije signalno krmilnih načrtov, kjer se predlaga skrajšanje trajanja zelene na smeri C in posledično podaljšanje trajanje zelene na smeri A. Torej s ciljem, da se levo zavijalni pas iz smeri Ljubljane ustrezno prazni. Podobno kot v jutranji konični uri gre bolj ali manj za dinamičen zastoj, kjer vozila ne stojijo, ampak se z zmanjšano hitrostjo dovajajo v križišče.

Tabela 7-18 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo C – varianta 3a.

OPCIJA C - VARIANTA 3a: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure												
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje	Standardni odklon
			1	2	3	4	5					
Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	Ljubljana	24,6	30,7	23,1	26,9	30,7	58,3	25,9	0	6,6	9,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	24,6	30,7	23,1	26,9	30,7	58,3	25,9	0	6,6	9,7
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	24,6	30,7	23,1	26,9	30,7	58,3	25,9	0	6,6	9,7
	Ljubljana	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	505,8	504,9	509	507,1	505,8	517	506,3	496,8	427,7	116,4
		Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	502,2	47,8	498,6	104,8	498,2	517	497,9	0	61,9	141
		Avtocesta	502,2	47,8	498,6	104,8	498,2	517	497,9	0	61,9	141
	Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	105,7	96,1	116	302,5	86,3	371,9	141,8	24,3	40	57,1
		Avtocesta	78,9	33,9	77	121,8	62,3	372,7	66,7	5,3	14,8	30,9
		Ljubljana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	33,1	13,5	24,8	51,6	43,6	161,6	27,1	0	7,4	16,7
		Ljubljana	110,2	139,7	108,1	98,7	128	217,3	121	20,7	35,2	40,7
		Križišče G2-108/1181 in R3-644/1357	110,2	139,7	108,1	98,7	128	217,3	121	20,7	35,2	40,7
Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje	Zadobrova	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	178,9	92,2	103,3	106,9	144,1	246,9	122	11,9	30,6	42,4
		Avtocesta	178,9	92,2	103,3	106,9	144,1	246,9	122	11,9	30,6	42,4
		Podgrad	178,9	92,2	103,3	106,9	144,1	246,9	122	11,9	30,6	42,4
	Avtocesta	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	56,3	56,6	95,4	88,9	68,1	504,3	72,4	4,9	18	37,8
		Podgrad	56,3	56,6	95,4	88,9	68,1	504,3	72,4	4,9	18	37,8
		Zadobrova	56,3	56,6	95,4	88,9	68,1	504,3	72,4	4,9	18	37,8
	Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	Avtocesta	10,1	6,8	10,7	13,6	5,3	123,8	7,7	0	1,7	8,5
		Podgrad	10,1	6,8	10,7	13,6	5,3	123,8	7,7	0	1,7	8,5
		Zadobrova	10,1	6,8	10,7	13,6	5,3	123,8	7,7	0	1,7	8,5
	Podgrad	Zadobrova	71,2	31,8	24,3	68,4	17,8	122,7	39,2	0	8	16
		Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje	71,2	31,8	24,3	68,4	17,8	122,7	39,2	0	8	16
		Avtocesta	71,2	31,8	24,3	68,4	17,8	122,7	39,2	0	8	16

Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste med obema AC priključkoma v smeri Maribora pojavlja močno zgoščevanje prometa, kar je predvsem posledica razvrščanja velikega števila vozil pri izstopu iz avtoceste v smeri AC priključka Šentjakob. Vsled temu se zmanjšuje hitrost na odseku med obema AC priključkoma, kar vpliva razmeroma ugodno potem tudi na pospeševalni pas iz smeri AC priključka Sneberje, ker se vozila razmeroma z nizko hitrostjo vključujejo na avtocesto. Upoštevajoč, da je glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe kapacitetna prepustnost tripasovnice že pred pričetkom obeh priključkov presežena, gre za pričakovano sliko odvijanja prometa. Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, kar se glede na videno v mikrosimulacijskem prometnem modelu izkazuje za pogojno ustrezno predvsem zaradi razmeroma nizkih prometnih obremenitev, ki se na avtocesto dovajajo iz smeri krožnega križišča na vzhodni strani AC priključka in same geometrija krožnega križišča, ki zaradi spremenjenih prometnih pravil bolj ugodno dovaja promet v smeri avtoceste (zaznane so večje časovne praznine)

7.5.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za varianto 3a

Vezano na dobljene rezultate izdelanih kapacitetne analize za varianto 3a, glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se napram analiziranim predhodnim variantam rekonstrukcije AC priključka Sneberje pojavlja primerljiva prometna slika. Prometni tokovi potekajo v glavnem tekoče, čeprav prihaja do vmesnih zgoščevanj prometa na odseku avtoceste med obema AC priključkoma ter na posameznih prometnih smereh v križiščih. Nadgrajeno prometno omrežje sprejme precej več prometa, zaradi česar se ustvarja bolj realna slika odvijanja prometa v prihodnosti. Sosednje križišče, ki se je ustrezno nadgradilo, z večjo dinamiko dovaja vozila v smeri avtoceste, kar po eni strani pozitivno vpliva na samo kapacitetno prepustnost križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje ima pa negativen predznak zaradi večjega in bolj dinamičnega dovajanja vozil v smeri avtoceste, zaradi česar se pojavlja potreba po daljšem pospeševalnem pasu. Dograjeno prometno omrežje omogoča boljšo preglednost (zaradi dograjenih mimobežnih pasov), povečuje nivo prometne varnosti (zaradi ustreznega razvrščanja vozil že pred križišči in manjših možnosti naleta vozil na avtocesti) ter nasploh pozitivno deluje tudi na vzporedne državne ceste (G2-108 in R3-644), kjer se z manjšimi infrastrukturnimi posegi izboljšuje celotno prometno omrežje.

Povzetek doseženih kapacitetnih parametrov:

- JKU
 - Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče):
 $NU=A$ (časovna zamuda 7,6 s).

- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: NU=B, časovna zamuda 10,7 s (smer Zadobrova).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 135,6 m (iz smeri Zadobrova).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 56,6 m).
 - Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): NU=B (časovna zamuda 18,2 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: NU=C, časovna zamuda 34,5 s (smer avtocesta).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 372,5 m (iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 67,9 m),
- PKU
- Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): NU=B (časovna zamuda 19,2 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: NU=C, časovna zamuda 30,9 s (smer Zadobrova).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 504,3 m (iz avtoceste, vendar to ni dolžina zastoja neposredno na uvoznem kraku, ampak se je zaradi prestavitve celotnega vzhodnega dela AC priključka zajelo tudi zgoščevanje prometa pred začetkom AC priključka, kjer so se zajela tudi vozila, ki se že na odseku avtoceste ustrezno razvrščajo z namenom odvajanja iz prometa v smeri priključka. Upoštevajoč 95 percentile znaša najdaljša dolžina zastoja na kraku iz smeri avtoceste med 56,3 m in 95,4 m).
 - Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Sneberje (celo križišče): NU=D (časovna zamuda 35,7 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: NU=D, časovna zamuda 47,8 s (smer Ljubljana).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 517 m (smer Ljubljana).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 58,3 m).

8. Kapacitetna analiza AC priključka Šentjakob za konec planske dobe 2042

V nadaljevanju je podrobno kapacitetno obdelana opcija 2 rekonstrukcije AC priključka Sneberje, ki je za naročnika izmed vseh idejnih zasnov ureditve priključka najbolj sprejemljiva. Izdelani sta kapacitetni analizi za dve različni varianti :

V nadaljevanju sta podrobno kapacitetno obdelani dve varianti rekonstrukcije AC priključka Šentjakob, in pri obeh se je za osnovo upoštevala idejna zasnova kot jo predvideva opcija 2:

○ Opcija 2 po IDZ (varianta 1)

- Ureditev odcepa na zaviralno rampo iz smeri Ljubljane direktno s tretjega prometnega pasu (izključevanje vozil v smeri zaviralne rampe na dolžini 30 m).
- Zaviralna rampa iz smeri Ljubljana se dogradi z mimobežnim prometnim pasom dolžine 210 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m. Ureditev pospeševalnega pasu na glavni cesti G2-108 dolžine 35 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 20 m.
- Zaviralna rampa iz smeri Maribora se dogradi z mimobežnim prometnim pasom dolžine 75 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m.
- Ureditev novega pospeševalnega pasu v smeri Ljubljane med krajno in vmesno podporo nadvoza VA0557 dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Zajame se sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (geometrija ostane kot je danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).

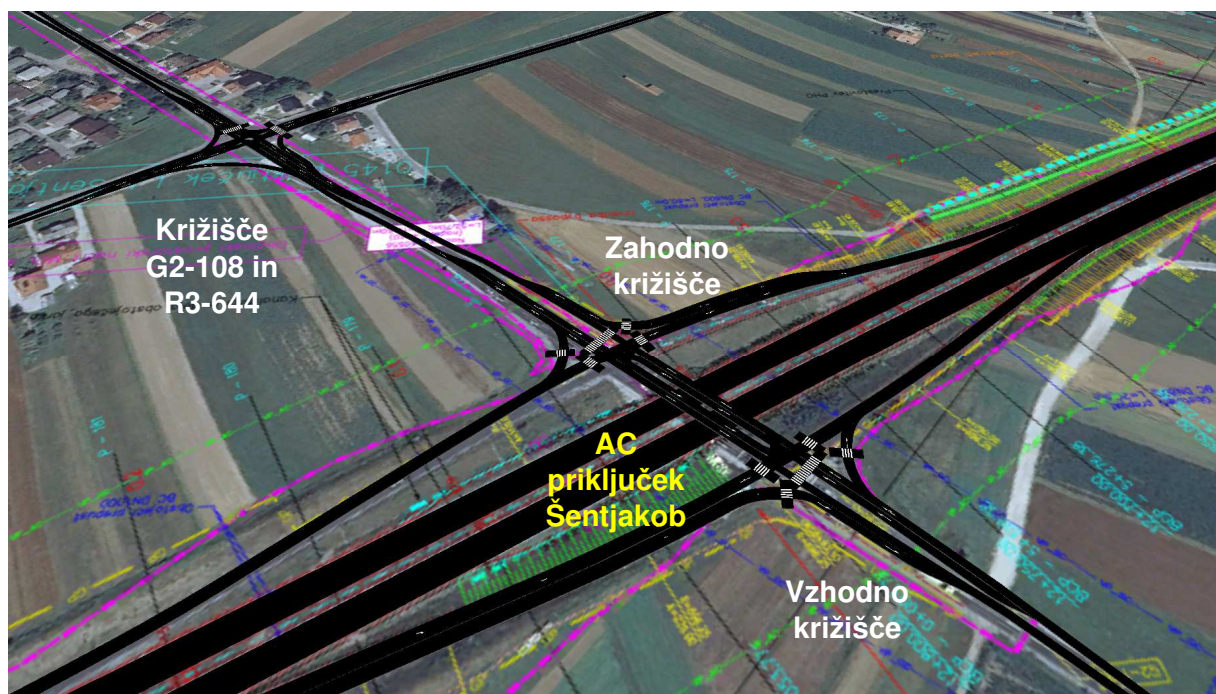
○ Opcija 2 – varianta 2

- Ureditev odcepa na zaviralno rampo iz smeri Ljubljane direktno s tretjega prometnega pasu (izključevanje vozil v smeri zaviralne rampe na dolžini 30 m).
- Zaviralna rampa iz smeri Ljubljana se dogradi z mimobežnim prometnim pasom dolžine 210 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m. Ureditev pospeševalnega pasu na glavni cesti G2-108 dolžine 35 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 20 m.
- Zaviralna rampa iz smeri Maribora se dogradi z mimobežnim prometnim pasom dolžine 75 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m.
- Ureditev novega pospeševalnega pasu v smeri Ljubljane med krajno in vmesno podporo nadvoza VA0557 dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
- Danes nakazan mimobežni pas se na kraku iz smeri Šentjakoba podaljša za dodatnih 60 m ter doda prehodni del dolžine 30 m.
- Zajame se sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (geometrija križišča se generalno nadgradi, izvede se tudi optimizacija

signalno krmilnih načrtov – ukrepi glede nadgradenj bodo na grafičen način prikazani v sklopu kapacitetne analize za varianto 2).

8.1 Rekonstrukcija AC priključka Šentjakob po IDZ (opcija 2 – varianta 1)

Na sliki 8-1 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Sneberje z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim.



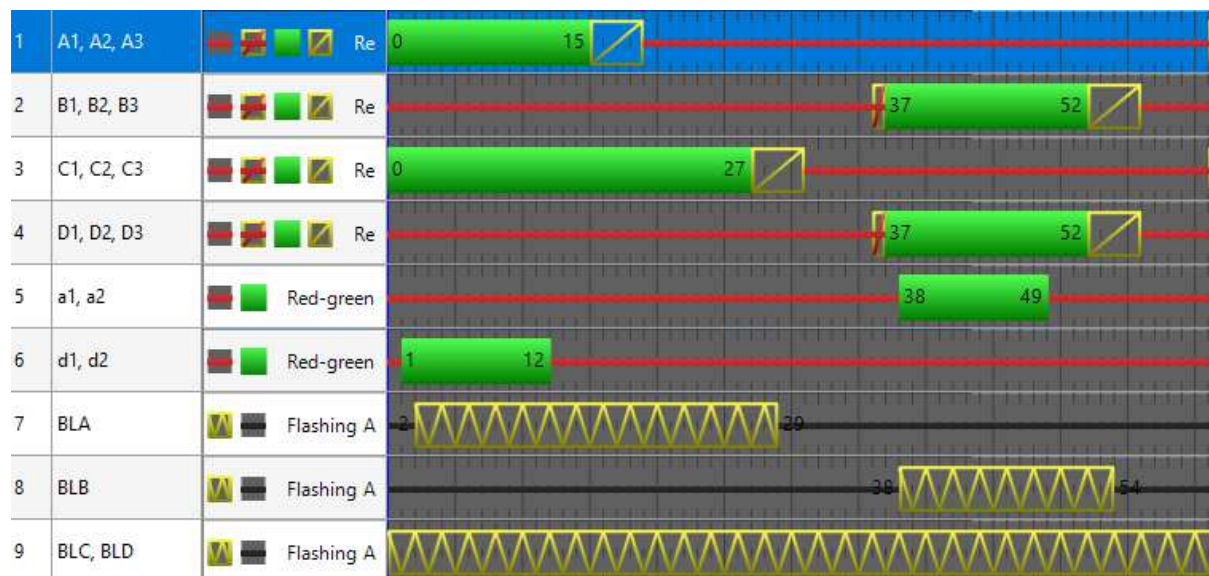
Slika 8-1 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Šentjakob (opcija 2 – varianta 1).

Na slikah od 8-2 do 8-4 so predstavljeni ter predlagani signalno krmilni načrti za celotni AC priključek Šentjakob in križišče glavne ceste G2-108/1181 in R3-644/1357 (za slednje križišče se predlagata dva časovna intervala tekom dneva).



Prometno odvisno delovanje v križišču Šentjakob (cikel 80 s)							
Semafor	Detektor	Rdeča+rumena	Min. zelena	Maks. zelena	Podaljševanje zelene	Rumena	Vmesni varovalni čas
A1, A2, A3, A4	D2, D3	1 s	22 s	62 s	t=4s	4 s	3 s
C5, C6	D6	1 s	31 s	43 s	t=4s	4 s	3 s
C7, C8, C8p	D7	1 s	22 s	42 s	t=4s	4 s	3 s
B1, B2, B3, B4	D5	1 s	13 s	28 s	t=4s	4 s	3 s
Bd1, Bd2	/	/	23 s	23 s	/	/	/
a1, a2	T1, T2	/	8 s	8 s	/	/	/
b1, b2	/	/	26 s	26 s	/	/	/
d3, d4	/	/	19 s	19 s	/	/	/
BLA1, 2	D1	/	Utrip zelene luči (celoten cikel)				
BLB 1,2	D4	/	Utrip zelene luči (celoten cikel)				
BLC 1,2	D10	/	Utrip zelene luči (celoten cikel)				
BLD 1,2	D13	/	Utrip zelene luči (celoten cikel)				
A5, A6	D8	1 s	54 s	94 s	t=4s	4 s	5 s
A7, A8, A8p	D9	1 s	35 s	75 s	t=4s	4 s	5 s
C1, C2, C3, C4	D11, D12	1 s	12 s	42 s	t=4s	4 s	3 s
D1, D2, D3, D4	D14	1 s	10 s	18 s	t=4s	4 s	3 s
b3, b4	/	/	10 s	10 s	/	/	/
c1, c2	T3, T4	/	8 s	8 s	/	/	/
d1, d2	/	/	52 s	52 s	/	/	/
Pomembno: /							

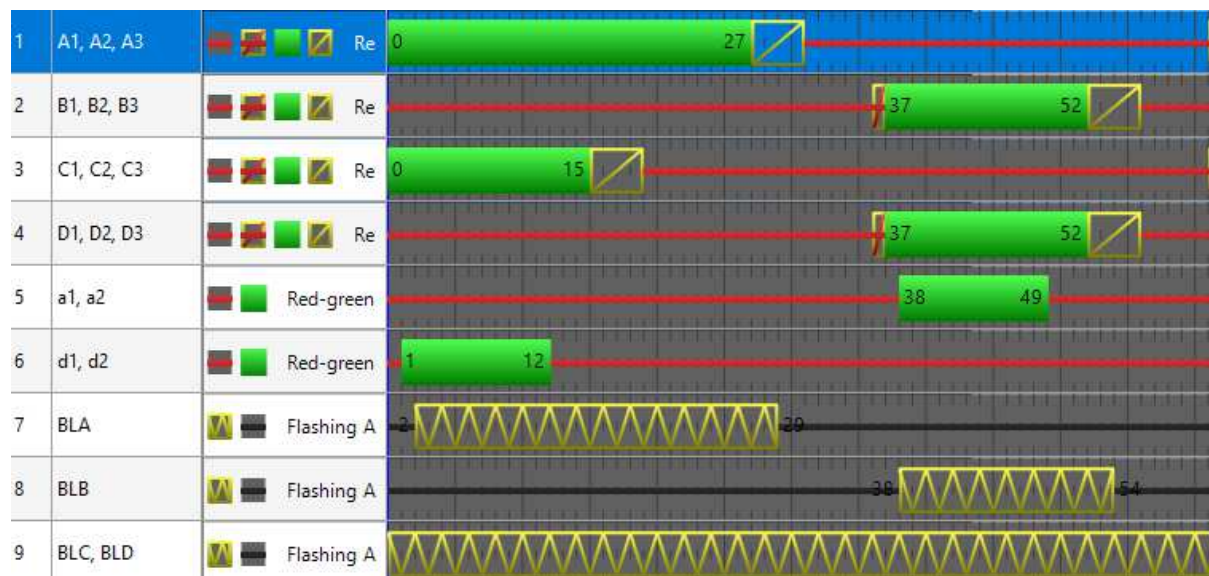
Slika 8-2 ; Predlagan signalno krmilni načrt za celotni AC priključek Šentjakob.



Prometno odvisno delovanje v križišču G2-108 in R3-644 (0:00 do 12:00, cikel 62 s)							
Semafor	Detektor	Rdeča+rumena	Min. zelena	Maks. zelena	Podaljševanje zelene	Rumena	Vmesni varovalni čas
A1, A2, A3	D1, D2	1 s	15 s	42 s	t=3s	4 s	5 s
B1, B2, B3	D3, D4	1 s	15 s	54 s	t=3s	4 s	5 s
C1, C2, C3	D5, D6	1 s	27 s	54 s	t=3s	4 s	5 s
D1, D2, D3	D7, D8	1 s	15 s	54 s	t=3s	4 s	5 s
a1, a2	/	/	11 s	11 s	/	/	/
d1, d2	/	/	11 s	11 s	/	/	/
BLA	/	/	Utrip zelene luči 15-42 s				
BLB	/	/	Utrip zelene luči 15-54 s				
BLC, BLD	/	/	Utrip zelene luči 15-54 s				

Pomembno: Delovanje semaforizacije od 0:00 do 12:00. Smeri A in C delujeta paralelno, vendar se smer A naj zaključi prej, zaradi česar je za smer C potrebna dodatna semaforska glava z nakazom levega smernika (rumena puščica), istočasno je za smer C dovoljena vožnja naravnost.

Slika 8-3 ; Predlagan signalno krmilni načrt za križišče glavne ceste G2-108 in R3-644 (dopoldanski čas).



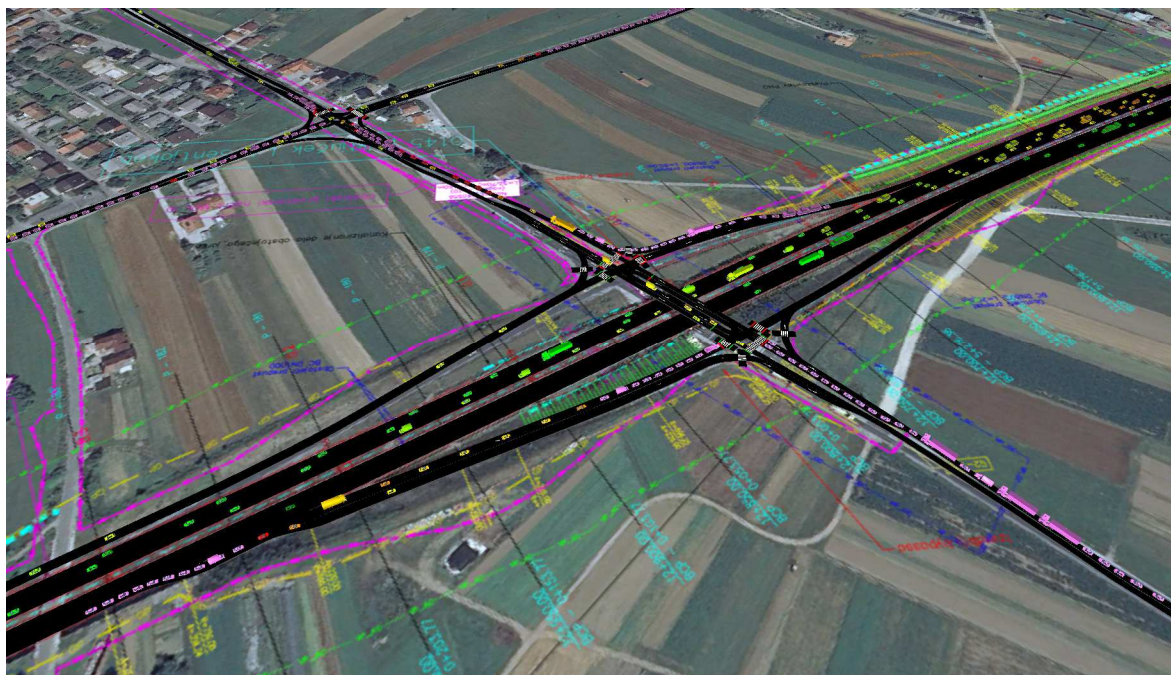
Prometno odvisno delovanje v križišču G2-108 in R3-644 (12:00 do 24:00, cikel 62 s)							
Semafor	Detektor	Rdeča+rumena	Min. zelena	Max. zelena	Podaljševanje zelene	Rumena	Vmesni varovalni čas
A1, A2, A3	D1, D2	1 s	27 s	54 s	t=3s	4 s	5 s
B1, B2, B3	D3, D4	1 s	15 s	45 s	t=3s	4 s	5 s
C1, C2, C3	D5, D6	1 s	15 s	44 s	t=3s	4 s	5 s
D1, D2, D3	D7, D8	1 s	15 s	45 s	t=3s	4 s	5 s
a1, a2	/	/	11 s	11 s	/	/	/
d1, d2	/	/	11 s	11 s	/	/	/
BLA	/	/	Utrip zelene luči 15-42 s				
BLB	/	/	Utrip zelene luči 15-54 s				
BLC, BLD	/	/	Utrip zelene luči 15-54 s				

Pomembno: Delovanje semaforizacije od 12:00 do 24:00. Smeri A in C delujeta paralelno, vendar se smer C naj zaključi prej, zaradi česar je za smer A potrebna dodatna semaforska glava z nakazom levega smernika (rumena puščica), istočasno je za smer A dovoljena vožnja naravnost.

Slika 8-4 ; Predlagan signalno krmilni načrt za križišče glavne ceste G2-108 in R3-644 (popoldanski čas).

OPCIJA 2 – VARIANTA 1: JUTRANJA KONIČNA URA

8.1.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Šentjakob



Slika 8-5 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Sneberje.



Slika 8-6 ; Tipični prikaz stanja odvajanja vozil preko izvoznega lijaka v smeri zaviralne rampe AC priključka (iz smeri Ljubljane)

8.1.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 8-1 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva opcija 2 varianta 1 (vezano na celotni AC priključek Šentjakob), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav se na prvi pogled na posameznih prometnih smereh pojavljajo ugodni kapacitetni parametri tako z vidika nivojev uslug kakor tudi pričakovanih časovnih izgub, pa generalno prometno omrežje, vključno s sosednjim križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 na koncu planske dobe ne deluje na ustrezen način. Umestitev mimobežnih pasov, katerih primarna naloga je kapacitetna sprostitev obeh križišč in odprava zastojev nazaj do odseka avtoceste, ne dosega željenih rezultatov. Glavni razlog tega je možno iskati v sosednjem križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, katerega geometrija vključno s signalno krmilnimi načrti ne zmore ustrezno odgovoriti na predvideno prometno povpraševanje na koncu planske dobe. Torej optimizacija signalno krmilnega načrta ni dovolj za zagotovitev ustrezne pretočnosti prometa. Vsled temu se pojavljajo neustrezni nivoji usluge tudi v obeh križiščih v sklopu AC priključka Šentjakob. Spet po drugi strani izven omrežja prav tako obstane kar precej vozil, kar samo potrjuje že v predhodno izdelanih kapacitetnih analizah za AC priključek Sneberje, da je tudi tukaj potrebno iskati celostne rešitve za odpravo vseh zaznanih težav, vključno s križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Torej opcija 2 – varianta 1 ima svoje prednosti in koristi, vendar jih je potrebno še dodatno nadgraditi.

Tabela 8-1 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo 2 – varianta 1.

OPCIJA 2 - VARIANTA 1: Zamude v času jutranje konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	164,3	241	135,5	245	154,5	246	155,7	234	163,1	229	F	154,5
		Podgorica	58	51	53,6	36	53,6	34	62,7	39	63,9	44	E	58,7
		AC priključek Šentjakob	51,1	149	32,3	103	29,8	138	35,6	135	34,9	132	D	37,2
		Skupaj	113,8	441	100,1	384	105,1	418	107,1	408	110,5	405	F	101
	Zasavska cesta	Podgorica	46,7	41	72,9	47	53,1	35	48	24	59,3	34	E	57,3
		AC priključek Šentjakob	45,6	252	34,1	264	38,8	269	37	253	40,8	250	D	39,2
		Šmartinska cesta	37,3	199	25,7	195	35,8	211	29,4	215	34,4	210	C	32,5
		Skupaj	42,3	492	34,5	506	38,5	515	34,2	492	39,4	494	D	38,7
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	44,4	192	47,1	201	34,5	178	34,3	160	38,2	190	D	40,1
		Šmartinska cesta	35,8	486	35,1	463	34,5	477	37,4	496	34,1	498	D	35,4
		Zasavska cesta	36,6	133	38,4	142	38,7	144	33,2	137	35,6	131	D	36,6
		Skupaj	38	811	38,7	806	35,3	799	36	793	35,3	819	D	35,9
	AC priključek Šentjakob	Šmartinska cesta	102,1	243	113,4	188	111,4	216	77	217	88,2	217	F	98,1
		Zasavska cesta	51,1	435	52,8	464	46,2	425	43,1	482	46,9	514	D	47,9
		Podgorica	24,4	171	23,4	149	20,7	156	22,3	157	21,1	156	C	22,4
		Skupaj	60,3	849	61,6	801	58,9	797	47,9	856	52,5	887	E	56
	Celotno križišče skupaj			59	2593	54,6	2497	54,9	2529	51	2549	53,6	2605	D
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	63	188	77,1	205	75,4	195	67,7	190	57,9	185	E	68,5
		Ljubljana	27,8	400	31,8	374	31	391	26,8	363	22,6	374	C	28
	R3-644	Skupaj	39,1	588	47,8	579	45,8	586	40,9	553	34,3	559	D	40,1
		Brinje	48,3	10	41,8	14	47,7	17	30,8	16	59,2	13	D	44,9
	Maribor	Skupaj	48,3	10	41,8	14	47,7	17	30,8	16	59,2	13	D	45,8
		Križišče G2-108 in R3-644	232,4	173	194,5	185	112,5	168	19,8	199	10,9	198	F	109,7
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Skupaj	232,4	173	194,5	185	112,5	168	19,8	199	10,9	198	F	102,8
		Ljubljana	1,7	626	1,9	625	1,7	598	2	613	1,9	627	A	1,8
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	11,7	665	15	614	15,5	621	2,8	645	5	661	A	9,9
		Skupaj	6,9	1291	8,4	1239	8,7	1219	2,4	1258	3,5	1288	A	6,2
Celotno križišče skupaj			35,2	2062	37	2017	28,7	1990	14,8	2026	12,9	2058	C	25,7
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	65,5	426	53,3	389	53,4	365	53,5	392	46,9	398	D	54,7
		Skupaj	65,5	426	53,3	389	53,4	365	53,5	392	46,9	398	D	55,5
	Ljubljana	Brinje	1	380	1	370	1,2	364	1	369	1	356	A	1
		Skupaj	1	380	1	370	1,2	364	1	369	1	356	A	1
	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Maribor	0,8	70	1	72	0,9	80	1,1	78	0,9	75	A	0,9
		Brinje	1	128	0,3	147	2,2	132	2,9	128	2,4	122	A	1,7
	Brinje	Skupaj	0,9	198	0,5	219	1,7	212	2,2	206	1,8	197	A	1,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	41,1	864	40,9	855	45	854	39,8	867	39,4	890	D	41,2
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Maribor	7,1	19	10,7	11	6	10	19,3	12	10,1	14	B	10,4
		Skupaj	40,4	883	40,5	866	44,5	864	39,5	879	38,9	904	D	40,8
Celotno križišče skupaj			34	1887	30,5	1844	32,5	1805	30,6	1846	29,4	1855	C	31,4

8.1.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 8-2 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč in do odseka avtoceste. Zgoščevanje prometa se opaža na praktično vseh prometnih smereh. V križišču na vzhodni strani AC priključka Šentjakob sega zastoj na avtocesto, s čimer se omejuje pretočnost prometa že na avtocesti. Prav tako se zastoji pojavljajo na zaviralni rampi iz smeri Maribora v sosednjem križišču. Zastoji se pojavljajo tudi med AC priključkom Šentjakob in križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 v obeh smereh. Potrebni so dodatni ukrepi za odpravo daljših dinamičnih zastojev.

Tabela 8-2 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo 2 – varianta 1.

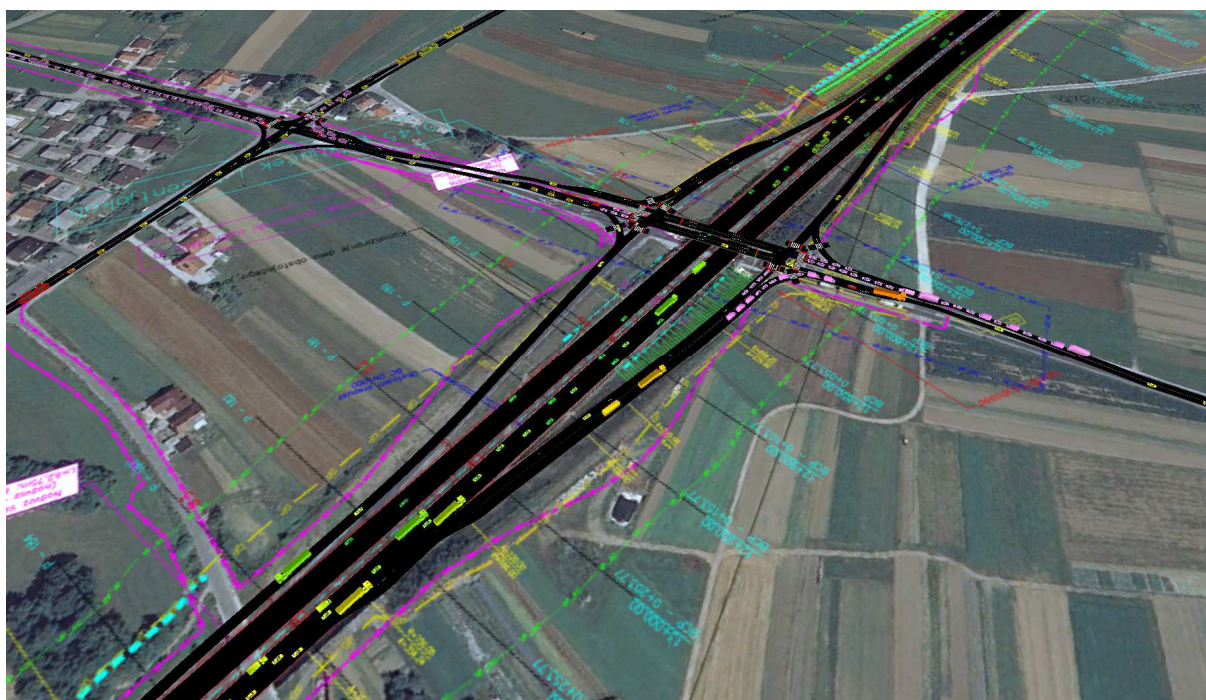
OPCIJA 2 - VARIANTA 1: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure											
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3	4	5				
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	397,6	398,3	395,2	394,5	398,2	414,3	397,5	216,3	220,9
		Podgorica	19,1	14	12,1	12,6	18,1	38,9	16,2	0	2,3
		AC priključek Šentjakob	40	0	0	0	0	115	9,6	0	1,6
	Zasavska cesta	Podgorica	18,9	24,5	11,8	5,6	12,1	85,8	18	0	2,6
		AC priključek Šentjakob	221,8	112,6	141,1	123,3	148	261,2	142,9	18,7	38,1
		Šmartinska cesta	83,9	0	76,1	100,3	123,4	272,5	87	0	11,4
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	413,6	411,5	32,3	38,7	108,8	431,5	243,6	5,8	31,9
		Šmartinska cesta	422,6	422,2	421,5	421,4	423,2	436,7	422	410,3	335,9
		Zasavska cesta	422,6	422,2	421,5	421,4	423,2	436,7	422	410,3	335,9
	AC priključek Šentjakob	Šmartinska cesta	250,5	249,8	252	232,6	157,8	260,1	250,2	49,4	96,2
		Zasavska cesta	260	258,4	259,5	242,8	256,3	274,7	258,7	212,8	159,3
		Podgorica	0	0	0	0	0	30,7	0	0	0,1
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	206,7	194,4	158,2	106	89,7	267,6	152,6	6,1	29,1
		Ljubljana	233,8	208,5	160,4	127,3	107	249,2	188,1	0	38,9
	Maribor	Brinje	5,5	5,7	10,8	5,4	5,7	18,8	5,7	0	1
		Križišče G2-108 in R3-644	444,4	169,6	179,7	11,2	0	517	169,6	0	46,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka	Ljubljana	0	0	0	0	0	28,2	0	0	0
		Križišče G2-108 in R3-644	47,9	62,2	73,9	0	12,3	91,4	47,8	0	5,3
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani									
		AC priključka Šentjakob	350,4	102,7	105,8	111,7	99,3	505,4	169,1	45,8	58,3
		Brinje	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Brinje									
			0	0	5,2	5,4	5,6	12,2	5,1	0	0,3
	Brinje	Križišče na zahodni strani									
		AC priključka Šentjakob	503,7	503,6	504	503,7	503,4	517	503,7	195,2	236,4
		Maribor	0	0	497	0	0	517	0	0	10,7

Na odseku avtoceste se pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto. Upoštevana je dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim

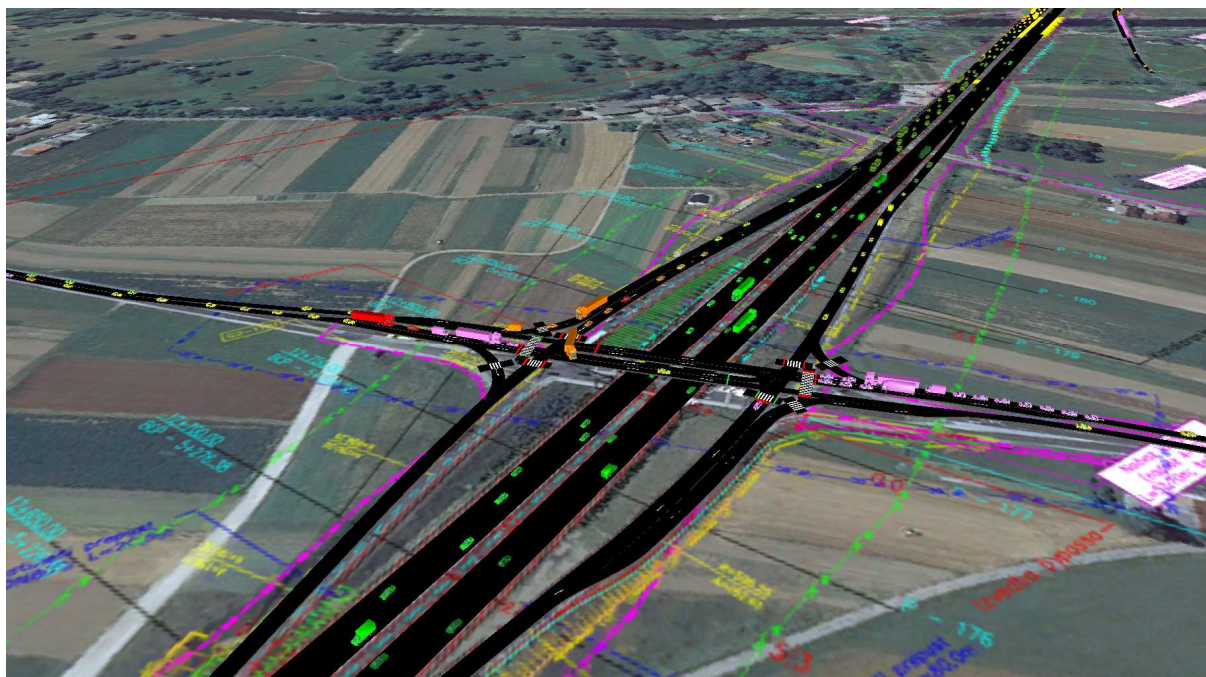
prehodnim delom dolžine 60 m. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena.

OPCIJA 2 – VARIANTA 1: POPOLDANSKA KONIČNA URA

8.1.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Šentjakob



Slika 8-7 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Šentjakob.



Slika 8-8 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

8.1.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 8-3 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot jih predvideva opcija 2 – varianta 1 (vezano na celotni AC priključek Šentjakob), brez dograditve oziroma nadgradnje okoliškega cestnega omrežja, na koncu planske dobe prometni tokovi potekali oteženo s precejšnjimi motnjami v prometu. Čeprav se na prvi pogled na posameznih prometnih smereh pojavljajo ugodni kapacitetni parametri tako z vidika nivojev uslug kakor tudi pričakovanih časovnih izgub, pa generalno prometno omrežje, vključno s sosednjim križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 na koncu planske dobe ne deluje na ustrezen način. Umestitev mimobežnih pasov, se v primerjavi s prometno sliko iz jutranje konice, tokrat kaže v boljši luči, saj se izboljšuje pretočnosti zaviralne rampe, kar je predvsem posledica prerazporeditve prometnih obremenitev, kjer okrog 80 % vseh vozil iz zaviralne rampe z vožnjo nadaljuje proti naselju Brinje. V jutranji konici je ta delež okrog 50 %, kar je glavni razlog, da se zjutraj pojavlja neugodna prometna slika ter dosegajo neustrezni kapacitetni parametri. Kljub tej ugodni sliki, pa se na odseku avtoceste pred začetkom izvoznega lijaka opaza močno zgoščevanje prometa zaradi razvrščanja vozil po prometnih pasovih, kar je predvsem posledica visokih prometnih obremenitev (čez 1200 vozil), ki so iz avtoceste namenjena na AC priključek Šentjakob.

Kljub temu, da se na določenih odsekih kaže občutno izboljšanje prometne slike, pa prometno omrežje v celoti deluje precej oteženo. Na eni strani seveda na prometno sliko vplivajo visoke prometne obremenitve, katerih bo na koncu planske dobe izredno dosti (med drugim se predvideva, da bo

kapacitetna prepustnost avtoceste že pred koncem planske dobe presežena), po drugi strani pa neustrezna geometrija križišč na okoliškem cestnem omrežju. Torej, podobno kot zjutraj, optimizacija signalno krmilnega načrta ni dovolj za zagotovitev ustrezne pretočnosti prometa v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Vsled temu se pojavljajo neustrezni nivoji usluge. Spet po drugi strani izven omrežja prav tako obstane kar precej vozil, kar samo potrjuje že v predhodno izdelanih kapacitetnih analizah za AC priključek Sneberje in za jutranjo konico še za AC priključek Šentjakob, da je tudi tukaj potrebno iskati celostne rešitve za odpravo vseh zaznanih težav, vključno s križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Torej opcija 2 – varianta 1 ima svoje prednosti in koristi, vendar jih je potrebno še dodatno nadgraditi.

Tabela 8-3 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo 2 – varianta 1.

OPCIJA 2 - VARIANTA 1: Zamude v času popoldanske konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	50,9	143	47,2	128	51,7	151	51,3	129	46,7	147	D	49,6
		Podgorica	45,8	534	44,6	516	41,6	523	44,9	527	44,7	519	D	44,4
		AC priključek Šentjakob	35,3	202	32,5	219	31,6	230	30,3	220	27,8	224	C	31,4
		Skupaj	44,2	879	41,9	863	40,7	904	42,2	876	40,8	890	D	42,8
	Zasavska cesta	Podgorica	48,7	64	54,6	75	48,5	66	45,9	63	55,3	55	D	50,6
		AC priključek Šentjakob	63,3	282	50,7	291	55,9	289	52,5	303	56,2	262	E	55,6
		Šmartinska cesta	45,5	374	42,1	384	38,5	390	39,8	397	39,6	383	D	41,1
		Skupaj	52,8	720	46,7	750	46,1	745	45,3	763	47	700	D	47
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	133,1	209	153,7	220	83,3	199	134,2	216	140,5	214	F	129,7
		Šmartinska cesta	32,7	103	46,4	83	20,9	114	36,2	97	43,9	93	D	35,1
		Zasavska cesta	34,5	105	38,7	89	23,8	113	32,3	83	41,3	92	C	33,7
		Skupaj	83,5	417	104,9	392	50,8	426	88,8	396	95,1	399	E	76
	AC priključek Šentjakob	Šmartinska cesta	50,8	134	43,4	109	85,5	131	55,1	120	45,5	124	E	56,6
		Zasavska cesta	28	260	28	291	28,9	285	26,1	299	28,7	312	C	27,9
		Podgorica	8,8	102	10,9	91	9,9	107	6,9	91	10,4	80	A	9,4
		Skupaj	30,2	496	28,2	491	39,2	523	29,5	510	29,9	516	C	28,9
	Celotno križišče skupaj			50,4	2512	50,5	2496	43,6	2598	47,8	2545	48,9	2505	D
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	54,6	470	45,7	488	49,7	484	40,3	481	42,2	477	D	46,5
		Ljubljana	39,8	213	24,8	232	27,7	232	20,2	244	23,6	211	C	27
	R3-644	Skupaj	50	683	39	720	42,6	716	33,5	725	36,5	688	D	40,8
		Maribor	Brinje	45,1	36	50,5	30	47,1	32	49,7	43	50,3	32	D
	Skupaj		45,1	36	50,5	30	47,1	32	49,7	43	50,3	32	D	49,8
	Maribor	Križišče G2-108 in R3-644	0,8	94	1,3	102	0,9	122	0,8	105	0,8	109	A	0,9
		Skupaj	0,8	94	1,3	102	0,9	122	0,8	105	0,8	109	A	0,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	1,9	465	2	459	1,9	456	1,9	455	1,8	444	A	1,9
		Križišče G2-108 in R3-644	0,3	394	0,4	384	0,4	393	0,4	407	0,4	400	A	0,4
	Šentjakob	Skupaj	1,2	859	1,3	843	1,2	849	1,2	862	1,1	844	A	1,2
Celotno križišče skupaj			22,1	1672	18,2	1695	19,3	1719	15,9	1735	16,6	1673	B	18,4
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	37,9	206	41,1	196	45,9	199	39,7	218	40,2	204	D	40,9
		Skupaj	37,9	206	41,1	196	45,9	199	39,7	218	40,2	204	D	40,7
	Ljubljana	Brinje	6,2	792	5,9	815	7	810	4,7	830	5,5	828	A	5,9
		Skupaj	6,2	792	5,9	815	7	810	4,7	830	5,5	828	A	6,2
	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Maribor	0,9	122	1	156	1	150	1,1	155	1	160	A	1
		Brinje	0,7	384	0,4	362	0,6	366	1,3	369	0,7	349	A	0,7
	Brinje	Skupaj	0,7	506	0,6	518	0,7	516	1,2	524	0,8	509	A	0,8
		Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	66,3	654	65,9	649	63,6	651	65	644	65,5	642	E	65,3
	Maribor	Maribor	30,1	59	22,8	33	19,4	44	28,7	43	32,1	39	C	26,9
		Skupaj	63,3	713	63,8	682	60,8	695	62,7	687	63,6	681	E	61,2
Celotno križišče skupaj			26,3	2217	25,6	2211	25,9	2220	24,9	2259	25,4	2222	C	25,6

8.1.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 8-4 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah daljši dinamični zastoji, ki segajo do predhodnih križišč in do odseka avtoceste. Zgoščevanje prometa se opaža na praktično vseh prometnih smereh. V križišču na vzhodni strani AC priključka Šentjakob sega zastoj na avtocesto, s čimer se omejuje pretočnost prometa že na avtocesti. Prav tako se zastoji pojavljajo na zaviralni rampi iz smeri Maribora v sosednjem križišču. Zastoji se pojavljajo tudi med AC priključkom Šentjakob in križiščem glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 v obeh smereh. Potrebni so dodatni ukrepi za odpravo daljših dinamičnih zastojev.

Tabela 8-4 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo 2 – varianta 1.

OPCIJA 2 - VARIANTA 1: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure											
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastoj glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3	4	5				
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	45,9	31,9	37,6	65,1	39,1	411	39,6	5,4	15
		Podgorica	404,3	404,6	402,6	406,1	405,1	421,4	404,9	260	242,6
		AC priključek Šentjakob	40,2	146,3	22,2	22,9	16,4	444,9	29,4	0	7
	Zasavska cesta	Podgorica	18,8	18,4	17,9	12	18,1	257,7	18,2	0	4,3
		AC priključek Šentjakob	261,2	259	259,9	258,6	266,2	273,6	260,6	246,3	181,1
		Šmartinska cesta	267,5	267,8	267,6	265,6	269,2	285	267,4	0	59,3
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	316,5	421	102	305,9	417,8	432,8	414,1	142,9	167,9
		Šmartinska cesta	189	415,6	51,3	234,4	386,3	433,3	346,8	5,7	55,4
		Zasavska cesta	189	415,6	51,3	234,4	386,3	433,3	346,8	5,7	55,4
	AC priključek Šentjakob	Šmartinska cesta	31,8	26,9	66,9	44	48,7	82,8	49,8	0	10,9
		Zasavska cesta	63,9	86,2	73,5	64,4	76	165,5	73,5	0	16,9
		Podgorica	0	0	0	0	0	26,5	0	0	0,2
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	217,9	178,3	209,6	138,5	162,6	278,3	196,6	18,3	45,1
		Ljubljana	225,2	191,2	199,6	139,5	181	259,9	193,6	42,3	63,6
	Maribor	Brinje	11,5	18	11,5	23,7	13,1	32,4	16,7	0	3
		Križišče G2-108 in R3-644	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Križišče G2-108 in R3-644	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka	44,8	50,6	54,9	53	53,2	92,8	51	11,5	15,6
		Brinje	41	37,6	46,1	21,6	33,2	153,9	34,9	0	4,3
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Brinje	0	0	0	5,4	0	19	0	0	0,2
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka	502,6	504,4	503,5	503,7	504,3	517	503,8	397,6	322,9
		Maribor	0	504,4	0	0	0	517	499,2	0	59,3

Na odseku avtoceste, kjer se začne t. i. izvozni lijak do zaviralne rampe (iz smeri Ljubljane) se pojavlja močno zgoščevanje prometa, kar je v glavnem posledica visokih prometnih obremenitev, ki so

namenjene na zaviralno rampo, kakor tudi nasploh visokih prometnih obremenitev na sami trasi avtoceste. Glede na to, da izvozni lijak nima opazne funkcije v smislu pravočasnega zaviranja vozil, prihaja do zaviranja vozil na tretjem pasu, s čimer se še dodatno znižuje kapacitetna prepustnost avtoceste.

8.1.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za opcijo 2 – varianta 1

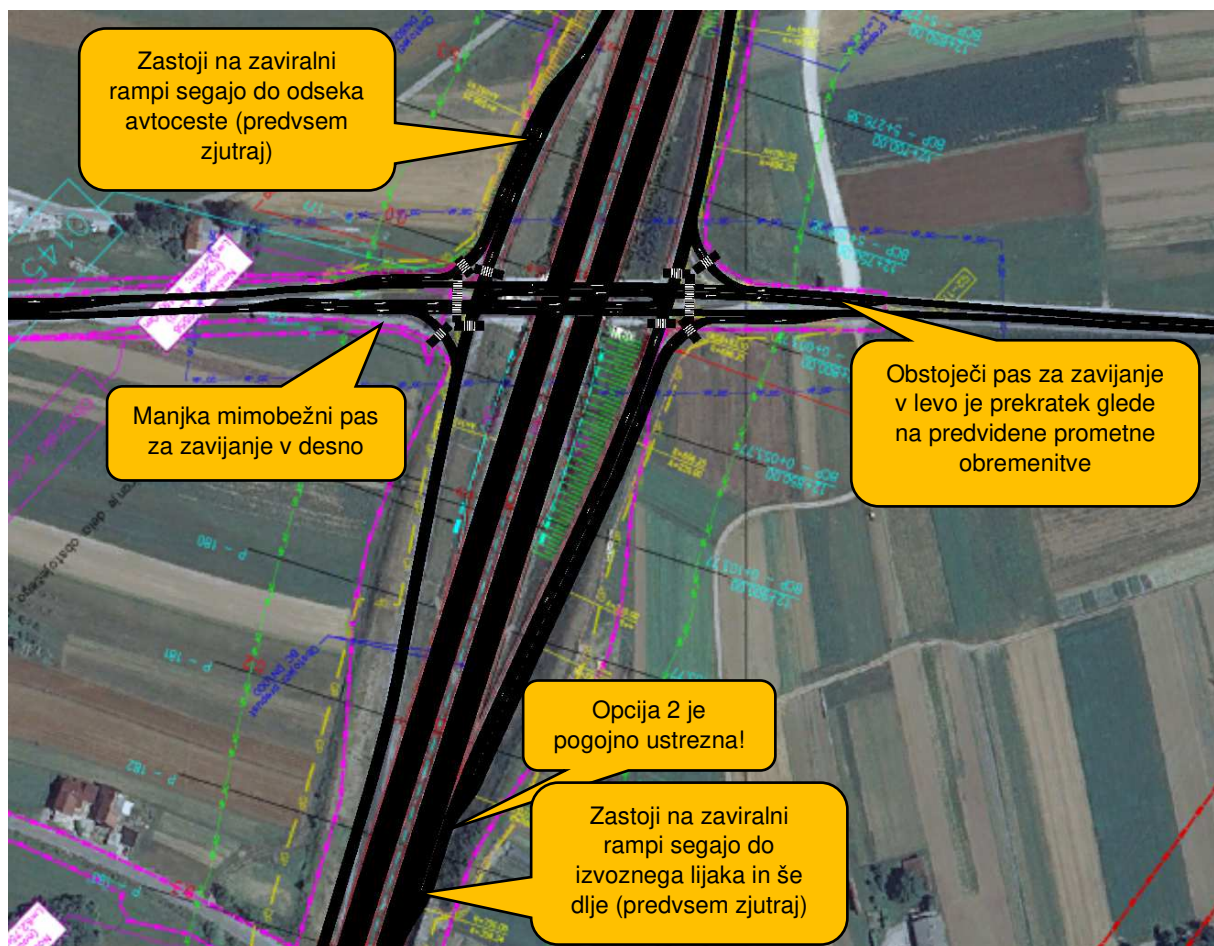
Vezano na dobljene rezultate izdelane kapacitetne analize za opcijo 2 - varianta 1 ureditve AC priključka Šentjakob, glede na opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se na koncu planske dobe pojavljajo močna zgoščevanja prometa, nastajajo zastoji, ki segajo do predhodnih križišč in odseka avtoceste ter se pojavljajo neustrezni nivoji usluge. Težave so zaznane v vseh treh križiščih, kljub predvidenim nadgradnjam AC priključka Šentjakob.

Na posameznih prometnih smereh v križiščih (izstopajo prometne smeri v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, prometne smeri med križišči in obe zaviralni rampi) prihaja do nastanka daljših dinamičnih zastojev, saj geometrija križišč kljub prometno odvisnemu delovanju signalno krmilnih načrtov ne zmore ustrezno polniti oziroma prazniti križišča. Tako zjutraj kot popoldan ogromno vozil obstane izven prometnega omrežja, zaradi česar se ustvarja nerealna slika odvijanja prometa v prihodnosti ter vsled temu so doseženi tudi nerealni izhodiščni rezultati za celotno opcijo 2 – varianta 1. Namreč povsem realno je za pričakovati, tudi zaradi predvidene rasti prometa v prihodnosti, katera ne bo opazna samo na avtocesti, ampak tudi na vzporednih državnih in ostalih občinskih cestah, da se bo križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 slej ali prej moralo nadgraditi. Samo izvedba optimizacije signalno krmilnih načrtov za prihodnost ne bo dovolj. Potrebna je nadgradnja križišča s katero se pričakuje popolnoma drugačno odvijanje prometa v praktično celotnem vplivnem območju obdelave.

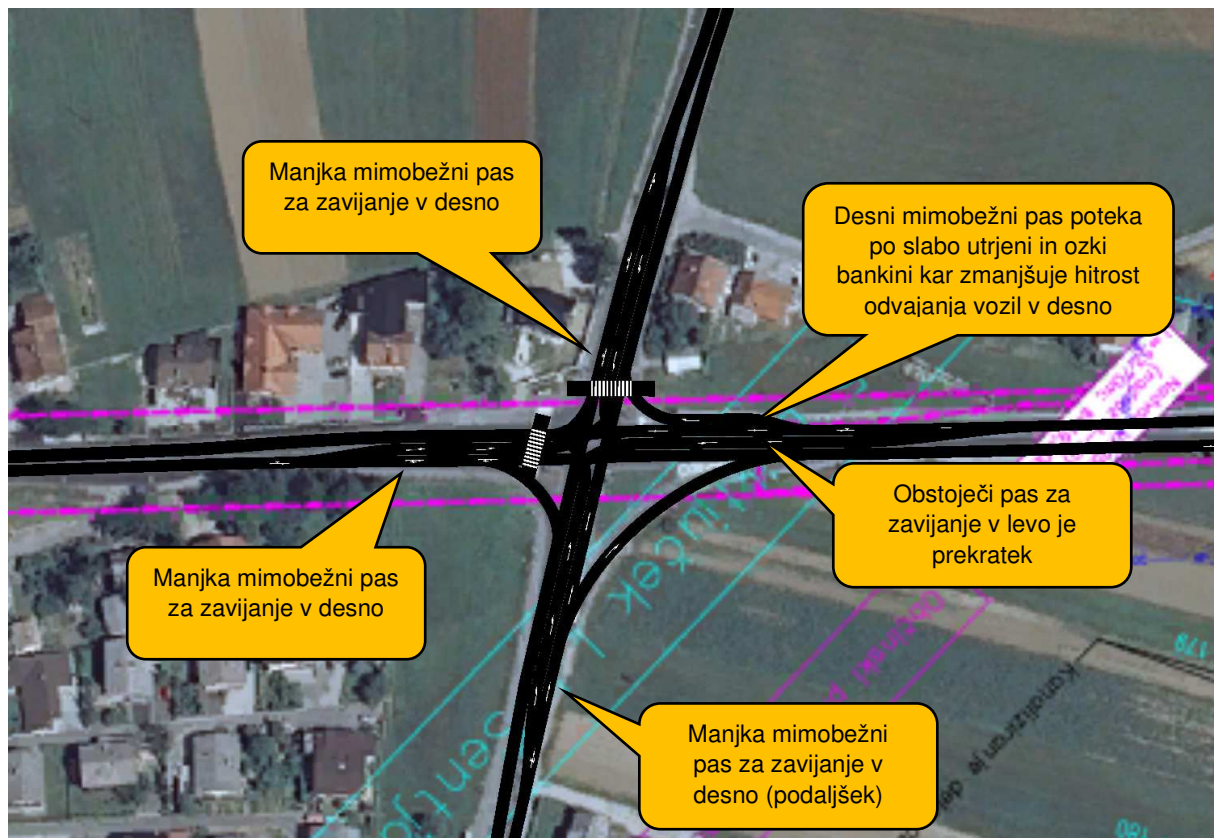
Podajamo še sledeča analitična videnja:

- Močno zgoščevanje prometa na avtocesti je posledica visokih prometnih obremenitev, katerih je v obeh konicah več kot pa znaša kapacitetna prepustnost ceste (upoštevajoč z zakonom predpisano varnostno razdaljo na avtocestah, ki znaša 2 s, hitrosti prometnega toka 130 km/h in število voznih pasov). Posledično se kapacitetna prepustnost ceste manjša tudi zaradi AC priključkov preko katerih se ogromno število vozil dovaja/odvaja na/iz avtoceste (vpliv na zmanjšanje hitrosti prometnega toka zaradi razvrščanja vozil po prometnih pasovih).
- Geometrija križišča na vzhodni strani AC priključka Šentjakob beleži v jutranji konični uri daljše dinamične zastoje in daljše časovne izgube.

- Geometrija križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 na koncu planske dobe ne zmore ustrezno odgovoriti na predvidene prometne obremenitve, kar močno vpliva tudi na celotni AC priključek Šentjakob (težava je opisana v predhodnem odstavku).
- V opciji 1 obstane ogromno število vozil izven prometnega omrežja, v obeh konicah, kar potrjuje dognanja, da je vplivno območje obdelave potrebno obravnavati celostno in ne ločeno po križiščih.
- Izvedena optimizacija signalno krmilnega načrta v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 ne vpliva na izboljšanje pretočnosti prometa.
- Gledano strogo samo križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob se delno že kažejo prednosti umestitve mimobežnega pasu preko katerega bo omogočeno hitrejše odvajanje vozil iz smeri avtoceste, kljub temu pa je potrebno bližnje cestno omrežje še nekoliko nadgraditi.
- Zaznane težave v vseh treh križiščih:



Slika 8-9 ; Zaznane težave v geometriji AC priključka Šentjakob (opcija 2 – varianta 1).

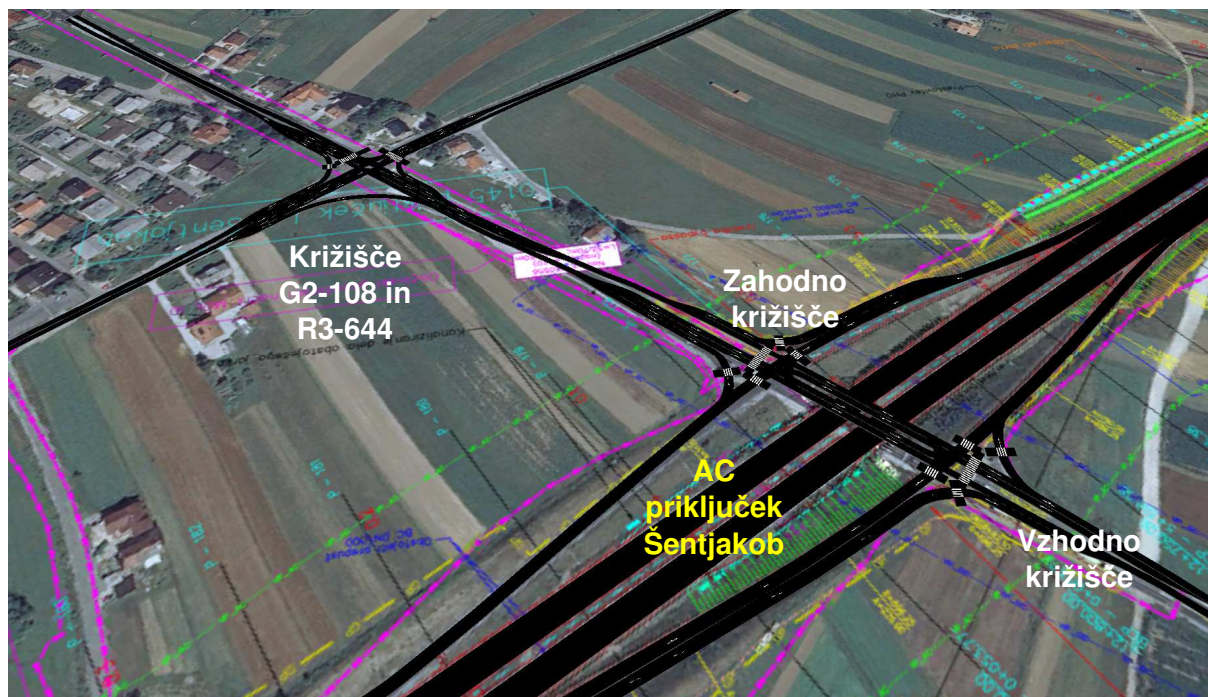


Slika 8-10 ; Zaznane težave v geometriji križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (opcija 2 – varianta 1).

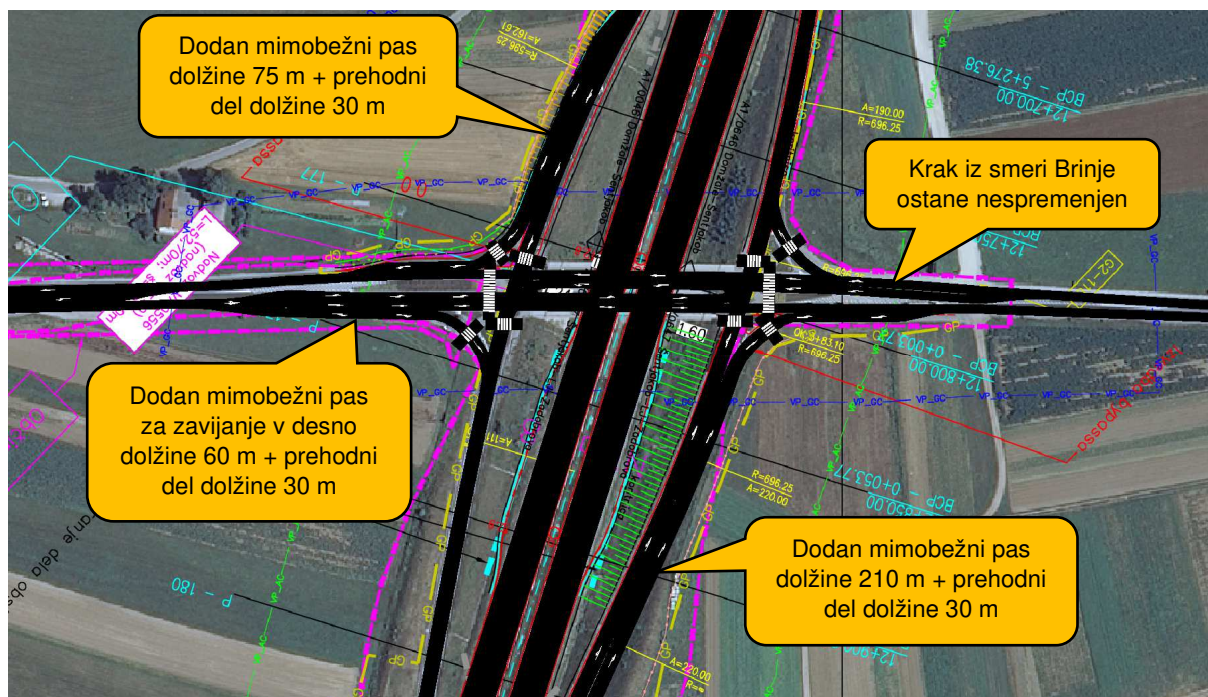
Vsled izdelani analitiki, se je pristopilo k izdelavi kapacitetne analize za dodatno varianto, s ciljem, da se najde najustreznejša rešitev preureditve AC priključka Šentjakob in s tem celotnega vplivnega območja obdelave. Dodatno varianto smo ustrezno poimenovali »**opcija 2 – varianta 2**«.

8.2 Rekonstrukcija AC priključka Šentjakob (opcija 2 – varianta 2)

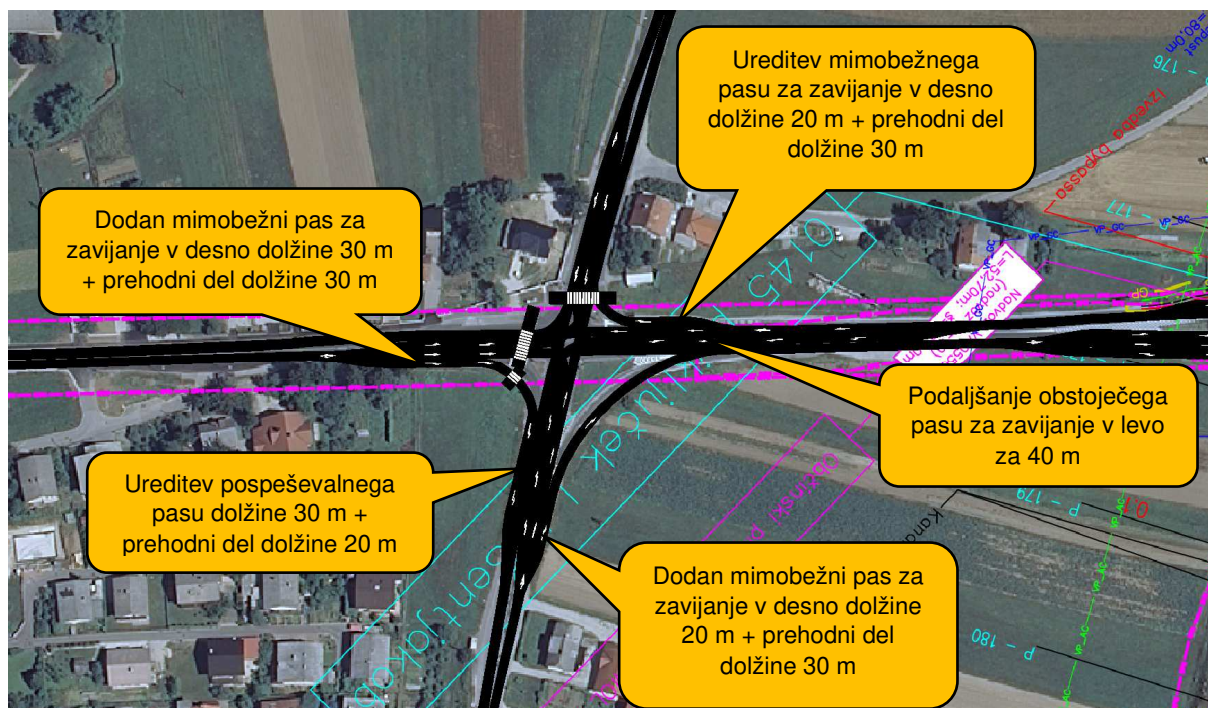
Na sliki 8-11 je predstavljena ustvarjena geometrija AC priključka Šentjakob z mikroskopskim simulacijskim programom PTV Vissim ter na slikah 8-12 in 8-13 predvidene nadgradnje vplivnega območja obdelave.



Slika 8-11 ; Ustvarjeno prometno omrežje območja AC priključka Sneberje (opcija 2 – varianta 2).



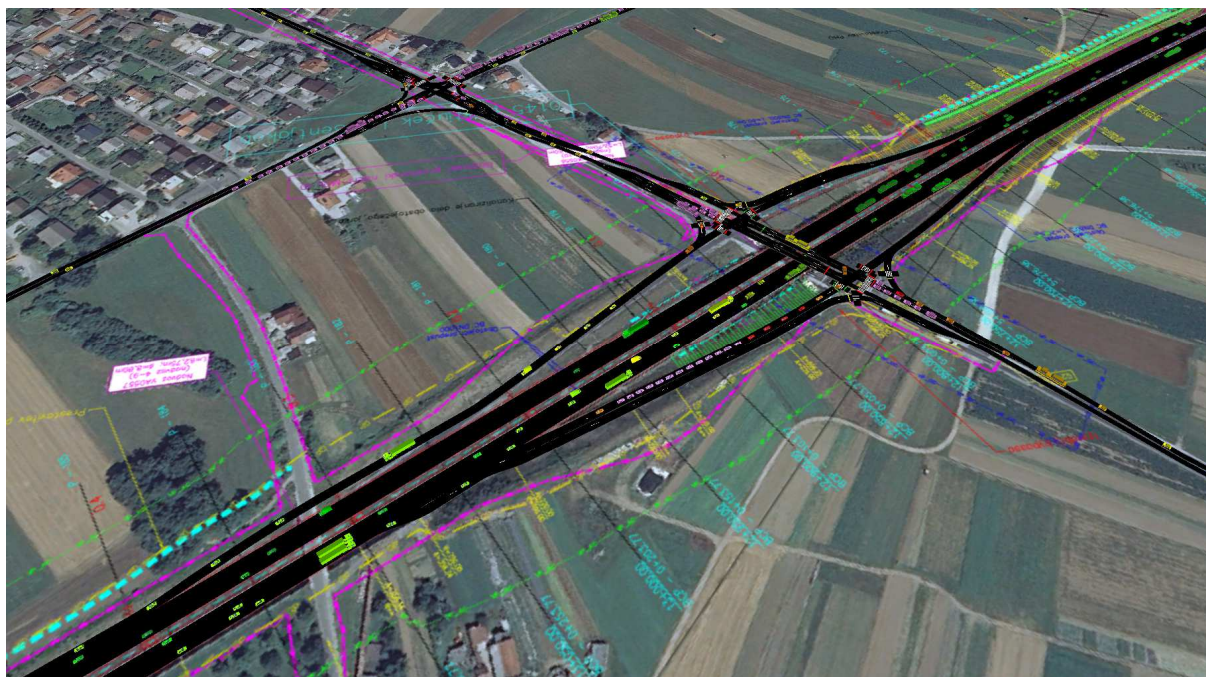
Slika 8-12 ; Predvidena sprememba v območju AC priključka Šentjakob.



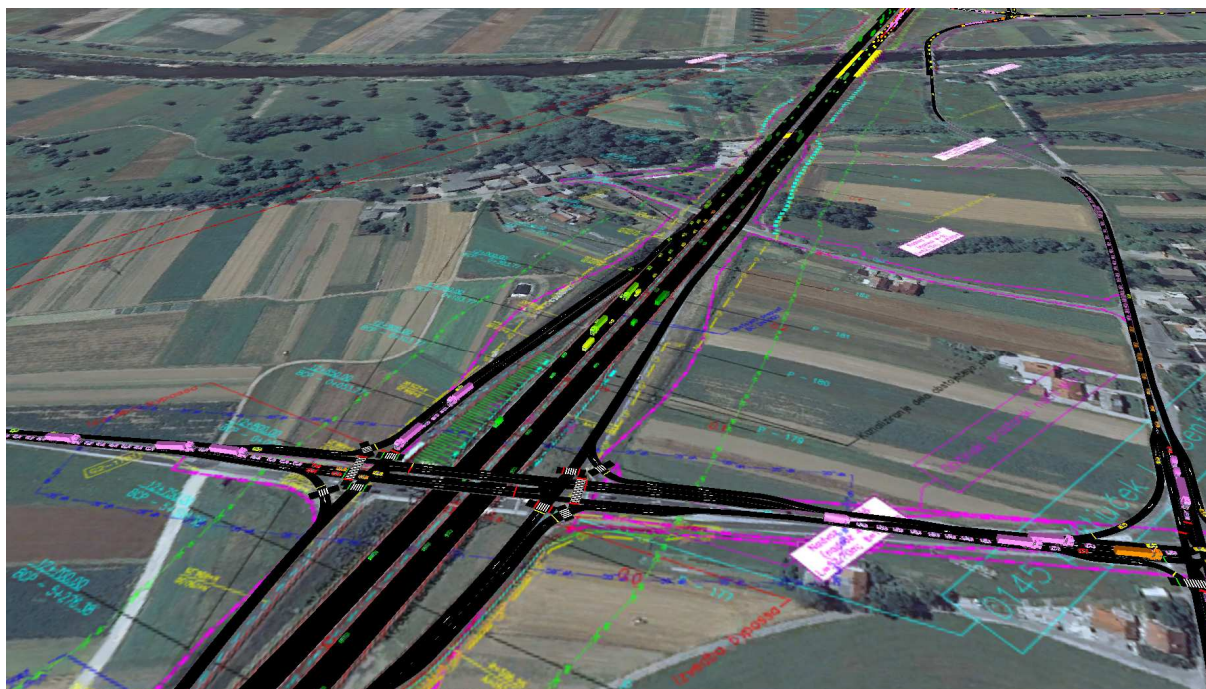
Slika 8-13 ; Predvidena sprememba v območju križišča glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644.

OPCIJA 2 – VARIANTA 2: JUTRANJA KONIČNA URA

8.2.1 Tipični prikaz odvijanja prometa v času jutranje konične ure v območju AC priključka Šentjakob



Slika 8-14 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Šentjakob.



Slika 8-15 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

8.2.2 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času jutranje konične ure

Iz tabele 8-16 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 8-17 in 8-18 ter se dodatno še optimizirajo signalno krmilni načrt v vseh treh križiščih (slike 8-2, 8-3 in 8-4, enako kot v analizirani opciji 2 – varianta 1), prometni tokovi v jutranji konici potekali v glavnem brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od $NU=A$ do $NU=E$) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 0,9 in 67,1 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Se pa v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 na prometni smeri Šmartinska cesta – Zasavska cesta pojavlja neustrezen nivo usluge $NU=F$ (z evidentirano časovno izgubo 150,6 s), kar pa nima direktnega vpliva na odvijanje prometa v območju AC priključka Šentjakob. Ne glede na to, pa se z manjšo korekcijo signalno krmilnega načrta lahko doseže ustrezen nivo usluge (npr. podaljšanje maksimalne dolžine trajanja zelene luči za 2 s za ta krak). Poleg tega signalno krmilni načrti delujejo v prometno odvisnem načinu, kar bo v realnosti znotraj posamezne konične ure zagotovo imelo pozitiven vpliv na ta krak, saj je jasno, da prometni tokovi nikoli ne potekajo na enak način, tudi delež tovornih vozil se med delovnimi dnevi spreminja, kar zopet ima neko varnostno varovalo.

Ne glede na to, pa se upoštevane nadgradnje križišč izkazujejo kot ustrezne, saj odpravljajo glavne prometne težave v vplivnem območju obdelave in med drugim zagotavljajo ustrezne kapacitetne parametre v naslednjih 20-ih letih.

Tabela 8-5 ; Zamude v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo 2 – varianta 2.

OPCIJA 2 - VARIANTA 2: Zamude v času jutranje konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)
			1		2		3		4		5			
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil		
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	147,3	246	139,9	249	146,7	254	151	234	169,3	231	F	150,6
		Podgorica	54,9	52	54,1	37	50,3	36	43	40	55,9	45	D	51,9
		AC priključek Šentjakob	28,1	154	29,2	109	26,6	140	26,6	135	35,7	131	C	29,1
		Skupaj	96,1	452	101,3	395	99,5	430	99,4	409	113,8	407	F	97,6
	Zasavska cesta	Podgorica	57,2	43	73,2	47	53,4	35	44,3	24	58,5	34	E	59,1
		AC priključek Šentjakob	30,6	260	26,1	263	31,9	269	26,5	257	28,2	256	C	28,7
		Šmartinska cesta	3	203	2,3	192	3,2	208	3,3	217	3,9	213	A	3,2
		Skupaj	21,8	506	21,4	502	21,7	512	17,2	498	20	503	B	19,8
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	34,4	193	32,5	201	33,8	178	34,6	163	37,7	190	C	34,6
		Šmartinska cesta	35,5	488	35,6	465	35,9	482	37,3	503	34,8	498	D	35,8
		Zasavska cesta	38,2	133	36,3	142	34,6	146	32,1	138	34,9	131	D	35,2
		Skupaj	35,7	814	35	808	35,2	806	35,9	804	35,5	819	C	35
	AC priključek	Šmartinska cesta	70	256	61	205	75,2	226	62,2	218	65,7	215	E	67,1
		Zasavska cesta	36,1	446	37	480	41,4	430	40,2	483	40,2	511	D	39
		Podgorica	14,3	174	15,9	156	18,4	160	18,5	159	18,9	154	B	17,1
		Šentjakob	Skupaj	41,7	876	38,9	841	46,3	816	41,8	860	42,7	880	D
	Celotno križišče skupaj			45,3	2648	43,9	2546	46,8	2564	44,4	2571	47,2	2609	D
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	51,7	190	55,8	199	50,1	196	54,4	189	52,9	190	D	53
		Ljubljana	16	413	11,9	369	14,4	387	15,7	367	14,7	386	B	14,6
	R3-644	Skupaj	27,2	603	27,3	568	26,4	583	28,9	556	27,3	576	C	25,6
		Maribor	47	10	41,4	15	44,9	18	45,9	16	44	13	D	44,5
	Maribor	Skupaj	47	10	41,4	15	44,9	18	45,9	16	44	13	D	45,2
		Križišče G2-108 in R3-644	1,5	183	0,9	189	16,4	181	3,4	197	2,9	199	A	4,9
	Križišče na vzhodni strani AC priključka	Skupaj	1,5	183	0,9	189	16,4	181	3,4	197	2,9	199	A	5,4
		Ljubljana	2,2	651	1,9	651	2	636	2,1	621	2	631	A	2
	Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	0,7	666	1	629	4,5	634	1,5	646	1,4	657	A	1,8
		Skupaj	1,4	1317	1,5	1280	3,2	1270	1,8	1267	1,7	1288	A	1,8
	Celotno križišče skupaj			9	2113	8,9	2052	11,3	2052	9,7	2036	9,2	2076	A
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	50,5	418	48,7	389	47	363	49	392	49,3	395	D	49
		Skupaj	50,5	418	48,7	389	47	363	49	392	49,3	395	D	47,6
	Ljubljana	Brinje	0,6	380	1	375	0,6	362	0,7	367	0,8	356	A	0,7
		Skupaj	0,6	380	1	375	0,6	362	0,7	367	0,8	356	A	0,7
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	0,7	71	0,9	70	0,8	81	1	79	0,9	77	A	0,9
		Brinje	2,5	129	0,4	143	1,6	133	2,3	126	1,7	125	A	1,7
	Šentjakob	Skupaj	1,9	200	0,6	213	1,3	214	1,8	205	1,4	202	A	1,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	39,7	900	39,9	890	41,3	908	40,7	877	39,5	892	D	40,2
	Brinje	Maribor	17,8	19	4,4	11	13,7	11	9,9	12	16,8	14	B	13,3
		Skupaj	39,2	919	39,5	901	41	919	40,3	889	39,1	906	D	39,4
Celotno križišče skupaj			30,1	1917	29,3	1878	29,7	1858	30	1853	29,8	1859	C	29,8

8.2.3 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure

Iz tabele 8-6 je razvidno, da se v času jutranje konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah le krajši dinamični zastoji, ki nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, in sicer na prometnih smereh iz smeri Podgorice in iz smeri Šmartinske ceste. Razlog je v paralelnem delovanju signalno krmilnih načrtov, kjer je potrebno zagotoviti vsled visokim prometnim obremenitvam ustrezno praznjenje za leve zavijalce, zaradi česar je potrebno dolžino trajanja zelene skrajševati. Na obeh zaviralnih rampah se pojavlja ugodnejša prometna slika, prav tako ni evidentiranih zastojev, ki bi segali do odseka avtoceste. Čeprav je na zaviralni rampi iz smeri Ljubljane najdaljši

evidentiran zastoj znašal 195,3 m, pomeni, da imajo vozila pri uvozu na ta izvozni lijak le okrog 78 m razmaka na voljo, v katerem se morajo ustaviti pred zadnje stoječim vozilom v koloni, kar s prometno varnostnega vidika ni ustrezna rešitev pri zagotavljanju varnega odvajanja vozil iz avtoceste.

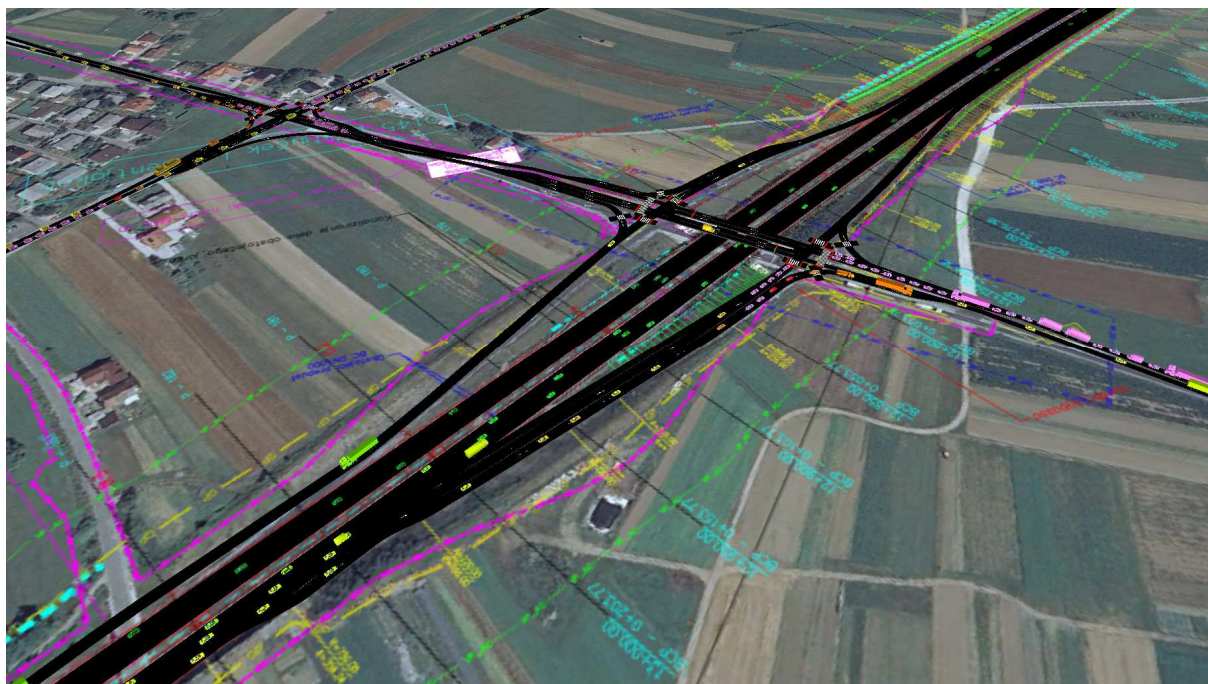
Tabela 8-7 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času jutranje konične ure za opcijo 2 – varianta 2.

OPCIJA 2 - VARIANTA 2: Dolžine zastojev v času jutranje konične ure											
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja opazovana dolžina zastoja	95%	Srednja vrednost	Povprečje
			1	2	3	4	5				
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	392,5	398,9	287,3	342,3	398,6	414,3	396	170,7	194,7
		Podgorica	18,9	18,2	13,9	12,1	18	40,2	18	0	2,3
		AC priključek Šentjakob	0	0	0	0	0	61,7	0	0	0,5
	Zasavska cesta	Podgorica	28	29,6	18,9	5,7	12,5	49,9	21,3	0	3,2
		AC priključek Šentjakob	50,8	49,7	64,1	44,4	50,3	154,6	50,7	5,5	14
		Šmartinska cesta	0	0	0	0	0	43,5	0	0	0
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	47,4	207,3	44,4	43,6	115	428,8	48,3	5,5	21,4
		Šmartinska cesta	423,4	422,3	423,1	421	421,7	436,4	422,3	409,8	337
		Zasavska cesta	423,4	422,3	423,1	421	421,7	436,4	422,3	409,8	337
	AC priključek Šentjakob	Šmartinska cesta	77,5	63	237,1	64,7	74,2	266,9	80,7	24,4	31,2
		Zasavska cesta	169,9	187,7	244,9	217,6	220,1	274,6	213,1	38,6	63,9
		Podgorica	0	0	0	0	0	35,6	0	0	0,1
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	32,5	36,3	30,9	33,3	36,7	71,2	33,5	5,5	9,4
		Ljubljana	49,7	29,6	48,4	57,6	54,7	164,5	49,2	0	7,9
	Maribor	Brinje	5,9	5,7	5,8	5,5	5,7	19	5,7	0	1
		Križišče G2-108 in R3-644	0	0	48	0	0	107,2	0	0	1
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	0	0	0	0	0	50,2	0	0	0
		Križišče G2-108 in R3-644	0	0	14,3	0	0	91,2	0	0	0,5
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	119,6	109,7	103,3	101,4	136,2	195,3	116,3	37,4	43,4
		Brinje	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Maribor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Brinje	5,4	0	0	5,1	5,6	12,2	0	0	0,3
		Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	503,7	503,6	503,5	503,6	504	517	503,7	115,8	217,5
		Maribor	41,2	0	402,9	0	0	517	0	0	9,2

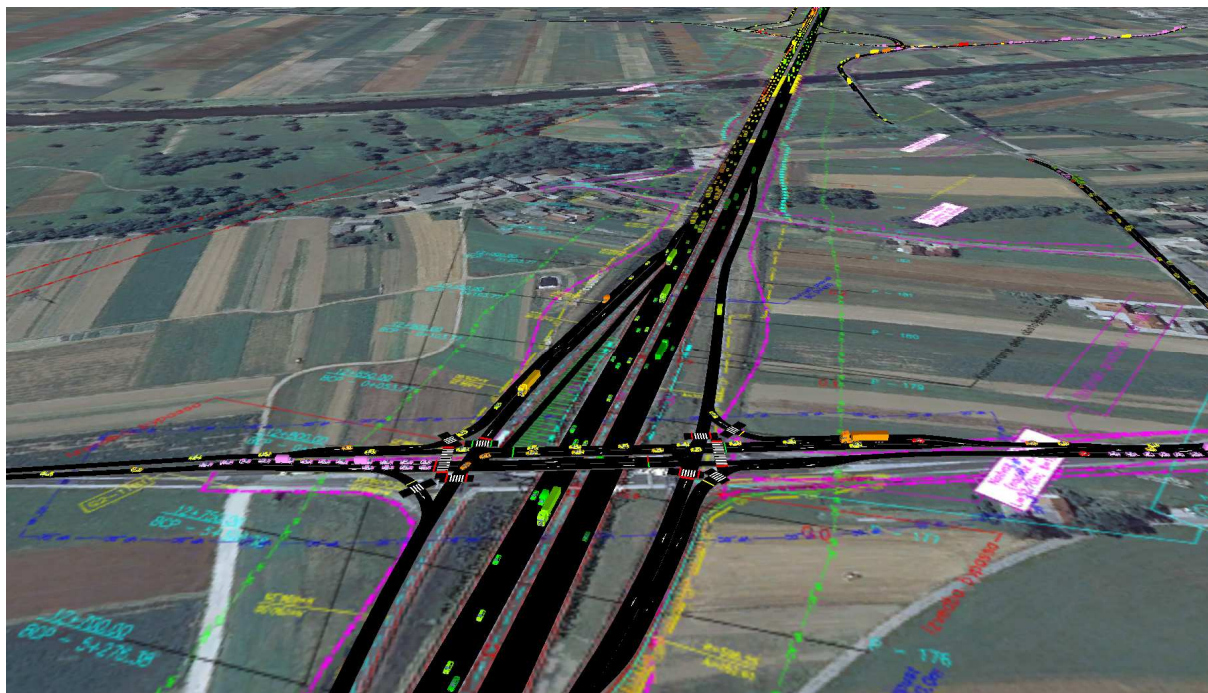
Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju, kjer se navezuje krak iz smeri zahodnega križišča na avtocesto. Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena. Ne glede na to pa je bila upoštevana dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, ki glede na videno v prometnem modelu in na zaznano zgoščevanje prometa na odseku avtoceste omogoča dokaj varno in zaradi daljše dolžine pospeševalne rampe tudi pregledno vključevanje vozil na avtocesto. Resda ob znižanih hitrostih.

OPCIJA 2 – VARIANTA 2: POPOLDANSKA KONIČNA URA

8.2.4 Tipični prikaz odvijanja prometa v času popoldanske konične ure v območju AC priključka Šentjakob



Slika 8-16 ; Tipični prikaz stanja odvijanja prometa v območju celotnega AC priključka Šentjakob.



Slika 8-17 ; Tipični prikaz stanja priključevanja vozil preko pospeševalnega pasu dolžine 200 m na avtocesto v smeri Ljubljane.

8.2.5 Rezultati povprečnih zamud na vozilo in določitev nivoja usluge v času popoldanske konične ure

Iz tabele 8-8 je razvidno, da bodo, ob predpostavki, da se izvedejo predlagani ukrepi kot prikazujeta sliki 78 in 79 ter se dodatno še optimizirajo signalno krmilni načrt v vseh treh križiščih (slike 8-2, 8-3 in 8-4, enako kot v analizirani opciji 2 – varianta 1), prometni tokovi v popoldanski konici potekali v glavnem brez večjih posebnosti. Zagotovljeni bodo ustrezni nivoji usluge (v razponu od NU=A do NU=E) in pojavljale se bodo minimalne časovne izgube (med 0,9 in 67,1 s), kar pa je v glavnem pogojeno z delovanjem signalno krmilnih načrtov.

Se pa v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 na prometni smeri Podgorica – AC priključek Šentjakob pojavlja neustrezen nivo usluge NU=F (z evidentirano časovno izgubo 131,6 s). Ne glede na to, pa se z manjšo korekcijo signalno krmilnega načrta lahko doseže ustrezen nivo usluge (npr. podaljšanje maksimalne dolžine trajanja zelene luči za 2 s za ta krak in posledično skrajšanje iz nasprotne smeri). Poleg tega signalno krmilni načrti delujejo v prometno odvisnem načinu, kar bo v realnosti znotraj posamezne konične ure zagotovo imelo pozitiven vpliv na ta krak, saj je jasno, da prometni tokovi nikoli ne potekajo na enak način, tudi delež tovornih vozil se med delovnimi dnevi spreminja, kar zopet ima neko varnostno varovalo.

Kljub temu, pa se upoštevane nadgradnje križišč izkazujejo kot ustrezne, saj odpravljajo glavne prometne težave v vplivnem območju obdelave in med drugim zagotavljajo ustrezne kapacitetne parametre v naslednjih 20-ih letih.

Tabela 8-8 ; Zamude v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo 2 – varianta 2.

OPCIJA 2 - VARIANTA 2: Zamude v času popoldanske konične ure															
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Št. potekov simulacij = 5										Nivo usluge	Povprečje (s)	
			1		2		3		4		5				
			Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil	Zamude (s)	Št. vozil			
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	46,8	154	39,2	135	43,5	153	40,6	141	36,7	154	D	41,4	
		Podgorica	40,8	551	41,9	547	38,7	529	39,5	545	38,3	533	D	39,9	
		AC priključek Šentjakob	16,2	221	19,5	230	14,8	232	17,9	231	17	223	B	17,1	
		Skupaj	35,9	926	35,9	912	33,4	914	34,2	917	32,8	910	C	34,2	
	Zasavska cesta	Podgorica	38,8	110	46,9	102	42,7	100	38,5	90	40,2	84	D	41,5	
		AC priključek Šentjakob	34,6	413	32,2	410	30,5	411	30,6	430	33,6	414	C	32,3	
		Šmartinska cesta	6,3	549	5	575	4,4	562	7	531	6,2	566	A	5,8	
		Skupaj	20,5	1072	19,2	1087	18	1073	19,4	1051	19,5	1064	B	19,3	
	Podgorica	AC priključek Šentjakob	132,6	219	141,3	226	84,9	200	150,4	220	145,3	203	F	131,6	
		Šmartinska cesta	36,9	107	39,3	89	24,2	116	43,4	98	35,9	86	D	35,5	
		Zasavska cesta	35,4	108	39,5	100	28,6	114	43,7	85	40,5	82	D	37	
		Skupaj	84,8	434	94,9	415	53,6	430	101,9	403	96,8	371	E	78,3	
	AC priključek	Šmartinska cesta	56,6	135	44,5	110	56,5	137	64	120	52,2	128	D	55	
		Zasavska cesta	26,4	260	26,9	298	28,8	287	28,1	296	29,5	320	C	28	
		Podgorica	10,2	102	11,5	94	8,6	110	8,8	89	12,3	83	B	10,2	
		Skupaj	31,3	497	27,9	502	31,7	534	33,2	505	32,3	531	C	29,1	
	Šentjakob	Skupaj	36,7	2929	36,7	2916	30,4	2951	38,1	2876	36	2876	D	35,6	
		Celotno križišče skupaj	36,7	2929	36,7	2916	30,4	2951	38,1	2876	36	2876	D	35,6	
	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	42,2	574	40,5	568	40,4	564	39,4	565	40	568	D	40,5
			Ljubljana	6,1	268	6,1	279	6,9	277	5,9	292	5,2	259	A	6,1
R3-644		Skupaj	30,7	842	29,2	847	29,4	841	28	857	29,1	827	C	28,8	
		Maribor	Brinje	49,4	36	46,6	30	45,9	32	48,3	43	50,5	32	D	48,2
Maribor		Skupaj	49,4	36	46,6	30	45,9	32	48,3	43	50,5	32	D	49	
		Križišče G2-108 in R3-644	0,9	94	1	102	0,8	122	0,6	105	0,7	109	A	0,8	
Križišče na vzhodni strani AC priključka		Skupaj	0,9	94	1	102	0,8	122	0,6	105	0,7	109	A	0,7	
		Ljubljana	1,9	483	2	467	1,9	472	2,2	468	1,9	466	A	2	
Šentjakob		Križišče G2-108 in R3-644	0,4	397	0,4	394	0,4	401	0,4	404	0,4	412	A	0,4	
		Skupaj	1,2	880	1,3	861	1,2	873	1,4	872	1,2	878	A	1,3	
Celotno križišče skupaj		15,5	1852	14,9	1840	14,6	1868	14,6	1877	14,5	1846	B	14,8		
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	42,4	205	39,1	203	43,1	201	39,1	212	40,1	209	D	40,7	
		Skupaj	42,4	205	39,1	203	43,1	201	39,1	212	40,1	209	D	40,1	
	Ljubljana	Brinje	7	787	7	848	7,5	807	7,3	804	6,2	863	A	7	
		Skupaj	7	787	7	848	7,5	807	7,3	804	6,2	863	A	7,5	
	Križišče na zahodni strani AC priključka	Maribor	1	156	1	176	1	172	1,2	176	1,2	189	A	1,1	
		Brinje	0,7	454	0,6	422	0,7	424	1,3	432	0,7	411	A	0,8	
		Skupaj	0,8	610	0,7	598	0,8	596	1,3	608	0,9	600	A	0,9	
	Brinje	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob	65,1	675	65,5	657	62,7	672	65,6	660	65,7	669	E	64,9	
		Maribor	18,3	62	15,5	33	17,4	45	30	44	24,6	42	C	21,1	
		Skupaj	61,2	737	63,1	690	59,9	717	63,4	704	63,3	711	E	60,5	
Celotno križišče skupaj		25,6	2339	24,7	2339	25	2321	25,6	2328	24,9	2383	C	25,1		

8.2.6 Rezultati glede dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure

Iz tabele 8-9 je razvidno, da se v času popoldanske konične ure pojavljajo na posameznih cestnih povezavah le krajši dinamični zastoji, ki nikjer ne segajo do predhodnih križišč oziroma do odseka avtoceste. Največje zgoščevanje prometa se opaža v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, in sicer na prometnih smereh iz smeri Podgorice in iz smeri Šmartinske ceste. Razlog je v paralelnem delovanju signalno krmilnih načrtov, kjer je potrebno zagotoviti vsled visokim prometnim obremenitvam ustrezno praznjenje za leve zavijalce, zaradi česar je potrebno dolžino

trajanja zelene iz nasprotni smeri skrajševati. Na obeh zaviralnih rampah se pojavlja ugodnejša prometna slika, prav tako ni evidentiranih zastojev, ki bi segali do odseka avtoceste. Čeprav je na zaviralni rampi iz smeri Ljubljane najdaljši evidentiran zastoj znašal 145,5 m, pomeni, da imajo vozila pri uvozu na ta izvozni lijak le okrog 130 m razmaka na voljo, v katerem se morajo ustaviti pred zadnje stoječim vozilom v koloni, kar s prometno varnostnega vidika ni ustrezna rešitev pri zagotavljanju varnega odvajanja vozil iz avtoceste.

Tabela 8-9 ; Dolžine zastojev v območju križišč v času popoldanske konične ure za opcijo 2 – varianta 2.

OPCIJA 2: Dolžine zastojev v času popoldanske konične ure														
Križišče	Smer prihoda vozil	Smer vožnje vozila iz križišča	Od odseka	95 % zastojev glede na simulacijo					Največja dolžina	opazovana zastoja	95%	Srednja vrednos	Povprečje	Standardni odklon
				1	2	3	4	5						
Križišče G2-108 in R3-644	Šmartinska cesta	Zasavska cesta	34	43,1	31,2	32	42,8	38,3	351,1	38,8	5	10,9	23,6	
		Podgorica	31	397	367,4	395,5	297,4	383,8	419,5	377	84,4	124,6	116,4	
		AC priključek Šentjacob	10039	22	22,3	10,6	24,2	16,2	75,1	18,3	0	2,4	8	
	Zasavska cesta	Podgorica	37	27,6	27,6	30,8	19,7	22,9	247,6	25,5	0	6,5	14,9	
		AC priključek Šentjacob	33	251	193,9	160,4	248	253,5	270,3	245,8	25,5	52,8	70,8	
		Šmartinska cesta	73	0	0	0	0	0	89,3	0	0	0,3	3,4	
	Podgorica	AC priključek Šentjacob	39	299,7	370,3	149,7	423,4	418,8	435,6	415,9	144,4	181,5	139,1	
		Šmartinska cesta	36	179,8	367,6	62,6	420,5	44	436,4	407,4	11,7	90,9	143,1	
		Zasavska cesta	36	179,8	367,6	62,6	420,5	44	436,4	407,4	11,7	90,9	143,1	
	AC priključek	Šmartinska cesta	52	42,2	24,9	38,4	55,7	38,8	73,1	39,1	5,1	10	14	
		Zasavska cesta	41	65,4	88,4	68,9	69,4	85,4	184,4	73,7	0	17,3	26,4	
		Podgorica	10037	0	0	0	0	0	31	0	0	0,3	2	
Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjacob	Križišče G2-108 in R3-644	Brinje	45	119,8	107,1	84,6	97,6	78,8	266	98,6	12,9	26,9	36,3	
		Ljubljana	55	9,8	12,8	9,5	13,1	0	76,2	9,7	0	1,4	6,1	
	Maribor	Brinje	61	12,9	15,9	11,9	19,1	12	32,3	12,9	0	2,9	5,3	
		Križišče G2-108 in R3-644	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjacob	Ljubljana	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Križišče G2-108 in R3-644	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjacob	Ljubljana	Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjacob	65	50,6	46,2	49,6	44,3	43,2	101,5	47,6	12,1	15,6	17,3	
		Brinje	107	29,3	29,5	41,2	22,1	19,4	145,5	26,8	0	3,6	13,7	
		Maribor	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Brinje	Brinje	43	0	0	0	5,4	0	38,5	0	0	0,3	2,4	
		Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjacob	47	453,9	503,9	377,8	503,6	500	517	502	239,2	235,5	191,1	
		Maribor	10047	0	0	0	0	424,2	504,7	0	0	11,4	65,3	

Ne glede na ustrezne rezultate glede kapacitetne analize križišč, pa se na odseku avtoceste pojavlja močno zgoščevanje prometa v območju med obema AC priključkoma, kar je v glavnem posledica razvrščanja vozil po prometnih pasovih (odvajanje/dovajanje prometa preko obeh AC priključkov). Glede na prometne obremenitve na koncu planske dobe gre za pričakovano situacijo, saj bo kapaciteta tripasovnice že presežena. Ne glede na to pa je bila upoštevana dolžina pospeševalnega pasu 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m, ki glede na videno v prometnem modelu in na zaznani zgoščevanje prometa na odseku avtoceste omogoča dokaj varno in zaradi daljše dolžine pospeševalne rampe tudi pregledno vključevanje vozil na avtocesto v smeri Ljubljane. Resda ob znižanih hitrostih.

Odcep na zaviralno rampo iz smeri Ljubljane direktno s tretjega prometnega pasu (izključevanje vozil v smeri zaviralne rampe na dolžini 30 m) podaja v popoldanski konični uri v primerjavi z jutranjo konično uro boljše prometno sliko s krajšimi dinamičnimi zastoji, kar je pa predvsem posledica dejstva, da je kar 80 % vseh vozil uporablja mimobežni pas v smeri naselja Brinje.

8.2.7 Analitika izdelane kapacitetne analize za opcijo 2 – varianta 2

Vezano na dobljene rezultate izdelanih kapacitetne analize za opcijo C – varianta 2, glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj mikrosimulacijskega prometnega modela se napram analizirani izhodiščni opciji 2 rekonstrukcije AC priključka Šentjakob pojavlja boljša prometna slika. Prometni tokovi potekajo bolj tekoče, čeprav prihaja do vmesnih zgoščevanj prometa na odseku avtoceste med obema AC priključkoma ter na posameznih prometnih smereh v križiščih (predvsem v križišču glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357). Nadgrajeno prometno omrežje sprejme precej več prometa, zaradi česar se ustvarja bolj realna slika odvijanja prometa v prihodnosti. Sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357, ki se je ustrezno nadgradilo, z večjo dinamiko dovaja vozila v smeri AC priključka Šentjakob in obratno, kar po eni strani pozitivno vpliva na samo kapacitetno prepustnost križišča in s tem celotnega AC priključka Šentjakob ima pa negativen predznak zaradi večjega in bolj dinamičnega dovajanja vozil v smeri avtoceste (predvsem zjutraj). Vendar zaradi zgoščevanja prometa med obema AC priključkoma, se vozila preko pospeševalnega pasu dovajajo na avtocesto z nižano hitrostjo, kljub temu pa je pospeševalna rampa in nadalje pospeševalni pas z dodatnim prehodnim delom zadostne dolžine. Dograjeno prometno omrežje omogoča boljše preglednost (zaradi dograjenih mimobežnih pasov), povečuje nivo prometne varnosti (zaradi ustreznega razvrščanja vozil že pred križišči in manjših možnosti naleta vozil na avtocesti) ter nasploh pozitivno deluje tudi na vzporedne državne ceste (G2-108 in R3-644), kjer se z manjšimi infrastrukturnimi posegi izboljšuje celotno prometno omrežje.

Povzetek doseženih kapacitetnih parametrov:

- JKU
 - Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Šentjakob (celo križišče): $NU=C$ (časovna zamuda 29,8 s).
 - Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 49 s (zaviralni pas iz smeri Ljubljane).
 - Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 517 m (iz smeri Brinje).
 - Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj na zaviralni rampi je bil dolžine 195,3 m). Na podlagi tega imajo vozila pri uvozu preko izvoznega

lijaka na zaviralno rampo na voljo samo okrog 78 m do zadnjega stoječega vozila v koloni, kar je glede na potovalno hitrost na tretjem pasu, reakcijski čas voznika, pojemek in predvideno zavorno pot s prometno varnostnega vidika neoptimalna rešitev.

- Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Šentjakob (celo križišče): $NU=A$ (časovna zamuda 9,6 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 44,5 s (zaviralni pas iz smeri Maribora).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 164,5 m (iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
- Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 107,2 m).
- Nivo usluge križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (celo križišče): $NU=D$ (časovna zamuda 45,5 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=F$, časovna zamuda 150,6 s (Šmartinska cesta – Zasavska cesta).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 436,4 m (iz smeri Podgorice).

○ PKU

- Nivo usluge križišča na vzhodni strani AC priključka Šentjakob (celo križišče): $NU=C$ (časovna zamuda 25,1 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=E$, časovna zamuda 64,9 s (iz smeri Brinje).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 517 m (iz smeri Brinje).
- Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj na zaviralni rampi je bil dolžine 145,3 m). Na podlagi tega imajo vozila pri uvozu preko izvoznega lijaka na zaviralno rampo na voljo samo okrog 130 m do zadnjega stoječega vozila v koloni, kar je glede na potovalno hitrost na tretjem pasu, reakcijski čas voznika, pojemek in predvideno zavorno pot s prometno varnostnega vidika neoptimalna rešitev.
- Nivo usluge križišča na zahodni strani AC priključka Šentjakob (celo križišče): $NU=B$ (časovna zamuda 14,8 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: $NU=D$, časovna zamuda 48,2 s (zaviralni pas iz smeri Maribora).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 266 m (iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
- Zastojev do odseka avtoceste ni (najdaljši evidentiran zastoj dolžine 32,3 m).

- Nivo usluge križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (celo križišče): NU=D (časovna zamuda 35,6 s).
- Najslabši nivo usluge po posamezni prometni smeri: NU=F, časovna zamuda 131,6 s (Podgorica – AC priključek Šentjakob).
- Največja opazovana dolžina zastoja v križišču po posamezni prometni smeri: 436,4 m (iz smeri Podgorice).

9. Končne ugotovitve s predlogi

Dan elaborat zajema kapacitetno analizo AC priključka Sneberje, kjer se je preverjalo pet različnih variant prestavitve vzhodnega dela AC priključka Sneberje in kapacitetno analizo AC priključka Šentjakob, kjer sta se preverjali dve različni varianti preureditve celotnega priključka. **V vseh kapacitetnih analizah je v primeru AC priključka Sneberje bilo zajeto še sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje, ter v primeru AC priključka Šentjakob tudi križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357.** Z upoštevanjem sosednjih križišč se je poseben poudarek namenil medsebojnemu vplivu križišč, saj razdalje med njimi znašajo od 200 do 250 m.

Vhodni prometni podatki za potrebe kapacitetne analize križišč, so bili povzeti iz makro prometnega modela, ki je bil izdelan v enoti PLDP, jutranje in popoldanske konične ure. Analiziran je merodajen časovni presek konec planske dobe 2042.

Vezano na dobljene rezultate izdelanih kapacitetnih analiz za vse analizirane variante, glede na izvedeno opazovanje odvijanja prometa znotraj posameznega mikrosimulacijskega prometnega modela in upoštevajoč zavorno pot vozil na zaviralnih pasovih **predlagamo, da se oba AC priključka uredita na sledeči način:**

AC priključek Sneberje se naj uredi kot to predvideva opcija C – varianta 2b.

- **Križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje**
 - Križišče se naj uredi kot **4-krako enopasovno krožno križišče premera D=38 m** (na lokaciji kot to predvideva opcija C – varianta 2b po IDZ).
 - **Zaviralni pas iz smeri Ljubljane dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.** Pri določanju ustrezne dolžine posameznega zaviralnega pasu se je izhajalo iz kreiranih rezultatov zajetih v tabelah glede zastojev. Koeficient trenja med cestiščem in gumami vozila znaša 0,3 (mokro vozišče) oziroma 0,6 (suho vozišče). Upoštevajoč gravitacijski pospešek, ki znaša $9,81 \text{ m/s}^2$ se vsled temu matematično določi predviden pojemek vozila, ki znaša med $2,94 \text{ m/s}^2$ in $5,88 \text{ m/s}^2$. Zavorna pot vozila, ob upoštevanju izhodiščne hitrosti 110 km/h, reakcijskega časa in oba predvidena pojemka vozil, tako znaša med 110 m in 190 m. To je dodatna razdalja, ki je potrebna, da se vozilo pravočasno ustavi pred zadnjim stoječim vozilom v koloni v križišču in se mora prišteti k evidentiranim zastojem na izvoznih krakih iz avtoceste, kar posledično vpliva na potrebo po daljših zaviralnih pasovih.

- **Pospeševalni pas v smeri Maribora dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.**
- **Križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje:**
 - Geometrija križišča se ustrezno nadgradi.
 - **Podaljšanje obstoječega levo zavijalnega pasu iz smeri Ljubljane za 60 m.**
 - Izgradnja **mimobežnega pasu iz smeri Šentjakoba dolžine 100 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 30 m**, ter izgradnja **pospeševalnega pasu dolžine 60 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 30 m**, gledano v smeri Ljubljane (ta pas ni voden s signalno krmilnim načrtom, vozila križišče obvozijo mimo).
 - **Optimizacija signalno krmilnih načrtov** (v skladu s sliko 7-6).
- **Zaviralni pas iz smeri Maribora dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.**
- **Pospeševalni pas v smeri Ljubljane dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.** Podaljšanje dolžine pospeševalnega pasu v smeri Ljubljane se predlaga iz prometno varnostnega vidika, saj v jutranji konični uri prihaja do zgoščevanja prometa na odseku avtoceste, zaradi česar se pojavljajo primeri oteženega vključevanja vozil iz pospeševalnega pasu na avtocesto. Podaljšanje se predlaga tudi zaradi predvidene nadgradnje križišča na zahodni strani AC priključka Šentjakob, katerega geometrija bo omogočila hitrejšo in bolj dinamično dovajanje prometa v smeri avtoceste.

AC priključek Šentjakob se naj uredi kot to predvideva opcija 2 – varianta 2.

- **Križišče na vzhodni strani AC priključka Šentjakob**
 - Križišče se ustrezno nadgradi. Zaviralna rampa se dogradi z **mimobežnim prometnim pasom dolžine 210 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m**. Mimobežni pas ne bo v neposredni soodvisnosti s signalno krmilnim načrtom, ampak bo zagotovljeno direktno priključevanje na prednostno glavno cesto G2-108 preko krajšega **pospeševalnega pasu dolžine 35 m in z dodatnim prehodnim delom dolžine vsaj 20 m**. Rešitev vpliva na dinamično odvajanje vozil v smeri naselja Brinje in onemogoča nastanek zastojev do odseka avtoceste.
 - **Odcep iz avtoceste (iz smeri Ljubljane) se uredi direktno s tretjega pasu (izključevanje vozil v smeri zaviralne rampe na dolžini 30 m).** Rešitev je z vidika kapacitete križišča pogojno ustrezna, saj najdaljše opazovane dolžine zastojev na zaviralni rampi znašajo med 145,5 m (v popoldanski konici) in 195,3 m (v jutranji konici).

V kolikor se upošteva predvidena dolžina zavorne poti vozil, na katero vpliva hitrost vozil, reakcijski čas in stanje vozišča (suho, mokro, poledica) potem izvozni lijak s prometno varnostnega vidika ni ustrezen. Namreč zavorna pot vozila, ob upoštevanju izhodiščne hitrosti 110 km/h, reakcijskega časa in pojemka vozil znaša med 110 m in 190 m, kar pomeni, da je za zagotavljanje varnega in preglednega odvajanja vozil iz avtoceste v smeri zaviralne rampe potrebno zagotoviti zaviralni pas vsaj minimalne dolžine 300 m in z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m. Prav tako preglednost iz tretjega pasu na izvozni lijak je vprašljiva v kolikor se upošteva dejstvo, da bodo tretji pas v glavnem uporabljala tovorna vozila, ki so večja in daljša, zaradi česar bo vidno polje voznikov, ki vozijo za njimi precej omejeno. Vsled temu so na tretjem pasu možni tudi naleti vozil v kolikor voznik pravočasno ne zazna odcepa, oziroma se pojavlja zgoščevanje prometa že na izvoznem lijaku.

- **Pospeševalna rampa in pospeševalni pas z dodatnim prehodnim delom ostajata kot sta danes.**
- **Optimizira se signalno krmilni načrt** (za obe križišči skupaj, v skladu s sliko 8-2).
- **Križišče na zahodni strani AC priključka Šentjakob:**
 - Križišče se ustrezno nadgradi. Zaviralna rampa se dogradi **z mimobežnim prometnim pasom dolžine 75 m z dodanim prehodnim delom dolžine 30 m**. Mimobežni pas ne bo v neposredni soodvisnosti s signalno krmilnim načrtom, ampak bo zagotovljeno direktno priključevanje na prednostno glavno cesto G2-108 preko krajšega **pospeševalnega pasu dolžine 30 m in z dodatnim prehodnim delom dolžine vsaj 20 m**.
 - **Mimobežni pas se na kraku iz smeri križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 podaljša za dodatnih 60 m ter doda prehodni del dolžine 30 m** (rešitev omogoča hitrejše odvajanje vozil v smeri avtoceste in eliminira možnosti nastanka daljših zastojev, ki bi segali nazaj do predhodnega križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357).
 - **Optimizira se signalno krmilni načrt** (v skladu s sliko 8-2).
- **Križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357:**
 - Geometrija križišča se generalno nadgradi.
 - **Mimobežni pas za zavijanje v desno se na kraku iz smeri Zasavske ceste podaljša za dodatnih 30 m ter doda prehodni del dolžine 30 m** ter na **odseku regionalne ceste R3-644 se uredi pospeševalni pas dolžine 30 m s prehodnim delom dolžine 20 m**.

- **Mimobežni pas za zavijanje v desno** se na kraku iz smeri Šmartinske ceste podaljša za dodatnih 20 m ter doda prehodni del dolžine 30 m.
- **Na kraku iz smeri AC priključka Šentjakob** se obstoječi pas za zavijanje v levo podaljša za dodatnih 40 m.
- **Na kraku iz smeri AC priključka Šentjakob** se ustrezno tlakuje in po potrebi razširi pas za zavijanje v desno dolžine 20 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 30 m.
- **Optimizira se signalno krmilni načrt** (ločeno za čas jutranje in popoldanske konice, v skladu s slikama 8-3 in 8-4).
- **OPCIJSKO:** V kolikor omogoča prostor glede na pozidano urbano območje:
 - **Izgradnja mimobežnega pasu za zavijanje v desno dolžine 60 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 30 m na povezavi Podgorica – Zasavska cesta, ukinitev obstoječega avtobusnega postajališča ter umestitev krajšega pospeševalnega pasu dolžine 25 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 20 m na območju ukinjenega avtobusnega postajališča** (s to rešitvijo se omogoči večja pretočnost prometa v smeri Zasavske ceste, s čimer se izboljša tudi pretočnost prometa v smeri Ljubljane zaradi eliminacije konfliktne točke).

Dodatna pojasnila/priporočila:

Priključek Sneberje:

Na vzhodni strani (kraka C in D) se obstoječe križišče z vsemi cestami in v celotnem obsegu preuredi v sklopu spremembe priključka Sneberje (krožno križišče, varianta 2b) glede na kapacitetno analizo, izdelano v sklopu prometne študije. Tako je predvideno da se v novo krožišče speljeta kraka C in D AC A1 priključka LJ Sneberje (upravljalec DARS) ter lokalne ceste LC 212453, LC 215021 in LC 2121454 (vse v upravljanju MOL).

Na zahodni strani pa se v smisli rekonstrukcije preuredita zgolj kraka A in B AC A1 priključka LJ Sneberje (upravljalec DARS), saj širše območje posega predstavlja posege na reg. cesti R3-664, odsek št. 1356 Ljubljana (Šmartinska) – Šentjakob v upravljanju Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo (DRSI) in posege na lokalno cesti LC 212454 v upravljanju občine (MOL).

Priključek Šentjakob:

Zaradi povečanih prometnih obremenitev se je izkazala potreba po preureditvi državne ceste G2-108. Tako je po naročilu Direkcije republike Slovenije za infrastrukturo že v izdelavi IZP/PZI projektna dokumentacija ureditve državne ceste G2-108, odsek št. 1180 Lj (Črnuče) od km 1.330 do km 3.575 in odsek št. 1181, od km 0.000 do km 0.250, v naselju Ljubljana – Zasavska cesta. (projekt št. 1625, izdelovalec Lineal d.o.o.). Izdelana prometna študija v sklopu tega projekta

predvideva preureditev nekaterih križišč, tudi na območju AC priključka Šentjakob za katerega pa se pravtako pripravlja ločena projektna dokumentacija (Izdelava projektne dokumentacije PZI za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na odsekih AC A1/0046 in 0646 Domžale – Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob – Lj (Zadobrova), 0145 priključek Lj Šentjakob in 0189 priključek Lj Sneberje, naročnik DARS).

Izračunane oz. predlagane prometne ureditve obeh projektov so tako/se bodo medsebojno usklajene/uskladile v obeh PZI projektih dokumentacijah.

Projektni pogoji MOL:

Dodatno pojasnilo glede na prejete projektne pogoje Mestne občine Ljubljana št. 3511-360/2021-2 v točki (upoštevanje OPPN 408), in sicer:

- Vzhodno od predmetnega območja Mestna občina Ljubljana izdeluje novo cesto (OPPN 408: povezovalna cesta Agrokombinatska-Hladilniška), ki bo predstavljala prometno povezavo za dejavnosti industrijskega / gospodarskega območja Zalog, zato se povečuje prometna obremenitev na AC priključku, tehnične in prometne elemente je treba tem povečanim obremenitvam ustrezno prilagoditi.

Pojasnilo:

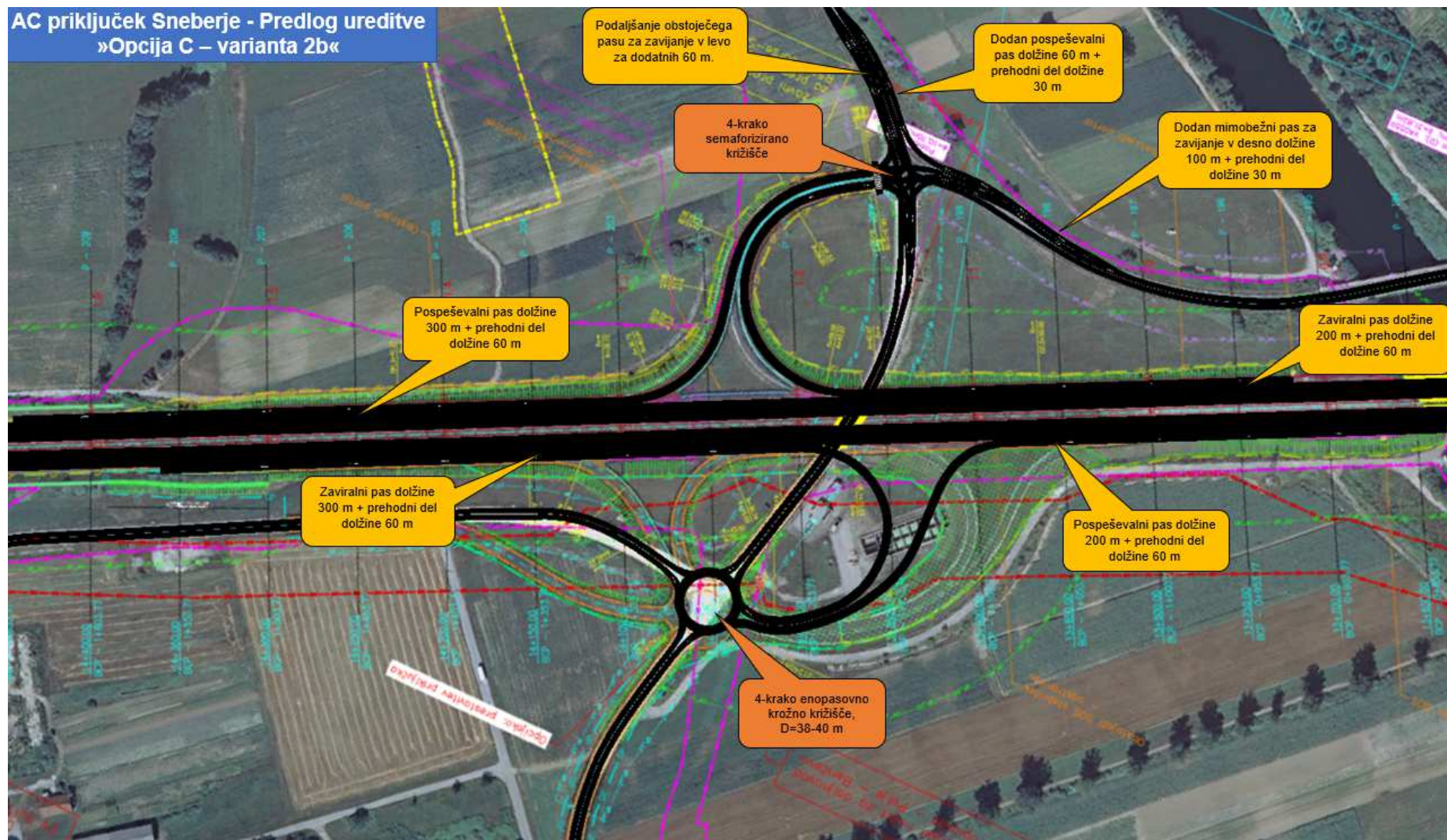
Vzhodno od vplivnega območja obdelave Mestna občina Ljubljana v sklopu OPPN 408 vzpostavlja novo povezovalno cesto Agrokombinatska – Hladilniška, ki bo predstavljala prometno povezavo za namene napajanja industrijsko-gospodarskega območja Zalog, zaradi česar se pričakuje manjša prerazporeditev prometa v vplivnem območju obdelave, vključno v območju AC priključka Sneberje. Vendar, ker za predmetno povezovalno cesto v preteklosti posebej ni bila izdelana prometna študija (prejete informacije s strani pripravljalca dokumentacije za OPPN 408, podjetja LUZ d. d.), vpliva nove povezovalne ceste nakapacitetno prepustnost križišč v sklopu AC priključka Sneberje ni bilo možno preučiti oziroma oceniti.

Pri navedenem OPPN-ju gre za novogradnjo cestne povezave in ne za gradnjo novih industrijskih/gospodarskih oz. katerihkoli drugih objektov, ki bi generirali dodatne prometne obremenitve. Vsled temu bo v vplivnem območju obdelave zaradi nove cestne povezave prišlo zgolj do prerazporeditve prometnih tokov, vključno v obeh križiščih v sklopu AC priključka Sneberje. Prerazporeditev prometnih tokov bo najbolj zaznana med tovornimi vozili, saj je primarni namen nove povezovalne ceste Agrokombinatska – Hladilniška napajanje industrijskega in gospodarskega območja Zalog. V prometni študiji in kapacitetnih analizah je bila upoštevana splošna rast prometa, ki znaša v koničnih urah na lokalnih cestah 0,9 % za osebna vozila in 1,4 % za tovorna vozila, medtem ko na avtocesti znaša splošna rast prometa 1,0 % za osebna vozila in 1,6 % za tovorna vozila. Torej del prerazporejenih prometnih obremenitev zaradi nove povezovalne ceste je že upoštevanih v prometni študiji. Na koncu planske dobe leta 2042 se v krožnem križišču na vzhodni strani AC priključka Sneberje pričakuje skupaj 1.092 vseh vozil (vsi kraki skupaj), medtem, ko v popoldanski konični uri 1.564 vseh

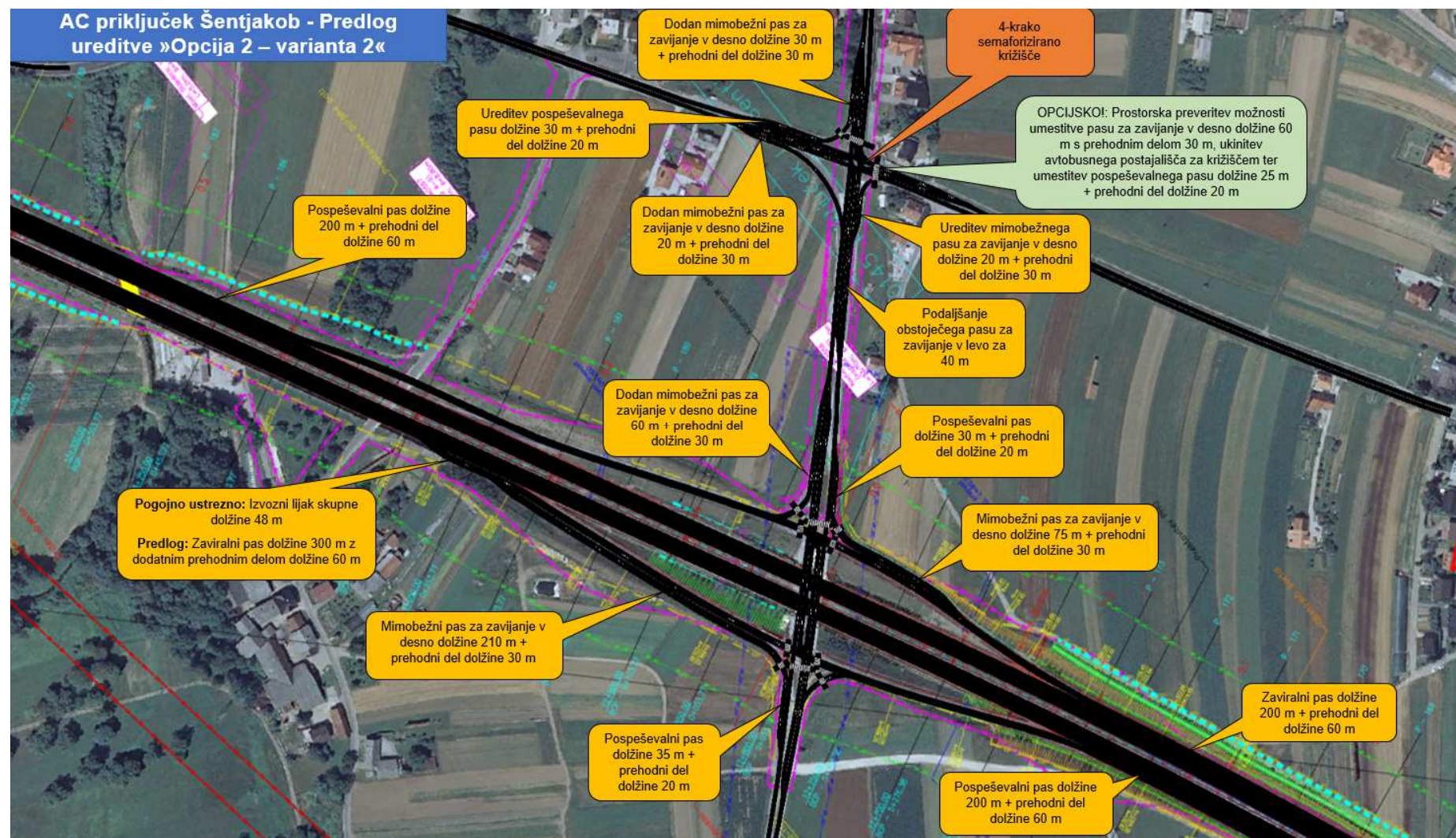
vozil. Teoretična kapaciteta srednje velikega urbanega enopasovnega krožnega križišča zunanjega premera od 30 do 40 m znaša do 20.000 vozil/dan oziroma do 1.600 vozil/h, kar pomeni, da ima krožno križišče na vzhodni strani AC priključka Sneberje kapacitetno rezervo, ki v jutranji konični uri znaša 400 vozil, v popoldanski konični uri pa 30 vozil. Še toliko bolj pomembno iz vidika, ker je v jutranjih koničnih urah tovornega prometa iz naslova opravljanja dostavnih storitev in oskrbe podjetij s surovinami za proizvodnjo več kot v popoldanskih koničnih urah.

Povzetek predlaganih ukrepov za oba AC priključka:

AC priključek Sneberje



AC priključek Šentjakob



Maribor; december 2020

Dopolnitev po recenziji, junij 2021

Dopolnitev glede na prejete projektne pogoje MOL-a in glede na dve dodatni kapacitetni analizi za varianti 2b in 3a (AC priključek Sneberje), januar 2022

Izdelal-a:

mag. Matej DOBOVŠEK univ. dipl. inž. prom.



Zlatko MESARIĆ dipl. inž. prom.



PRILOGE

PRILOGA 1: Signalno krmilni načrti prejeti s strani javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice, d. o. o. (z dne 22. 10. 2020).

- Signalno krmilni načrt M36 za križišče K2.
 - Signalno krmilni načrt M37 za križišče K1.
 - Signalno krmilni načrt B19 za križišče Šentjakob.
 - Signalno krmilni načrt B27 za križišče Zasavska VAC.
- PRILOGA 2: Poročilo o pregledu dokumentacije faze A0 in faze A1 predane v recenzijo (z dne 12. 5. 2021).
- PRILOGA 3: RECENZIJA elaborata prometne študije (kapacitetna analiza križišč) za odsek AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova (z dne 27. 5. 2021).
- PRILOGA 4: Odgovori na obe prejeti recenzijski poročili za projekt PZI AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova.

PRILOGA 1: Signalno krmilni načrti prejeti s strani javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice, d. o. o. (z dne 22. 10. 2020)

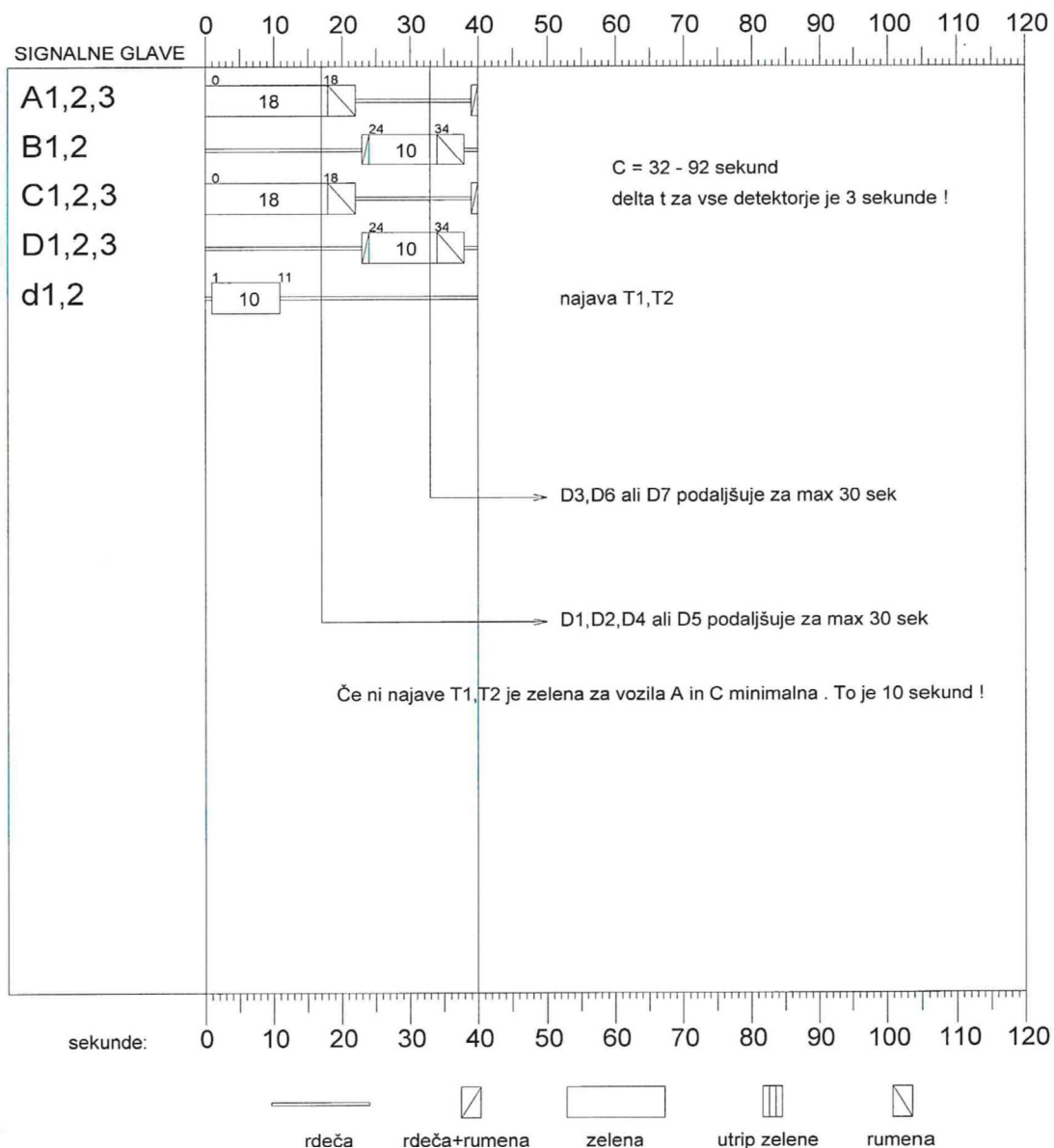
MESTO - NASELJE:

KODA:

KRIŽIŠČE:

Ljubljana

M36

Zadobrovška -
Cesta v Prod

KRMILNI PROGRAM:

ŠIFRA:

CIKEL sek:

ZAMIK:

Prometno odvisni

P-1

40

0

DELOVANJE:

pon - pet

sob

ned

izdelal: DERNIČ

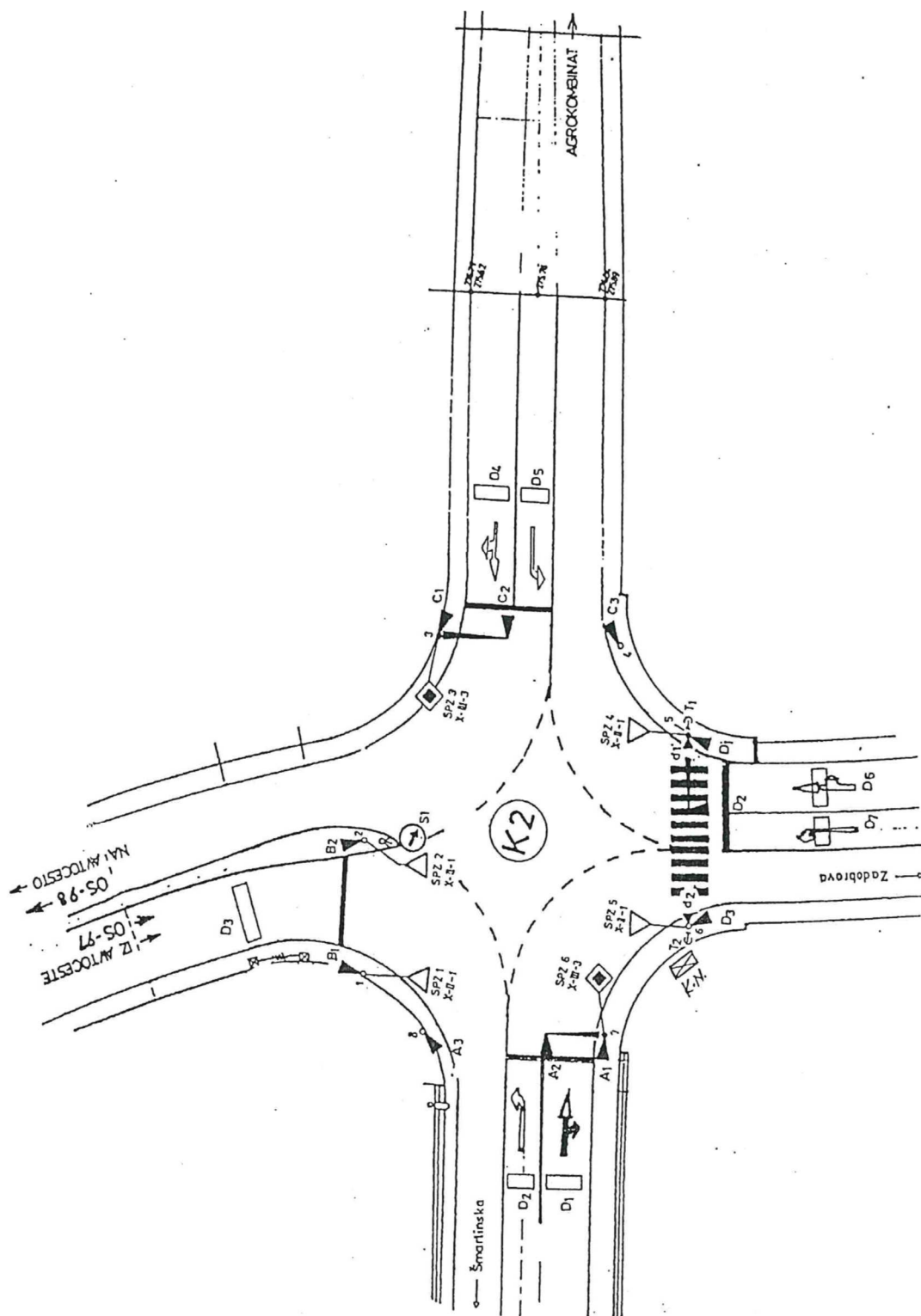
datum: avgust 2005





24 ur

24 ur

24 ur

VKLOP PROGRAMA: 22. 10. 2005



				Naziv investitorja: DARS		
Cesta v Kleče 12, 1000 Ljubljana				Naslov risbe: Kontrola luči križišča K2 Šmartinska - Agrokombinatska - Zadobrova		
Odg.vod.projekta	Datum	Ime	Podpis			
	XI.99	Juriševič M.		Merilo:		
Odg.projektant	XI.99	Furlan J.		Objekt:		
Izdela	XI.99	Furlan J.		Vrsta projekta		
				Št. projekta		Št. načrta
				AD 14/00		

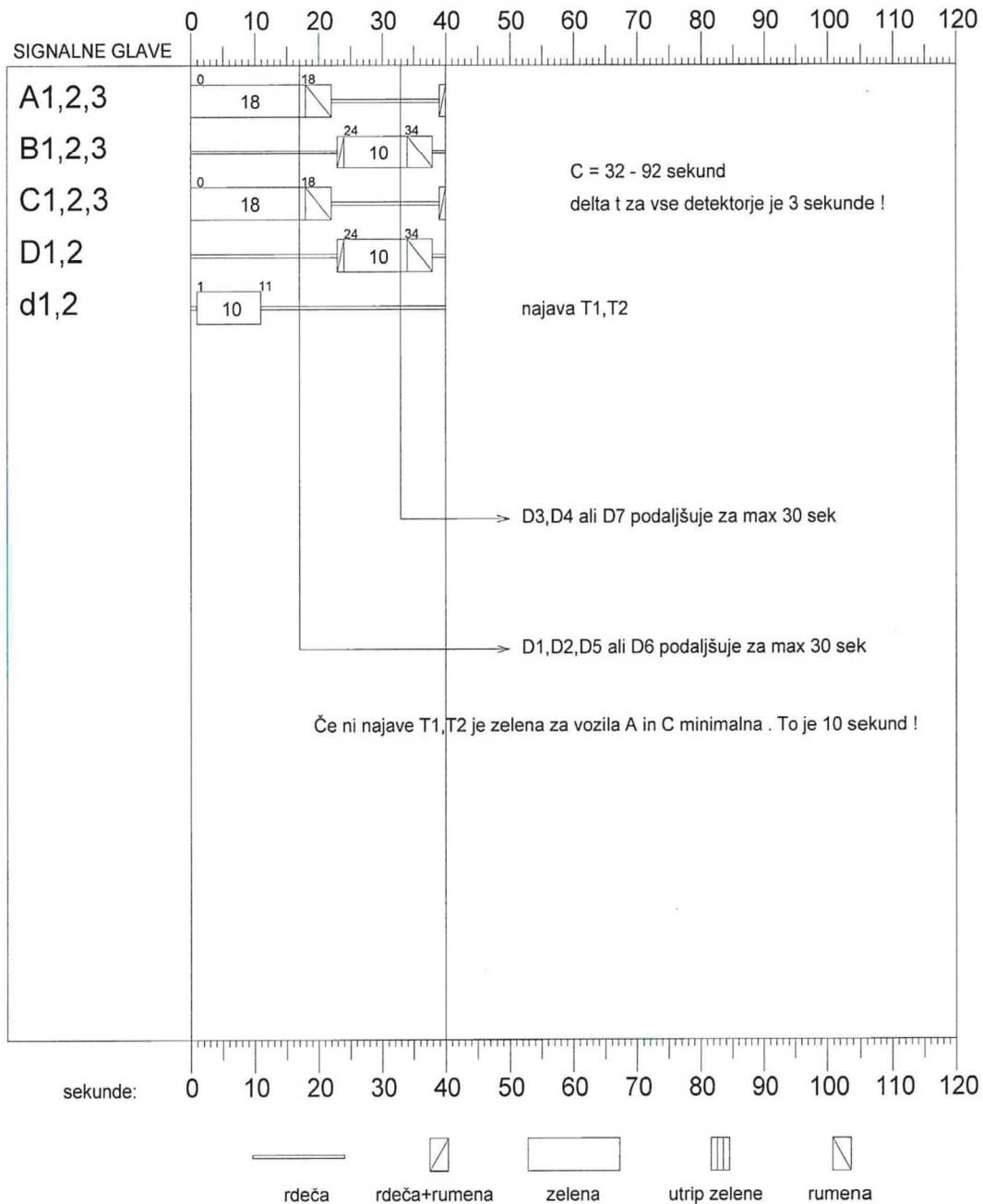
MESTO - NASELJE:

KODA:

KRIŽIŠČE:

Ljubljana

M37

Šmartinskaka -
Cesta v Prod

KRMILNI PROGRAM:

ŠIFRA:

CIKEL sek: ZAMIK:

Prometno odvisni

P-1

40

0

DELOVANJE:

pon - pet

sob

ned

izdelal: Dornič

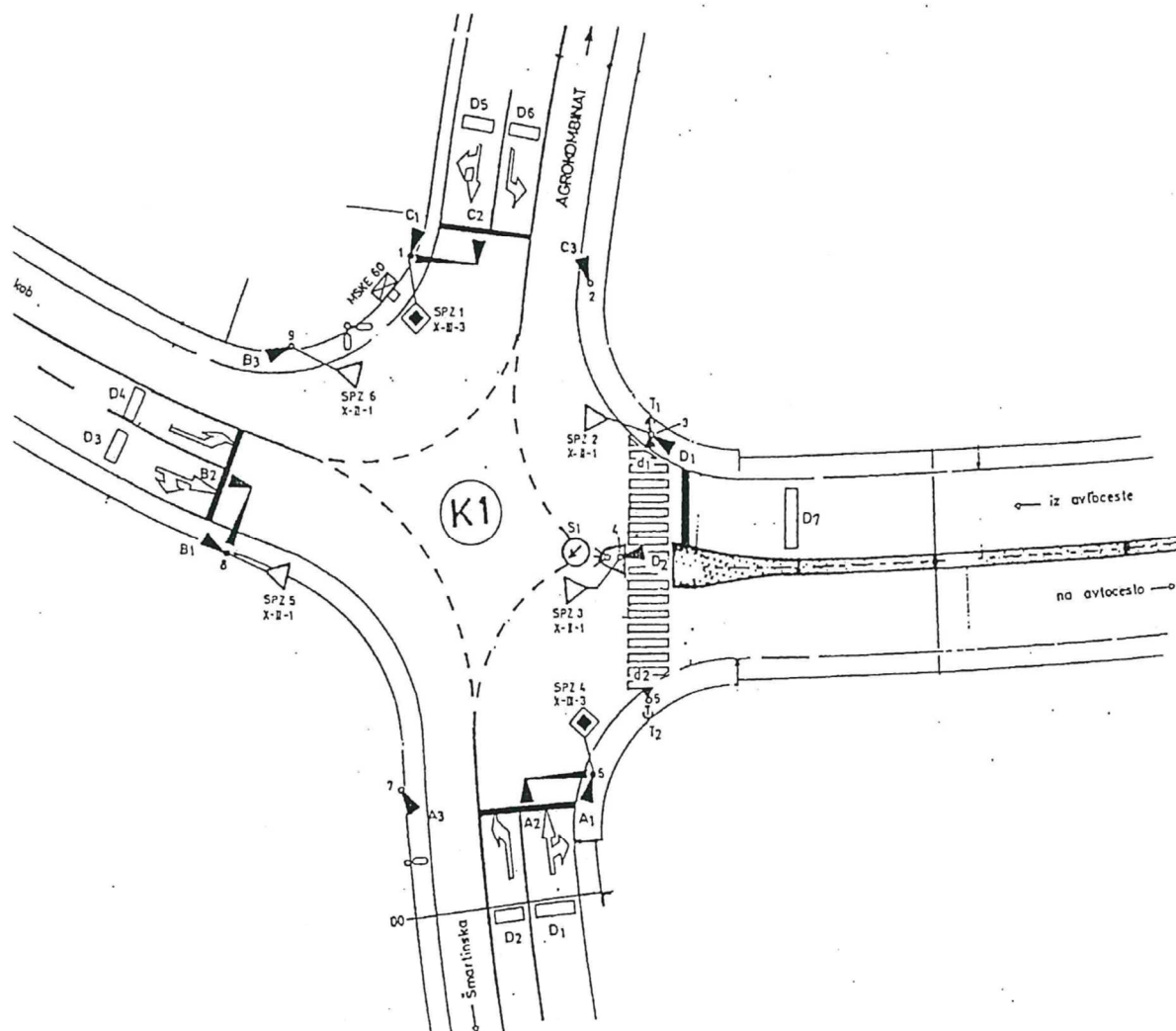
datum: avgust 2005

24 ur

24 ur

24 ur

VKLOP PROGRAMA: 22. 10. 2005



ASIST <small>AVTOMATIZACIJSKI SISTEMI D.O.O.</small>				Naziv investitorja: DARS		
Cesta v Kleče 12, 1000 Ljubljana				Naslov risbe: Kontrola luči križišča K1 Šmartinska - Šentjakob - Agrokombinatska		
Odg.vod.projekta	Datum	Ime	Podpis	Merilo:	Objekt:	
	XI.99	Jurišević M.				
Odg.projektant	XI.99	Furlan J.				
Izdela	XI.99	Furlan J.		Vrsta projekta	Št. projekta	Št. načrta

MESTO - NASELJE:

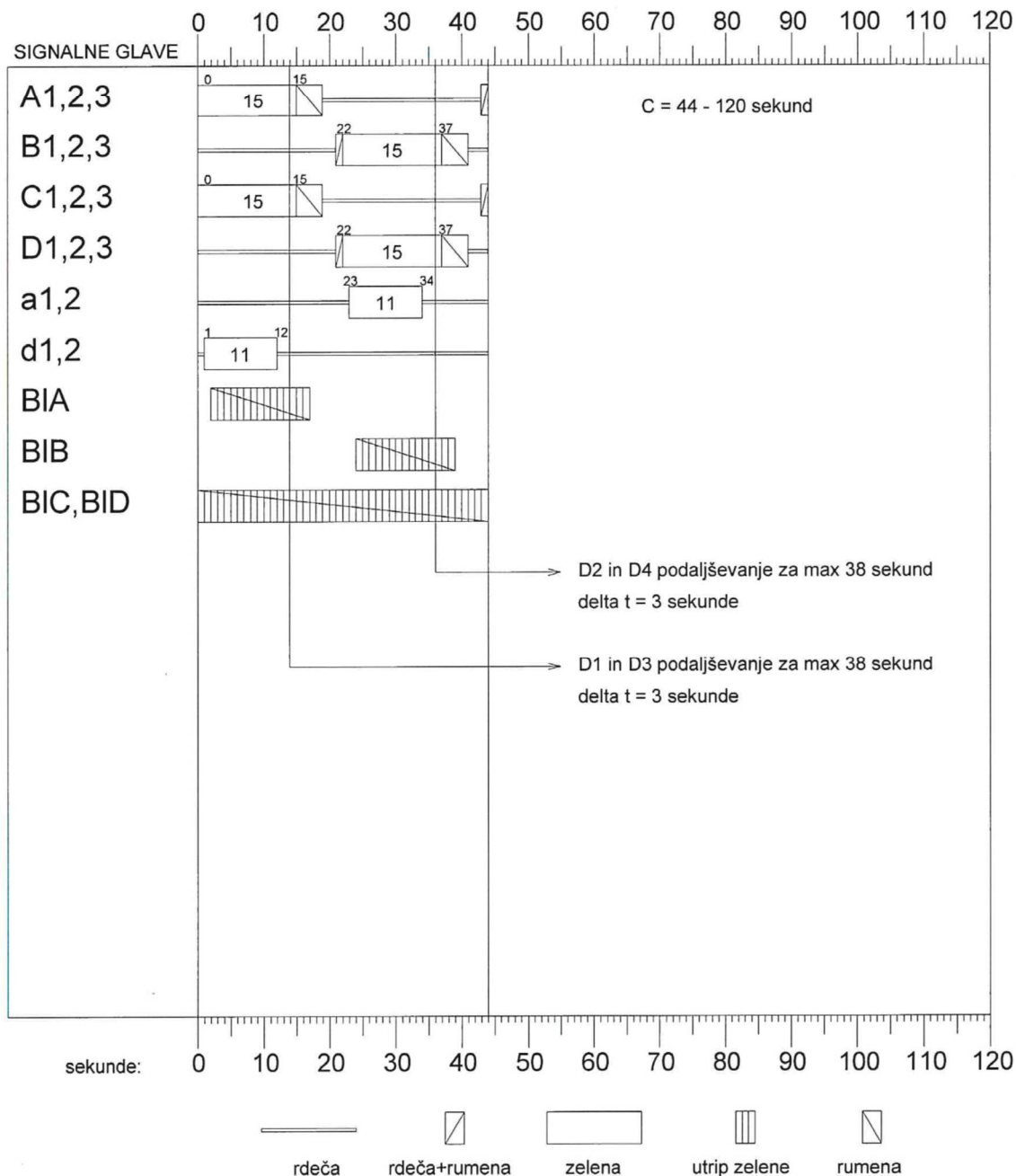
KODA:

KRIŽIŠČE:

Ljubljana

B19

Šentjakob



KRMILNI PROGRAM:

ŠIFRA:

CIKEL sek: ZAMIK:

Prometnoodvisni

P-1

44

0

DELOVANJE:

pon - pet

sob

ned

izdelal: Darnič

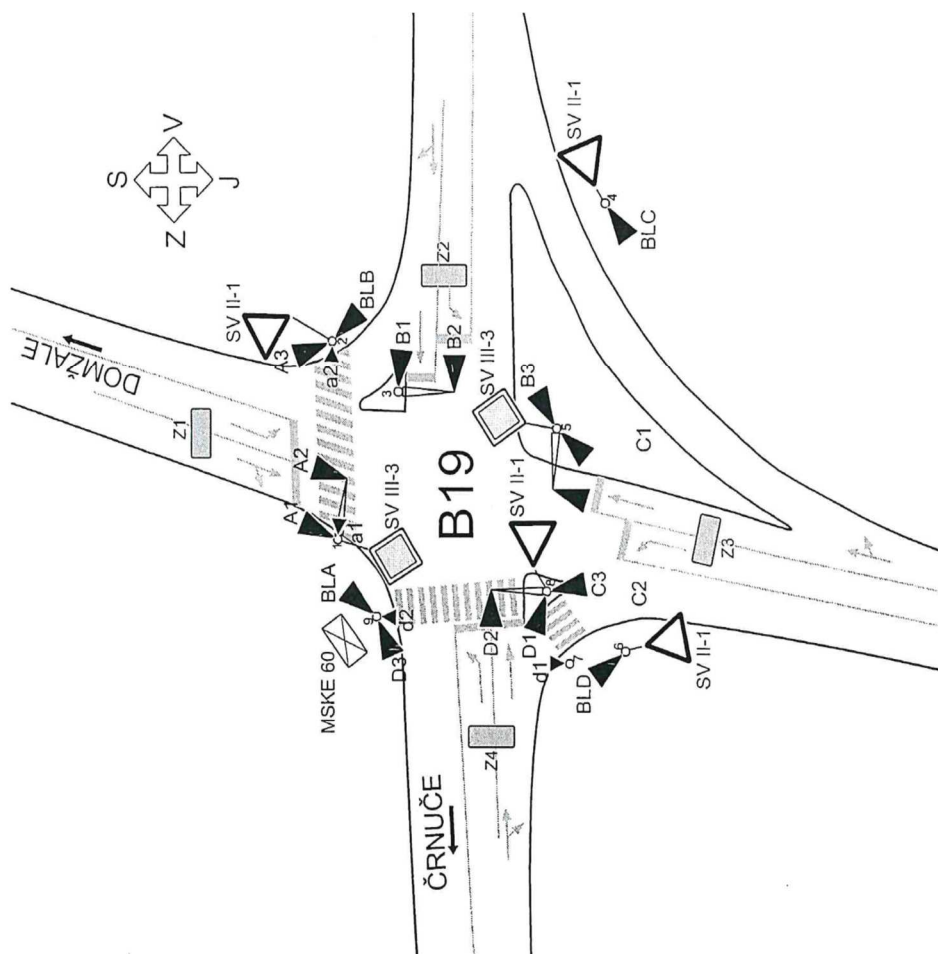
datum: avgust 2005

24 ur

24 ur

24 ur

VKLOP PROGRAMA: 22. 10. 2005

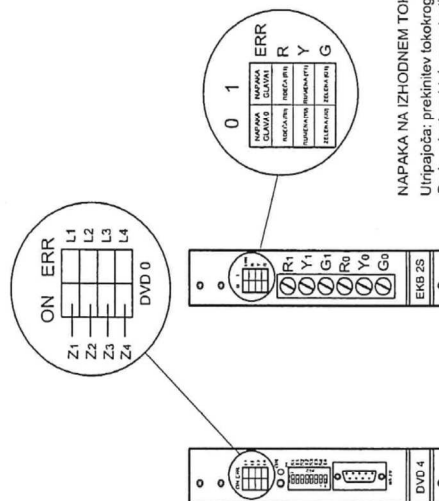


Iskra Sistemi				Siegene 21, 1000 Ljubljana		Naročnik:	
	Datum	Ime	Podpis				
Odg. vodja projekta							
Odgovorni projektant	Dec 04	Skohe					
Tizdelal	Dec 04	Skohe					
				Nastav risbe:			
				KONTROLA LUČI KRIŽIŠČA ŠENTJAKOB (B-19)			
				Objekt: Šentjakob			
				Št. projekta:			
				Faza projekta:			
				Merilo:			
				Št. risbe:			

Priključitev močnostnih izhodov:

[illegible][illegible]

8 9 10 11 12 13 14 15



NAPAKA NA IZHODNEM TOKOKROGU:
Utripajoča: prekinitev tokokroga
Gori: prisotnost tuje napetosti

Povezava zank:		SPONKA	ZANKA
DVD 0	1		Z1
	2		Z2
	3		Z3
	4		Z4
DVD 1	5		
	6		
	7		
DVD 2	8		
	5		
	6		
	7		
	8		

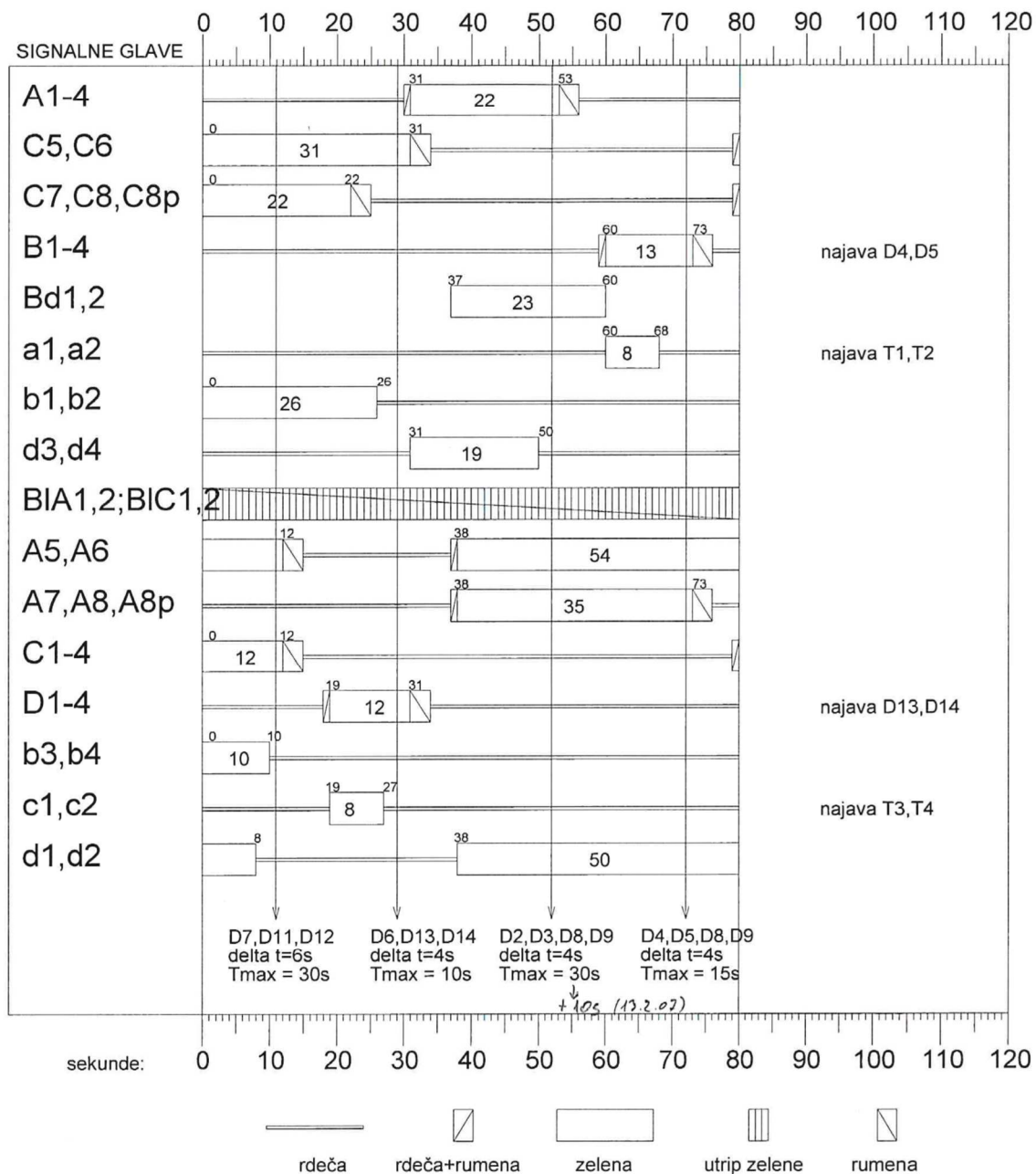
MESTO - NASELJE:

KODA:

KRIŽIŠČE:

Ljubljana

B-27

Zasavska
VAC

KRMILNI PROGRAM:

ŠIFRA:

CIKEL sek:

ZAMIK:

Mikrokontrola

P-4

80

0

DELOVANJE:

pon - pet

sob

ned

izdelal: Dornič

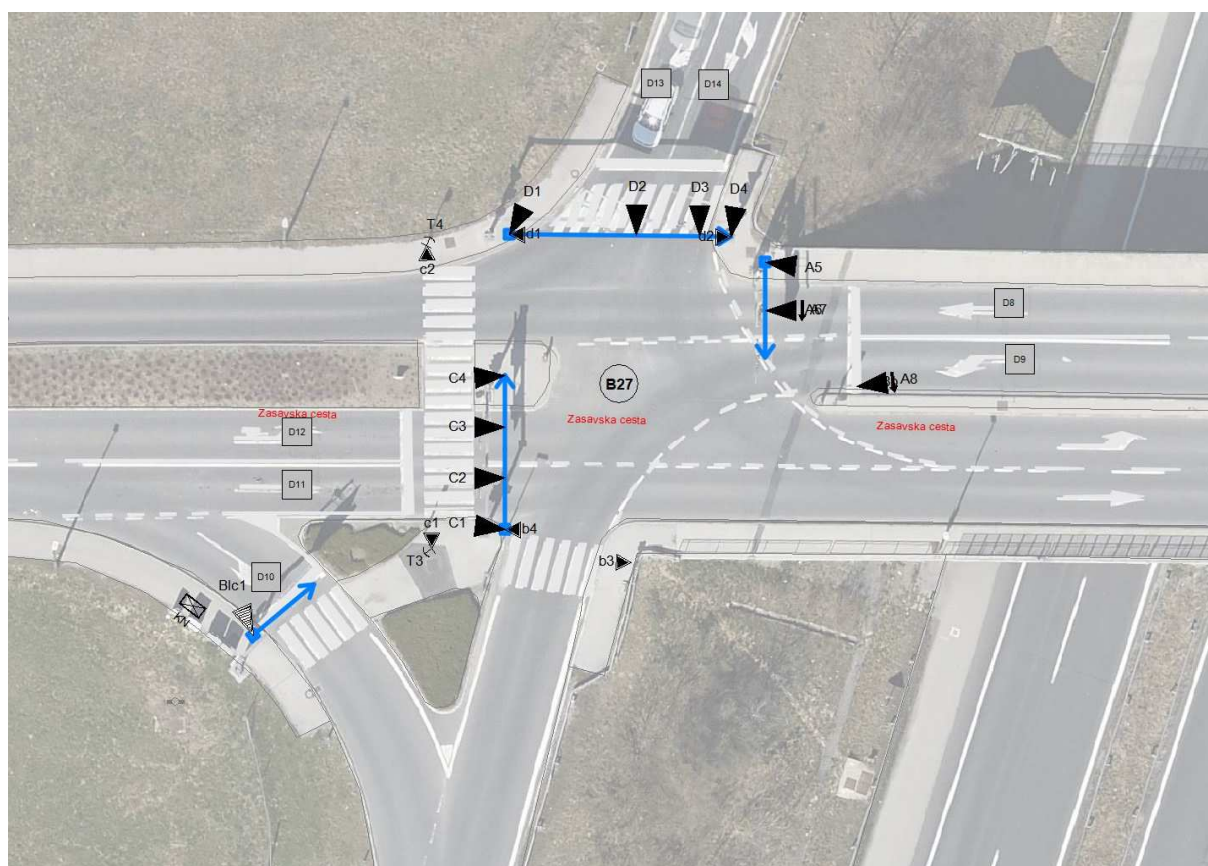
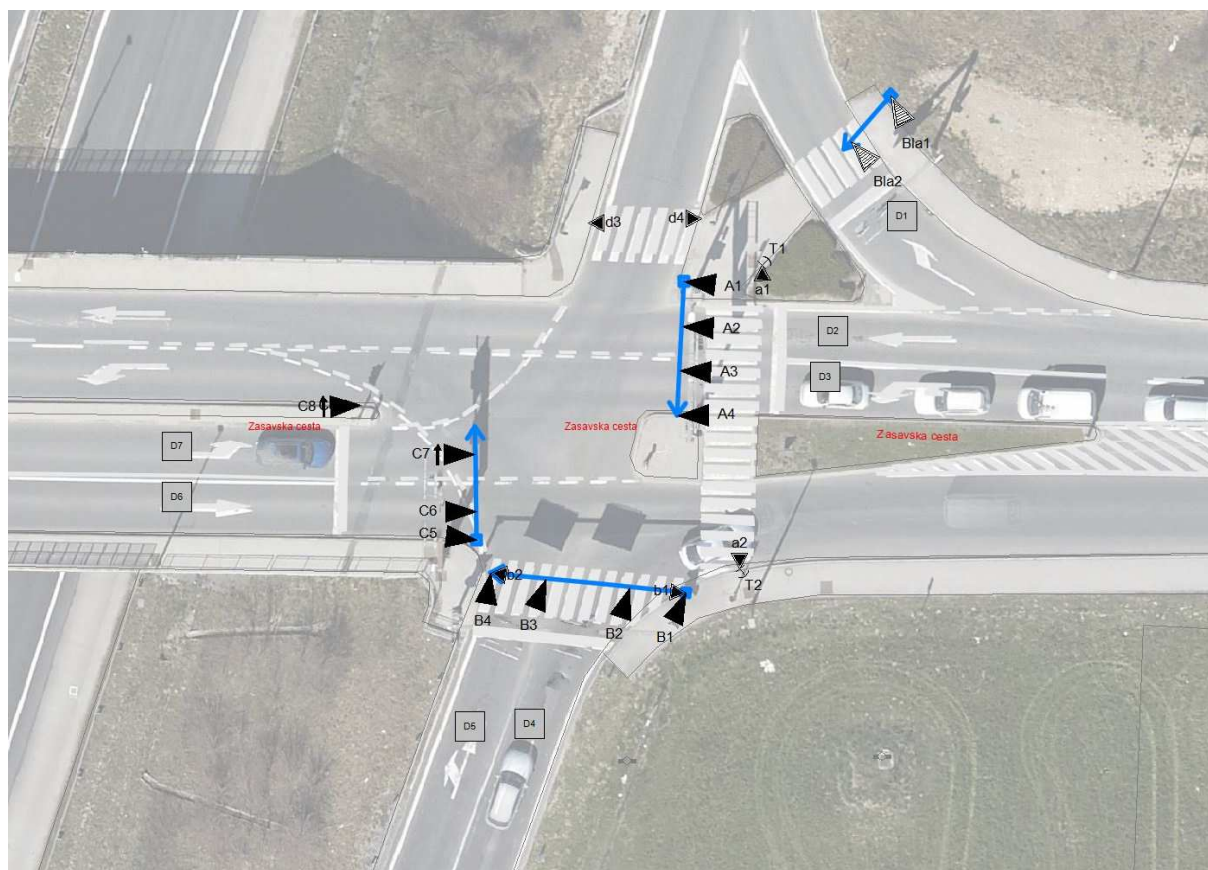
datum: avgust 2005

24 ur

24 ur

24 ur

VKLOP PROGRAMA: 22. 10. 2005



PRILOGA 2: Poročilo o pregledu dokumentacije faze A0 in faze A1 predane v recenzijo
(z dne 12. 5. 2021)



Številka: 402-26/21-PC6-BR-445

Datum: 5. 5. 2021

Sektor za tehnično podporo projektov in razvoj
g. Luka Zabret - vodja recenzije

Zadeva: Poročilo o pregledu dokumentacije faze A0 in faze A1 predane v recenzijo

Zveza: Pogodba DARS št. 1381/2020 z dne 18. 9. 2020
Izdelava PZI za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na odsekih AC A1/0046 in 0646 Domžale-Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob-LJ (Zadobrova), 0145 priključek LJ Šentjakob in 0189 priključek LJ Sneberje

Skladno s pogodbo DARS št. 1381/2020 z dne 18. 9. 2020 je v izdelavi PZI za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na odsekih AC A1/0046 in 0646 Domžale-Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob-LJ (Zadobrova), 0145 priključek LJ Šentjakob in 0189 priključek LJ Sneberje. Pogodba je bila sklenjena s projektantom J. V. BPI, d. o. o., Maribor + Lineal, d. o. o., Maribor.

Projektant je za potrebe naročnika in potrebe recenzije dostavil naslednjo dokumentacijo:

- A. IZP rekonstrukcije (prestavitve) 0189 priključka Sneberje za 3 variante, št. projekta: 647, december 2020, izdelal Lineal, d. o. o.
- B. Geodetski načrt, št. načrta: 20438, št. projekta: 647, januar 2021, izdelal Kobale Dean s. p.,
- C. Prometna študija (kapacitetna analiza križišč), št. načrta: 1579-PRS, št. projekta: 647, december 2020, izdelal Lineal, d. o. o.
- D. Prometna študija (makro prometni model PLDP), št. načrta: 1579-PRS, št. projekta: 647, december 2020, izdelal Lineal, d. o. o.
- E. Poročilo o kakovosti obstoječih vgrajenih materialov voziščne konstrukcije, št. 20-POZ-21, nalog 548/20, št. projekta 647, januar 2021, izdelal Igmat, d. d.
- F. Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije, št. SLO-005/2021, št. projekta 647, februar 2021, izdelal TPA, d. o. o.
- G. Izračun predvidenih stroškov za ukrep reciklaže in nadgradnje/zamenjave na AC, št. 647-VK, št. projekta 647, februar 2021, izdelal BPI, d. o. o.
- H. Poročilo o preiskavah tal in geotehnični načrt za PZI I. etapa (3 zvezki), št. 82a-G-2020, št. projekta 647, januar 2021, izdelal STABI, d. o. o.
- I. Poročilo o preiskavah tal in geotehnični načrt za PZI II. etapa (4 zvezki), št. 82b-G-2020, št. projekta 647, januar 2021, izdelal STABI, d. o. o.

V nadaljevanju podajam pripombe oziroma ugotovitve skrbnika projektne dokumentacije:

DRI upravljanje investicij, Družba za razvoj infrastrukture, d. o. o.
Kotnikova ulica 40, 1000 Ljubljana | T: 01 30 68 100 | F: 01 30 68 101 | E: dri@dri.si | www.dri.si

Družba je vpisana v register pri Okrožnem sodišču v Ljubljani | Registracijska številka: 1/01932/00
Matična številka: 5269652000 | Davčna številka: SI47991119 | Osnovni kapital: 2.189.473,00 EUR





1. Na vseh naslovnih vseh načrtov in elaboratov navesti pri vrsti gradnje rekonstrukcija tudi vzdrževalna dela v javno korist (skladno z 18. členom ZCes-1), ker obrazec nima možnosti za označitev vrste gradnje kot vzdrževalna dela v javno korist, ki jo določa GZ v 3. členu. Ali je možno dodati novo vrstico s tako navedbo?

A. IZP rekonstrukcije (prestavitve) 0189 priključka Sneberje za 3 variante :

2. Upoštevati pripombo 1.
3. Datum izdelave ni 21. 12. 2020, temveč februar 2021.
4. Pri vseh variantah je navedeno, da se izognemo gradnji dodatnega mostu čez Savo. V prometni študiji (kapacitetna analiza križišč), pa je navedeno v točki 2.2 pod opcijo A, da bi izgradnja novega mostu posledično pomenila tudi porušitev obstoječega in izgradnjo novega podpornega zidu in nadvoza VA0557 (ki sta vezana na rampo C priključka Šentjakob). Ali to drži? V kolikor drži, zakaj ni v stroškovni oceni IZP zajet tudi ta strošek in v kolikor ne drži, zakaj je to navedeno v prometni študiji?
5. V varianti 1 v 3. točki tehničnega poročila, je pri vsaki navedbi namenske rabe iz OPN MOL podana ugotovitev zgolj glede namenske rabe in posega v privatna zemljišča. Manjka ugotovitev vezana na DPN ter ali je nek poseg znotraj varovalnih pasov cest. Dodati ločen opis po posameznih krakih (A, B, C in D) priključka Sneberje s površino potrebnega zemljišča za posamezno namensko rabo, ki jo zahteva poseg ter s površino posega v privatna zemljišča, pri čemer mora biti kot zaključek za vsak krak ločeno podana ugotovitev, ki izhaja iz veljavne zakonodaje in prostorskih aktov, s citiranjem zakonodaje in prostorskih aktov in njihovih členov.
6. Pri vsaki citirani namenski rabi pri ugotovitvi dodati povezavo z državnimi prostorskimi akti ter z varovalnimi pasovi cest, kot je že navedeno v prejšnji pripombi. Ker je en akt/zakon višji od drugega, je potrebno podati tudi ugotovitev kateri akt/zakon prevlada nad drugim in kakšno so posledično omejitve ali pa jih zato ni, za npr.:
 - Pri vseh variantah se namenska raba JA-18-K2 po OPN MOL (druga kmetijska zemljišča) nahaja na lokaciji kraka B, pri čemer je celoten krak na tem območju znotraj DPN vzhodne AC in znotraj varovalnega pasu AC. Kakšen je zaključek za to območje?
 - Pri vseh variantah se namenska raba JA-357-VI (območja vodne infrastrukture) nahaja na območju ob mostu čez Savo, pri čemer je celotno območje znotraj DPN vzhodne AC in znotraj varovalnega pasu AC. Kakšen je zaključek za gradbeni poseg na tem območju?
7. V zaključku (pri vsaki varianti) je potrebno podrobneje opredeliti problematiko po posameznih krakih priključka Sneberje. Glej moje prejšnje pripombe.
8. V zaključku manjka še površina zemljišč na katero posegamo ter površina potrebna za odkup (lastnik RS, lastnik občina, ostala lastništva) za vsako varianto.
9. Pri oceni investicije je potrebno malo bolj podrobno opredeliti, kaj zajema posamezna cena na m2. Opis v 5. točki investicije je preveč splošen. Dodati oceno investicije z glavnimi postavkami za posamezno priključno rampo.
10. Pri katastrski situaciji (list 3) dodati v legendo še kratice posameznih območij namenske rabe z njihovim opisom.
11. Pri varianti 3, je upoštevana prestavitev zadrževalnika na privatnih zemljiščih. Ali je bila preverjena prestavitev zadrževalnika na zunanjo stran kraka D, kjer danes poteka priključna rampa priključka Sneberje in je zemljišče od DARS?
12. Iz seznama parcel ni razvidna površina zemljišč na katero posegamo ter površina potrebna za odkup. Določiti potrebno površino za odkup pri posameznih lastnikih ter skupno površino za odkup.



13. Manjka situacija z vrisanimi komunalnimi vodi in prikazom posega v komunalne vode za vsako varianto.
14. Skladno s projektno nalogo in zabeležko 4. koordinacije manjka za predviden poseg pri posamezni varianti še površina novih ramp priključka, površina novega krožišča, površina posega oziroma predstavitev lokalnih cest, opis posegov in površina v predvideno kolesarsko stezo, v komunalne vode, določitev površine zemljišč, kjer je potreben odkup, površine zemljišč, kjer namenska raba ni skladna z OPN.
15. Naročnik lahko izvede rekonstrukcijo oz. prestavitev priključka zgolj v skladu z veljavno zakonodajo. To pomeni, da je to izvedljivo edino po VDJK, pri čemer pa mora projektant skozi IZP izkazati izvedljivost z obrazložitvijo temelječ na citiranju pravnih temeljev, kar pa projektant ni izkazal. Projektant dopolni zaključek z obrazložitvijo v povezavi z zakonodajo in prostorskimi akti, v kateri bo izkazana izvedljivost po VDJK. Predlagam, da projektant preuči veljavno zakonodajo in prostorske akte. Glej prejšnjo IDZ!
16. Vse navedene pripombe se smiselno upoštevajo pri vseh 3 variantah IZP.

B. Geodetski načrt

17. Naslovnica naj bo skladna z novim pravilnikom. Upoštevati tudi pripombo 1.
18. Meja obdelave geodetskega načrta ni usklajena z mejo obdelave naročenega PZI.
19. Skladno s projektno nalogo je potrebno Geodetski načrt po posameznih etapah vložiti v ločeni mapi, torej ločeno za Etapo I. in ločeno za Etapo II.
20. V vseh grafikah je v glavi potrebno popraviti obravnavane odseke po BCP (meja obdelave po etapah).
21. Na vseh grafičnih prilogah je v glavi navedeno, da je projektant J. V. Lineal & BPI, kar ne drži. Pravilno je J. V. BPI & Lineal. Popraviti.
22. Orientacija listov naj bo obrnjena tako, da stacionaža narašča z leve proti desni, saj bo tako orientiran načrt ceste in vsi ostali načrti. Na ta način popraviti celoten elaborat (tudi pregledno situacijo z vrisom listov obdelave).
23. Ali je na območjih vijačenj ustrezno zgoščen prikaz in kote posnetih točk, da projektant izdela prečne profile skladno z zelenimi knjigami? Do tega se naj opredeli tudi pooblaščen inženir za načrt ceste in vodja projekta.
24. Ali so prikazane kote posnetih točk na območjih vseh objektov in prepustov, da projektant izdela prečne profile skladno s projektno nalogo? Do tega se naj opredeli tudi pooblaščen inženir za načrt ceste in vodja projekta.
25. Ali je na območju priključka A1/0189 LJ Sneberje izdelan posnetek v taki širini od skrajnih robov avtoceste oziroma od tangiranih obstoječih lokalnih cest, ki bo omogočala umestitev prestavitve priključka A1/0189 LJ Sneberje v prostor in s tem njegovo projektiranje. Do tega se naj opredeli tudi pooblaščen inženir za načrt ceste in vodja projekta.
26. Glede na zahteve iz projektne naloge v zvezi z izdelavo geodetskega načrta in izdelavo načrta za cesto (prečni prerezi, KPP, podatki za preusmeritev prometa v zapori, vodotoki, svetle višine v 4 kritičnih točkah pod nadvozi na vsakem istosmernem odseku, ...) naj pooblaščen inženir za načrt ceste in vodja projekta pregledata geodetski načrt in se opredelita ali je geodetski načrt ustrezen za potrebe izdelave načrta ceste in celotnega PZI (ali so posnete vse potrebne točke in podani podatki za te točke).

C. Prometna študija (kapacitetna analiza križišč)

27. Upoštevati pripombo 1.
28. V točki 2.2 za priključek A1/0189 Sneberje pod opcijo A je navedeno, da bi izgradnja novega mostu posledično pomenila tudi porušitev obstoječega in izgradnjo novega podpornega zidu in nadvoza VA0557 (ki sta vezana na rampo C priključka Šentjakob).



Ali to drži? V kolikor drži, zakaj ni v stroškovni oceni IZP zajet tudi ta strošek in v kolikor ne drži, zakaj je to navedeno v prometni študiji?

29. Ali je kapacitetna analiza v točki 7.3 za varianto 3 še ustrezna glede na predstavljeno projektno rešitev prestavitve priključka A1/0189 Sneberje v IZP za varianto 3, ki je drugačna kot v kapacitetni analizi? Dopolniti kapacitetno analizo z varianto 3 projektne rešitve prestavitve priključka A1/0189 Sneberje iz IZP.



Variant 3-IZP prestavitve priključka



Variant 3-kapacitetna analiza

30. V kapacitetni analizi priključka Sneberje je predstavljena pri varianti 3 tudi nadgradnja zahodnega križišča (poleg optimizacije signalno krmilnih načrtov tudi sprememba geometrije križišča), kar pomeni gradbeni posegi na križišču cest katerih DARS ni upravljavalec.
31. V kapacitetni analizi priključka A1/0145 Šentjakob je pri varianti 2 predstavljena nadgradnja sosednjega križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (poleg optimizacije signalno krmilnih načrtov tudi sprememba geometrije križišča), kar pomeni gradbeni posegi na križišču cest katerih DARS ni upravljavalec.
32. Skladno s sklepom 3/B2 zabeležke 6. koordinacijskega sestanka se projektanta opozarja na predvideno preureditev priključkov Šentjakob in Sneberje, saj bi za celovito reševanje problematike bilo potrebno izvesti tudi gradbene posege na sosednjem križišču glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644, pri katerih DARS ni upravljavalec. V prometni študiji se ta poseg obdela v smislu ločenega predloga rešitve za upravljalca DRSI.

D. Prometna študija (makro prometni model PLDP)

33. Upoštevati pripombo 1.
34. V točki 6, je pod 3. opombo navedeno, da so podatki, v katerih je prikazano razmerje med kapaciteto in obremenitvami cestnih odsekov, bili predani naročniku v digitalni obliki v okviru dokumentacije za potrebe predhodnega postopka presoje vpliva na okolje. Menim, da mora biti tak sklop podatkov priloga k tej prometni študiji in ne samo del dokumentacije za potrebe ARSO. Priložiti.

E. Poročilo o kakovosti obstoječih vgrajenih materialov voziščne konstrukcije

35. Naslovnica naj bo skladna z novim pravilnikom. Upoštevati tudi pripombo 1.
36. Na naslovnici manjka podpis in žig vodje projekta.
37. Manjka izjava izdelovalca poročila o zadostnem številu preiskav obstoječe voziščne konstrukcije.



38. V točki 1.1. pri navedbi, da je naročnik naročil izdelavo IDZ za občasno uporabo odstavnega pasu v času prometnih konic z dodatnimi odstavnimi nišami (kar pomeni vožnjo po treh prometnih pasovih), dopolniti z navedbo, da se je naročnik glede na vse ugotovitve iz predhodno izdelanih nalog in IDZ odločil, da bo uporaba odstavnega pasu stalna in s tem omogočena stalna vožnja po treh prometnih pasovih. Glej projektno nalogo, 3.točko.
39. V preglednici preiskav 4.2 in 4.3 delitev vzorcev na etapo I in na etapo II ni ustrezna. Vzorec SR3 spada v etapo II in ne v etapo I. V etapi I manjkajo vsi vzorci s priključka Šentjakob (V18, V15, SJ9). Preveriti še ostale vzorce.
40. V preglednici preiskav 4.16 in 4.17 delitev vzorcev na etapo I in na etapo II ni ustrezna. Vzorec SR3 spada v etapo II in ne v etapo I. V etapi II so vsi vzorci s priključka Šentjakob (V18, V15, SJ9), ki spadajo pod etapo I. Vzorec SJ1 spada v etapo I. preveriti še ostale vzorce.
41. Glede na obe prejšnji pripombi ustrezno urediti tudi vse ostale preglednice in zbirnike (ekstrahiran bitumen, zlepljenost asfaltnih plasti,...) za etapo I in etapo II v celotnem poročilu.
42. Na kraku A priključka 0145 Šentjakob in na kraku B priključka 0189 Sneberje ni bilo odvzetega vzorca (vrtine) za ugotavljanje debelin posameznih plasti.
43. V pregledni situaciji z vrisom lokacij odvzetih vzorcev asfaltnih vrtin, sondažnih jaškov in razkopov, dodati legendo oziroma zbirnik vzorcev z navedbo oznake vzorca, odseka in stacionaže odseka ter pozicijo pasu lokacije odvzema, skladno z zahtevo iz PN.
44. Manjka izris podatkov BCP voziščne konstrukcije (potrjeni oz. korigirani) glede na rezultate o debelinah posameznih plasti iz odvzema vzorcev.

F. Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije

45. Naslovnica naj bo skladna z novim pravilnikom. Upoštevati tudi pripombo 1.
46. Naslovnica je neobičajna, manjka navedba firme izdelovalca, navedena je pogodba PNG, odgovorni projektant in odgovorna oseba projektanta. Skladno z zakonodajo je g. Hribar pooblaščen inženir oziroma odgovorni izdelovalec. Nikjer ni naveden vodja projekta. Ustrezno popraviti.
47. V nogi naslovnice je navedeno, da se rezultati nanašajo na preskusne vzorce in da delno razmnoževanje poročila lahko odobri samo vodja laboratorija. Ta navedba je neustrezna, ker ne gre za poročilo o preiskavah ampak za elaborat dimenzioniranja VK. Zbrisati.
48. Priloženo izjavo izdelovalca elaborata dimenzioniranja o zadostnem številu preiskav obstoječe voziščne konstrukcije je potrebno popraviti, ker odgovorni projektant ne obstoja več po novi zakonodaji. Ustrezno popraviti.
49. V točki 3.3 je navedena za posamezne etape in odseke nazivna referenčna debelina obstoječe VK upoštevana pri nadaljnjem izračunu. Ker gre za obstoječo VK in posamezne pasove, navesti današnji namen pasov: prehitevalni pas, vozni pas in odstavni pas, namesto 1VP, 2VP in 3VP. Pri OP se edino lahko navede OP-3.pas. To velja za vse navedbe v celotnem dokumentu.
50. Ali je pravilno, da se kot nazivna referenčna debelina obstoječe VK upošteva najmanjša debelina?
51. V točki 3.3.1 je navedeno, da je na odseku 0046 na OP vgrajen TD 0/32, iz vzorca SR5 pa je razvidno, da je vgrajen TD 0/22. Popraviti oz. pojasniti zakaj je za izračun in nadaljnjo uporabo naveden TD 0/32.
52. V točki 3.3.2 je za VP kot referenčni vzorec povzet SR3, iz katerega pa ni razvidna debelina posameznih asfaltnih plasti (SMA in AC), temveč zgolj skupna debelina asfalta 17,5cm. Od kje izvira podatek debeline posameznih asfaltnih plasti?



53. V točki 3.3.3 je za OP kot referenčni vzorec povzet SR6, iz katerega izhaja, da je na OP drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32. Popraviti!
54. V isti točki je za PP navedeno, da je vgrajen TD velikosti 0/32, iz referenčnega vzorca SJ7 pa izhaja, da je drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32. Popraviti!
55. V točki 3.3.4 je za PP navedeno, da je vgrajen TD velikosti 0/32, iz referenčnega vzorca SJ7 pa izhaja, da je drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32. Popraviti. S kakšnim razlogom je naveden referenčni vzorec SJ7 odvzet v km 3,460, glede na to, da gre za VK2 na območju med km 4,000 in km 5,391? Popraviti.
56. V točki 3.3.5 je pod PP navedeno, da je vgrajen AC 32 base in TD velikosti 0/32, iz referenčnega vzorca SJ5 pa izhaja, da je vgrajen AC 22 base in drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32. Popraviti!
57. V isti točki je pri VP in OP navedeno, da je vgrajen TD velikosti 0/32, iz referenčnega vzorca SR2 pa izhaja, da je vgrajen drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32. Popraviti!
58. V točki 3.3.6 (za odsek 0647) je kot referenčni vzorec naveden SR2, ki je bil odvzet na odseku 0047.
59. V isti točki je pri OP navedeno, da je vgrajen TD velikosti 0/32, iz referenčnega vzorca SR9 pa izhaja, da je vgrajen drobljenec TD velikosti 0/22 in ne 0/32.
60. V točki 3.3.8 za priključek Sneberje, je potrebno ločiti sestavo VK za kraka A in B in VK za kraka C in D. Kraka C in D bosta namreč izvedena popolnoma na novo, pri čemer podatki za krak D (vgrajene 3 plasti asfalta in spodaj prod 0/32 v debelini 8,5 cm) vplivajo nerealno na podatke za kraka A in B. V tabeli je navedeno da gre za TD 0/32.
61. V isti točki je za krake navedeno, da je vgrajen AC 22 base v debelini 8,5 cm, namesto AC 32 base, kar izhaja iz vzorca V16, ki je v tabeli naveden kot referenčni vzorec.
62. V točki 4.1 je pri prometni obremenitvi navedeno, da je bila rast prometa upoštevana po strukturi vozil, v izračunu v točki 4.1 za odseka 0646 in 0046 pa je vzeto poprečje kar ni skladno z navedbo, predvsem pa je upoštevana premajhna vrednost ravno pri težkih vozilih (namesto 2% je upoštevana manjša rast), ki močno vplivajo na prometno obremenitev.
63. Za faktor širine prometnih pasov fšp je vzeta vrednost 1,0, kar ni skladno s TSC. Za prometne pasove širine med 3,25 do 3,75 je pravilna vrednost 1,1.
64. V točki 4.1.1 se po izračunu prometne obremenitve z upoštevanjem prejšnjih dveh pripomb izkaže, da je na odseku 0046 in 0646 na prehitevalnem pasu PP težka prometna obremenitev in ne srednja.
65. Enaka pripomba velja tudi za točko 4.1.2 za odseka 0047 in 0647, kjer se izkaže enaka ugotovitev, da je na prehitevalnem pasu PP težka prometna obremenitev in ne srednja.
66. Pripomba glede neupoštevanja različnih rasti prometa po strukturi vozil velja tudi za oba priključka Šentjakob in Sneberje.
67. V točki 4.2 pri izračunu debelinskih indeksov je glede na napačen izračun prometne obremenitve, posledično potreben popravek pri izračunu praktično vseh debelinskih indeksov: v točki 4.2.1 na odseku 0046 in 0646 za PP in OP-3.pas, v točki 4.2.2 na odseku 0047 in 0647 za vse 3 pasove (PP, VP in OP-3.pas) ter v točki 4.2.3 za oba priključka Šentjakob in Sneberje.
68. V točki 4.3 je izračun globine zmrzovanja s faktorjem 0,6, pri čemer je predpostavka da je material večinoma zmrzljivo odporen. Rezultati preiskav izkazujejo, da temu ni tako. Ali je projektant predvidel skladno s predlogom izdelovalca predhodnih preiskav pri vseh ugotovljenih mestih lokalno zamenjavo zmrzljivo neodpornega materiala? Iz točke 4.4.10 globinske sanacije to ni razvidno. Projektant upošteva predlog izdelovalca naj poda pojasnilo.



69. V isti točki je predvidena globina zmrzovanja 95 cm, medtem ko je v točki 3.3.7 in 3.3.8 naveden podatek, da je globina zmrzovanja 100 cm (podatek od STABI). Uskladiti izračun pri odpornosti proti učinkom zmrzovanja z navedbami v točkah 3.3.7 in 3.3.8.
70. V točki 4.4.1.1 (0046 od km 0,160 do km 4,000) Varianta 1 (VK1: nadgradnja +18cm): je predvidena razširitev prehitevalnega pasu. Kakšna razširitev je mišljena? Iz KPP ni razvidno, da bi se moral PP razširiti v srednji ločilni pas. V kolikor je to potrebno za zaporo C2+2, sestava VK ni podkrepljena z izračunom prometne obremenitve za potrebe preusmeritve prometa za tip zapore C 2+2! Glede na prejšnje napake pri izračunih, pa je potrebno preveriti ali je dejanski debelinski indeks D_{dej} večji od potrebnega D_{potr} (ponoviti izračun). Popraviti vse izračune za celoten dokument!
71. Dimenzioniranje v prilogi na podlagi izračunov potrebnih debelinskih indeksov ponovno preračunati in korigirati glede na nove potrebne debelinske indekse. Velja za vse izračune za celoten dokument!
72. Ali je pri nadgradnji smiselna tudi predhodna odstranitev obstoječe obrabne plasti glede na količnik preostale uporabne vrednosti u_i (0,5) in posledično sprememba sestave in debeline predvidene nadgradnje?
73. V točki 4.4.1.2 (0046 od km 0,160 do km 4,000) Varianta 2 (VK1:rekonstrukcija s popolno zamenjavo in hladno reciklažo +0,00) je pri rekonstrukciji s popolno zamenjavo predvidena zgolj zamenjava obrabne plasti na PP in VP. To ni popolna zamenjava, kot je navedeno. S projektno nalogo je predvidena obnova VK, glede na rezultate preiskav asfaltnih plasti, ki izkazujejo na vseh pasovih pretrde bitumne, nadalje voziščna konstrukcija je bila sanirana na več mestih, vozišče ima ogromno neravnin, zato smatram, da zamenjava samo obrabne plasti ni ustrezen ukrep. Pri tem naj opozorim še na samo izvajanje vgrajevanja asfaltnih plasti, saj možnosti izravnave pri vgrajevanju obrabne plasti ni (vgrajevanje na debelino). Pri vgrajevanju vsaj 2 asfaltnih plasti, pa je možna izravnava obstoječih neravnin (vezne in nosilne plasti se vgrajuje na višino).
74. Podatki v tabeli v prilogi za izračun PP po varianti 2: v prilogi v tabeli so drugi podatki kot, kot v shemi prikaza ukrepa.
75. V točki 4.4.2.1 (0046 od km 4,000 do km 5,402) Varianta 1 (VK2: nadgradnja +18cm) upoštevati enake pripombe kot za točko 4.4.1.1.
76. V točki 4.4.2.2 (0046 od km 4,000 do km 5,402) Varianta 2 (VK1: rekonstrukcija s popolno zamenjavo in hladno reciklažo +0,00) smiselno upoštevati pripombe kot za točko 4.4.1.2.
77. Navedene pripombe smiselno upoštevati v celotnem elaboratu dimenzioniranja.
78. Tudi v točki 4.4.8 je pri izračunu prometne obremenitve za oba priključka Šentjakob in Sneberje upoštevana premajhna vrednost ravno pri težkih vozilih (namesto 2% je upoštevana manjša rast), ki močno vplivajo na prometno obremenitev. Glede na napačen izračun prometne obremenitve, je posledično potreben popravek pri izračunu debelinskih indeksov.
79. Iz tekstualnega dela je razbrati, da je potrebna zamenjava celotne voziščne konstrukcije na obeh priključkih. Čemu je priložen izračun za preplastitev (+4cm) kraka C na priključku Šentjakob in kraka A priključku Sneberje?
80. V točki 4.4.11 je predviden na območju vijačenj drenažni asfalt v debelini 4,0 cm, kar ni skladno z zelenimi knjigami.
81. V točki 4.4.12 Navezava na objekte (nadvozi) – pri ukrepu nadgradnje najbrž ne bomo delali navezave pod nadvozi na +0,00 koto nivelete, v kolikor ni potrebna. Potrebno je določiti sestavo VK pri navezavi za vsak nadvoz, glede na zagotavljanje minimalne svetle višine in ne kar vedno na +0,00 koto nivelete. Navezava se bo izvedla v dolžini, ki je potrebna glede na potreben spust poteka nivelete, saj je ukrep pri navezavi finančno večji strošek, kot npr. strošek ukrepa nadgradnje.



82. Pri navezavi na objekte pa je prav tako potrebno razmisliti o smiselnosti ukrepa reciklaže zgolj na območjih navezave. Pri ukrepu nadgradnje najbrž ne bomo delali navezave na objekte koto nivelete na +0,00 z ukrepom reciklaže, ampak s primerljivim ukrepom (npr. zamenjava) in predvsem na potrebno koto poteka nivelete zaradi zagotavljanja minimalne svetle višine. Navezava se bo izvedla v dolžini, ki je potrebna glede na potreben potek spusta nivelete in ne v dolžini min 700 m zaradi porabe cisterne bitumna, kot je navedeno v 5. točki Zaključek elaborata dimenzioniranja, kar predstavlja tudi nepotreben finančno večji strošek.
83. Vsebinski opis v točki 4.4.13.1, kdaj se izvede zamenjava obrabne plasti na objektih ni ustrezna. Ohranitev obstoječe nivelete +0,00 cm bo le na objektih, ki se ne bodo rekonstruirali (npr. most čez Savo). Za vse ostale objekte veljajo Navodila DARS za izvedbo asfaltnih plasti na premostitvenih cementno betonskih objektov, kar pomeni dvig obstoječe nivelete.
84. Manjka izračun prometne obremenitve za čas rekonstrukcije, ko bo potekal promet pri preusmeritvi v zapori C 2+2 ter izračun potrebne sestave VK na območju razširitve.
85. Projektant mora skladno z Uredbo o zelenem javnem naročanju predvideti ponovno uporabo rezkanca v novih bituminiziranih zmesih. V elaboratu dimenzioniranja je potrebno konkretno opredeliti, v kateri izmed z elaboratom dimenzioniranja predvidenih asfaltnih zmesi, in v kakšni količini/deležu se dovoljuje uporaba rezkanca.
86. Skladno z navedbo v zaključku v 5. točki, kjer predlaga izdelovalec izravnave pred nadgradnjo, manjka določitev vrste asfaltnih zmesi in tehnoloških debelin za uporabe posamezne izravnave (tudi za posamezni prometni pas). Preučiti mojo pripombo glede ukrepa ojačitve z zamenjavo 2 asfaltnimi plastmi in hkratno izvedbo izravnave pri vgrajevanju veznih ali nosilnih plasti.
87. Manjka dimenzioniranje za potrebe rekonstrukcije oziroma prestavitve obstoječega priključka A1/0189 LJ Sneberje: novo krožišče ter prestavitev oziroma navezave na obstoječe lokalne ceste.
88. Manjka dimenzioniranje za potrebe rekonstrukcije dveh križišč na priključku 0145 LJ Šentjakob, dodatna vključevalna pasova iz ramp avtocestnega priključka A in C na glavno cesto za desne zavijalce ter rekonstrukcija glavne ceste G2-108 odsek 1181 Šentjakob - Ribče na območju križišča za priključitev dodatnega pasu za desne zavijalce na glavno cesto. V kolikor je mišljeno, da se za desne zavijalce uporabi dimenzioniranje novogradenj ramp AC priključka Šentjakob, je potrebno to navesti v elaboratu dimenzioniranja VK.
89. Skladno z zahtevo iz projektne naloge »projektant preuči ukrepa ojačitve za predvideno obnovo voziščne konstrukcije in predlaga optimalno rešitev. Projektant v elaboratu dimenzioniranja in v tehničnem poročilu poda obrazložitev in argumente za predlagani način ojačitve voziščne konstrukcije (reciklaža in nadgradnja/ali v kombinaciji z zamenjavo, ipd.)«. Projektant dopolni elaborat skladno z zahtevo.

G. Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije – ocena investicije, KPP

90. Upoštevati pripombo 1.
91. Na naslovnici manjka podpis in žig vodje projekta.
92. Uporablja se izraze za posamezne pasove 1VP, 2VP in 3VP, kar je neobičajno. Popraviti in navesti današnji namen pasov: prehitevalni pas (PP), vozni pas (VP) in odstavní pas (OP), pri čemer se pri OP lahko navede OP-3.pas.
93. V opisu v tekstualnem delu in pri izračunu ni upoštevano, da se na etapi II (VK1) na odseku 0646 odstrani pri rekonstrukciji s popolno zamenjavo in hladno reciklažo (Varianta -2) na voznem pasu asfaltné plasti in TD v globini do -23cm in nadomesti z novimi plastmi.



94. Prav tako ni upoštevano pri etapi II (VK2) na odseku 0046, da se odstrani pri rekonstrukciji s popolno zamenjavo in hladno reciklažo (Varianta -2) na voznem pasu asfaltne plasti v globini do -10 cm in nadomesti z novimi plastmi.
95. Pri izračunu etape I (VK3) je upoštevana samo polovica odseka 0047 Šentjakob – Zadobrova, manjka pa še odsek 0647. Pri odseku 0647 je potrebno pri ukrepu nadgradnje (Varianta -1), upoštevati predhodno odstranitev obrabne plasti na celotnem vozišču (tudi PP in VP).
96. V kolikor se bo spremenil elaborat dimenzioniranja in predlagani ukrepi, je potrebno vse to upoštevati tudi pri opisu za posamezni varianto 1 in 2 v tekstualnem delu in pri izračunu višine investicije. Opis ukrepov naj se navede ločeno za etapo I in za etapo II.
97. V KPP-jih velja enaka pripomba glede poimenovanja posameznih prometnih pasov.
98. V KPP-je potrebno dodatno vrisati obstoječo VK za vsak pas, kjer se odstranjena obstoječa VK napiše s sivo barvo.

H. Poročilo o preiskavah tal in geotehnični načrt za PZI I. etapa

99. Upoštevati pripombo 1.
100. Na naslovnici manjka podpis in žig vodje projekta.
101. Skladno z zahtevo iz projektne naloge manjka izjava pooblaščenega inženirja o zadostnem številu preiskav za strokovno korektno in celostno izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo.
102. V točki 7.2 pogoji gradnje nasipov je navedeno, da je pri brežinah nasipih strmejših od 1:1, potrebna zaščita s podporno konstrukcijo. V poglavju 15 je izdelana stabilnostna analiza. Za konkretne primere posameznih podpornih konstrukcij lokalna stabilnost ni preverjena. V kolikor bo prišlo do potreb po novih podpornih ukrepih ali bo to preverjeno in izdelano v dopolnitvi GG načrta? Enaka pripomba tudi za točko 7.3 pogoji izvedbe vkopov.
103. V točki 10. so opisani GG pogoji za temeljenje in izvedbo prestavitve opornega zidu VA6097 na odseku 0647 ob zaviralnem pasu in izvoznem kraku C priključka Šentjakob. Glede na usmeritve iz splošnega dela projektne naloge (opcija 2) in priloge 8 objekti, rednih usklajevalnih sestankov s projektantom in izdelanimi strokovnimi podlagami za PP, se oporni zid VA6097 s transparentno PHO ne bo prestavil.
104. V točki 11. so opisani GG pogoji za temeljenje in izvedbo rekonstrukcije nadvoza VA0557 na dodatnem uvoznem kraku B priključka Šentjakob. Ker je potrebno izvesti dodatni pospeševalni pas na odseku 0047, bo verjetno potrebna odstranitev obstoječe brežine ter predvidoma postavitve nove oporne konstrukcije. Manjka obdelava nove oporne konstrukcije, razen v kolikor ta ni potrebna. V primeru potrebe po novi oporni konstrukciji bo naknadno potrebno dopolniti GG načrt. Ali bo potrebno naknadno izvesti tudi preiskave?
105. V točki 12. so opisani GG pogoji za izvedbo prestavitve priključka Sneberje. Ker lokacije odvzemov vzorcev niso usklajene s predanimi 3 variantami IZP prestavitve priključka Sneberje (predvsem opozarjam na varianto 3a) v recenzijo, bo potrebno v primeru potrditve variante 3a prestavitve priključka Sneberje, naknadno izvesti potrebne preiskave in dopolniti to točko GG načrta.
106. Tehnično poročilo mora biti podpisano s strani pooblaščenih inženirjev.

I. Poročilo o preiskavah tal in geotehnični načrt za PZI II. etapa

107. Upoštevati pripombe 1, 100, 101, 102 in 106.
108. V točki 7.2 je navedeno, da se na od km 0,160 do 0,370 izdelajo nasipi, ki naj predhodno odležijo 6 mesecev (75% posedkov). Cilj naročnika je, da izvedba vsake etape traja eno gradbeno sezono. Na odseku 0046 je na tem območju postavljena



PHO. Ker gre za II. etapo, je možnost za tak potek gradnje, da se izdelajo nasipi na tem območju predhodno pri izvajanju del I. etape. Glede na to, da bo izvedba posamezne etape trajala cca 6-7 mesecev ali je sploh potrebna predhodna izvedba nasipov ali je dovolj večja obtežba oziroma višji nasipi?

Lep pozdrav!

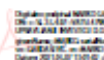
Pripravila:

Breda A. Rok Orešnik, dipl. inž. grad.,
samostojni strokovni sodelavec

 Digitally signed
by Breda Andreja
Rok Orešnik
Date: 2021.05.07
12:24:39 +02'00'

Marko Gardašević, univ. dipl. inž. grad.,
direktor Projekta avtoceste

MARKO
GARDASEVIC

 Digitally signed by Marko Gardašević
DN: cn=Marko Gardašević, o=DRI, ou=Projekti, email=marko.gardasevic@dri.si
Date: 2021.05.07 12:24:39 +02'00'

V vednost (vsem po e – pošti, razen arhiv PC6):

- DARS d. d.: g. Poznič: Matic.Poznic@dars.si; g. Trauner: Rudi.TRAUNER@dars.si; ga. Trotošek: patricija.trotosek@dars.si;
- DRI d. o. o.: g. Jurgele: mitja.jurgele@dri.si; g. Ipavec: Aleksander.Ipavec@dri.si; g. Babšek: Ziga.Babsek@dri.si; g. Merkun: Ales.Merkun@dri.si; g. Šoba: Franci.Soba@dri.si; ga. Rok Orešnik: breda.rok@dri.si; arhiv PC6
- BPI d. o. o.: g. Ročenovič: milivoj.rocenovic@bpi.si; ga. Planinšec: Metka.Planinsec@bpi.si
- Lineal d. o. o. : g. Ogrizek: dusan.ogrizek@lineal.si; g. Karba: damjan.karba@lineal.si

Vodja projekta pošlje poročilo vsem podizvajalcem, ki jih poročilo tangira.

PRILOGA 3: RECENZIJIA elaborata prometne študije (kapacitetna analiza križišč) za odsek AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova (z dne 27. 5. 2021)



Številka: 402-09/21-FŠ-259
Datum: 18. 5. 2021

RECENZIJIA elaborata prometne študije (kapacitetna analiza križišč) za odsek AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova

Objekt: AC 0046/0646 Domžale – Šentjakob od km 0,160 do km 5,402
0047/06647 Šentjakob – LJ(Zadobrova) od km 0,000 do km 2,030
0145 priključek LJ Šentjakob od km 0,000 do km 0,810
0189 priključek LJ Sneberje od km 0,000 do km 0,926

Vrsta načrta: PZI (projekt za izvedbo), Prometna študija (kapacitetna analiza križišč)

Številka načrta: 1579-PRS

Številka projekta: 647

Datum: december 2020

Izdelovalec: Lineal d.o.o.

Pooblaščen inženir: mag. Matej Dobovšek, univ. dipl. inž. prom.

Odgovorni vodja projekta: mag. Dušan Ogrizek, univ. dipl. inž. grad.

Ugotovitve in pripombe:

1. Elaborat »Kapacitetna analiza križišč« predstavlja drugi del prometne študije. Prvi del vsebuje izdelavo makroskopskega prometnega modela za enoto PLDP za leto 2018 (izhodiščno leto) in napoved prometa za leto 2042. Oba elaborata skupaj predstavljata prometno študijo, katere cilj je pridobiti ustrezne prometne podatke za načrtovanje in dimenzioniranje cestnih elementov za projekt širitve AC v šest pasovnic z rekonstrukcijo AC priključka Šentjakob in Sneberje. Študija vsebuje prometne podatke za dimenzioniranje voziščne konstrukcije (PLDP po vrsti vozil), za dimenzioniranje protihrupnih ukrepov ter za dimenzioniranje priključkov in križišč (urni promet). Prometni model je izdelan za dva scenarija prometnega omrežja in sicer za sedanje stanje (scenarij 0) za 4 pasovno AC in za načrtovano stanje (scenarij 1) za 6 pasovnico z preureditvijo obeh priključkov Šentjakob in Sneberje. Predmet recenzije predstavlja elaborat Kapacitetna analiza priključkov in križišč, ki vsebuje kapacitetno analizo vseh obravnavanih križišč in obeh AC priključkov Šentjakob in Sneberje.
2. Elaborat Kapacitetna analiza križišč je izdelana skladno z metodologijo ter ima v elaboratu prikazane zahtevane rezultate. Nekateri rezultati oz. prikazi bi bili lahko prikazani bolj pregledno, predvsem prometni podatki za jutranjo in popoldansko konico po zavijalkih v križiščih. Iz sedanjih prikazov, ki prikazuje samo eno križišče (shematski prikaz prometnih tokov) ni najbolj jasen prikaz za katero križišče gre v primerjavi z makroskopskim prometnim modelom (elaborat 1). Predlagamo, da se v elaboratu Kapacitetna analiza križišč pod grafičnim prikazom prometnih tokov v križišču doda opis, ki bo jasno prikazal lokacijo posameznega križišča ter hkrati dodatno na karti iz makroskopskega prometnega modela označiti posamezna križišča. S

DRI upravljanje investicij, Družba za razvoj infrastrukture, d.o.o.

Kotnikova ulica 40, 1000 Ljubljana | T: 01 30 68 100 | F: 01 30 68 101 | E: dri@dri.si | www.dri.si

Družba je vpisana v register pri Okrožnem sodišču v Ljubljani | Registracijska številka 1/01932/00
Matična številka 5269652000 | Davčna številka: SI47991119 | Osnovni kapital: 2.189.473,00 EUR



tem bo zagotovljena boljša preglednost in sledljivost obeh elaboratov, ki skupaj predstavljata celoto z vidika prometa.

3. Pri prikazu mikroskopske simulacije prometa predlagamo, da se le-ta dopolni s prikazom celotnega mikroskopskega prometnega modela vključno z jasnim prikazom izvora in ponora prometa (matrika vseh vozil za jutranjo in popoldansko konico) ter relativnega koeficienta za vsako kategorijo vozil. Predlagamo dopolnitev opisa, kako je bila količina vozil porazdeljena med izvornimi in ciljnimi točkami na podlagi izbire statičnega določevanja gibanja vozil.
4. Ali je za vse kapacitetne analize bila izdelana ena simulacija celotnega obravnavanega območja (priključek Šentjakob in Sneberje) za vseh pet variant? Ali so bile preverjene predlagane (zadnje) tehnične rešitve z mikroskopsko simulacijo?

Zaključek

Predlagam, da se elaborat dopolni s pojasnili pod točko 2, 3 in 4. Po dopolnitvi oz. pojasnilih na pripombe lahko elaborat Kapacitetna analiza križišč potrdimo, že v sklopu recenzijske obravnave.

Pripravil:

mag. Franci Šoba, univ.dipl.inž.tehnol.prom.

FRANC SOBA

Digitalno podpisal FRANC SOBA
Datum: 2021.05.27 09:17:39 +02'00'

V vednost: ga. Danica Teodorović, g. Luka Zabret, mag. Tomaž Košič

PRILOGA 4: Odgovori na obe prejeti recenzijski poročili za projekt PZI AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova.

Recenzijsko poročilo g. Luka Zabret

Številka: 402-26/21-PC6-BR-445

Datum: 5. 5. 2021

Sektor za tehnično podporo projektov in razvoj

g. Luka Zabret - vodja recenzije

Zadeva: Poročilo o pregledu dokumentacije faze A0 in faze A1 predane v recenzijo

Zveza: Pogodba DARS št. 1381/2020 z dne 18. 9. 2020
Izdelava PZI za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na odsekih AC A1/0046 in 0646 Domžale-Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob-LJ (Zadobrova), 0145 priključek LJ Šentjakob in 0189 priključek LJ Sneberje

1. Na vseh naslovnica vseh načrtov in elaboratov navesti pri vrsti gradnje rekonstrukcija tudi vzdrževalna dela v javno korist (skladno z 18. členom ZCes-1), ker obrazec nima možnosti za označitev vrste gradnje kot vzdrževalna dela v javno korist, ki jo določa GZ v 3. členu. Ali je možno dodati novo vrstico s tako navedbo?

C. Prometna študija (kapacitetna analiza križišč)

27. Upoštevati pripombo 1.
28. V točki 2.2 za priključek A1/0189 Sneberje pod opcijo A je navedeno, da bi izgradnja novega mostu posledično pomenila tudi porušitev obstoječega in izgradnjo novega podpornega zidu in nadvoza VA0557 (ki sta vezana na rampo C priključka Šentjakob).

Ali to drži? V kolikor drži, zakaj ni v stroškovni oceni IZP zajet tudi ta strošek in v kolikor ne drži, zakaj je to navedeno v prometni študiji?

29. Ali je kapacitetna analiza v točki 7.3 za varianto 3 še ustrezna glede na predstavljeno projektno rešitev prestavitve priključka A1/0189 Sneberje v IZP za varianto 3, ki je drugačna kot v kapacitetni analizi? Dopolniti kapacitetno analizo z varianto 3 projektne rešitve prestavitve priključka A1/0189 Sneberje iz IZP.



Varianta 3-IZP prestavitve priključka



Varianta 3-kapacitetna analiza

30. V kapacitetni analizi priključka Sneberje je predstavljena pri varianti 3 tudi nadgradnja zahodnega križišča (poleg optimizacije signalno krmilnih načrtov tudi sprememba geometrije križišča), kar pomeni gradbeni posegi na križišču cest katerih DARS ni upravljavalec.
31. V kapacitetni analizi priključka A1/0145 Šentjakob je pri varianti 2 predstavljena nadgradnja sosednjega križišča glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357 (poleg optimizacije signalno krmilnih načrtov tudi sprememba geometrije križišča), kar pomeni gradbeni posegi na križišču cest katerih DARS ni upravljavalec.
32. Skladno s sklepom 3/B2 zabeležke 6. koordinacijskega sestanka se projektanta opozarja na predvideno preureditev priključkov Šentjakob in Sneberje, saj bi za celovito reševanje problematike bilo potrebno izvesti tudi gradbene posege na sosednjem križišču glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644, pri katerih DARS ni upravljavalec. V prometni študiji se ta poseg obdelava v smislu ločenega predloga rešitve za upravljavca DRSI.

ODGOVORI:

27. Upošteva se pripomba 1. Naslovnica se ustrezno dopolni z navedbo »Vzdrževalna dela v javno korist«.

28. V točki 2.2 na straneh 7-9 v prometni študiji – kapacitetna analiza križišč, se samo nahajajo povzeti splošni opisi treh obdelanih opcij ureditve AC priključka Sneberje (A, B in C), ki izhajajo iz predhodno izdelane projektne dokumentacije **»Idejna zasnova za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na delih odsekov AC A1/0045 in 0645 Krtina - Domžale, 0144 priključek Domžale, A1/0046 in 0646 Domžale - Šentjakob, 0145 priključek LJ Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob - LJ (Zadobrova) in 0189 priključek LJ Sneberje«**, projektant J.V. Lineal d.o.o., Maribor + PNZ d.o.o., Ljubljana, št. projekta 1504, januar 2019. po recenziji november 2019.«

Opcija A se v prometni študiji posebej ni kapacitetno preverjala, ampak se je kapacitetno preverjala le opcija C v treh različnih variantah. Opis, kaj je bilo vse analizirano se nahaja na strani 9 v prometni študiji – kapacitetna analiza križišč (podajamo izsek iz prometne študije, stran 9).

Glede na zahteve projektne naloge bodo izdelane sledeče kapacitetne analize:

- AC priključek Sneberje
 - Opcija C
 - 3 različne variante prestavitve vzhodnega dela AC priključka
- AC priključek Šentjakob
 - Opcija 2

V vseh kapacitetnih analizah za AC priključek Sneberje bo zajeto še sosednje križišče na zahodni strani AC priključka, medtem, ko se bo za AC priključek Šentjakob, poleg obeh vplivnih križišč, zajelo še sosednje križišče glavne ceste G2-108/1181 in regionalne ceste R3-644/1357. Obe zajeti sosednji križišči bosta po potrebi v kapacitetnih analizah nadgrajeni. V kolikor se bo pokazala potreba po nadgradnjah sosednjih križišč, bodo vsled temu pripravljene dodatne kapacitetne preveritve (zaradi zagotavljanja ustreznega medsebojnega vpliva med križišči).

Kot dodana vrednost prometni študiji bodo dodane kapacitetne analize v obeh koničnih urah za današnje stanje, s ciljem preučitve prometnega dogajanja danes.

29. Predstavljena projektna rešitev prestavitve priključka A1/0189 Sneberje v IZP (varianta 3a) se je izdelala ko je bila prometna študija že narejena za 3 različne variante prestavitve oz. ureditve vzhodnega dela AC priključka Sneberje.

V sklopu prometne študije in v skladu z zahtevami projektne naloge so bile za opcijo C prestavitve vzhodnega dela AC priključka Sneberje preverjene sledeče 3 variante (podan izsek iz prometne študije, stran 42-43):

Varianta 1:

- **Opcija C po IDZ**
 - Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38–40 m.
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).

Varianta 2:

- **Opcija C, prestavitev krožnega križišča 75 m nižje na odseku mestne ceste 215021**
 - Napram varianti 1 se predvidi enaka velikost krožnega križišča, vendar se krožno križišče predvidi 75 m nižje z namenom podaljšanja zaviralne rampe iz smeri avtoceste.
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija ostane kot je danes, izvede se samo optimizacija signalno krmilnih načrtov).

Varianta 3:

- **Opcija C po IDZ, podaljša se dolžina zaviralnega pasu iz smeri avtoceste, dodatno se nadgradi še sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje**
 - Vzhodno križišče se uredi kot 4-krako enopasovno krožno križišče z enopasovnimi uvozi premera 38–40 m.
 - Iz smeri avtoceste (iz Ljubljane) se predvidi zaviralni pas dolžine 300 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - V smeri Maribora se predvidi pospeševalni pas dolžine 200 m z dodatnim prehodnim delom dolžine 60 m.
 - Zajame se sosednje križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje (geometrija se glede na predvidene prometne obremenitve na koncu planske dobe ustrezno nadgradi, prav tako se izvede optimizacija signalno krmilnih načrtov).

Projektna rešitev v IZP nosi oznako 3a in tudi ta rešitev kot predhodne rešitve ni v skladu z vsemi prostorskimi akti, saj je potrebna sprememba lokacijskega načrta avtoceste ali sprememba OPN Mestne občine Ljubljana.

V prometni študiji je za »najustreznejšo« rešitev bila predlagana varianta 3, ki zagotavlja ustrezne kapacitetne parametre na koncu planske dobe in ki se iz prometno varnostnega vidika

zaradi štirih krakov izkazuje za boljšo in bolj varno rešitev (zaradi bližine AC). Istočasno varianta 3 predlaga tudi rešitve v sosednjem križišču, ki sestavlja zahodni del AC priključka Sneberje.

Varianta 3a predvideva 5 krakov in čeprav je krak AC Ljubljana namenjen samo uvozu iz smeri AC Ljubljana in krak AC Maribor samo izvozu v smeri AC Maribor se tovrstne rešitve izkazujejo za problematične in so prometno nevarne zaradi težav pri označevanju vseh prometnih smeri z ustrezno prometno signalizacijo (na vsakem kraku morajo biti prometne table opremljene z informacijami za 4 ciljne destinacije ter zajemati še navedbo prepovedi vožnje v napačno smer v smeri AC). Vodenje prometa skozi taka križišča s toliko prometnimi informacijami na posameznem kraku je za voznika zelo moteče in posledično lahko pripelje do izbora napačnih izvozov. Namreč hitro se lahko zgodi, da vozila, ki prihajajo iz smeri AC Ljubljana v krožnem križišču uberejo napačen izvoz in se vrnejo nazaj na AC proti Mariboru. Taki manevri pa se velikokrat skušajo rešiti z vzratnimi vožnjami v krožnem toku s čimer se povečujejo možnosti nastanka prometnih nesreč in ustvarjanja zastojev vse do trase AC.

Iz teh razlogov posebej kapacitetna analiza variante 3a ni bila pripravljena ravno zaradi zgoraj podanih ekspertnih poznavanj odvijanja prometnih tokov v kompleksnih AC območjih. Tudi če bi kapacitetna analiza omenjene rešitve bila izdelana bi doseženi kapacitetni rezultati bili precej podobni rezultatom obdelane in predlagane variante 3.

Glede na prejete informacije, da se s strani recenzentov IZP AC priključka Sneberje pripravlja nov predlog prestavitve vzhodnega dela priključka, da se s pripravo dodatnih kapacitetnih analiz do nadaljnjega počaka, saj se bo na recenziji oz. razpravi razpravljalo tudi o novi varianti prestavitve priključka Sneberje ter sklenejo nadaljnji dogovori.

30. Nadgradnja zahodnega križišča se predlaga iz treh razlogov:

- Križišče že v izhodiščnem letu 2018 beleži visoke časovne izgube (v povprečju do 53,5 s iz smeri avtoceste, NU=D) in daljše dinamične zastoje (do 500 m iz smeri Podgorice).
- Križišče na koncu planske dobe leta 2042 ne zmore več odgovoriti na predvideno prometno povpraševanje s čimer obstoječa geometrija križišča več ne bo ustrezna.
- Prometne obremenitve vsled upoštevanju predvidene rasti prometa ne bodo naraščale samo na avtocesti, ampak bodo naraščale tudi na vzporednih državnih cestah (G2-108 in R3-644), zato je potrebno geometrijo križišča nadgraditi za bodoče prometne obremenitve ter zagotoviti ugoden vpliv med obema križiščema v sklopu AC priključka Sneberje.

31. Nadgradnja zahodnega križišča se predlaga iz treh razlogov:

- Križišče že v izhodiščnem letu 2018 beleži visoke časovne izgube (v povprečju do 95,6 s iz smeri Ljubljana, NU=F) in daljše dinamične zastoje (do 450 m iz smeri Ljubljane, Domžal in AC priključka Šentjakob).
- Križišče na koncu planske dobe leta 2042 ne zmore več odgovoriti na predvideno prometno povpraševanje s čimer obstoječa geometrija križišča več ne bo ustrezna.
- Prometne obremenitve vsled upoštevanju predvidene rasti prometa ne bodo naraščale samo na avtocesti, ampak bodo naraščale tudi na vzporednih državnih cestah (G2-108 in R3-644), zato je potrebno geometrijo križišča nadgraditi za bodoče prometne obremenitve ter zagotoviti ugoden vpliv med križiščem in AC priključkom Šentjakob.

32. Vplivno območje obdelave je vsled zagotavljanju ustrezne pretočnosti prometa potrebno obravnavati celostno, saj so si križišča blizu druga drugi in imajo precejšen vpliv na prometno dogajanje v vseh tangiranih križiščih. Razdalja med AC priključkom Šentjakob in križiščem z G2-108 znaša okrog 230 m (oziroma v vozilih to pomeni zaježitvena dolžina 37 vozil, upoštevajoč povprečno varnostno razdaljo 2 m med dvema stoječima voziloma). Razdalja med križiščema v sklopu AC priključka Sneberje znaša okrog 250 m (oziroma v vozilih to pomeni

zaježitvena dolžina 40 vozil, upoštevajoč povprečno varnostno razdaljo 2 m med dvema stoječima voziloma).

Namen prometne študije je preučitev idejnih predlogov ureditve AC priključkov, upoštevajoč bodoče prometne obremenitve s ciljem, da se na podlagi rezultatov dobljenih kapacitetnih parametrov predlagajo morebitne dodatne potrebne izboljšave/nadgradnje. Iz tega razloga namen prometne študije ni opredelitev kaj zapade v okvirje DARS-a in kaj v okvirje DRSI-ja. To se eventualno lahko navaja v višjih fazah načrtovanja (IZP, PZI,...). Bolj kot to smatramo, da se v zaključku prometne študije, kjer se navajajo rešitve, doda priporočilo v smislu, da je za nadaljnje reševanje prometne problematike v vplivnem območju obdelave potrebno vključiti tudi upravljalca državnega cestnega omrežja DRSI (predvsem za križišče na zahodni strani AC priključka Sneberje in za križišče glavne ceste G2-108 in regionalne ceste R3-644).

Recenzijsko poročilo mag. Franci Šoba

Številka: 402-09/21-FŠ-259

Datum: 17. 5. 2021

**RECENZIJA elaborata prometne študije (makro prometni model PLDP) za odsek
AC A1 Domžale-Šentjakob-Zadobrova**

Objekt: AC 0046/0646 Domžale – Šentjakob od km 0,160 do km 5,402
0047/06647 Šentjakob – LJ(Zadobrova) od km 0,000 do km 2,030
0145 priključek LJ Šentjakob od km 0,000 do km 0,810
0189 priključek LJ Sneberje od km 0,000 do km 0,926

Vrsta načrta: PZI (projekt za izvedbo), Prometna študija (Makro prometni model (PLDP))

Številka načrta: 1579-PRS

Datum: december 2020

Izdellovalec: Lineal d.o.o.

Pooblaščen inženir: mag. Matej Dobovšek, univ. dipl. inž. prom.

Odgovorni vodja projekta: mag. Dušan Ogrizek, univ. dipl. inž. grad.

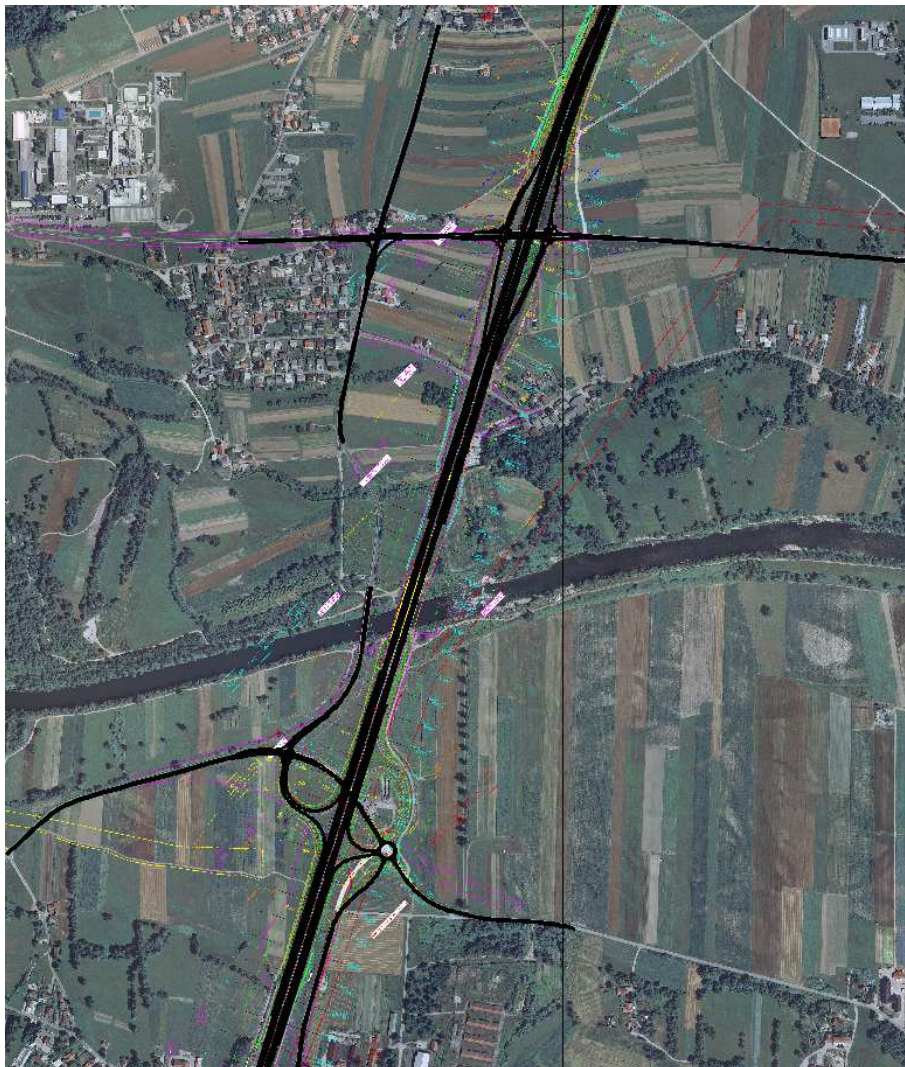
2. Elaborat Kapacitetna analiza križišč je izdelana skladno z metodologijo ter ima v elaboratu prikazane zahtevane rezultate. Nekateri rezultati oz. prikazi bi bili lahko prikazani bolj pregledno, predvsem prometni podatki za jutranjo in popoldansko konico po zavijalcih v križiščih. Iz sedanjih prikazov, ki prikazuje samo eno križišče (shematski prikaz prometnih tokov) ni najbolj jasen prikaz za katero križišče gre v primerjavi z makroskopskim prometnim modelom (elaborat 1). Predlagamo, da se v elaboratu Kapacitetna analiza križišč pod grafičnim prikazom prometnih tokov v križišču doda opis, ki bo jasno prikazal lokacijo posameznega križišča ter hkrati dodatno na karti iz makroskopskega prometnega modela označiti posamezna križišča. S tem bo zagotovljena boljša preglednost in sledljivost obeh elaboratov, ki skupaj predstavljata celoto z vidika prometa.
3. Pri prikazu mikroskopske simulacije prometa predlagamo, da se le-ta dopolni s prikazom celotnega mikroskopskega prometnega modela vključno z jasnim prikazom izvora in ponora prometa (matrika vseh vozil za jutranjo in popoldansko konico) ter relativnega koeficienta za vsako kategorijo vozil. Predlagamo dopolnitev opisa, kako je bila količina vozil porazdeljena med izvornimi in ciljnimi točkami na podlagi izbire statičnega določevanja gibanja vozil.
4. Ali je za vse kapacitetne analize bila izdelana ena simulacija celotnega obravnavanega območja (priključek Šentjakob in Sneberje) za vseh pet variant? Ali so bile preverjene predlagane (zadnje) tehnične rešitve z mikroskopsko simulacijo?

ODGOVORI:

2. Upošteva se pripomba. Grafični prikazi prometnih tokov v križiščih bodo ustrezno dopolnjeni. Doda se pregledna situacija iz makro modela s prikazom prometnih obremenitev v enoti JKU in PKU ter izvede označitev križišč s ciljem lažjega sledenja grafičnim prikazom prometnih obremenitev po prometnih smereh v križiščih.

3. Podajamo podroben postopek izdelave mikro prometnega modela, s poudarkom na dovajanju/odvajanju prometa v prometnem modelu.

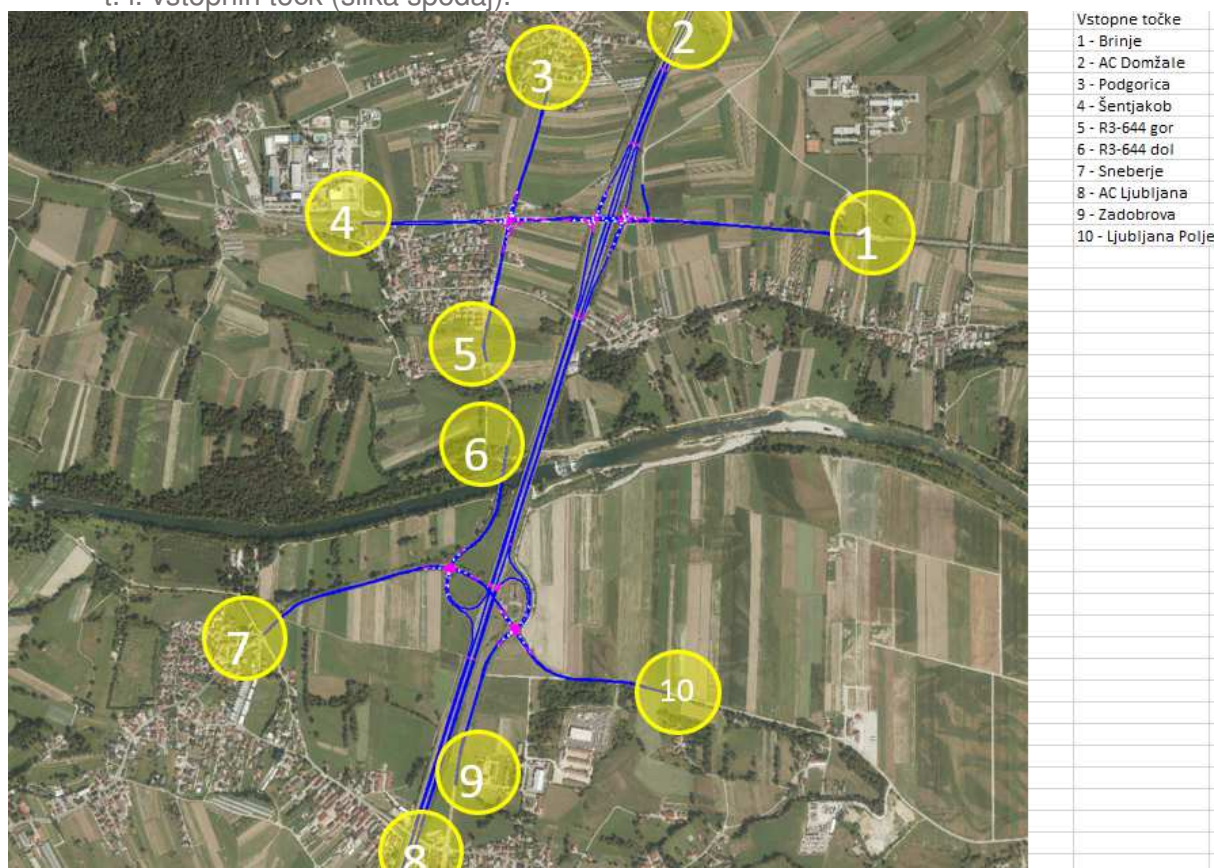
- **Korak 1:** Za vsak mikro prometni model je bilo izdelano prometno omrežje, ki zajema oba AC priključka (slika spodaj). V nobenem modelu se noben AC priključek ni analiziral ločeno, kot samostojno prometno omrežje, ampak se je analiziralo v celoti (upoštevajoč medsebojni vpliv obeh priključkov in med križišči). Za vsak model je bila uporabljena DOF podlaga z vnesenimi idejnimi predlogi ureditve posameznega AC priključka.



- **Korak 2:** Definiranje prometnih pravil (hitrostne omejitve na AC, glavnih in regionalnih cestah, lokalnih cestah, semaforizacija v križiščih,...), določanje konfliktnih točk v prometnem omrežju, določanje pravil prednosti v območju križišč (gap time, headway – posebej za osebna in posebej za tovorna vozila), upoštevanje reakcije vozil ob

prihodu na posamezno točko znotraj križišča (zmanjšanje hitrosti v zavojih, določanje pospeška/pojemka za posamezno strukturo vozil v območju priključevanja v križišču). Za odvijanje prometa na AC je bil uporabljen model sledenja vozil po Wiedemannu 99 (primeren za AC in hitre ceste) z manjšimi izvedenimi ekspertnimi korekcijami glede varnostne razdalje med vozili, za odvijanje prometa na ostalih cestah (glavne in regionalne ceste) je bil uporabljen model sledenja vozil po Wiedemannu 74 (uporabljene v glavnem default nastavitve). Za odvijanje prometa na AC so bile izvedene še dodatne nastavitve vezane na potrebno menjavanje pasov zaradi razvrščanja vozil v območju zaviralnih in pospeševalnih pasov (look ahead distance, look back distance, lane change, safety factor distance,...).

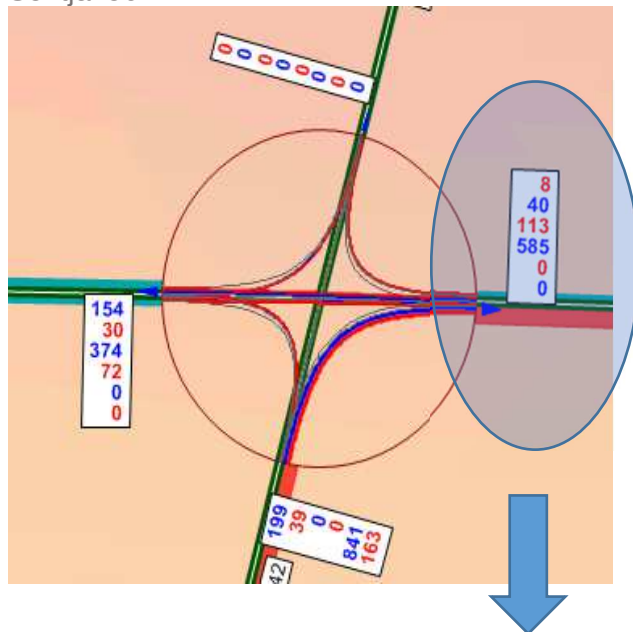
- Korak 3: Vnos prometnih obremenitev v prometnem modelu
Glede na prometne obremenitve iz makro prometnega modela je v mikro prometnem modelu bil najprej izveden vnos prometnih obremenitev glede na število izvornih točk. V danem primeru so se prometne obremenitve v prometni model dovajale preko 10-ih t. i. vstopnih točk (slika spodaj).



- Korak 4: Določitev koeficienta relativnega toka (KRT) za vsako izvirno točko.
Podajamo primer določitve KRT za vstopno točko 1 za popoldansko konično uro. Na enak način je bilo pripravljeno za vse ostale vstopne točke in za obe urni konici.

Vstopna točka 1 (iz smeri Brinje, popoldanska konična ura)

Izsek iz makro prometnega modela (prometne obremenitve v vzhodnem križišču AC priključka Šentjakob)



Vehicle Inputs		Link Number	Link Name	Input Name	Show Label	0 - 900	900 - 1800	1800 - 2700	2700 - 3600	3600 - 4500	4500 - 5400
		46			<input checked="" type="checkbox"/>	746 1:Vstopna točka 1	746 1:Vstopna točka 1	746 1:Vstopna točka 1	746 1:Vstopna točka 1	746 1:Vstopna točka 1	746 1:Vstopna točka 1

Volumes are shown in veh/h. Yellow cells indicate exact (non-stochastic) volumes.

Time

0

900

1800

2700

3600


OK

Cancel

Prometne obremenitve vezane na vstopno točko 1 so bile porazdeljene na 15 minutne intervale vendar ker makro prometni model zajema celotno konično uro in ne prometnih obremenitev po posameznih časovnih intervalih znotraj konične ure, so bile prometne obremenitve iz makro modela uporabljene za vsak 15 minutni interval posebej. V rumenem okvirčku je podana pomembna informacija, da čeprav gre za 15 minutne intervale, morajo biti prometne obremenitve vezane na celotno konično uro veh/h in ne veh/15 minut. Analizirana je bila konična ura v času med 900 in 4500 s. Interval 0-900 s (15 minut) predstavlja t. i. polnjenje prometnega omrežja (warm up time), interval 4500 – 5400 (15 minut) pa praznjenje prometnega omrežja (cool down time). Na ta način se dobi najbolj realna slika odvijanja prometa v konični uri. Tako je simulacija za vsak model potekala eno uro in trideset minut, analizirala pa se je samo konična ura.

Določitev KRT za vstopno točko

Le ta se določi glede na strukturo prometnega toka (delež osebnih vozil, delež tovornih vozil). Podajamo izsek iz modela glede KRT za vstopno točko 1 v enoti PKU.

 **Vehicle Composition** — □ ×

No.: Name:

Vehicle Type	Rel. Flow	Des. Speed
100, Car	0.838	50: 50 km/h (48.0, 58.0)
200, HGV	0.162	50: 50 km/h (48.0, 58.0)

Cat. converter temp. dist.:

Cooling water temp. dist.:

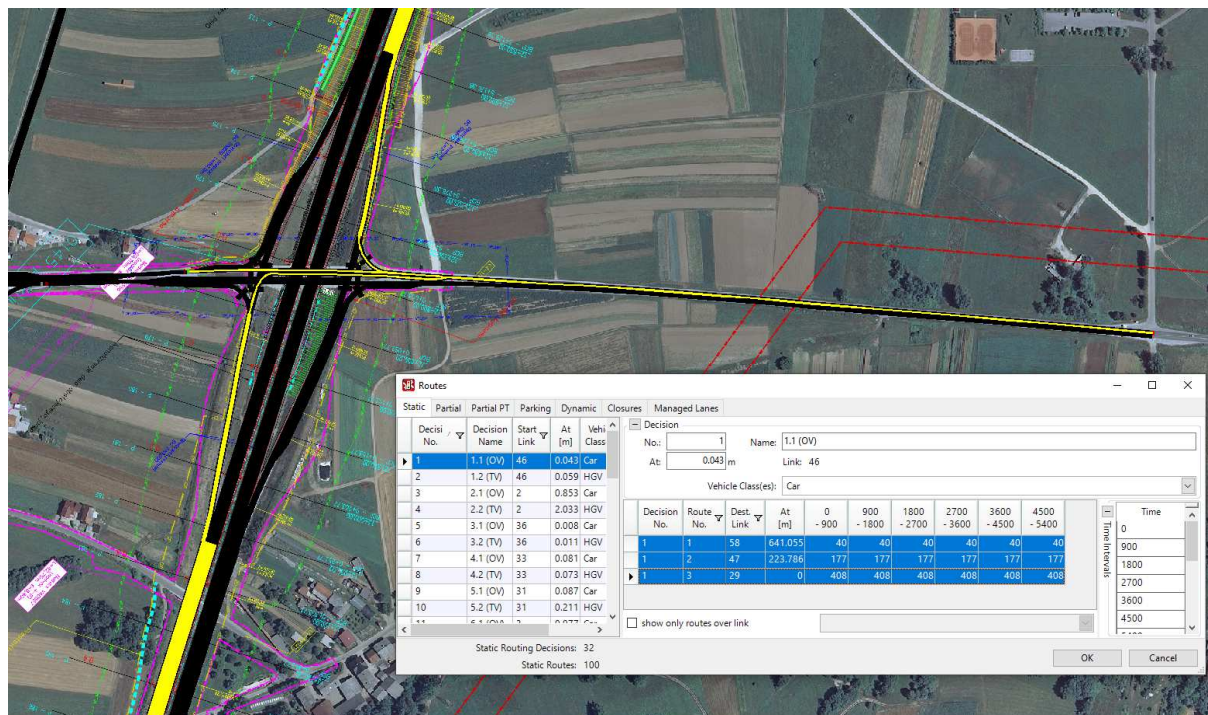
Vsled vsem izvedenim nastavitvam glede določitve količine prometa za vsako izvorno točko, je bila izvedena še dodatna nastavitev glede izbire stohastičnega odvijanja prometa, kjer matematični algoritmi v modelu določajo dovajanje prometa v omrežje. V praksi to pomeni, da če imamo vnesene prometne obremenitve v višini 746 vozil/h pomeni, da matematični algoritmi te vrednosti pretvorijo v 15 minutne intervale, kar pomeni, da v posameznem intervalu prometni model v omrežje dovaja npr. 186 vozil in ne 746 vozil. Zaradi izbire stohastičnega dovajanja prometa v omrežje lahko iz tega razloga imamo drugačne vrednosti znotraj 15 minutnih intervalov (npr. v prvem 15 minutnem intervalu model na tej prometni smeri spusti skozi 186 vozil - od tega 160 osebnih vozil in 26 tovornih vozil, drugič 150 - od tega 130 osebnih vozil in 20 tovornih vozil, tretjič 210 od tega 180 osebnih vozil in 30 tovornih vozil,... vendar je skupek prometnih obremenitev na koncu konične ure približno enak kot je predvideno v makro modelu). Zaradi izbire stohastičnega načina dovajanja prometa se s prometno sliko najboljše približamo realnemu stanju, saj tudi v realnosti znotraj konične ure prihaja do pogostih nihanj v prometnih tokovih. Je pa zaradi izbire stohastičnega dovajanja vozil v omrežje potrebno večje število ponovitev simulacij s ciljem kreiranja rezultatov, ki bazirajo na povprečnih vrednostih.

- Korak 5: Statično določevanje gibanja vozil

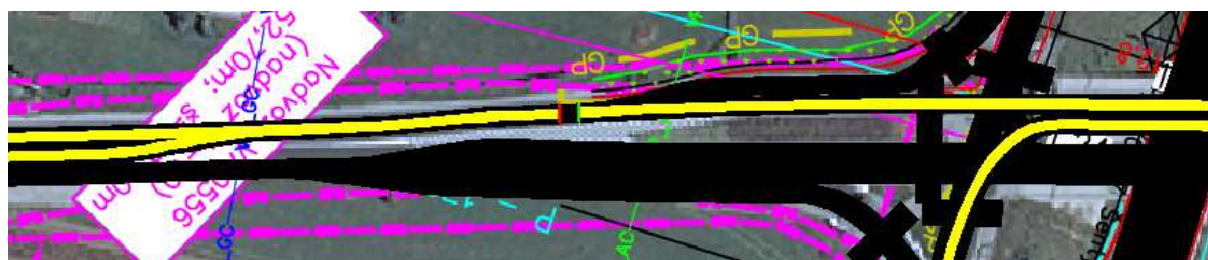
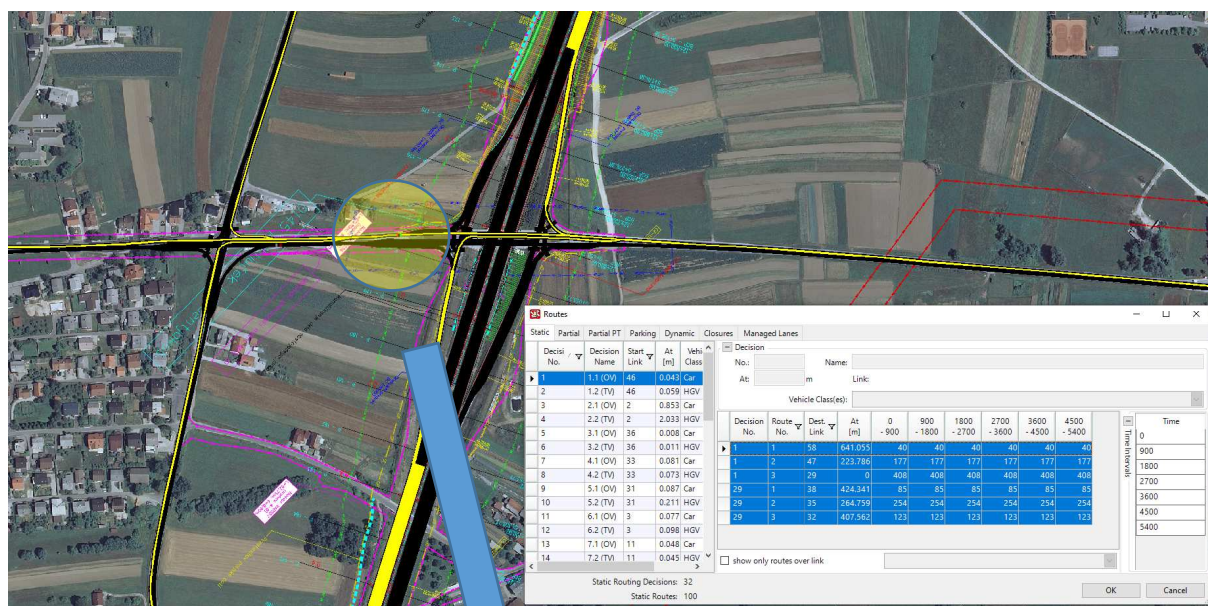
Statično določevanje gibanja vozil predstavlja najpogostejši način izbire vodenja prometa skozi omrežje. Možno ga je uporabljati za samostojno križišče, kakor tudi za več križišč hkrati. V primeru uporabe v prometnih modelih z več križišči, je potrebno izvesti še dodatne nastavitve, katere je na koncu potrebno še umeriti (kalibrirati) z namenom uskladitve s prometnimi podatki iz makro prometnega modela.

Podajamo obrazložitev statičnega določevanja gibanja vozil za enako izvorno točko 1 in za enako konično uro (PKU):

Glede na različno strukturo prometnega toka je bilo statično določevanje gibanja vozil izvedeno ločeno za osebna vozila (Car) in ločeno za tovorna vozila (HGV). Statično določanje se začne v štartu vstopne točke in zaključi takoj za prvim križiščem (slika spodaj).

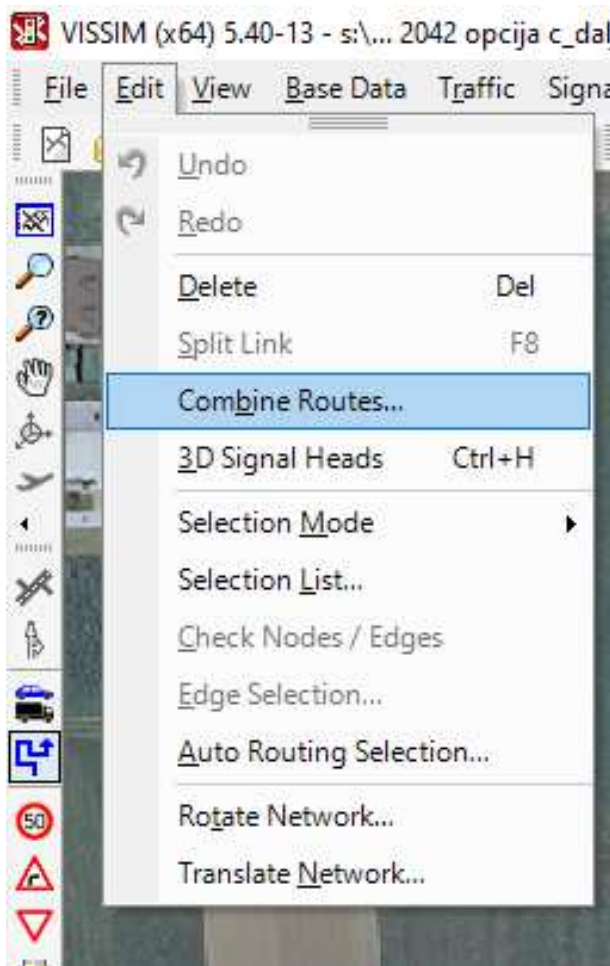


Vendar ker govorimo o določanju poti gibanja vozil od izvora do cilja, je potrebno za križiščem izvesti novo statično porazdelitev, kot prikazuje spodnja slika.



Pri taki izbiri določevanja gibanja vozil, je ključno, da se novo določevanje gibanja vozil za križiščem začne na čim daljši oddaljenosti do naslednjega križišča, s ciljem, da ne pride do napačnih prerazporeditev in manevrov.

V številnih primerih je že tak postopek določevanja gibanja vozil zadosten (kjer so prometno izrazite le nekatere prometne smeri), vendar smo v našem primeru, predvsem zaradi visokih prometnih obremenitev v celotnem vplivnem območju obdelave te statične povezave med sabo združili s pomočjo funkcije »Combine routes« (slika spodaj).



Ko se izvede združevanje statičnih povezav, se izvede še zadnja korekcija prometnih obremenitev po prometnih smereh, ki se uskladijo s prometnimi obremenitvami iz makro prometnega modela oz. s prometnimi obremenitvami iz matrik (umeritev oz. kalibracija).

Za zaključek še enkrat poudarjamo, da je bila izbrana stohastična narava dovajanja prometa v prometno omrežje, upoštevan dodaten časovni interval polnjenja in praznjenja prometnega omrežja s čimer imamo upoštevan težji primer, predvsem zaradi različnih vrednosti prometnih obremenitev v posameznem časovnem intervalu.

4. Za vsako kapacitetno analizo prometnega modela je bila izdelana ločena simulacija (3-5 ponovitev s stohastično izbiro dovajanja prometa v omrežje). Ločena zaradi tega, ker so bile uporabljene podloge z različnimi predvidenimi ukrepi za oba AC priključka. V času izdelave prometne študije so bile preverjene vse tehnične rešitve iz predhodno izdelane projektne dokumentacije **»Idejna zasnova za rekonstrukcijo cestnega telesa in objektov na delih odsekov AC A1/0045 in 0645 Krtina - Domžale, 0144 priključek Domžale, A1/0046 in 0646 Domžale - Šentjakob, 0145 priključek LJ Šentjakob, A1/0047 in 0647 Šentjakob - LJ**

(Zadobrova) in 0189 priključek LJ Sneberje««, projektant J.V. Lineal d.o.o., Maribor + PNZ d.o.o., Ljubljana, št. projekta 1504, januar 2019. po recenziji november 2019.»

Za opcijo C prestavitve vzhodnega dela AC priključka Sneberje sta bili izdelani še dve situaciji prestavitve križišča. Tudi to je bilo preverjeno.

Za opcijo C prestavitve vzhodnega dela AC priključka Sneberje je bila izdelana še varianta 3a, ki pa ni bila kapacitetno preverjena, med drugim tudi zaradi tega, ker je prometna študija v času izdelave te situacije bila že izdelana, po drugi strani pa varianta 3a, s prometno varnostnega vidika ni ustrezen rešitev, tudi zaradi same bližine trase AC.

Maribor, 8. junij 2021

Odgovore podal: Zlatko Mesarić, dipl. inž. prom.

Izjava o dopolnitvi projektne dokumentacije po recenziji

Podpisani (a) mag. Franci Šoba, univ.dipl.inž.tehnol.prom.
Naslov DRI upravljanje investicij, d.o.o.
Sektor za investicijsko dokumentacijo in sklade EU
Kotnikova 40, 1000 Ljubljana

Potrdujem, da je projektna dokumentacija za:

Elaborat »**Prometna študija (kapacitetna analiza križišč) za odsek AC A1 Domžale–Šentjakob–Zadobrova**«

Projektivno podjetje: Lineal d.o.o., Maribor
Odgovorni izdelovalec: mag. Matej Dobovšek, univ. dipl. inž. prom.
Številka elaborata: 1579-PRS
Vrsta načrta: elaborat Kapacitetna analiza križišč

Naročnik: DARS

Kraj in datum izdelave: Maribor, december 2020, dopolnitev junij 2021

dopolnjena skladno z zahtevami recenzenta iz poročila št. 402-09/21-FŠ-259 z dne 18. 5. 2021.

Ljubljana, 21.3.2022

Recenzent:
mag. Franci Šoba, univ. dipl.inž.tehnol.prom.

FRANC SOBA Digitalno podpisal FRANC SOBA
Datum: 2022.03.24 08:18:08 +01'00'