

Investitor:

DARS DARS d.d.
Ulica XIV. divizije 4
3000 Celje

Cesta:

**Nova cestna povezava Ptuj – Markovci –
Gorišnica - Ormož**

Vrsta projektne dokumentacije:

Elaborat

Številka projekta:

1447

Številka elaborata:

1447-PRS

Vrsta elaborata:

**9 Elaborati
9/1 Prometna študija nove cestne povezave Ptuj
– Markovci – Gorišnica - Ormož**

Vrsta gradnje:

Nova gradnja

Številka zvezka:

1/1

Vsebina zvezka:

**S Splošni del
T Tehnični del**

Izdellovalec elaborata:

**Lineal d.o.o
Jezdarska ulica 3
2000 Maribor**

mag. Dušan Ogrizek, univ.dipl.inž.grad.


29.1.2018

  **lineal**
Lineal d.o.o.
Jezdarska ul. 3
2000 maribor

Odgovorni izdelovalec elaborata:

**mag. Matej Dobovšek,
univ.dipl.inž.prom.**

29.1.2018



Datum izdelave:

JANUAR 2017

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	1
2.	PREDMET NALOGE	4
3.	OBMOČJE OBDELAVE, CESTNO OMREŽJE IN CONING	6
4.	RAZVOJ MAKRO PROMETNEGA MODELA	20
5.	ANALIZA AVTOMATSKIH ŠTEVCEV PROMETA NA VPLIVNEM OBMOČJU	27
6.	VALIDACIJSKA POROČILA PROMETNEGA MODELA	31
7.	METODOLOGIJA PROJEKCIJE PROMETA ZA LETA 2020, 2025 in 2040	35
8.	UGOTOVITVE NALOGE	39
9.	REZULTATI PROMETNE ŠTUDIJE	41

SEZNAM SLIK

Slika 1-1: Obstoječe stanje cestnega omrežja na območju obdelave.	1
Slika 1-2: Prikaz variant poteka nove cestne povezave na območju Ptuj-Markovci.	2
Slika 1-3: Prikaz poteka predvidene cestne povezave Markovci-Gorišnica-Ormož (z novo cestno povezavo do Zavrča).	3
Slika 3-1A: Širše območje obdelave (SV Slovenija z zaledjem).	6
Slika 3-1B: Ožje območje obdelave (območje med Ptujem in Ormožem).	7
Slika 3-2: Prometne cone na območju med Mariborom in Ptujem.	
Slika 3-3: Prometne cone na območju med S. Bistrico in Ptujem.	11
Slika 3-4: Prometne cone na širšem območju Ptuja.	11
Slika 3-5: Prometne cone na ožjem območju Ptuja.	12
Slika 3-6: Prometne cone na območju zahodno od Ptuja.	12
Slika 3-7: Prometne cone na območju vzhodno od Ormoža in mesta Ormož.	13
Slika 3-8: Prometne cone na območju Ormož – Ljutomer.	14
Slika 3-9: Prometne cone na območju Ljutomerja.	14
Slika 3-10: Prometne cone na območju severno od Ljutomerja.	15
Slika 3-11: Prometne cone na območju med Lendavo in M. Soboto.	15
Slika 3-12: Prometne cone na območju severno od M. Sobote (Goričko).	16
Slika 3-13: Prometne cone na območju mesta M. Sobota.	16
Slika 3-14: Prometne cone na območju M. Sobota – G. Radgona.	17
Slika 3-15: Prometne cone na območju Maribor – G. Radgona.	17
Slika 3-16: Bližnje zunanje prometne cone.	18
Slika 3-17: Zunanje prometne cone (makro pogled).	18
Slika 3-18: Zunanje prometne cone (okolica Slovenije).	19
Slika 3-19: Zunanje prometne cone (Slovenija).	19
Slika 4-1: Lokacije 17 avtomatskih števecv za potrebe kalibracije in validacije s prikazom PLDP za leto 2015 - po vrsti vozil.	26
Slika 7-1: Zasnova prostorskega razvoja Mestne občine Ptuj.	37
Slika 7-2: Zasnova prostorskega razvoja občine Markovci.	37

SEZNAM TABEL

Tabela 2-1: Seznam potrebnega števila/variant makro prometnih modelov.	5
Tabela 4-1: Pretvorbeni faktorji produkcije in atrakcije prometnih con glede na socio-ekonomske podatke.	21
Tabele 5-1: Analiza avtomatskih števec na območju »prekmurske« AC (2011-2015).	27
Tabele 5-2: Analiza avtomatskih števec na območju Maribor-Pragersko-Ptuj (2011-2015).	28
Tabele 5-2: Analiza avtomatskih števec na območju Ptuj-Zavrč-Ormož-Ljutomer (2011-2015).	29
Tabele 6-1: Validacijska poročila po vrsti vozil v enoti PLDP.	31
Tabele 6-2: Validacijska poročila po vrsti vozil v enoti jutranja in popoldanska konična ura.	33
Tabela 7-1: Faktorji projekcije socio-ekonomskih vhodnih podatkov (izhodišče 2015 - do leta 2040).	36
Tabela 7-2: Faktorji rasti zunanjega prometa po vrsti prometa in časovnih presekih (realistični in optimistični scenarij).	38
Tabela 9-1: Seznam omrežij, scenarijev in časovnih presekov, za katere je bilo izdelano makroskopsko prometno modeliranje.	41

SEZNAM GRAFOV

Graf 4-1: Shematski prikaz deleža potovanj glede na čas trajanja le teh – območje SV Slovenije.	23
Graf 4-2: Prikaz verjetnostne odvisnosti med uporom (γ -os) in uporabnostjo (x -os) med conami pri vrednosti $c=-0.07$.	24
Graf 7-1: Delež prebivalstva Slovenije po posameznih starostnih skupinah (dejanske vrednosti 1980 in 2013 ter projekcije za obdobje do 2060).	35

SEZNAM PRILOG

PRILOGA 1	
SCENARIJI 0 (obstoječe omrežje)	43
PRILOGA 2	
SCENARIJI 1 (zgrajen odsek Markovci-Ormož, brez Ptuj-Markovci)	51
PRILOGA 3	
SCENARIJI 3 - S1 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S1 Ptuj-Markovci)	60
PRILOGA 4	
SCENARIJI 3 - S2 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S2 Ptuj-Markovci)	69
PRILOGA 5	
SCENARIJI 3 - S3 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S3 Ptuj-Markovci)	72
PRILOGA 6	
SCENARIJI 3 - S4 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S4 Ptuj-Markovci)	75
PRILOGA 7	
SCENARIJI 3 - J1 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J1 Ptuj-Markovci)	78
PRILOGA 8	
SCENARIJI 3 - J2 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J2 Ptuj-Markovci)	87
PRILOGA 9	
SCENARIJI 3 - J3 (zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J3 Ptuj-Markovci)	90
PRILOGA 10	
Drevesa poti	
PRILOGA 11	
Dodatne obrazložitve uporabljene metodologije napovedi notranjega prometa in kapacitetne preveritve križišč na območju Puhovega mostu	

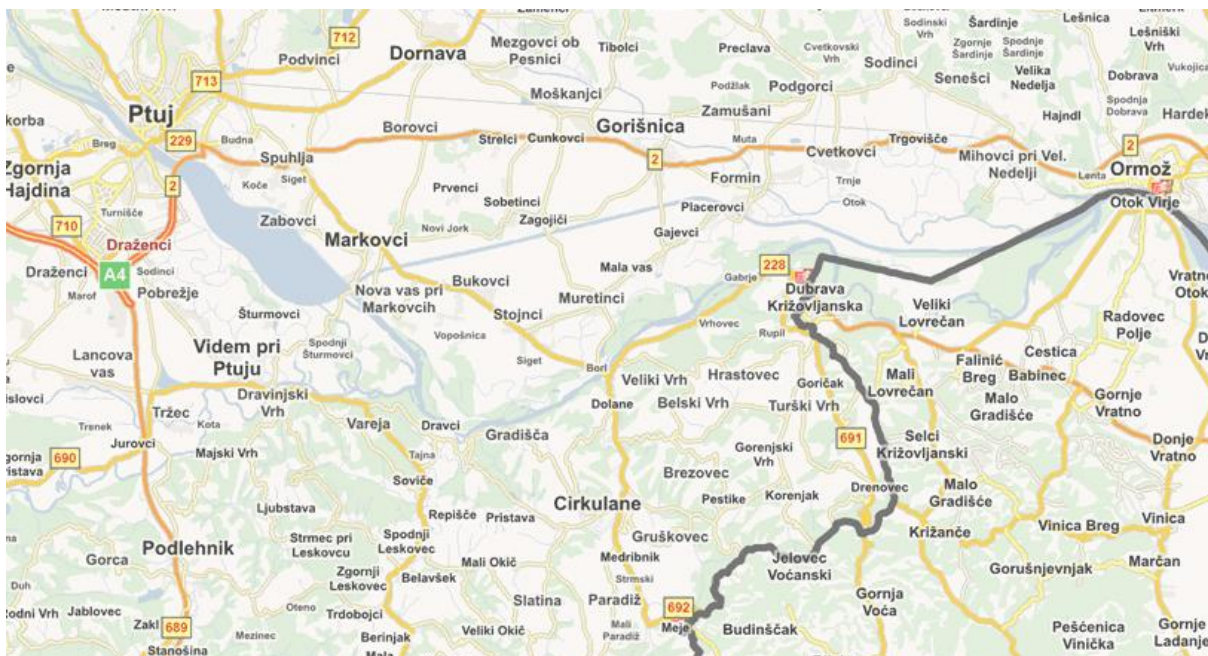
SEZNAM PRILOG ODDANIH V DIGITALNI OBLIKI

Zaradi velikega obsega določenih vsebin, ki jih definira projektna naloga, so bili nekateri rezultati naročniku predani le v digitalni obliki in niso del tega elaborata. Digitalno so bile predane sledeče vsebine:

1. Socio-ekonomski podatki po prometnih conah; za časovne preseke 2015, 2020, 2025 in 2040.
2. Prometni modeli v obliki *.ver datotek; za definirane časovne preseke 2015, 2020, 2025 in 2040 in vsa omrežja po projektni nalogi.
3. Matrike potovanj po definiranih vrstah vozil ter definiranih časovnih presekih 2015, 2020, 2025 in 2040.
4. Prometni podatki za potrebe izračuna hrupa (vsi časovni preseki in vsa omrežja).
5. Podatki o opravljenem prometnem delu za potrebe izračuna v sklopu investicijske dokumentacije, po vrsti vozil (vozila x ure ter vozila x km) ter za vse časovne preseke in omrežja.

1. UVOD

Obstoječa cesta G1-2 poteka severno od Ptujskega jezera, kanala hidroelektrarne Formin in Drave ter je pomembna prometna povezava za vsa naselja med Ptujem in Ormožem. Nova predvidena cestna povezava med občino Hajdina in občino Ormož bi razbremenila obstoječo cesto G1-2 in povečala obstoječo raven varnosti v prometu. Umeščanje trase od Ptuja do Ormoža se je začelo v preteklih letih.



Slika 1-1: Obstoječe stanje cestnega omrežja na območju obdelave.

Izgradnja glavne ceste G1-2 Hajdina-Ormož (odseki Ptuj-Markovci, Markovci-Gorišnica in Gorišnica-Ormož), je bila opredeljena tako v Nacionalnem programu izgradnje avtocest v RS, kot tudi v Resoluciji o nacionalnem programu izgradnje avtocest v RS. Povezava Ormoža s Ptujem, je predvidena tudi v »Strategiji razvoja prometa v RS« in »Resoluciji o nacionalnem programu razvoja prometa v RS za obdobje do leta 2030«.

Projektna dokumentacija, in sicer PGD/PZI, je bila na pododseku Markovci-Gorišnica izdelana v letu 2001, na pododseku Gorišnica-Ormož pa v letu 2000, oziroma PZI noveliran leta 2008.

Za odsek Ptuj-Markovci predlagana varianta še ni sprejeta. Skladno z zakonodajo s področja urejanja prostora ter programom priprave, je bila za odsek glavne ceste Ptuj-Markovci v letu 2007 izdelana študija variant in predlog najustreznejše variante ter strokovne podlage zanjo. V študiji je bilo obravnavanih 7 variant ceste, ki potekajo severno in južno od Ptujskega jezera. Skladno z rezultati vrednotenja, je bila kot najprimernejša predlagana varianta S1, ki poteka severno od Ptujskega jezera, variante s potekom južno od jezera pa so bile ocenjene kot nesprejemljive. Glede na prometne rezultate je med južnimi najboljša varianta J1. Zaradi nasprotovanja lokalnih skupnosti poteku po severni strani jezera in njihovi zahtevi po poteku po južni strani jezera, je postopek priprave DPN zastal.

V prometni študiji Ptuj-Markovci iz leta 2007, ki je bila izdelana kot strokovna podlaga za študijo variant, je bila napoved prometa izdelana na makroskopski ravni in sicer za povprečni letni delavniški dnevni promet (PLDDP) ter promet v dveh koničnih urah dneva (jutranja in popoldanska) za leti 2012 in 2032. Območje obdelave je predstavljalo območje od Pesnice do Gruškovja in od Slovenske Bistrice do Ormoža. Ožje območje je predstavljalo območje občin Hajdina in Ptuj. Napoved prometa je bila narejena po metodi enotnih faktorjev rasti posebej za notranji in posebej za zunanji promet. Od zaključka študije variant v letu 2007 ter izdelane projektne in investicijske dokumentacije za odseka

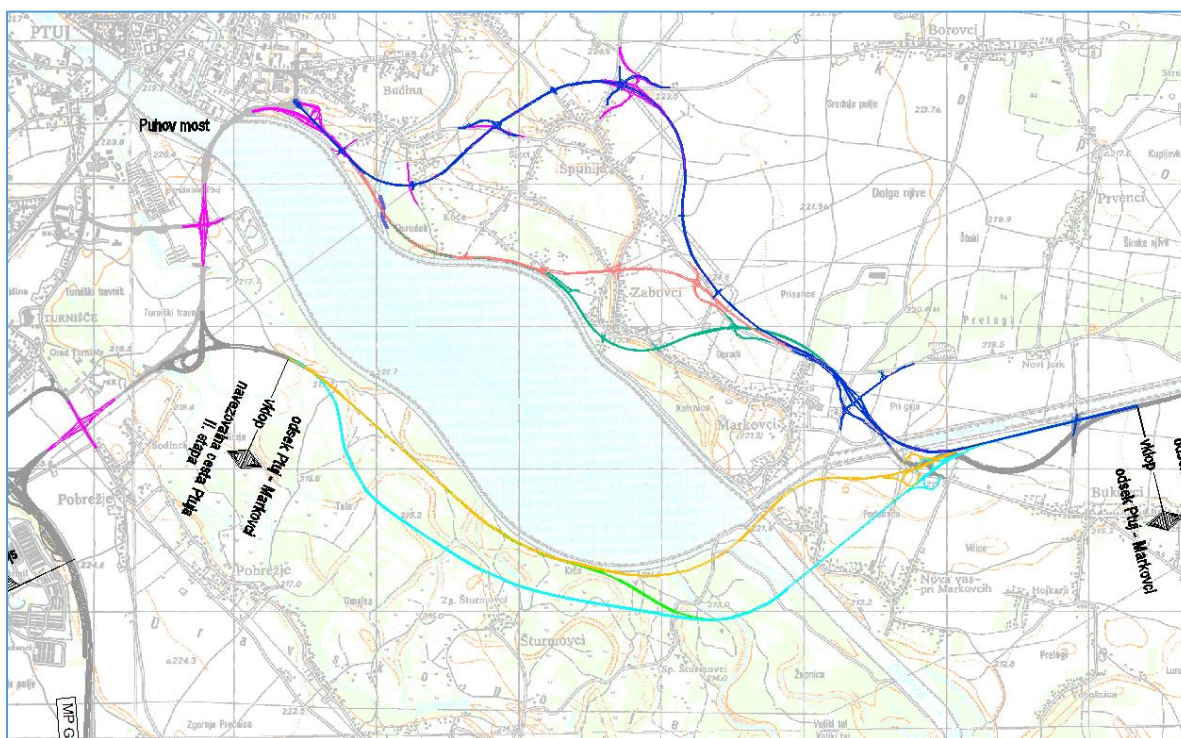
Markovci-Gorišnica in Gorišnica-Ormož pa do sedanjega obdobja (jesen 2017), so se zgodile nekatere pomembne spremembe, predvsem:

- odprtje Pomurske avtoceste v letu 2008, ki je povzročila preusmeritev prometa, predvsem težkih tovornih in posledično razbremenitev obstoječe glavne ceste Ptuj -Ormož,
- gospodarska kriza, ki je prav tako pomembno vplivala na prometne tokove ter
- vstop Hrvaške v EU v juliju 2013.

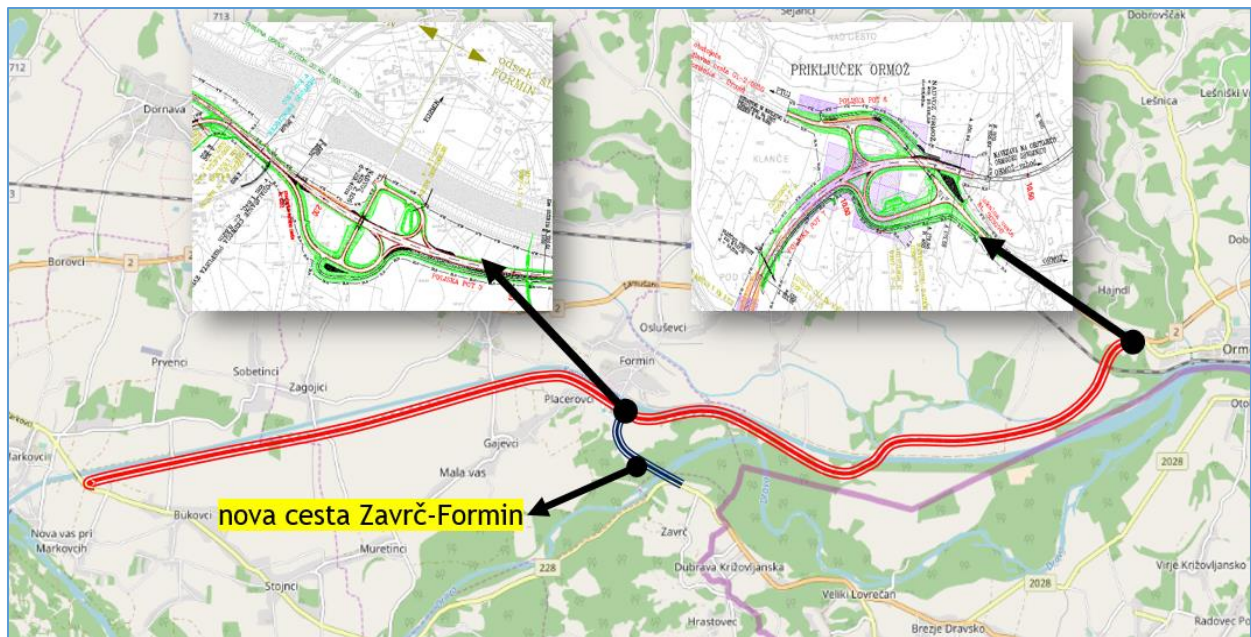
Zaradi navedenih dejstev, je potrebno pred nadaljevanjem postopka priprave DPN za odsek Ptuj-Markovci ter izdelavo investicijske dokumentacije za odsek Markovci-Gorišnica in Gorišnica-Ormož izdelati novo prometno študijo ter osnove, ki bodo podlaga za novelacijo študije variant in predinvesticijske zasnove za odsek Ptuj - Markovci in novelacijo projektne dokumentacije in investicijskega programa za odsek Markovci - Gorišnica - Ormož.

LEGENDA

- varianta J1
- varianta J2
- varianta J3
- varianta S1
- varianta S2
- varianta S3
- varianta S1i



Slika 1-2: Prikaz variant poteka nove cestne povezave na območju Ptuj-Markovci.



Slika 1-3: Prikaz poteka predvidene cestne povezave Markovci-Gorišnica-Ormož (z novo cestno povezavo do Zavrča).

Nova cestna povezava od naselja Zavrč, do načrtovanega izven nivojskega priključka Formin (prikazana na sliki 1-3), ne bo predmet ekonomskega in ostalega vrednotenja v sklopu nadaljnjih korakov. Bo pa dana cestna povezava upoštevana v določenih scenarijih makro prometnega modeliranja, da se projicira pričakovane prometne obremenitve na danem odseku.

2. PREDMET NALOGE

Predmet naloge je izdelava prometne študije in podlag za novelacijo projektne in investicijske dokumentacije za odsek Markovci-Gorišnica-Ormož ter strokovno podlago za izbiro in umeščanje odseka Ptuj-Markovci v prostor.

Naloga se izdelava v naslednjih fazah:

1. FAZA: Izdelava prometnega modela in napovedi prometa za vse scenarije med Ptujem in Ormožem (razen za dve novi varianti na odseku Ptuj-Markovci);
2. FAZA: Izdelava prometnih podlag za novelacijo projektne dokumentacije na odseku Markovci-Gorišnica-Ormož;
3. FAZA: Izdelava podlag za izdelavo investicijskega programa za odsek Markovci-Gorišnica in Gorišnica-Ormož, ki vključujejo tudi vrednotenje celotnega odseka Ptuj-Ormož;
4. FAZA: Izdelava prometnih in ekonomskih podlag za vrednotenje variant na odseku Ptuj-Markovci (za vse variante poteka odseka Ptuj-Markovci po študiji variant);
5. FAZA: Izdelava napovedi prometa ter prometnih in ekonomskih podlag dodatnih dveh variant poteka na odseku Ptuj-Markovci.

V dani prometni študiji bodo opisane tehnike makro/mezo prometnega modeliranja in podani rezultati za vse zahtevane prometne scenarije in časovne preseke. Rezultati te prometne študije predstavljajo prometne podlage oz. bodo služili kot **vhodni podatek, za potrebe izdelave mikroskopskih prometnih modelov in investicijsko-ekonomske projektne dokumentacije.**

V okviru naloge se obravnava naslednje scenarije omrežja :

- **Scenarij 0:** Obstoječe cestno omrežje;
- **Scenarij 1:** Nova glavna cesta Markovci-Gorišnica-Ormož z začasnim priključkom Markovci z navezavo na obstoječo cesto R-1/228 Spuhlja -Zavrč;
- **Scenarij 2:** Nova glavna cesta Ptuj-Markovci v devetih variantah (štiri variante po severu, tri variante po jugu iz študije variant ter dve dodatni novi varianti);
- **Scenarij 3:** Nova glavna cesta Ptuj-Markovci-Gorišnica-Ormož s potekom v devetih variantah na odseku Ptuj-Markovci (štiri variante po severu, tri variante po jugu iz študije variant ter dve dodatni novi varianti).

Posamezni scenarij omrežja se izdelava za dva scenarija rasti prometa. Skladno s Strategijo razvoja prometa v Republiki Sloveniji in drugimi relevantni mi podatki, se predpostavljata **realističen scenarij** in **optimističen scenarij rasti prometa**, katerih vrednosti izhajajo na podlagi pričakovanih sprememb socio-ekonomskih in prometnih kazalnikov. Projekcije rasti prometa, se bodo definirala glede na posamezno vrsto prometa (osebni, tovorni) ter glede na karakteristike poteka prometnih tokov (ciljno-izvorni, tranzitni).

Napovedi prometnih obremenitev morajo biti modelirane za leta 2020, 2025 in 2040. Za vse scenarije je treba izdelati vrednotenje s primerjavo prometnega omrežja brez investicije in z investicijo za plansko dobo 20 let (leto 2040). Za nove cestne povezave (razen za cesto Zavrč-Formin), se upošteva cestninski sistem.

Omeniti velja, da je bilo skupaj z naročnikom in izdelovalcem ekonomskega vrednotenja na uvedbi v delo ugotovljeno, da se scenarija 2 (scenarij 2-S1 in scenarij 2-J1) prometno ne modelirata in ne vrednotita, kot je sicer zapisano v projektni nalogi. Razlog omenjenega je dejstvo, da odsek ceste Ptuj-Markovci (kateri koli izmed 7 variant), v praksi ne more prometno funkcionirati, brez odseka v nadaljevanju t.j. odseka Markovci-Ormož.

Tabela 2-1: Seznam potrebnega števila/variant makro prometnih modelov.

	pregledna situacija	naziv scenarija	opis	PLDP				JKU		PKU	
				2015	2020	2025	2040	2015	2040*	2015	2040*
1		Scenarij 0	obstoječe omrežje	●	●	●	●	●	X	●	X
2		Scenarij 1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož	X	●	●	●	X	X	X	X
3		Scenarij 2-S1	obstoječe omrežje + S1	X	X	X	X	X	X	X	X
4		Scenarij 2-J1	obstoječe omrežje + J1	X	X	X	X	X	X	X	X
5		Scenarij 3-S1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S1	X	X	●	●	X	●	X	●
6		Scenarij 3-S2	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S2	X	X	●	●	X	●	X	●
7		Scenarij 3-S3	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S3	X	X	●	●	X	●	X	●
8		Scenarij 3-S4	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S4	X	X	●	●	X	●	X	●
9		Scenarij 3-J1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J1	X	X	●	●	X	●	X	●
10		Scenarij 3-J2	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J2	X	X	●	●	X	●	X	●
11		Scenarij 3-J3	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J3	X	X	●	●	X	●	X	●

Variante nove ceste Ptuj-Markovci

- S1 severna varianta 1
- S2 severna varianta 2
- S3 severna varianta 3
- S4 severna varianta 4 (S1i iz načrta)
- J1 južna varianta 1
- J2 južna varianta 2
- J3 južna varianta 3

Variante nove ceste Markovci-Ormož

● upošteva se tudi nov odsek "Zavrč" z navezavo na novo cesto Markovci-Ormož



3. OBMOČJE OBDELAVE, CESTNO OMREŽJE IN CONING

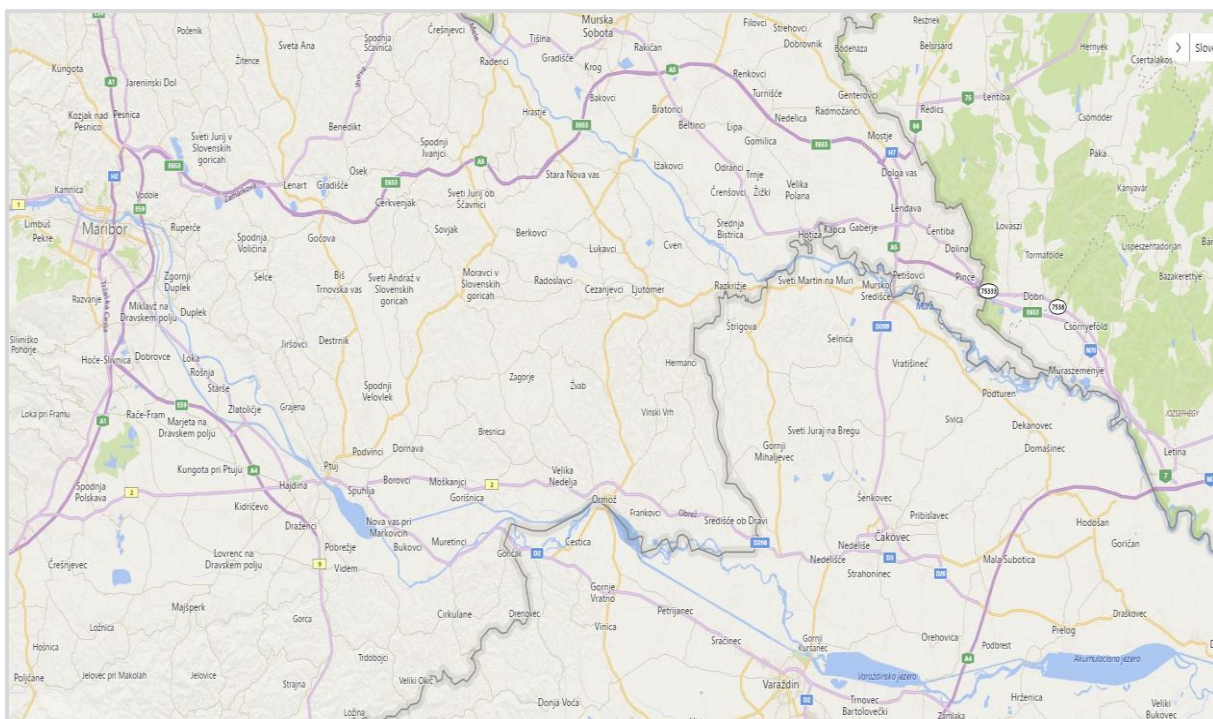
Območje obdelave iz predhodne prometne študije Ptuj -Markovci, ki je zajemal teritorij od Pesnice do Gruškovja in od Slovenske Bistrice do Ormoža, **se je povečal** in mora obsegati:

- področja Dravskega polja in Maribora na eni ter področja ob glavni cesti Ptuj -Ormož in občino Markovci na drugi strani ter **tudi**
- **celotno območje pomurske avtoceste ter področje Čakovca in Varaždina na Hrvaškem ter področje na Madžarskem od Lenti do Letenye** (glavne cestne povezave).

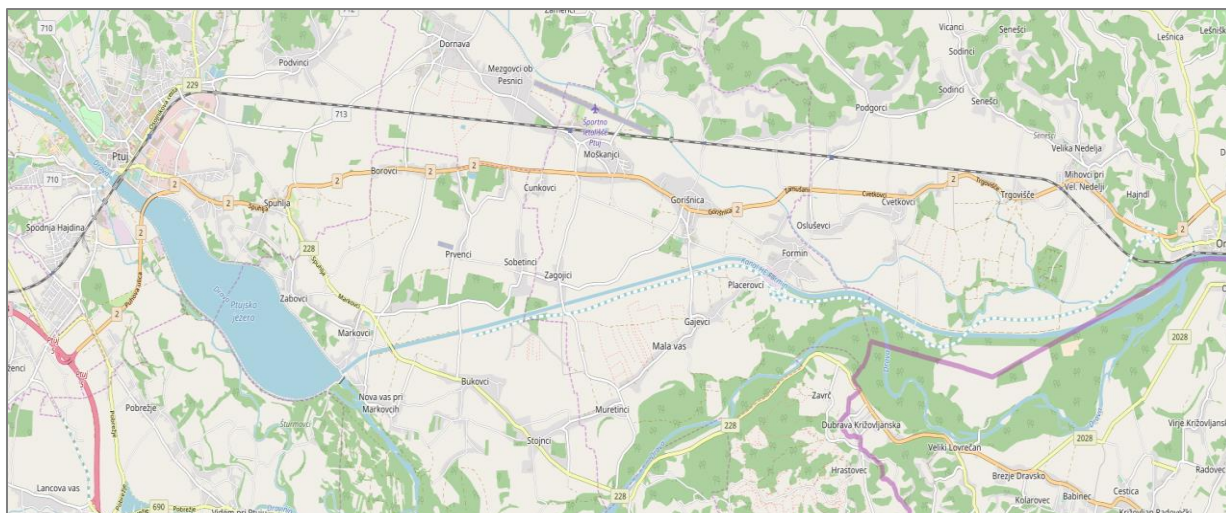
Obstoječe cestno omrežje predstavlja omrežje državnih in pomembnejših lokalnih cest na obravnavanem področju. **Območje podrobnejše obdelave zajema območje od Ptuja do Ormoža**. Kot obstoječe omrežje se torej obravnava :

- državno cestno omrežje v vplivnem območju (vse glavne in regionalne ceste na obravnavanem območju);
- avtoceste in hitre ceste v vplivnem območju (A1 Šentilj - Koper, A4 Slivnica -Draženci, A5 Maribor -Pince, HC H2 skozi Maribor, H7 Dolga vas -meja z Madžarsko);
- glavno cestno omrežje na Hrvaškem in Madžarskem na območju, ki je vključeno v obdelavo;
- primarno mestno omrežje mesta Ptuj ter
- pomembnejše lokalne ceste na področju od Ptuja do Ormoža.

Omrežje državnih in lokalnih cest na obravnavanem področju, katere bodo vključene v prometni model, je že v fazi izdelave prometnega modela »predhodno« potrdil naročnik oz. predstavnik naročnika.



Slika 3-1A: Širše območje obdelave (SV Slovenija z zaledjem).



Slika 3-1B: Ožje območje obdelave (območje med Ptujem in Ormožem).

Prometni coning

Socio-demografske značilnosti raziskovanega prostora so skupaj z ekonomskimi značilnostmi osnova za postavitev prometnega modela. V prometnem modelu se uporabi družbeno-ekonomske značilnosti prostora za opredelitev lokacije in obsega generacije/atrakcije potovanj. Za produkcijo potovanj je pomembna predvsem demografska struktura, za atrakcijo potovanj pa ekonomska struktura prostora. Namen prometnih con je razdelitev obravnavanega območja glede namenske rabe in smeri potovanj. Pri določevanju prometnih con je potrebno težiti k čim večji homogenosti posamezne cone (stanovanjska cona, poslovna cona, trgovinsko-storitvena cona ipd.) ter kompatibilnosti s prometnim omrežjem (meje med manjšimi conami praviloma predstavlja element prometnega omrežja). V kolikor homogenosti cone ni možno določiti se določi »kombinirana« cona (stanovanjsko-poslovna, stanovanjsko-storitvena itd.), kar je bil glede na široko območje obdelave relativno pogost pojav.

Območje obdelave za makro prometni model predstavlja, v skladu s projektno nalogo, območje SV Slovenije (območje 68 občin in cca. 450.000 prebivalcev in cca. 120.000 delovnih mest).

Prometni coning izhaja iz predhodno izdelane prometne študije, ki se je izdelala v sklopu modernizacije in elektrifikacije železniške proge Pragersko-Hodoš. Dana prometna študija in tudi coning, je bil takrat s strani recenzije (naročnika) potrjen kot ustrezen.

Skladno s projektno nalogo, je območje Ptuja bolj detajlno razdeljeno na prometne cone (25 con). Podobno velja tudi za ostala večja mesta na vplivnem območju (Ljutomer 8 con, Murska Sobota 22 con, Ormož 9 con, Hajdina 5 con).

Z oddaljevanjem od območja obdelave prometne cone naraščajo, glede na statistične podatke praviloma na nivo občin. Občine z večjim številom prebivalcev/delovnih mest so se za potrebe prometnega modeliranja prav tako delile na več (pod)con (npr. območje Maribora in Slov. Bistrice).

Poleg notranjih con, so se predvidele tudi tako imenovane *bližnje zunanje cone*, ki predstavljajo cone okoli ožjega območja obdelave. Značilnost danih prometnih con je, da se po vsebini projektne naloge sicer nahajajo na »ožjem« območju obdelave (SV Slovenija), a realno nimajo direktnega prometnega vpliva na predmet obdelave, zaradi njihovih geo-prometnih lastnosti (npr. območje Šentilja, Slovenskih Konjic, Kungote ipd.).

Na »vhodih/izhodih« iz območja SV Slovenije so bile določene *zunanje (eksterne) cone*. Le te predstavljajo izvor in/ali ponor zunanjega prometa, torej prometa, ki ima začetek/cilj potovanja izven območja SV Slovenije, oz. dano območje le prevozijo (tranzit).

Pri določanju atributov notranjih ter bližnjih zunanjih con se je izhajalo iz statističnih podatkov pridobljenih s strani Statističnega urada RS¹ in sicer za izhodiščno leto 2015 (definicija izhodiščnega leta izhaja iz zadnjih prometnih podatkov, ki so na voljo). Osnovo so predstavljali atributi con iz že omenjene predhodno izdelane prometne študije Pragersko-Hodoš, ki se jih je ažuriralo z dostopnimi podatki. Upoštevano je bilo seveda tudi lokalnega poznavanja območja, predvsem za attribute, kjer je javnih evidenc manj (trgovske površine, površine za prosti čas).

Na podlagi atributov prometnih con bodo določena produkcija (izvor) in atrakcija (cilj) števila potovanj po posameznih prometnih conah, kar bo podrobneje opisano v naslednjih fazah.

Osnovo za določevanje produkcije in atrakcije notranjega prometa so **osebe**. To pomeni, da je bilo prebivalstvo razdeljeno v čim bolj homogene segmente/skupine, za katere lahko določi (predvidi, projicira) vzorec prometnega obnašanja. Homogene skupine prebivalstva so bile tvorjene glede na socialni status (zaposleni, nezaposleni, upokojenci, dijaki ali študenti) ter glede na lastništvo osebnega vozila (z ali brez). Od lastništva osebnega vozila je v občutni meri odvisno prometno »obnašanje«, socialni status osebe, pa je osnova za preučevanje namena posameznih potovanj (vožnja v službo, v šolo, prosti čas, trgovina,...).

Podan je tudi podatek o številu in povprečni velikosti gospodinjstev v posameznih conah, a omenjeno ne predstavlja osnove za modeliranje, ampak služi kot dodatna informacija.

Opis atributov za določevanje karakteristik prometnih con

ŠZONE:NO	CODE	NAME	Prebivalci	Gospodinjstva	PVel_gosp	ZAP	ZzA	ZbA	NZAP	NzA	NbA
----------	------	------	------------	---------------	-----------	-----	-----	-----	------	-----	-----

ŠZONE:NO – številka prometne cone

NAME – ime cone

Prebivalci – število prebivalcev v coni leta 2015 (vir: SURS).

Za cone, ki niso na nivoju občine, se je število prebivalcev določilo na podlagi ostalih statističnih podatkov, poznavanja okolja, analize DOF posnetkov območja in predvsem ostalih mestnih prometnih študij, ki so bile izdelane za dana območja (npr. S. Bistrica, Ptuj, Murska Sobota).

Gospodinjstva – število gospodinjstev v coni leta 2015 (vir: SURS in ostalo) – *informativni podatek*.

Pri določevanju števila gospodinjstev veljajo enaka izhodišča, kot pri številu prebivalcev.

PVel_gosp – povprečna velikost gospodinjstva (št. prebivalcev / št. gospodinjstev) – *informativni podatek*.

ZAP – število zaposlenih v prometni coni (vir: SURS 2015)

ZzA – zaposleni z avtom (število zaposlenih, ki so lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v Anketi izražene preference v sklopu prometne študije Pragersko – Hodoš (Lineal d.o.o.,

¹ <http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Obcine/Obcine.asp>

2012) in delno tudi iz Ankete po gospodinjstvih o prometnih navadah prebivalcev na nivoju RS, ki pa žal ni bila izdelana na nivoju oseb (PNZ d.o.o. 2016).

ZbA - zaposleni brez avta (število zaposlenih, ki so niso lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v omenjenih anketah.

NZAP – število nezaposlenih v prometni coni (vir: SURS 2015)

ZzA – nezaposleni z avtom (število nezaposlenih, ki so lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v omenjenih anketah.

ZbA - nezaposleni brez avta (število nezaposlenih, ki so niso lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v omenjenih anketah.

UPOK	UzA	UbA	dijaki	študenti	učitelji _SŠ	Učitelji_ UNI	Delovna_mesta	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	Prodajne_p ovrsine	prosti _cas
------	-----	-----	--------	----------	-----------------	------------------	---------------	------	------	------	------	-----------------------	----------------

UPOK – število upokojencev v prometni coni (vir: delež upokojenih po občinah 2014)

UzA – upokojenci z avtom (število upokojencev, ki so lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v omenjenih anketah.

UbA - upokojenci brez avta (število upokojencev, ki so niso lastniki osebnega vozila). Delež izhaja iz podatkov pridobljenih v omenjenih anketah.

dijaki – število dijakov v coni (vir: SURS 2015)

študenti - število študentov v coni (vir: SURS 2015)

učitelji SŠ - število srednješolskih učiteljev v coni (povzame se podatek iz prometne študije Pragersko-Hodoš). Dan podatek služi kot vhodni podatek za določevanje atrakcije cone iz vidika potovanja dijakov.

učitelji UNI - število visokošolskih učiteljev v coni (povzame se podatek iz prometne študije Pragersko-Hodoš). Dan podatek služi kot vhodni podatek za določevanje atrakcije cone iz vidika potovanja študentov.

Delovna mesta - število delovnih mest v prometni coni (vir: SURS 2015 in ostalo).

DM_1 – število delovnih mest v primernem sektorju

DM_2 – število delovnih mest v sekundarnem sektorju

DM_3 – število delovnih mest v terciarnem sektorju

DM_4 – število delovnih mest v kvartalnem sektorju

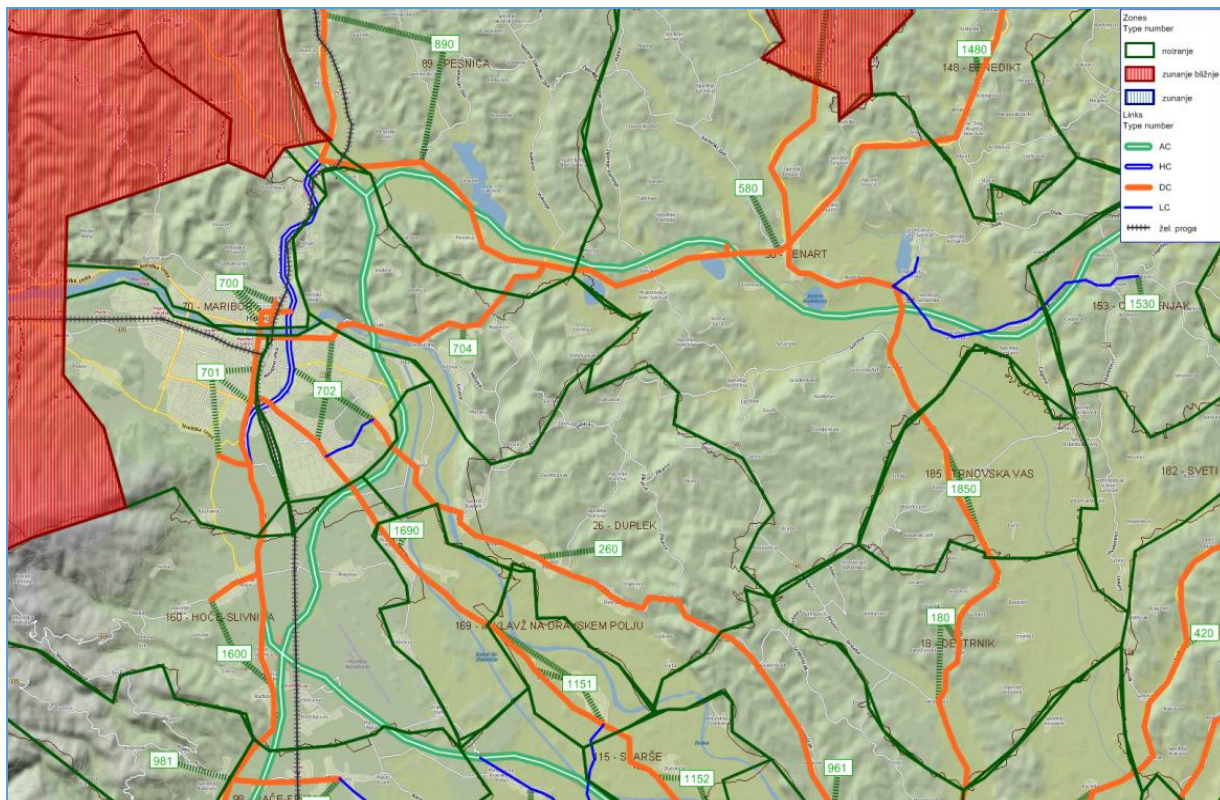
Iz statističnih podatkov je možno določiti število delovnih mest po občinah. Za manjše cone se je število delovnih mest definiralo podobno kot za prebivalce, predvsem s pomočjo ostalih prometnih študij, ki so bile izdelane za območje mest npr. Ptuj.

Prodajne površine – kot vhodni podatek so bile upoštevane prodajne površine (m²) po občinah. Uradni podatki za občine s strani SURS glede površine prodajnih površin datirajo na leto 2005. Za leto 2015 so se dani podatki pomnožili s faktorjem 1.43 (dan faktor je bil določen na podlagi strokovnosti in poznavanja okolja ter upoštevajoč trend izgradnje novih prodajnih površin v obdobju 2005-2015).

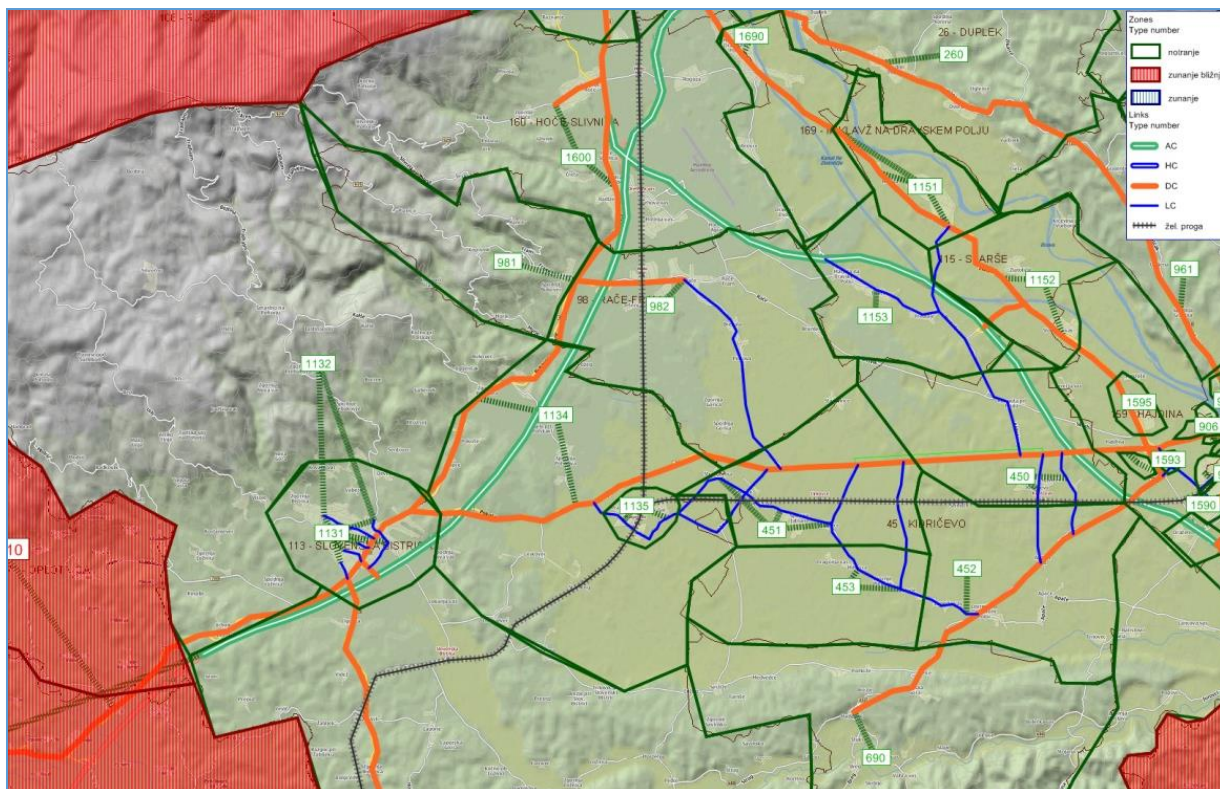
Prosti čas - kot vhodni podatek so bile upoštevane površine objektov za prosti čas (m²) po prometnih conah. Upoštevana so bili večja središča za prosti čas v večjih regijskih mestih (npr. Tuš planet in Kolosej v Mariboru, center Maximus v M. Soboti ipd.).

V nadaljevanju je podan grafični prikaz prometnih con, skupaj s konektorji (povezovalni člen prometnih con in prometnega omrežja) ter izhodiščnim prometnim omrežjem.

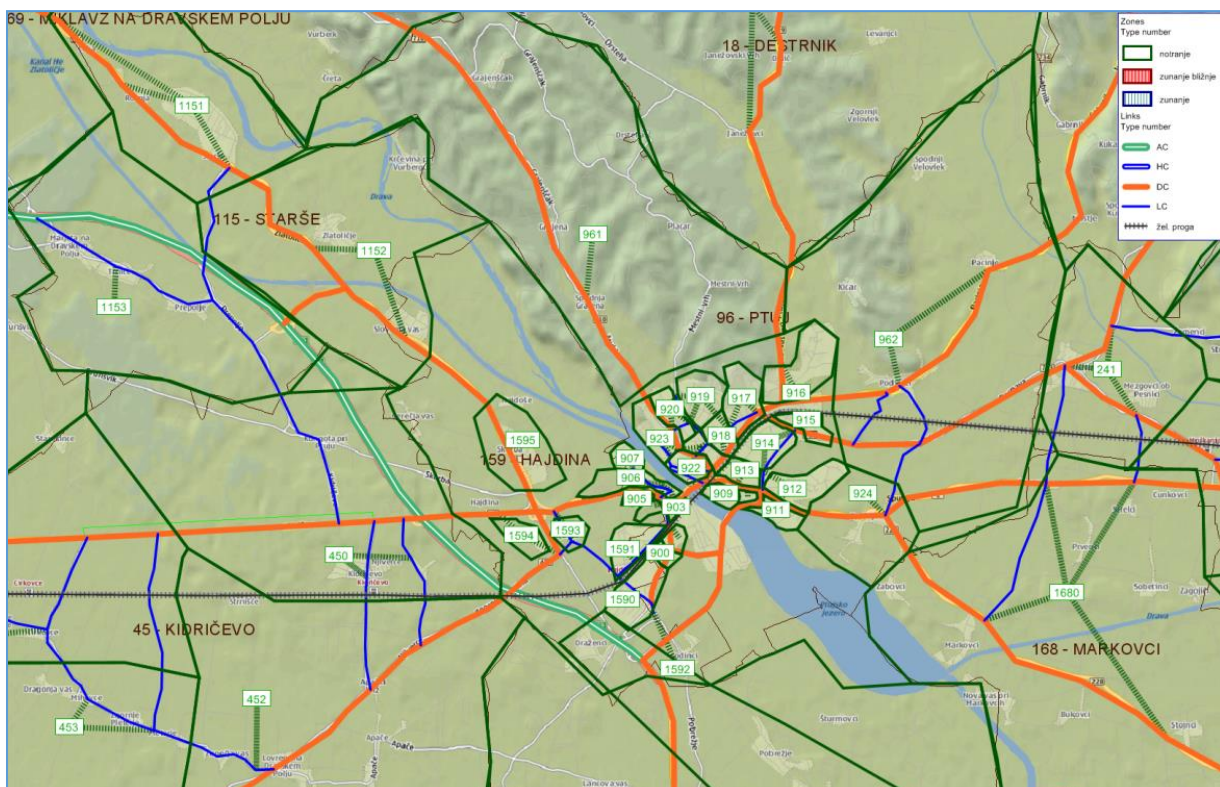
Notranje cone



Slika 3-2: Prometne cone na območju med Mariborom in Ptujem.



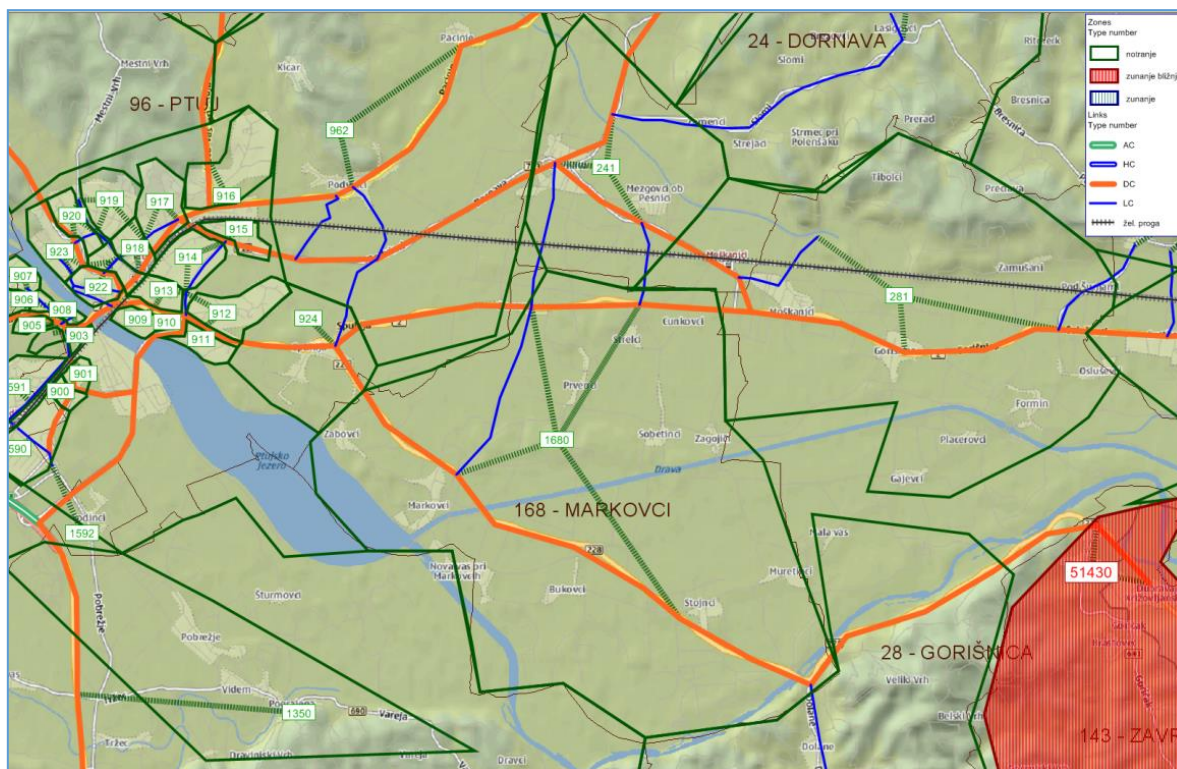
Slika 3-3: Prometne cone na območju med S. Bistrico in Ptujem.



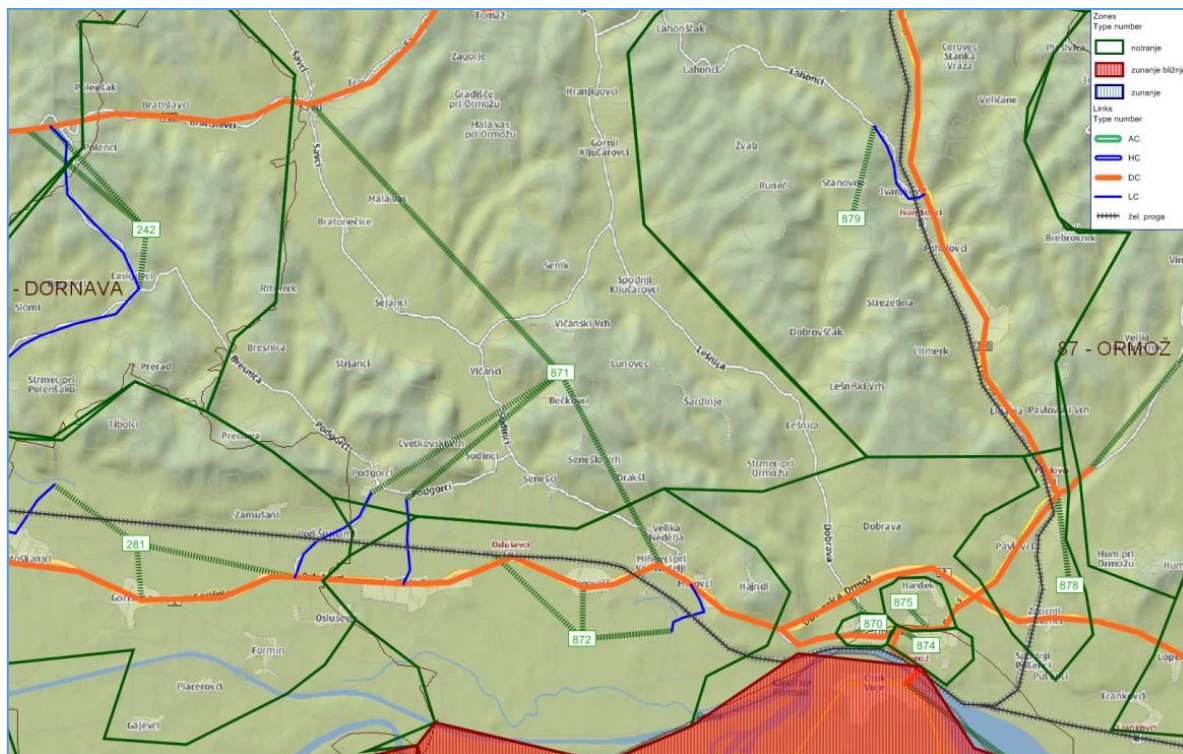
Slika 3-4: Prometne cone na širšem območju Ptuja.



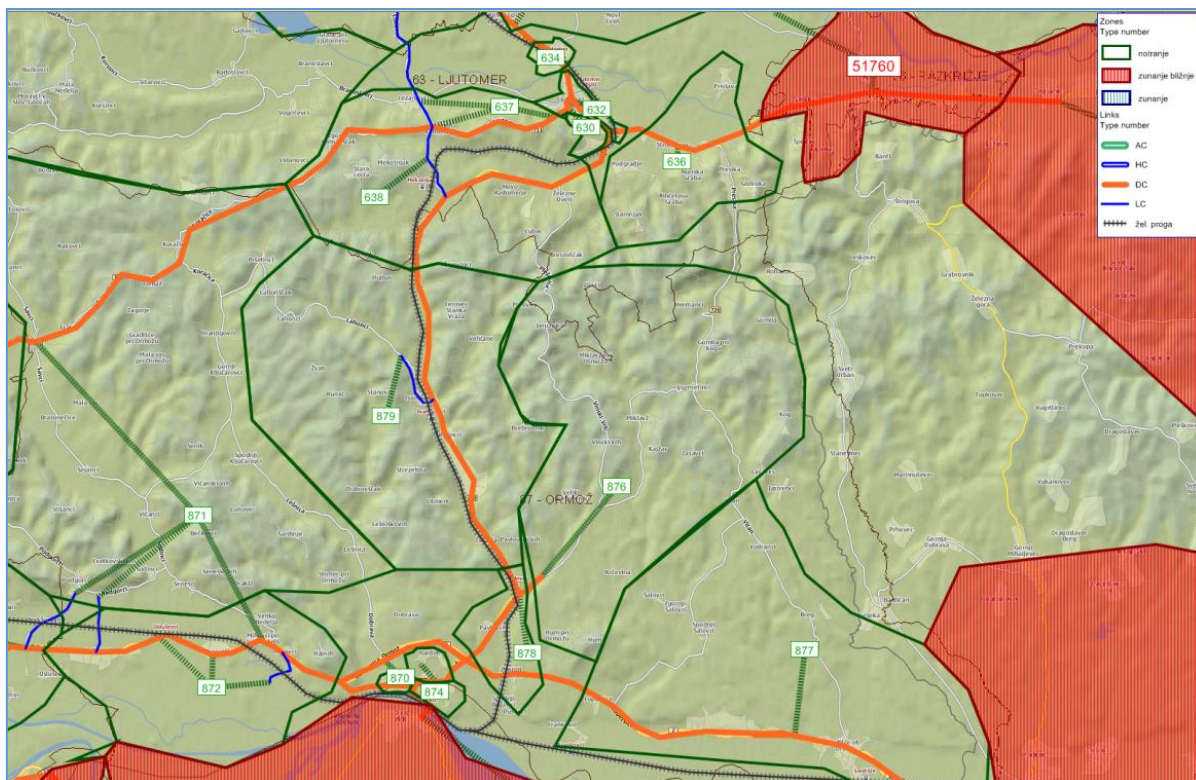
Slika 3-5: Prometne cone na ožjem območju Ptuja.



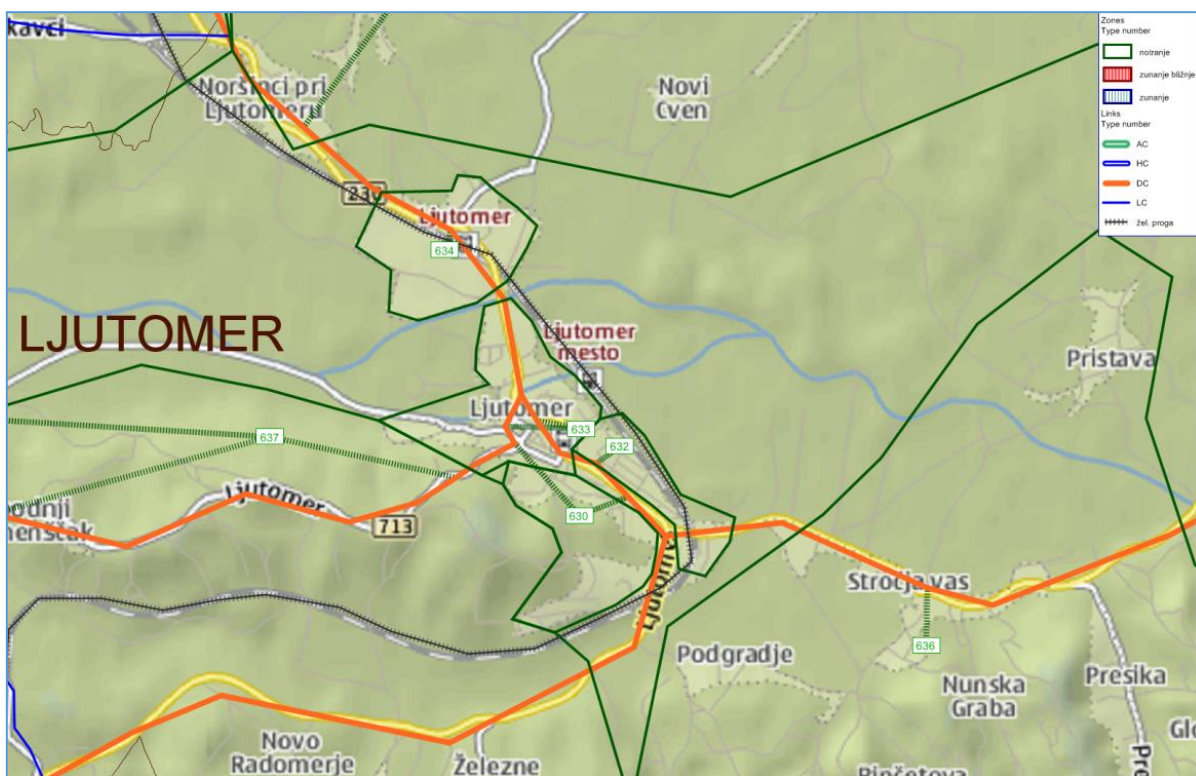
Slika 3-6: Prometne cone na območju zahodno od Ptuja.



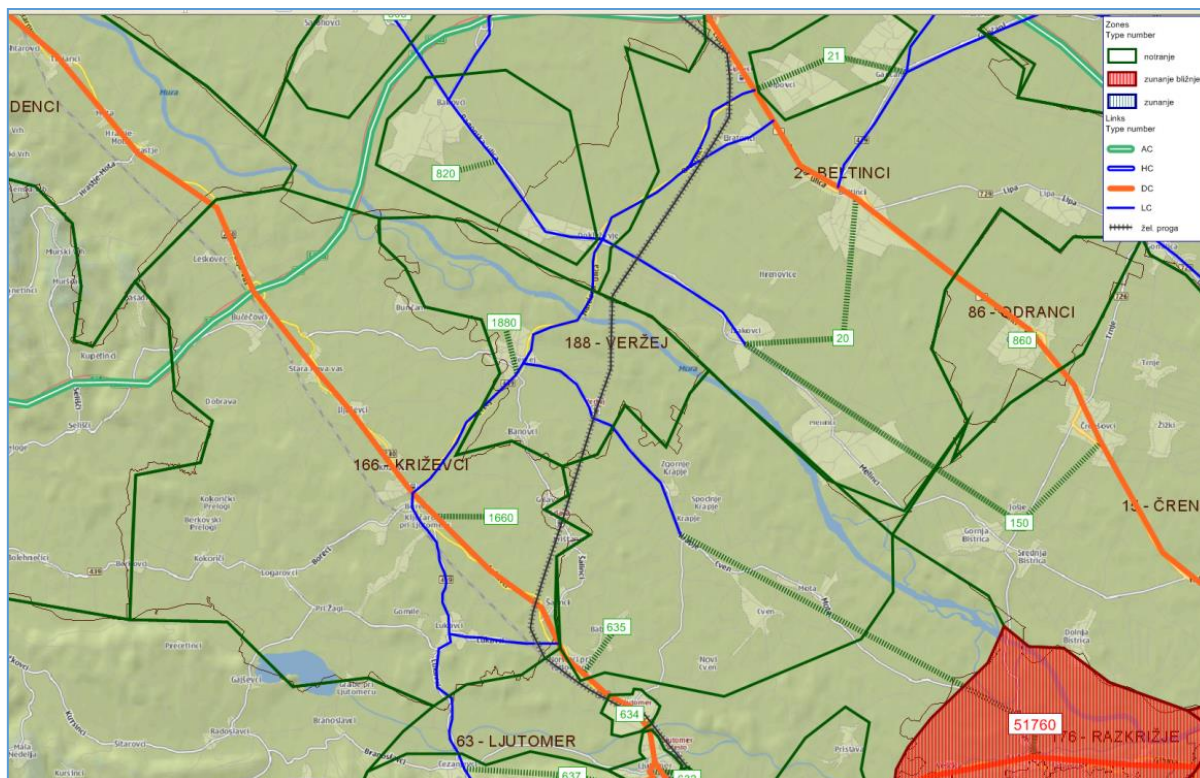
Slika 3-7: Prometne cone na območju vzhodno od Ormoža in mesta Ormož.



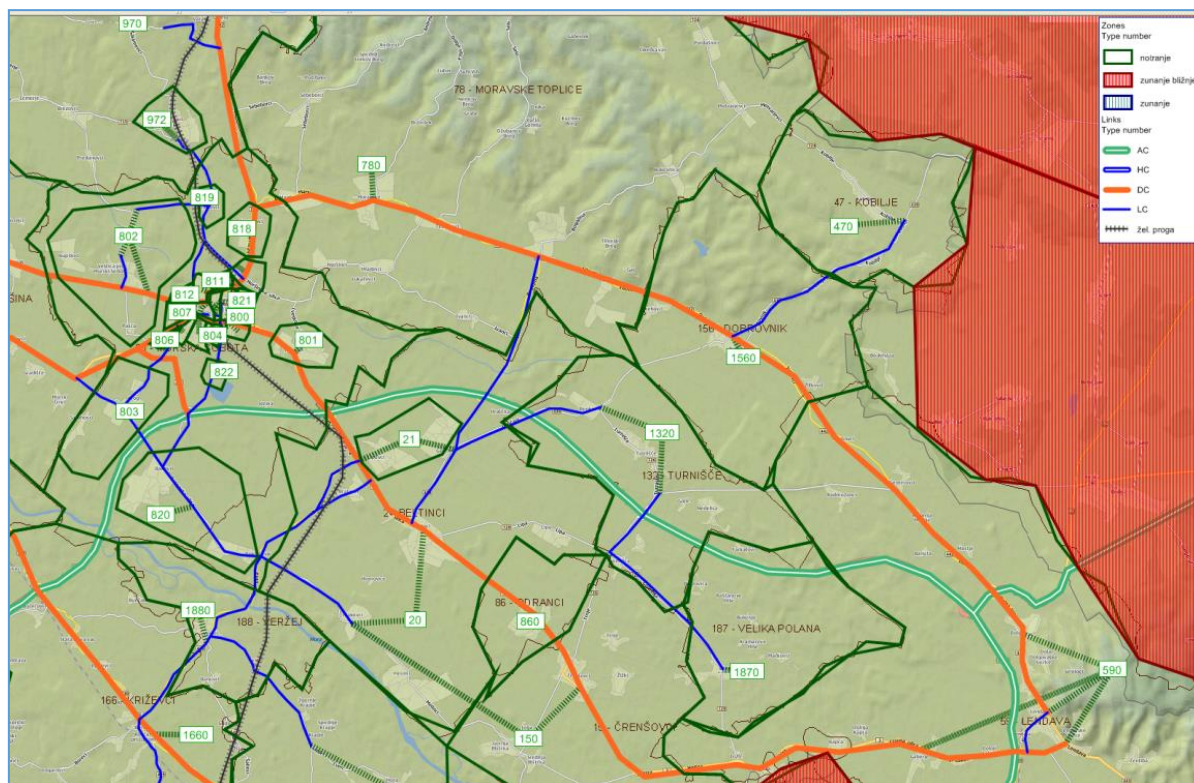
Slika 3-8: Prometne cone na območju Ormož – Ljutomer.



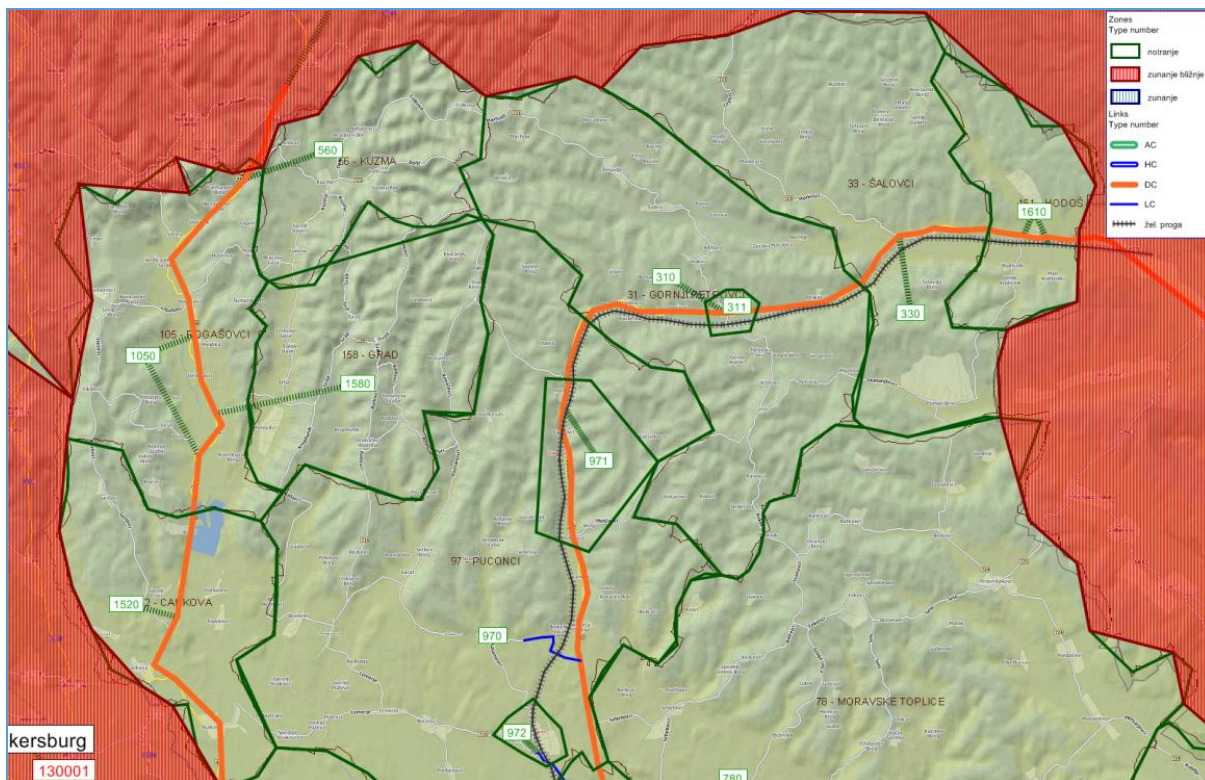
Slika 3-9: Prometne cone na območju Ljutomerja.



Slika 3-10: Prometne cone na območju severno od Ljutomerja.



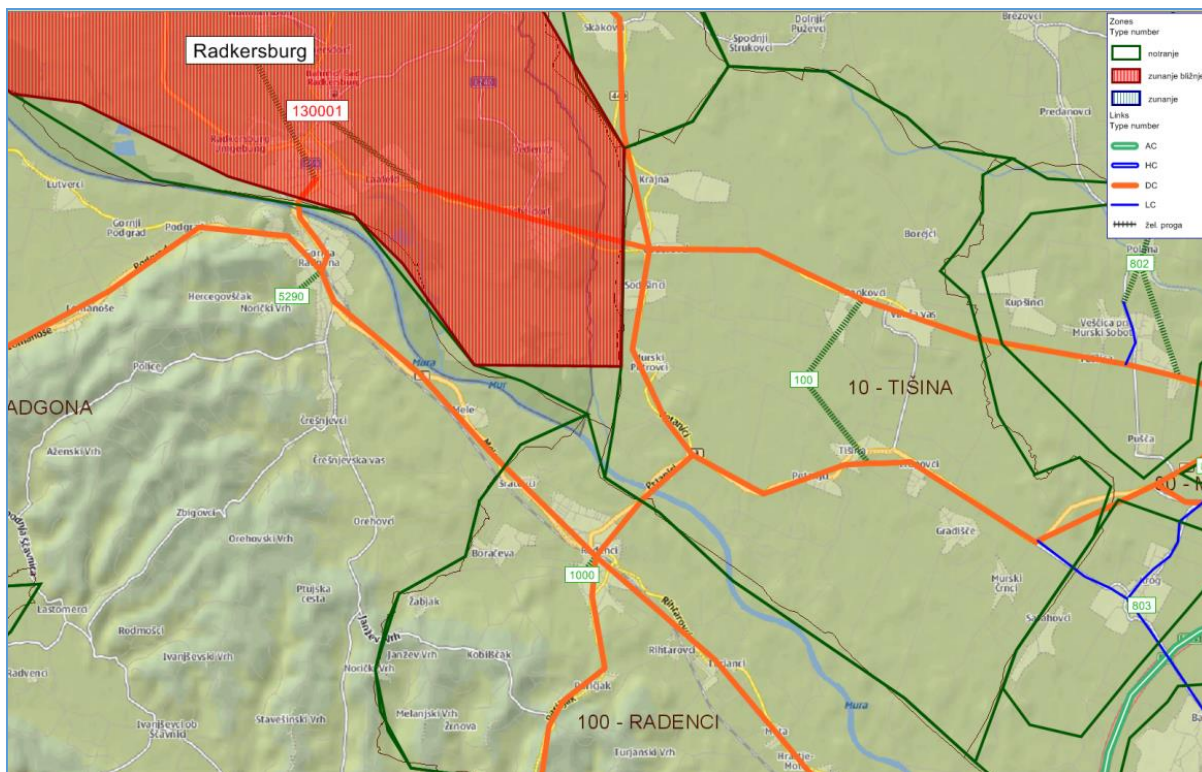
Slika 3-11: Prometne cone na območju med Lendavo in M. Soboto.



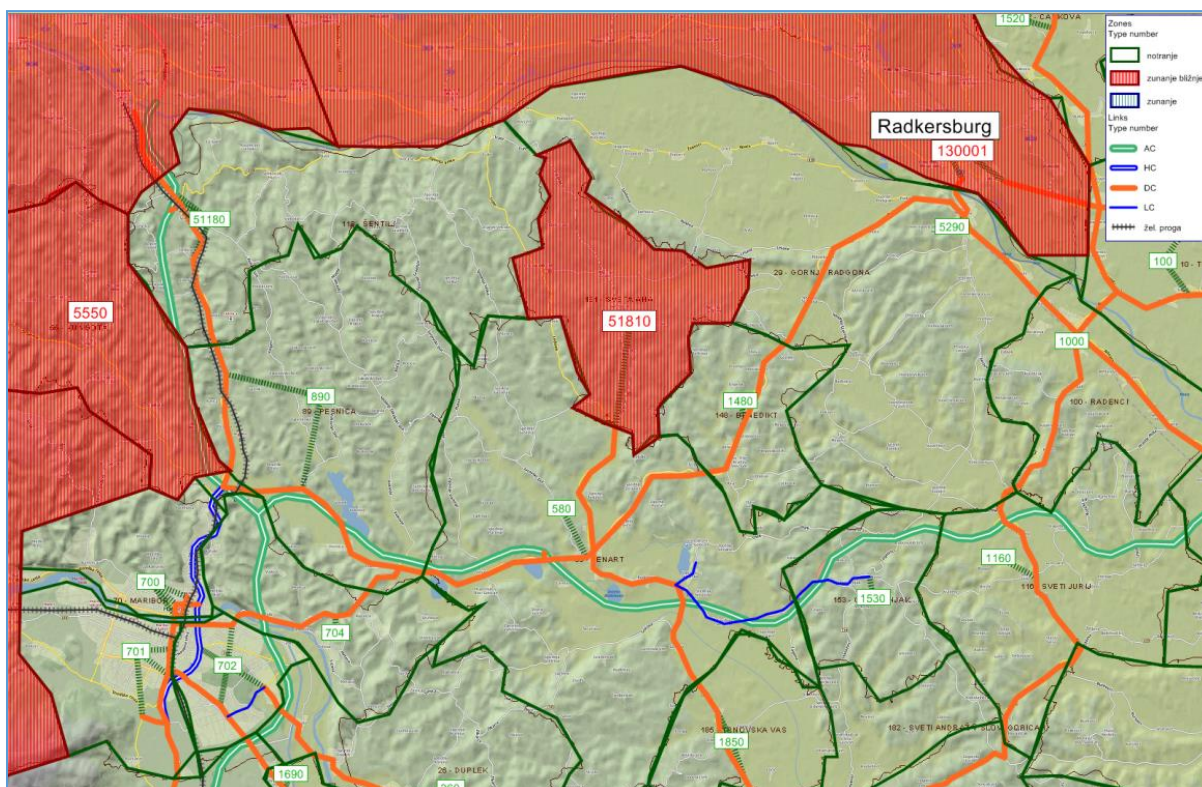
Slika 3-12: Prometne cone na območju severno od M. Sobote (Goričko).



Slika 3-13: Prometne cone na območju mesta M. Sobota.

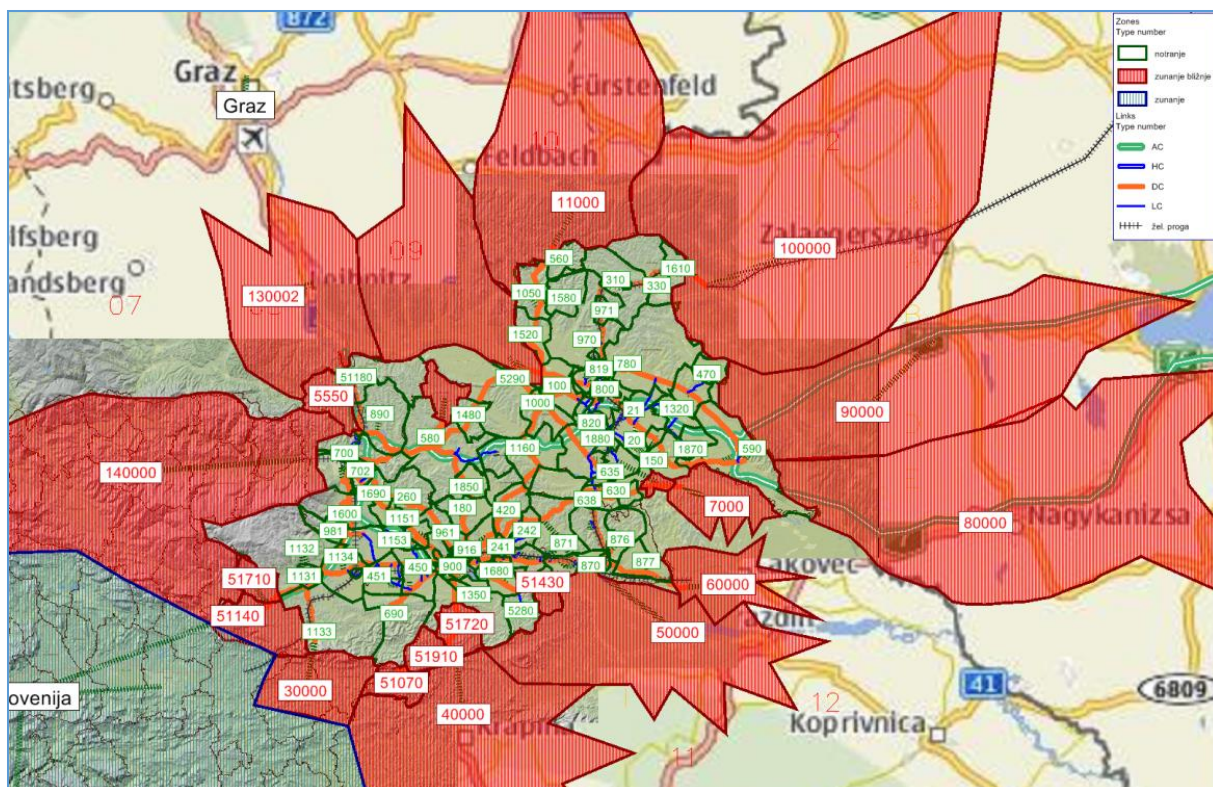


Slika 3-14: Prometne cone na območju M. Sobota – G. Radgona.

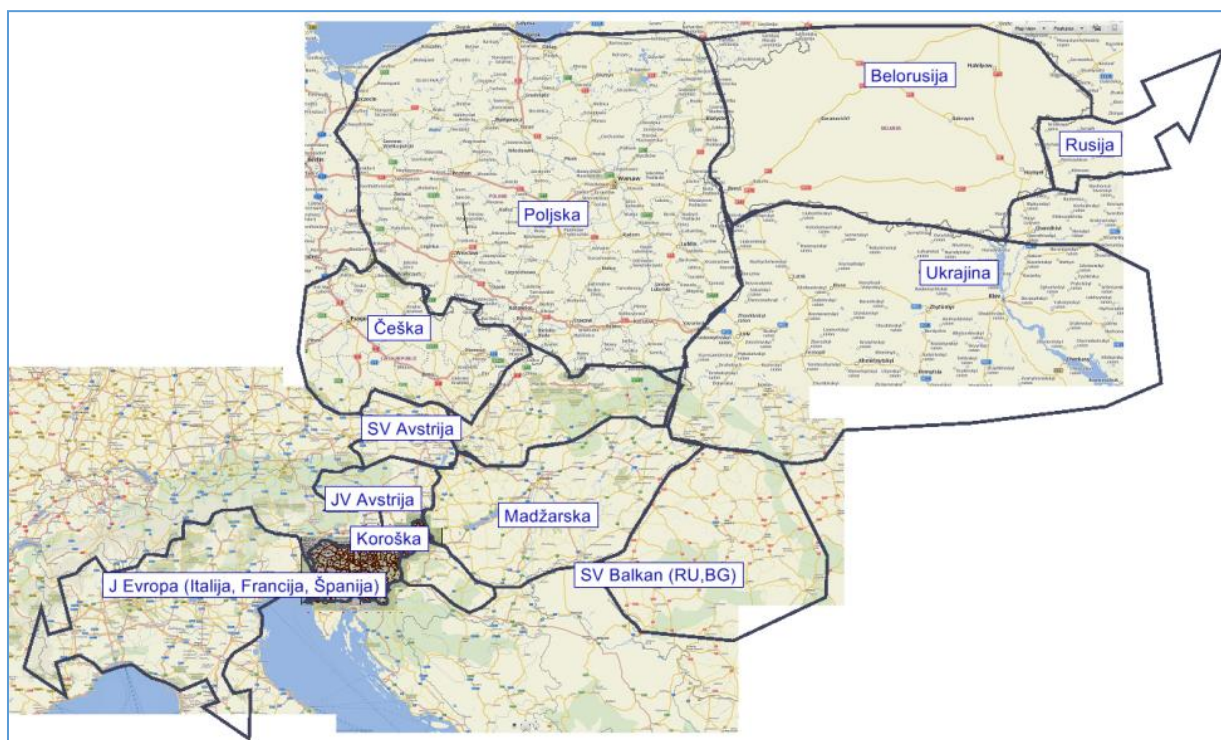


Slika 3-15: Prometne cone na območju Maribor – G. Radgona.

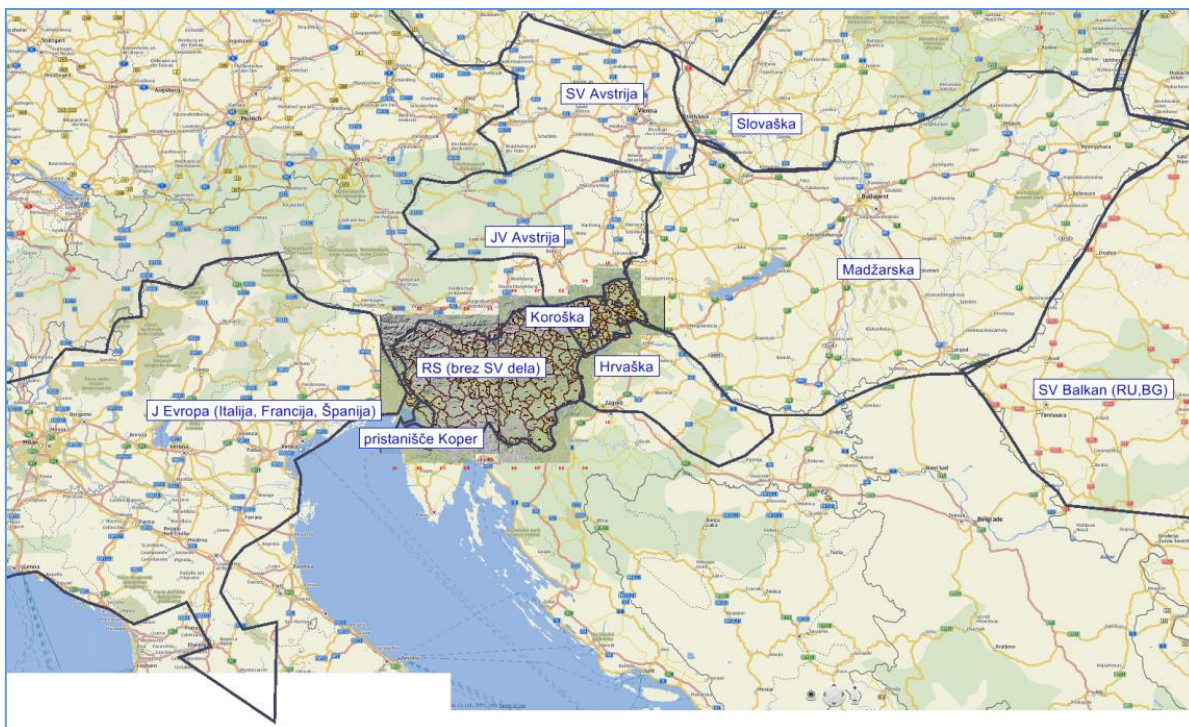
Zunanje (bližnje) cone



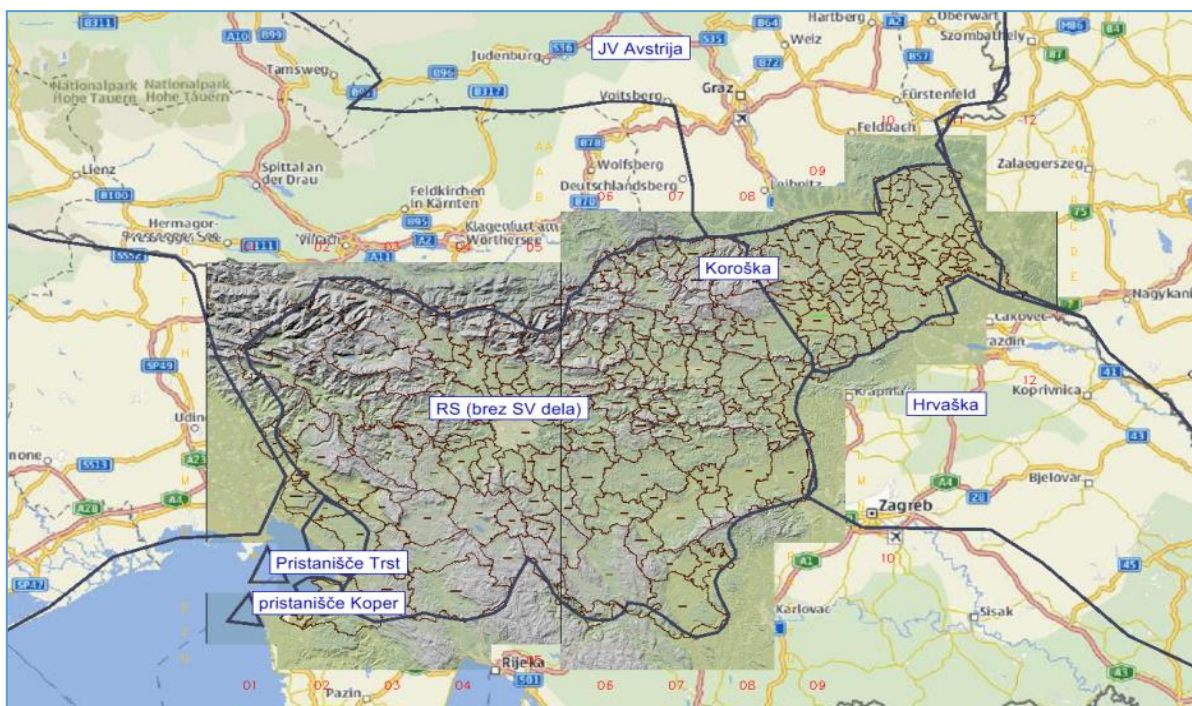
Slika 3-16: Bližnje zunanje prometne cone (rdeča barva).



Slika 3-17: Zunanje prometne cone (makro pogled).



Slika 3-18: Zunanje prometne cone (okolica Slovenije).



Slika 3-19: Zunanje prometne cone (Slovenija).

4. RAZVOJ MAKRO PROMETNEGA MODELA

V tem poglavju bo podan opis uporabljenih tehnik prometnega modeliranja. Za potrebe izdelave makro prometnega modela, je bilo uporabljeno programsko orodje Visum, ki lahko integrira več podvrsti prometa v en skupen model (npr. ločitev po vrstah vozil, kot predvideva projektna naloga). Modelirano prometno omrežje mora kar najbolj posnemati obstoječo prometno infrastrukturo in povprečno vsakodnevno odvijanje prometa, ki se pojavlja na omrežju.

V prometnem modelu nam posamezen *statični element modela* (linki, vozlišča, cona in konektor) nadomešča *elemente prometne infrastrukture* v realnem prostoru tako, da cestne povezave nadomeščajo »linki« (links), križišča so modelirana z »vozlišči« (nodes), prometna potovanja so generirana v »prometnih conah« (zones), izvori in ponori potovanj pa s »konektorji« (connectors). Skladnost vseh navedenih elementov nam predstavlja kvaliteten prometni model, ki ustrezno replicira prometno omrežje na območju obdelave.

- *Vozlišča (nodes):*

V prometnem modelu vozlišča predstavljajo križišča z vsemi njihovimi karakteristikami. Ključni podatki so: kapaciteta celotnega vozlišča (capacity), izgubljeni čas zaradi vozlišča (t_0), vrsta prometne ureditve (semafor, krožno križišča, »stop« znak), potek glavne smeri (major flow), možne smeri vožnje in kapacitetne omejitve zavijalnih prometnih tokov (turns).

- *Cestne povezave (links):*

Cestne povezave predstavljajo cestne odseke med posameznimi križišči, z vsemi njihovimi karakteristikami. Ključni podatki so: dolžina povezave (length), hitrost neoviranega prometnega toka (v_0), število pasov, kapaciteta ter zaprtost/odprtost povezave za določen segment prometa.

- *Prometne cone (zones):*

V prometnem modelu cone predstavljajo prostorsko zaključene celote, ki jim določimo lastnosti prometnih teženj. Ključni podatki za cone so: lokacija cone ter generacija/atrakcija potovanj, ki jih cona povzroči (origin&destination trips).

- *Konektorji (connectors):*

Konektorji predstavljajo v prometnem modelu izvore in ponore conskih potovanj. Ključni podatki so dolžina, delež conskega prometa in zaprtost/odprtost povezave za določen segment prometa.

Celodnevne prometne obremenitve (predvsem Povprečen Letni Dnevni Promet) bodo uporabne kot vhodni podatek za potrebe projektiranja voziščne konstrukcije in omilitvenih ukrepov za okolje (hrup), javne cestne razsvetljave ipd.

Elaborat dimenzioniranja geometrije križišč v sklopu predvidenih cestnih povezav, bo obravnavan v ločenem elaboratu.

Generacija prometnih con (osebni promet)

Namen 1. modelirnega koraka generacija prometa (potovanj), je določitev števila potovanj, ki jih določena prometna cona »povzroči«. V danem koraku se torej pretvori vhodne socio-ekonomske podatke (št. prebivalcev, št. delovnih mest ipd), ki veljajo za posamezno prometno cono, v število potovanj. Rezultat generacije prometnih con je torej določitev produkcije in atrakcije potovanj za vsako prometno cono, za vsak namen potovanja ter za vsako skupino prebivalstva (demand strada).

Produkcija po prometnih conah t.j. potovanja, ki se začnejo v posamezni coni je odvisna od števila in segmenta prebivalstva. Več je prebivalcev v določeni coni, več potovanj se začne v coni. Nasprotno je atrakcija prometne cone odvisna od dejavnikov, ki povzročajo atrakcijo potovanja t.j. število potovanj, ki imajo v določeni prometni coni konec potovanja. Atrakcija je odvisna od delovnih mest, prodajnih površin, površin za prosti čas ter prisotnosti izobraževalnih inštitucij. Več je danih atrakcij v neki coni, več potovanj se konča v tej coni. Za notranji potniški promet so bile upoštevane sledeče stopnje oz. pretvorbeni faktorji produkcije in atrakcije prometnih con, glede na namen potovanja:

Tabela 4-1: Pretvorbeni faktorji produkcije in atrakcije prometnih con glede na socio-ekonomske podatke.

Namen potovanja	Faktor produkcije	Faktor atrakcije
<i>Izobraževanje dijaki</i>	dijaki * 1	19 * št. učiteljev SŠ
<i>Izobraževanje študenti z avtom</i>	študenti * 0.5	9 * št. učiteljev UNI
<i>Dom-prosti čas nezaposleni z avtom</i>	nezaposleni z avtom * 0.4	0.04 * prodajne površine + 0.07 * površine prosti čas
<i>Dom-prosti čas študenti z avtom</i>	študenti * 0.6	0.04 * prodajne površine + 0.07 * površine prosti čas
<i>Dom-prosti čas zaposleni brez avta</i>	zaposleni brez avta * 0.4	0.01 * prodajne površine + 0.03 * površine prosti čas
<i>Dom-prosti čas zaposleni z avtom</i>	zaposleni z avtom * 0.2	0.05 * prodajne površine + 0.04 * površine prosti čas
<i>Dom-trgovina nezaposleni z avtom</i>	nezaposleni z avtom * 0.55	0.04 * prodajne površine
<i>Dom-trgovina zaposleni z avtom</i>	zaposleni z avtom * 0.2	0.04 * prodajne površine
<i>Dom-trgovina upokojeenci z avtom</i>	upokojeni z avtom * 0.45	0.05 * prodajne površine
<i>Dom-služba zaposleni z avtom</i>	zaposleni z avtom * 1.15	1 * delovna mesto
<i>Dom-služba zaposleni brez avta</i>	zaposleni brez avta * 1	1 * delovna mesto
<i>ne dom-trgovina (potovanje nevezano na dom) zaposleni z avtom</i>	zaposleni z avtom * 0.75	0.05 * prodajne površine + 0.07 * površine prosti čas
<i>ne dom-trgovina (potovanje nevezano na dom) nezaposleni z avtom</i>	nezaposleni z avtom * 0.7	0.05 * prodajne površine + 0.04 * površine prosti čas

Faktorji produkcije in atrakcije so bili določeni na podlagi sledečih predpostavk: *priporočila izdelovalca programske opreme PTV, strokovne literature za določevanje produkcije/atrakcije glede na namembnost in površino objektov (ITE Trip Generation Rates - 8th Edition) in izvedenih.*

Generacija prometnih con (tovorni promet)

Za blagovni promet oz. tovorni promet je na voljo manj strokovnih parametrov, ki bi analizirali produkcijo in atrakcijo prometnih con. Za območje Slovenije (še) niso bili izdelani tovrstni parametri. V notranjem blagovnem prometnem modelu je bil tovorni promet modeliran na podlagi števila delovnih mest po zaposlitvenih sektorjih, ki predstavljajo logično povezavo z količino tovarnega prometa. Količina tovarnega prometa je namreč v neposredni povezavi s številom delovnih mest (več je delovnih mest, več je tovarnega prometa) in še bolj z vrsto delovnega mesta (dejavnost, ki se opravlja). Največ tovarnega prometa povzročijo sekundarne dejavnosti (industrija, gradbeništvo), najmanj pa primarne dejavnosti (kmetijstvo, gozdarstvo). Količina tovarnega prometa je poleg števila delovnih mest v neki coni, vezana tudi na število prebivalcev (nekomercialen tovorni promet npr. prevoz odpadkov, servisne dejavnosti ipd.). Produkcija/atrakcija je bila izvedena s sledečimi faktorji²:

$$\text{Lahka tovorna vozila (do 3.5t)} = (0.006 * D4 + 0.15 * D3 + 0.12 * D2 + 0.02 * D1 + 0.01 * PREB) / 2$$

$$\text{Težka tovorna vozila (nad 3.5t)} = (0.002 * D4 + 0.04 * D3 + 0.08 * D2 + 0.003 * D1 + 0.01 * PREB) / 3$$

kjer so:

PREB = število prebivalcev

D1 = število delovnih mest v primarnih dejavnostih (kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo)

D2 = število delovnih mest v sekundarnih dejavnostih (rudarstvo, industrija, gradbeništvo)

D3 = število delovnih mest v terciarnih dejavnostih (promet, trgovina, storitve, turizem)

D4 = število delovnih mest v kvartarnih dejavnostih (šolstvo, kultura, znanost, zdravstvo, socialno skrbstvo)

Distribucija prometnih con

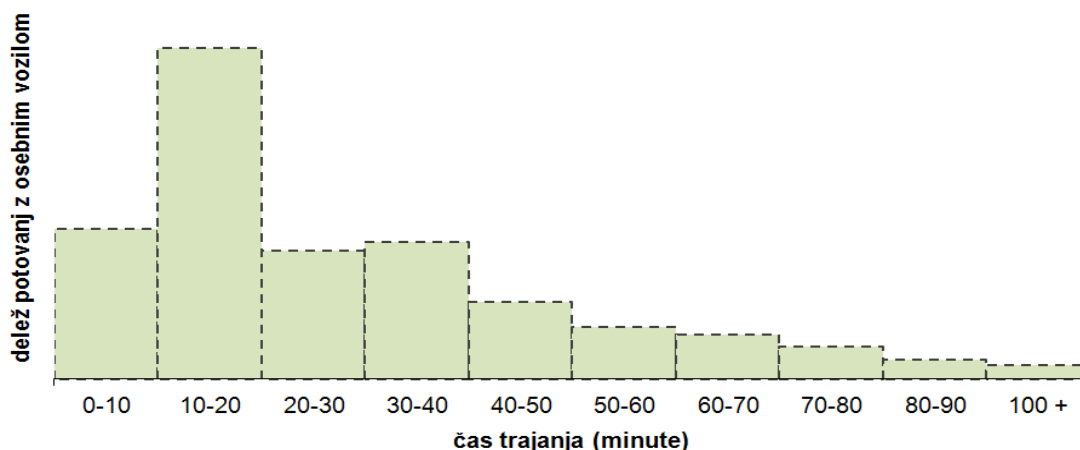
Rezultat v 1. koraku modeliranja t.j. generacija prometa dejansko ne predstavlja števila potovanj med conami, temveč le količino »začetkov in koncev« potovanj. Podatki oz. rezultati generacije prometa so osnova za 2. korak prometnega modeliranja – distribucijo potovanj. Distribucija torej pomeni porazdelitev potovanj med prometnimi conami. Pri tem imajo največji vpliv sledeči pojmi:

- *upor (impedance)*: predstavlja energijo, ki se jo porabi za potovanje, torej od začetka/izvora potovanja do konca/ponora potovanja. Upor je na splošno odvisen od razdalje in potrebnega časa potovanja. Večja je razdalja, daljši je načeloma čas in večji je upor med dvema prometnima conama.
- *privlačnost (attractiveness)*: predstavlja atraktivnost določene prometne cone, glede na ostale. Npr. cona z veliko delovnimi mesti, ali z veliko prodajnimi površinami je bolj privlačna od cone z malo delovnimi mesti oz. prodajnimi površinami.

² Vir: deloma prilagojeno glede na *Calibration Report for the TPB Travel Forecasting Model* (National Capital Region Transportation Planning Board Metropolitan Washington Council of Governments, 2011)

- *Uporabnost/korist (utility)*: predstavlja korist (pozitivni benefit) izbire določene cone pred neko drugo prometno cono. Uporabnost je načeloma odvisna od časa potrebnega za potovanje ter stopnje privlačnosti določene cone.
- *Število potovanj glede na čas trajanja (trip length frequency)*: predstavlja število potovanj razvrščenih glede na čas potovanja. Večina potovanj traja do 20-30 min. Z naraščanjem potrebnega časa za potovanje delež upada.

Graf 4-1: Shematski prikaz deleža potovanj glede na čas trajanja le teh – območje SV Slovenije.



Distribucija potovanj je bila izdelana po metodi gravitacijskega modela (gravity model). Dana metoda distribuira produkcije in atrakcije sorazmerno glede na privlačnost med dvema prometnima conama in obratno sorazmerno glede na upor med conama. Torej, bolj privlačne cone »dobijo« več potovanj, podobno velja tudi za bližnje cone.

Število potovanj med conami je bilo definirano s sledečo empirično obliko gravitacijskega modela:

$$\text{št. potovanj } (ij) = P_i \left(\frac{A_j F_{ij}}{\sum_j A_j F_{ij}} \right)$$

kjer je:

P_i – produkcija cone i

A_j – atrakcija cone j

F_{ij} – upor med conama i in j

Za določitev funkcije upora je bila izdelana matrika potovalnih časov med conami. Časi potovanj med conami so bili preverjeni glede na dejanske razdalje.

Funkcijo upora v koraku modeliranja distribucije, je moč določiti z različnimi verjetnostnimi funkcijami (logit, Kirchhoff, gamma, BoxCox ...).

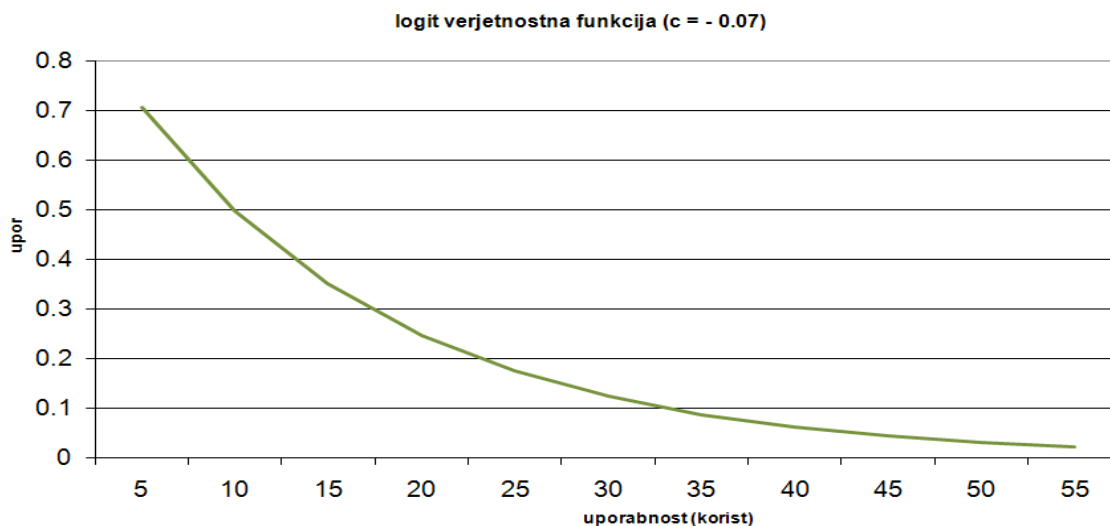
Izbrana je bila *logit* (imenovana tudi eksponentna) *verjetnostna funkcija*.

$$\text{logit verjetnostna funkcija} = e^{(cU)}$$

kjer je: U – upor med conama, c – funkcijski parameter

Za večino ravni prometnega povpraševanja je bila uporabljena vrednost $c=-0.07$. Omenjeno ne velja za potovanja dom-služba, kjer je bila uporabljena vrednost $c=-0.03$ (zakonitost privlačnost med conami v primeru delovnih mest ni enaka kot v ostalih namenih potovanj, ki so vezana na nakupe in prosti čas).

Graf 4-2: Prikaz verjetnostne odvisnosti med uporom (y-os) in uporabnostjo (x-os) med conami pri vrednosti $c=-0.07$.



Kot je razvidno iz grafa 4-2 velja, da z naraščanjem uporabnosti (koristi) med dvema prometnima conama upada upor med njima.

Izbira uporabe prometnega sredstva – *mode choice*

Izbira vrste prometnega sredstva je 3. stopnja v prometnem modeliranju. V odvisnosti od lokacije v prostoru so na voljo različna prevozna sredstva (npr. v urbanih območjih osebni promet in javni promet). Izbira prometnega sredstva se določi za vsako potovanje, določeno v predhodnem modelirnem koraku – distribuciji. Izbira prometnega sredstva je odvisna od veliko faktorjev, predvsem pa od tega: bližina postajališča za javni promet, ali je za smer potovanja javni promet na voljo, ali ima posameznik osebno vozilo, velikosti in števila osebnih vozil v gospodinjstvu iz katerega oseba izhaja, cene prevoza z osebnim vozilom (gorivo, cestnine ...) oz. z javnim prevozom (cena vozovnice) ter seveda kvalitete/stopnje razvitosti javnega prometnega sistema.

Najpogosteje uporabljena verjetnostna funkcija za projiciranje uporabe osebnega ali javnega prometa je *logit verjetnostna funkcija*. Vrednost le te predstavlja niz neodvisnih spremenljivk, ki zajemajo predhodno opisane faktorje, ki vplivajo na odločitev.

Na splošno lahko *logit verjetnostno* zapišemo v sledeči empirični obliki:

$$P_x = e^{U_x} / e^{U_x} + e^{U_y}$$

Kjer je:

U_x – uporabnost prevoznega sredstva x (npr. osebnega vozila)

U_y – uporabnost prevoznega sredstva y (npr. vozila javnega prometa)

P_x – verjetnost uporabe prevoznega sredstva x

Zunanji promet (tranzit)

Poleg analize notranjega prometa, je bil seveda upoštevan tudi zunanji promet (tranzit, ki območje obdelave le prevozi). Določitev količine zunanjega prometa, je izhajala iz predhodno izdelanega makroskopskega prometnega prometa, ki je bil izdelan za potrebe prometne študije rekonstrukcija in nadgradnje železniške proge na relaciji Pragersko-Hodoš ter pridobljenih matrik iz nacionalnega modela, ki so bile na voljo izdelovalcu. V postopku kalibracije in validacije prometnega modela, so se matrike zunanjega prometa (ločeno po vrsti vozil) umerile na izhodiščno leto, za vse zahtevane enote (PLDP in obe konični uri).

Dodeljevanje prometa na prometno omrežje

Prometne obremenitve uporabljene v prometnem modelu (oz. podmodelih) določajo prve tri faze v razvoju 4 faznega prometnega modela: generacija, distribucija in izbira prometnega sredstva. Prometne obremenitve so »definirane« v izvorno-ciljni oz. OD matriki potovanj. *OD matrike* so izdelane ločeno za osebna vozila, avtobuse, lahka (do 3,5t) in težka (nad 3.5 t) tovorna vozila. Dodeljevanje prometa na omrežje predstavlja 4. korak v prometnem modeliranju.

Promet se med določenim izvorno-ciljnim parom razporeja po različnih poteh. Ko se prometni volumen prvotno najbližje poti poveča, se poveča tudi potovalni čas in s tem t.i. »prometni upor«. Prometni (ali tudi potovalni) upor se na potovalni poti poveča do določene meje, ko postanejo tudi ostale poti »zanimive za potovanje«, čeprav so daljše po dolžini od prvotne poti (v primeru, da obstajajo alternativne poti). Upor predstavlja tudi cestnina na avtocestnem omrežju. Za dodeljevanje prometa na omrežje je bila uporabljena ravnotežna metoda na stohastični osnovi (se spreminja glede na čas ali kraje in je v skladu z definiranimi zakoni verjetnosti).

Kalibracija modela

V fazi kalibracije računski model kar najbolj približamo dejanskim prometnim razmeram na terenu. Prometni model se je kalibriral na izhodiščno leto 2015 ter na izhodiščno (obstoječe) omrežje. Kalibracija (in kasneje validacija) se je izvedla ločeno po odredeni vrsti vozil (osebna vozila, avtobusi, lahka in težka tovorna vozila). Osnova je bil PLDP in nato ločeno za jutranjo in popoldansko konično uro, ko je na prometnem omrežju največ prometa. Izhodišče za kalibracijo cestnega prometa, so predstavljali avtomatski števeci prometa v upravljanju DRSI na državnem cestnem omrežju (na celotnem območju SV Slovenije). Lokacije uporabljenih števcov so prikazane v nadaljevanju.

Validacija modela

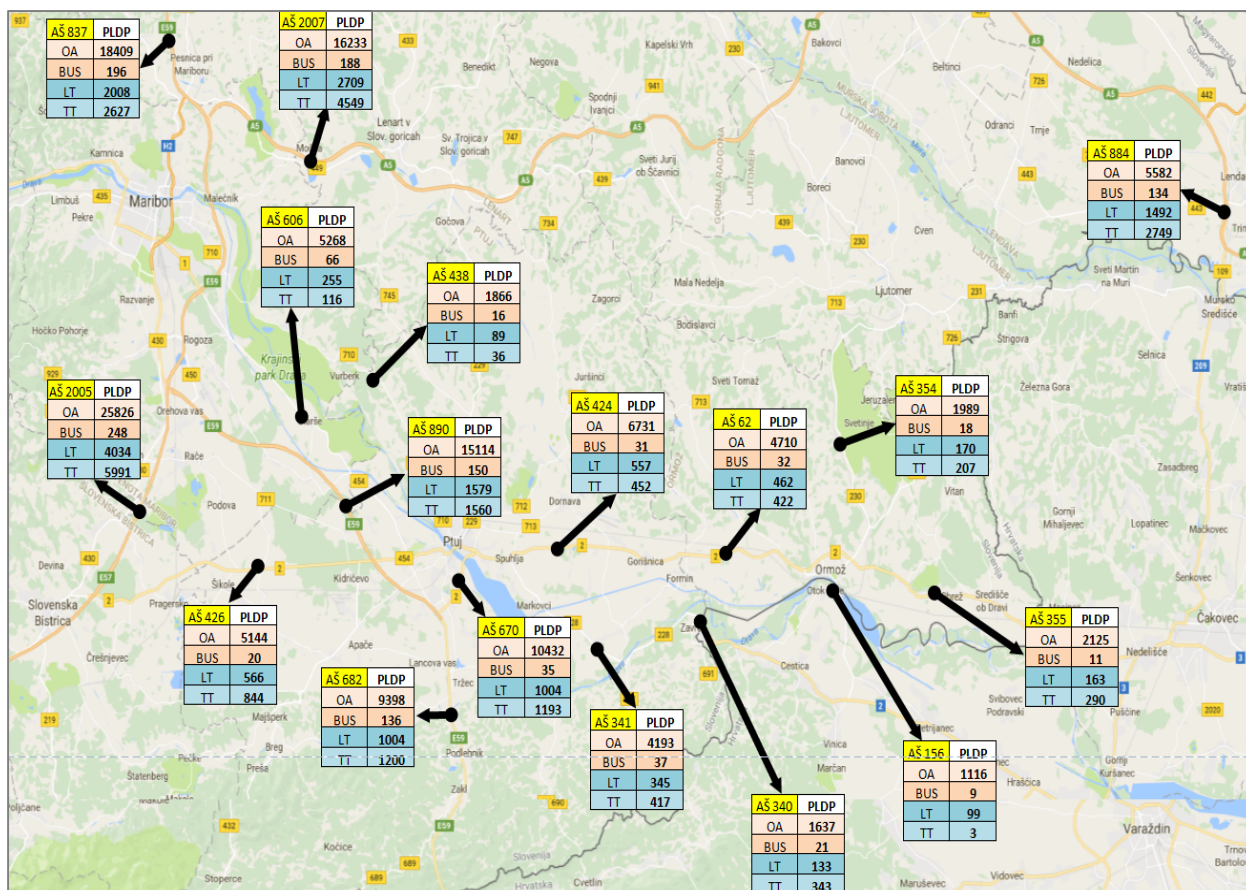
Dnevne prometne obremenitve na vsakem prometnem omrežju niso nikoli povsem enake, temveč se gibajo glede na empirične raziskave v razponu vsaj +/- 10%. Natančneje dovoljena odstopanja prometnega modela glede na dejansko stanje predpisujejo mednarodni normativi.

Validacija je torej postopek preveritve in potrditve ustreznosti kalibriranega prometnega modela in sposobnosti napovedovanja prometnih obremenitev. Primerjava dejanskih in modeliranih prometnih obremenitev je bila izvedena s pomočjo DMRB³ mednarodnega kriterija, ki podaja dovoljena mejna odstopanja modeliranih obremenitev glede na številne podatke.

Merodajni faktor predstavlja izračun statistične *vrednosti GEH*, ki predstavlja obliko χ^2 testa, ki vključuje absolutne in relativne napake.

Validiralo se je 17 presekov državnih cest, lokacije le teh so prikazani na sliki v nadaljevanju.

³ Vir: Design Manual for Road and Bridges: Traffic Appraisal in Urban Areas, Department for Transport, 1996



Slika 4-1: Lokacije 17 avtomatskih števecov za potrebe kalibracije in validacije s prikazom PLDP za leto 2015 - po vrsti vozil (OA-osebni avto, BUS-avtobus, LT-lahka tovorna vozila in TT-težka tovorna vozila).

Motorizacija

Stopnja (osebne) motorizacije določa, kolikšen delež prebivalstva ima osebno vozilo. V nalogi upoštevana stopnja motorizacije, je bila definirana na podlagi podatkov pridobljenih v:

- Anketi izražene preference v sklopu prometne študije Pragersko – Hodoš (Lineal d.o.o., 2012),
- Anketi po gospodinjstvih o prometnih navadah prebivalcev na nivoju RS (PNZ d.o.o. 2016) ter
- ostalih ažurnih statističnih podatkov, ki so na voljo (npr. ⁴).

Za potrebe napovedi bodoče stopnje motorizacije, so se povzeli podatki iz predhodno izdelanih prometnih študij /modelov na nacionalnem nivoju (npr. Primos, Cetra, tudi Strategija razvoja prometa v RS).

⁴ http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=756

5. ANALIZA AVTOMATSKIH ŠTEVCEV PROMETA NA VPLIVNEM OBMOČJU

Za potrebe prometne študije, je bila izdelana tudi analiza vseh preučevanih avtomatskih števecov za obdobje zadnjih 5 let, torej od leta 2011 do 2015 (v času izdelave naloge, še niso bili na voljo uradni podatki za leto 2016).

Analiza števecov je podana v tabelah v nadaljevanju. Iz tabele je razvidna številka števca, odsek oz. lokacija le tega ter prometni podatki za obdobje od 2011-2015 skupaj in ločeno po vrsti vozil v enoti PLDP. Podan bo tudi krajši analitični komentar prometnega dogajanja za definirano obdobje.

Tabele 5-1: Analiza avtomatskih števecov na območju »prekmurske« AC (2011-2015).

AŠ odsek		leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto	
2007	AC A5 0806 Pernica-Lenart	2011	23.074		15.681	158	2.474	475	213	4.032	2011	
		2012	22.984	0,996	15.524	153	2.520	441	205	4.094	2012	
		2013	22.664	0,986	15.283	169	2.567	424	197	3.984	2013	
		2014	22.955	1,013	15.685	181	2.601	412	202	3.834	2014	
		2015	23.725	1,034	16.233	188	2.709	411	203	3.935	2015	
		<i>povprečje</i>			1,007	0,68	0,01	0,11	0,02	0,01	0,17	delež

AŠ odsek		leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto	
841	AC A5 0810 Vučja vas - Murska Sobota	2011	15.120		8.675	135	1.866	333	152	3.929	2011	
		2012	15.104	0,999	8.619	135	1.900	314	141	3.965	2012	
		2013	14.975	0,991	8.561	137	1.937	307	139	3.865	2013	
		2014	14.986	1,001	8.768	135	1.928	303	172	3.647	2014	
		2015	15.545	1,037	9.140	139	2.037	293	150	3.750	2015	
		<i>povprečje</i>			1,007	0,59	0,01	0,13	0,02	0,01	0,24	delež

AŠ odsek		leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto	
884	AC A5 0814 Dolga vas - Lendava	2011	9.634		5.168	136	1.391	215	83	2.623	2011	
		2012	9.642	1,001	5.181	134	1.421	202	76	2.609	2012	
		2013	9.539	0,989	5.136	130	1.440	199	75	2.541	2013	
		2014	9.556	1,002	5.290	129	1.405	189	77	2.448	2014	
		2015	9.978	1,044	5.582	134	1.492	191	81	2.477	2015	
		<i>povprečje</i>			1,009	0,56	0,01	0,15	0,02	0,01	0,25	delež

Zgornji trije števci se nahajajo na »prekmurski« AC. Na nivoju PLDP vseh vozil, je zaznati konstantne količine. V zadnjem letu se nekoliko povečuje osebni promet medtem, ko promet polpriklonnikov (iz vidika zadnjih 5 let) nekoliko upada, a v zadnjem letu zopet raste.

Tabele 5-2: Analiza avtomatskih števecov na območju Maribor-Pragersko-Ptuj (2011-2015).

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebnostna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
606	R2-454 1400 Miklavž - Hajdina	2011	5.953		5.458	56	226	58	64	50	2011
		2012	5.553	0,933	5.112	60	205	48	50	38	2012
		2013	5.401	0,973	4.975	64	203	44	44	33	2013
		2014	5.709	1,057	5.228	67	249	41	45	38	2014
		2015	5.752	1,008	5.268	66	255	38	43	35	2015
		povprečje			0,992	0,92	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebnostna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
426	G1-2 0393 Šikole - Kidričevo	2011	6.693		5.212	21	528	209	154	504	2011
		2012	5.553	0,830	5.112	60	205	48	50	38	2012
		2013	6.193	1,115	4.856	19	513	197	135	420	2013
		2014	6.413	1,036	4.967	21	560	198	143	466	2014
		2015	6.637	1,035	5.144	20	566	197	152	495	2015
		povprečje			1,004	0,78	0,00	0,09	0,03	0,02	0,07

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebnostna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
890	AC A4 0091 Marjeta-Zlatoličje	2011	16.773		14.098	120	1.312	140	62	1.014	2011
		2012	16.697	0,995	13.964	121	1.340	132	66	1.046	2012
		2013	16.941	1,015	14.034	133	1.410	139	55	1.145	2013
		2014	17.571	1,037	14.419	138	1.496	157	66	1.251	2014
		2015	18.450	1,050	15.114	150	1.579	165	80	1.315	2015
		povprečje			1,024	0,82	0,01	0,09	0,01	0,00	0,07

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebnostna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
682	G1-9 0351 Jurovci-Podlehnik	2011	10.525		8.755	114	723	78	43	767	2011
		2012	10.554	1,003	8.725	118	753	76	39	798	2012
		2013	10.855	1,029	8.916	123	814	76	36	844	2013
		2014	11.363	1,047	9.159	130	916	83	42	984	2014
		2015	11.790	1,038	9.398	136	1.004	93	74	1.033	2015
		povprečje			1,029	0,80	0,01	0,09	0,01	0,01	0,09

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebnostna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
670	G1-2 0395 Ptuj jezero	2011	12.206		10.033	29	914	278	193	705	2011
		2012	12.363	1,013	10.262	31	931	280	156	646	2012
		2013	11.935	0,965	9.812	31	922	288	159	675	2013
		2014	13.004	1,090	10.682	35	1.007	295	202	727	2014
		2015	12.722	0,978	10.432	35	1.004	288	175	730	2015
		povprečje			1,012	0,82	0,00	0,08	0,02	0,01	0,06

Števci na predhodni strani, se nahajajo na »desnem bregu« Drave in zajemajo območje med Mariborom, Pragerskim in Ptujem. Iz vidika naloge je še posebej merodajen števec 670, ki se nahaja na Puhovem mostu. V povprečju je na danih števcih zaznati 1,5% povprečno rast (vsa vozila). Za območje Puhovega mostu lahko razberemo minimalna letna nihanja, v povprečju pa promet narašča za 1% letno (velja za osebni in tovorni promet).

Tabele 5-2: Analiza avtomatskih števcov na območju Ptuj-Zavrč-Ormož-Ljutomer (2011-2015).

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
341	R1-228 1291 Spuhlja - Borl	2011	4.594		3.914	29	268	51	47	266	2011
		2012	4.201	0,914	3.623	25	237	39	29	216	2012
		2013	4.318	1,028	3.661	30	252	43	31	271	2013
		2014	4.944	1,145	4.163	38	330	53	49	279	2014
		2015	5.029	1,017	4.193	37	345	59	56	302	2015
				<i>povprečje</i>		1,026	0,83	0,01	0,07	0,01	0,01

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
62	G1-2 0250 Gorišnica - Ormož	2011	5.946		4.992	33	416	79	91	295	2011
		2012	5.876	0,988	4.926	32	432	96	74	270	2012
		2013	5.671	0,965	4.736	31	433	107	68	249	2013
		2014	5.795	1,022	4.782	37	474	106	90	254	2014
		2015	5.678	0,980	4.710	32	462	99	74	249	2015
				<i>povprečje</i>		0,989	0,83	0,01	0,08	0,02	0,01

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
355	G1-2 1313 Ormož - Središče ob Dravi	2011	2.670		2.241	15	139	37	43	176	2011
		2012	2.649	0,992	2.187	14	146	53	43	183	2012
		2013	2.501	0,944	2.070	11	141	58	38	157	2013
		2014	2.545	1,018	2.084	12	155	56	43	171	2014
		2015	2.619	1,029	2.125	11	163	50	48	192	2015
				<i>povprečje</i>		0,996	0,81	0,00	0,06	0,02	0,02

AŠ	odsek	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
354	R1-230 1310 Ljutomer-Pavlovci	2011	2.520		2.043	15	157	43	56	177	2011
		2012	2.352	0,933	1.947	14	149	31	52	132	2012
		2013	2.390	1,016	1.966	17	164	35	68	115	2013
		2014	2.501	1,046	2.027	18	187	38	82	118	2014
		2015	2.413	0,965	1.989	18	170	31	67	109	2015
				<i>povprečje</i>		0,990	0,82	0,01	0,07	0,01	0,03

št.	naziv števca										
424	G1-2 0250 Spuhlja- Gorišnica	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci	leto
		2011	np		np	np	np	np	np	np	2011
		2012	7.510		6.463	29	518	109	80	262	2012
		2013	7.444	0,991	6.404	32	508	108	79	264	2013
		2014	7.714	1,036	6.582	34	550	109	102	282	2014
		2015	7.826	1,015	6.731	31	557	103	83	266	2015
			<i>povprečje</i>	<i>1,014</i>	0,86	0,00	0,07	0,01	0,01	0,03	delež

Zadnjih 5 števecov prikazanih v danem poglavju, so locirani na »levem bregu« Drave, torej med območjem Ptuj-Zavrč-Ormož-Ljutomer. Gledano v celoti, promet na danem območju v obdobju 2011-2015 stagnira oz. na posameznih števcih celo rahlo upada (1% letno). Največjo rast za tovorni promet, je zaznati na relaciji Spuhlja-Zavrč. Na relaciji Ptuj-Ormož, je količina tovarnega prometa konstantna oz. še najbolj narašča lahki tovorni promet do 3,5 t.

6. VALIDACIJSKO POROČILO PROMETNEGA MODELA (za leto 2015)

Validacijsko poročilo, je bilo izdelano ločeno po 4 tipih vozil (skladno s projektno nalogo) in sicer za enoto PLDP in za čas jutranje ter popoldanske konične ure. Za čas urnih konic, se je validacija izdelala na dan 22.9.2015, za katerega je bilo ugotovljeno, da predstavlja povprečen dan med delovnikom. Rezultati validacije po lokacijah števecv in vrsti vozil, so podani v nadaljevanju.

Tabele 6-1: Validacijska poročila po vrsti vozil v enoti PLDP.

PLDP osebna vozila - VALIDACIJSKO POROČILO					
Lokacija/odsek analitičnega mesta	številka števca	PLDP	model	GEH	GEH < 5
AC Šentilj - Pesnica	2005	18409	18498	0,66	da
AC Maribor - Sl. Bistrica	837	25826	25050	4,87	da
AC A5 0806 Pernica-Lenart	2007	16233	15982	1,98	da
AC A5 0814 Dolga vas - Lendava	884	5582	5730	1,97	da
AC A4 0091 Marjeta-Zlatoličje	890	15114	15674	4,51	da
R2-454 1400 Miklavž - Hajdina	606	5268	5594	4,42	da
G1-2 0393 Šikole - Kidričevo	426	5144	5450	4,20	da
G1-9 0351 Jurovci-Podlehnik	682	9398	8396	10,62	ne
G1-2 0395 Ptuj jezero	670	10432	10552	1,17	da
R1-228 1291 Spuhlja - Borl	341	4193	4135	0,90	da
G1-2 0250 Spuhlja - Gorišnica	424	6731	6460	3,34	da
G1-2 0250 Gorišnica - Ormož	62	4710	4658	0,76	da
G1-2 1313 Ormož - Središče ob Dravi	355	2125	2027	2,15	da
R1-230 1310 Ljutomer-Pavlovci	354	1989	2068	1,75	da
R3-710 1292 Dvorjane-Ptuj (Vurberk)	438	1866	2050	4,16	da
MP Zavrč	340	1637	1522	2,89	da
MP Ormož	156	1116	1160	1,30	da
			povpr.	3,039	
			delež GEH pod 5	94%	
			povprečen GEH	3,039	

PLDP avtobusi - VALIDACIJSKO POROČILO					
Lokacija/odsek analitičnega mesta	številka števca	PLDP	model	GEH	GEH < 5
AC Šentilj - Pesnica	2005	196	195	0,07	da
AC Maribor - Sl. Bistrica	837	248	238	0,64	da
AC A5 0806 Pernica-Lenart	2007	188	188	0,00	da
AC A5 0814 Dolga vas - Lendava	884	134	138	0,34	da
AC A4 0091 Marjeta-Zlatoličje	890	150	149	0,08	da
R2-454 1400 Miklavž - Hajdina	606	66	64	0,25	da
G1-2 0393 Šikole - Kidričevo	426	20	22	0,44	da
G1-9 0351 Jurovci-Podlehnik	682	136	164	2,29	da
G1-2 0395 Ptuj jezero	670	35	27	1,44	da
R1-228 1291 Spuhlja - Borl	341	37	39	0,32	da
G1-2 0250 Spuhlja - Gorišnica	424	31	33	0,35	da
G1-2 0250 Gorišnica - Ormož	63	32	33	0,18	da
G1-2 1313 Ormož - Središče ob Dravi	355	11	10	0,31	da
R1-230 1310 Ljutomer-Pavlovci	354	18	18	0,00	da
R3-710 1292 Dvorjane-Ptuj (Vurberk)	438	16	16	0,00	da
MP Zavrč	340	21	21	0,00	da
MP Ormož	156	9	9	0,00	da
			povpr.	0,395	
			delež GEH pod 5	100%	
			povprečen GEH	0,395	

PLDP lahka tovorna vozila do 3.5t - VALIDACIJSKO POROČILO					
Lokacija/odsek analitičnega mesta	številka števnca	PLDP	model	GEH	GEH < 5
AC Šentilj - Pesnica	2005	2008	1969	0,87	da
AC Maribor - Sl. Bistrica	837	4034	4087	0,83	da
AC A5 0806 Pernica-Lenart	2007	2709	2681	0,54	da
AC A5 0814 Dolga vas - Lendava	884	1492	1440	1,36	da
AC A4 0091 Marjeta-Zlatoličje	890	1579	1124	12,38	ne
R2-454 1400 Miklavž - Hajdina	606	255	202	3,51	da
G1-2 0393 Šikole - Kidričevo	426	566	623	2,34	da
G1-9 0351 Jurovci-Podlehnik	682	1004	1002	0,06	da
G1-2 0395 Ptuj jezero	670	1004	1018	0,44	da
R1-228 1291 Spuhlja - Borl	341	345	316	1,60	da
G1-2 0250 Spuhlja - Gorišnica	424	557	524	1,42	da
G1-2 0250 Gorišnica - Ormož	63	462	505	1,96	da
G1-2 1313 Ormož - Središče ob Dravi	355	163	183	1,52	da
R1-230 1310 Ljutomer-Pavlovci	354	170	187	1,27	da
R3-710 1292 Dvorjane-Ptuj (Vurberk)	438	89	114	2,48	da
MP Zavrč	340	133	137	0,34	da
MP Ormož	156	99	89	1,03	da
			povpr.	1,997	
			delež GEH pod 5	94%	
			povprečen GEH	1,997	

PLDP težka tovorna vozila nad 3.5t - VALIDACIJSKO POROČILO					
Lokacija/odsek analitičnega mesta	številka števnca	PLDP	model	GEH	GEH < 5
AC Šentilj - Pesnica	2005	2627	2548	1,55	da
AC Maribor - Sl. Bistrica	837	5991	5793	2,58	da
AC A5 0806 Pernica-Lenart	2007	4549	4478	1,06	da
AC A5 0814 Dolga vas - Lendava	884	2749	2729	0,38	da
AC A4 0091 Marjeta-Zlatoličje	890	1560	1480	2,05	da
R2-454 1400 Miklavž - Hajdina	606	116	96	1,94	da
G1-2 0393 Šikole - Kidričevo	426	844	792	1,82	da
G1-9 0351 Jurovci-Podlehnik	682	1200	1261	1,74	da
G1-2 0395 Ptuj jezero	670	1193	1303	3,11	da
R1-228 1291 Spuhlja - Borl	341	417	459	2,01	da
G1-2 0250 Spuhlja - Gorišnica	424	452	468	0,75	da
G1-2 0250 Gorišnica - Ormož	63	422	459	1,76	da
G1-2 1313 Ormož - Središče ob Dravi	355	290	284	0,35	da
R1-230 1310 Ljutomer-Pavlovci	354	207	201	0,42	da
R3-710 1292 Dvorjane-Ptuj (Vurberk)	438	36	21	2,81	da
MP Zavrč	340	343	318	1,38	da
MP Ormož	156	3	14	3,77	da
			povpr.	1,734	
			delež GEH pod 5	100%	
			povprečen GEH	1,734	

Iz vidika enote PLDP, lahko jasno razberemo, da so odstopanja modeliranih in števnih podatkov minimalna in povsem v okviru dovoljenih toleranc. **Skladno z navedenim lahko ugotovimo, da je prometni model v enoti PLDP primeren za nadaljnjo uporabo ter daje potrebno osnovo za verodostojne izide prometnega vrednotenja, kot zahtevano v projektni nalogi.**

Tabele 6-2: Validacijska poročila po vrsti vozil v enoti jutranja in popoldanska konična ura.

Števec 670

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Draženci-Ptuj	310	5	41	46	264	2	60	65	2,72	1,60	2,67	2,55
smer 2		Ptuj-Draženci	523	1	44	60	567	2	58	63	1,88	0,82	1,96	0,38
smer 1	PKU	Draženci-Ptuj	569	0	48	52	514	2	57	65	2,36	2,00	1,24	1,70
smer 2		Ptuj-Draženci	518	1	46	44	485	2	58	63	1,47	0,82	1,66	2,60

Števec 424

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ptuj-Ormož	142	4	18	17	146	2	28	23	0,33	1,15	2,09	1,34
smer 2		Ormož-Ptuj	462	1	33	14	413	2	29	24	2,34	0,82	0,72	2,29
smer 1	PKU	Ptuj-Ormož	441	1	27	21	384	3	28	23	2,81	1,41	0,19	0,43
smer 2		Ormož-Ptuj	263	4	28	20	295	2	32	24	1,92	1,15	0,73	0,85

Števec 62

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ptuj-Ormož	167	2	23	14	172	2	27	23	0,38	0,00	0,80	2,09
smer 2		Ormož-Ptuj	235	3	24	13	205	2	28	24	2,02	0,63	0,78	2,56
smer 1	PKU	Ptuj-Ormož	226	3	16	20	197	3	28	23	1,99	0,00	2,56	0,65
smer 2		Ormož-Ptuj	214	1	15	29	228	2	27	24	0,94	0,82	2,62	0,97

Števec 341

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ptuj-Zavrč	44	2	7	18	60	3	18	23	2,22	0,63	3,11	1,10
smer 2		Zavrč-Ptuj	238	1	17	22	181	3	17	22	3,94	1,41	0,00	0,00
smer 1	PKU	Ptuj-Zavrč	255	2	12	21	236	3	17	23	1,21	0,63	1,31	0,43
smer 2		Zavrč-Ptuj	127	2	13	16	141	3	16	22	1,21	0,63	0,79	1,38

Števec 340

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ptuj-MP Zavrč	16	0	1	14	23	2	7	16	1,59	2,00	3,00	0,52
smer 2		MP Zavrč-Ptuj	66	2	6	15	74	1	6	15	0,96	0,82	0,00	0,00
smer 1	PKU	Ptuj-MP Zavrč	70	0	3	15	75	2	6	16	0,59	2,00	1,41	0,25
smer 2		MP Zavrč-Ptuj	49	1	0	14	68	1	5	15	2,48	0,00	3,16	0,26

Števec 156

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ormož-MP Ormož	6	0	0	0	15	2	5	1	2,78	2,00	3,16	1,41
smer 2		MP Ormož-Ormož	56	0	0	0	54	2	4	1	0,27	2,00	2,83	1,41
smer 1	PKU	Ormož-MP Ormož	64	0	0	0	63	2	4	2	0,13	2,00	2,83	2,00
smer 2		MP Ormož-Ormož	39	0	0	0	46	2	3	2	1,07	2,00	2,45	2,00

Števec 355

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ormož-Središče	62	2	4	11	83	2	7	14	2,47	0,00	1,28	0,85
smer 2		6h-7h	Središče-Ormož	83	1	4	11	95	2	7	14	1,27	0,82	1,28
smer 1	PKU	Ormož-Središče	92	1	4	12	87	2	7	15	0,53	0,82	1,28	0,82
smer 2		15h-16h	Središče-Ormož	101	2	7	23	101	2	7	19	0,00	0,00	0,00

Števec 354

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Ljutomer-Ormož	92	2	4	6	88	1	10	9	0,42	0,82	2,27	1,10
smer 2		6h-7h	Ormož-Ljutomer	110	2	2	11	114	1	8	11	0,38	0,82	2,68
smer 1	PKU	Ljutomer-Ormož	104	0	10	12	95	1	9	9	0,90	1,41	0,32	0,93
smer 2		15h-16h	Ormož-Ljutomer	110	1	8	13	96	1	8	14	1,38	0,00	0,00

Števec 890

			obremenitve števec				obremenitve model				GEH			
			OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT	OA	BUS	LT	TT
smer 1	JKU	Maribor - Ptuj	329	1	36	55	391	11	75	74	3,27	4,08	5,24	2,37
smer 2		6h-7h	Ptuj - Maribor	697	0	60	51	804	11	69	74	3,91	4,69	1,12
smer 1	PKU	Maribor - Ptuj	760	2	39	50	774	11	75	74	0,51	3,53	4,77	3,05
smer 2		15h-16h	Ptuj - Maribor	539	7	74	51	646	10	69	73	4,40	1,03	0,59

Iz vidika enote jutranje in popoldanske konične ure (voz/h), lahko razberemo, da so odstopanja modeliranih in števnih podatkov resnično minimalna in povsem v okviru dovoljenih toleranc. **Skladno z navedenim lahko ugotovimo, da je prometni model v enoti JUTRANJA in POPOLDANSKA konična ura primeren za nadaljnjo uporabo ter daje potrebno osnovo za verodostojne izide prometnega vrednotenja, kot zahtevano v projektni nalogi.**

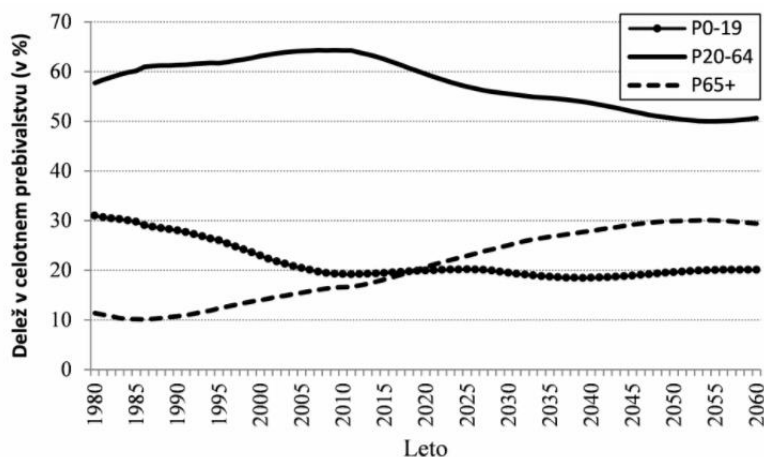
7. METODOLOGIJA PROJEKCIJE PROMETA ZA LETA 2020, 2025 in 2040

Skladno s zahtevami projektne naloge, je potrebno projekcije bodočega prometa (ločeno po zvrsti vozil) modelirati na osnovi:

- socio-ekonomske projekcije v državi (število prebivalcev, zaposlenih, upokojencev, delovnih mest po sektorjih ...) za **notranji promet** in
- prometnih kazalnikov in rezultatov iz nacionalnih prometnih modelov/študij (projekcije bodočega prometa po panevropskih koridorjih) za **zunanji oz. tranzitni promet**.

Za posamezne scenarije omrežja, je nadalje potrebno izdelati za dva scenarija rasti prometa t.j. **realistično in optimistično rast prometa**.

Za potrebe projekcije notranjega prometa, je bila analizirana baza uradnih podatkov različnih virov (SURS, EuroStat in tudi različni dokumenti/študije iz področja nacionalnega razvoja prometa). Ne le število prebivalcev skupaj, na število dnevni potovanj/voženj, zelo vpliva predvsem število delovno aktivnega prebivalstva. Projekcija deleža prebivalstva za prihodnost v RS glede na starostne skupine, je prikazana na spodnjem grafu.



Graf 7.1: Delež prebivalstva Slovenije po posameznih starostnih skupinah (dejanske vrednosti 1980 in 2013 ter projekcije za obdobje do 2060). Vir: srednja varianta projekcij EUROPOP2013.

V prihodnosti se obetajo velike spremembe v starostni strukturi prebivalstva in sicer glede deleža prebivalstva v »delovni starosti« (20-64 let) in deleža »starejših« (starih 65 let in več). Na primer, v letu 2015 so prebivalci v delovni starosti predstavljali slabi dve tretjini (62 %) vseh prebivalcev, ta delež pa naj bi se do leta 2050 zmanjšal na zgolj okrog eno polovico (50 %) vseh prebivalcev in se na tej ravni ustalil. Na drugi strani pa naj bi se delež starejših (stari 65+) povišal s 18% v letu 2015 na kar 29,9 % vseh prebivalcev v letu 2050 in se nato na tej ravni ustalil. **Delež starejših prebivalcev se bo torej v prihodnjih 35 letih skoraj podvojilo.**

Na podlagi zgornje analize in niz drugih (vhodni podatki so bili v pregled in potrdilo, predhodno poslani naročniku), je bila izdelana tabela spodaj, iz katere je razvidna upoštevana socio-ekonomska projekcija »parametrov« iz makro prometnega modeliranja.

Tabela 7-1: Faktorji projekcije socio-ekonomskih vhodnih podatkov (izhodišče 2015 - do leta 2040).

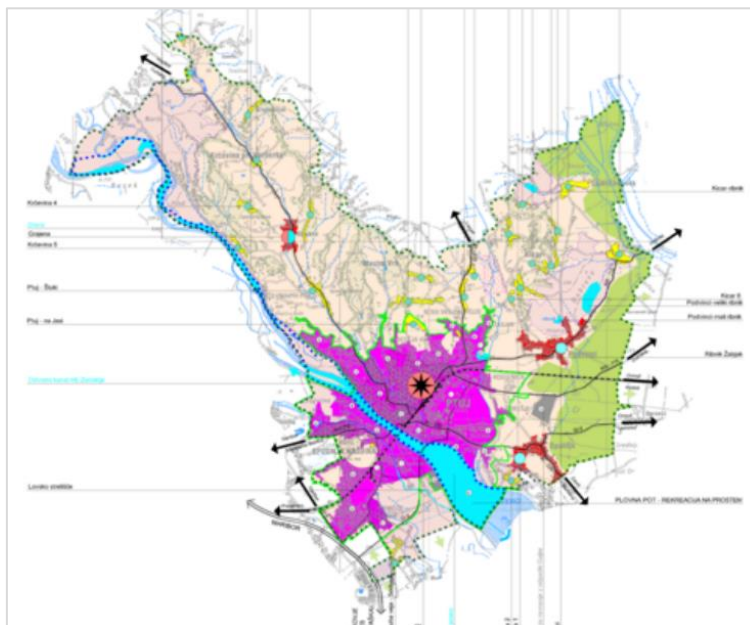
	2015	2020	2025	2040
vsi prebivalci RS	1,000	1,006	1,010	1,001
ZAP	1,000	1,089	1,068	0,922
ZzA				
ZbA				
NZAP	1,000	0,921	0,921	0,960
NzA				
NbA				
UPOK	1,000	1,139	1,273	1,569
UzA				
UbA				
dijaki	1,000	0,990	0,980	0,830
studenti	1,000	0,890	0,865	0,884
ucitelji_SŠ	1,000	1,000	1,000	0,950
Učitelji_UNI	1,000	1,000	1,000	0,960
Delovna_mesta				
DM_1	1,000	0,965	0,920	0,750
DM_2	1,000	1,155	1,190	0,870
DM_3	1,000	1,185	1,210	1,240
DM_4	1,000	1,025	1,035	1,075
Prodajne_povrsine	1,000	1,020	1,032	1,048
prosti_cas	1,000	1,014	1,016	1,025

Iz zgornje tabele in v povezavi z analitičnimi časovnimi preseki naloge, lahko razberemo sledeče ključne podatke:

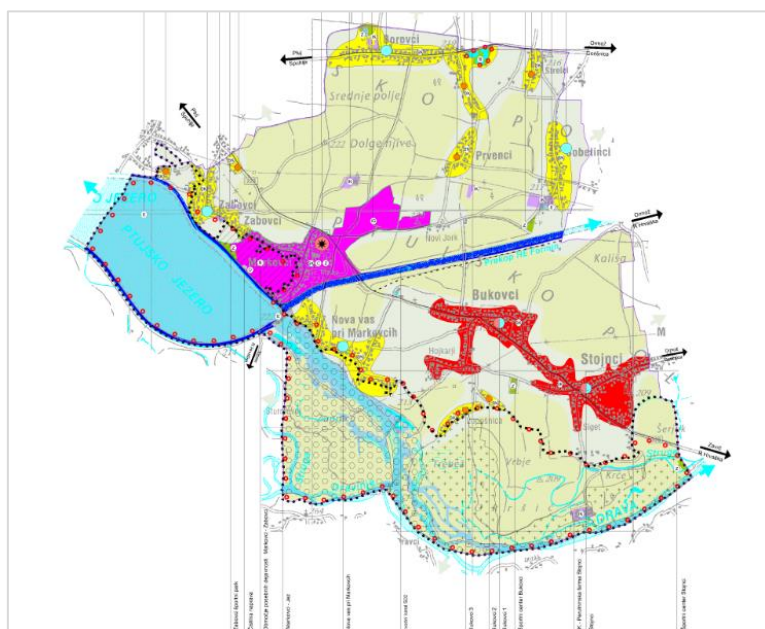
- Število zaposlenih med prebivalstvom, bo doseglo vrh med 2020 in 2025, nato bo počasi upadalo. Leta 2040 bo število delovno aktivnih prebivalcev 8% nižje od leta 2015. Omenjeno je pogojeno iz vidika demografije in ne ekonomike oz. gospodarstva.
- Število nezaposlenih bo upadalo, npr. projicira se, da bo leta 2025 nezaposlenih 8% manj kot leta 2015.
- Število upokojenih bo »strmo« naraščalo. Leta 2025 jih bo 27% več kot leta 2015, leta 2040 pa kar 56% več.
- Število dijakov in študentov bo postopoma upadalo, to se dogaja že danes.
- Število delovnih mest bo načeloma naraščalo (najbolj v storitvenih dejavnostih, kot je trgovina in turizem), razen v primernem sektorju (kmetijstvo, gozdarstvo...), kjer bo število delovnih mest z leti upadalo. Število delovnih mest v javni upravi bo naraščalo zelo počasi oz. jih bo leta 2040, slabih 8% več kot danes.
- Počasi in zelo zmerno se predvideva tudi povečevanje prodajnih površin in površin za prosti čas, saj je »zasičenost« le teh zaznati že danes (RS je v vrhu količine prodajnih površin/prebivalca).

Za potrebe projekcij prihodnjih prometnih obremenitev, se je analizirala tudi dokumentacija bodoče urejanja prostora na vplivnem območju. Preučili in upoštevali so se Občinski prostorski načrti (OPN) za občine: Gorišnica, Markovci, Ormož, Videm in Mestne občine Ptuj. V nadaljevanju sta, kot primer, podana dva izseka iz omenjene dokumentacije in sicer za MO Ptuj in občino Markovci.

Omeniti velja, da občinski prostorski načrti na območju omenjenih občin, ne predvidevajo večje ekspanzije namembnih površin, glede na obstoječe stanje. V večini primerov gre le za »manjše« širitve obstoječih prostorskih con oz. polnjenje npr. neposeljenih »vrzeli« znotraj posameznih con/območij.



Slika 7-1: Zasnova prostorskega razvoja Mestne občine Ptuj (vir: OPN Mestne občine Ptuj, izdelovalec Urbis d.o.o.)



Slika 7-2: Zasnova prostorskega razvoja občine Markovci (vir: OPN občine Markovci, izdelovalec Urbis d.o.o.)

Za potrebe rasti zunanjšega prometa, je bilo potrebno predvideti »realistični« in »optimistični« scenarij rasti. Upoštevani faktorji rasti so prikazani v spodnjih tabelah, ločeno glede na scenarij, časovni presek ter osebni in tovorni promet. Tovorni promet je nadalje ločen za tovorni promet v smeri panevropskih koridorjev (AC) in ostali tovorni promet, ki tudi prevozi območje obdelave (npr. smer Čakovec - Bad Radkersburg).

Faktorji rasti prometa, so bili definirani s pomočjo analiz predhodno izdelanih prometnih študij /modelov na nacionalnem nivoju (npr. Primos, Cetra, tudi Strategija razvoja prometa v RS) in pred uporabo usklajeni in potrjeni s strani naročnika.

Tabela 7-2: Faktorji rasti zunanjšega prometa po vrsti prometa in časovnih presekih (realistični in optimistični scenarij).

Predvidena projekcija prometa za prihodnost - REALISTIČNI SCENARIJ -			
<i>faktorji rasti</i>			
	osebni promet (1%)	tovorni promet (1,5%)	tovorni promet AC (2,0%)
2015	1,000	1,000	1,000
2020	1,051	1,077	1,104
2025	1,104	1,160	1,218
2040	1,282	1,450	1,640

Predvidena projekcija prometa za prihodnost - OPTIMISTIČNI SCENARIJ -			
<i>faktorji rasti</i>			
	osebni promet (2,0%)	tovorni promet (2,5%)	tovorni promet AC (3,5%)
2015	1,000	1,000	1,000
2020	1,104	1,131	1,187
2025	1,218	1,280	1,410
2040	1,640	1,853	2,363

8. UGOTOVITVE NALOGE

Na podlagi izdelane prometne študije oz. makroskopskega modeliranja, lahko ključne ugotovitve strnemo sledeče:

OBSTOJEČE STANJE

- Prometne obremenitve, so bile v obdobju zadnjih 5 let (2011-2015), na širšem in ožjem preučevanem območju, relativno konstantne oz. so naraščale zelo zmerno.
- Na merodajnem preseku »Puhov most« je npr. osebni promet v obdobju 2011-2015, naraščal v povprečju 1% letno, lahki tovorni promet 2% letno, težki tovorni promet pa je v povprečju ohranjal svojo vrednost.
- Iz vidika SV Slovenije, je tovarnega prometa, ki v obstoječem stanju gravitira na mejne prehode Gruškovje, Zavrč in Ormož, v primerjavi z mejnimi prehodi v sklopu panevropskih koridorjev (Šentilj, Dolga vas in Pince) opazno manj. Iz spodnje tabele lahko razberemo, da na mejnih prehodih Gruškovje, Zavrč in Ormož poteka 25% lahkega in 17% težkega tovarnega prometa (če 100% predstavlja vsota obremenitev vseh 6 navedenih mejnih prehodov na območju obdelave).

mejni prehod	PLDP 2015	
	LT (do 3,5t)	TT (nad 3,5t)
Zavrč	133	343
Ormož	99	3
Gruškovje	1004	1200
Šentilj	2008	2627
Dolga vas	240	2031
Pince	1492	2749

PROJEKCIJE ZA PRIHODNOST

- Prometne obremenitve na območju obdelave, so v prihodnosti v osnovi odvisne od: socio-ekonomskih vrednosti (notranji oz. ciljno-izvorni promet) in od rasti tranzitnega prometa (zunanji promet), predvsem v smeri panevropskih koridorjev.
- »Demografski vrh« socio-ekonomskih podatkov, je pričakovati v obdobju okoli leta 2025. Po tem bo delež delovno aktivnih prebivalcev pričel opazno upadati, na drugi strani pa bo naraščal delež upokojenih. Upadati bo začelo tudi število vseh prebivalcev. Že danes, še bolj pa v prihodnosti, bo zaznati zmanjševanje števila šolajočih se, predvsem dijakov in študentov. Torej od obdobja okoli leta 2025, se pričakuje upad notranjega prometa (promet znotraj SV Slovenije), kar bo demografsko pogojeno.
- Projekcije zunanjega prometa oz. tranzita, ki izhajajo iz nacionalnih projekcij oz. prometnega modela, pa po drugi strani kažejo konstantno rast tranzita vse do konca preučevanega obdobja 2040. V nalogi je bil upoštevan realističen in optimističen scenarij dane rasti.

POVZETEK REZULTATOV

- Na podlagi rezultatov, ki izhajajo iz izdelanih makroskopskih prometnih modelov in so upoštevali podana izhodišča ter gledano iz vidika naloge, lahko rezultate povzamemo kot:
 - o Prometne obremenitve na ožjem območju obdelave (med Ptujem in Ormožem) bodo leta 2040 (gledano v celoti), večje kot leta 2025, a ne izrazito (linearno) večje. Opazno večje pa bodo prometne obremenitve v letu 2040, na panevropskih koridorjih (AC A1 in A5), sploh v optimističnem scenariju rasti.

- Nova cesta Markovci-Ormož v »scenariju 1« (torej brez nove ceste Ptuj-Markovci), bo razbremenila obstoječo cesto G1-2. Pričakovati je, da se bo nanjo preusmerilo cca. 2/3 prometa iz obstoječe ceste G1-2. Prometno se bodo razbremenila naselja na odseku Spuhlja-Ormož, hkrati pa se bodo znatno povečale prometne obremenitve na odseku današnje regionalne ceste R2-228 proti Zavrču in sicer na odseku Markovci-Spuhlja.
- Izmed severnih variant poteka ceste »Ptuj-Markovci«, sta prometno gledano najboljši varianti »S3« in »S4«. Varianta »S3« ima najkrajši potek do, v nadaljevanju načrtovane ceste Markovci-Ormož, zato tudi najbolj obremenjena cesta. Varianta »S4« načrtovano cesto v nadaljevanju Markovci-Ormož obremenjena nekoliko manj, saj se z izven-nivojskimi križišči poveča atraktivnost obstoječe trase G1-2, po kateri bo v tem scenariju potekalo več lokalnega prometa (na relaciji mesto Ptuj-Gorišnica-Formin). Gledano iz vidika predmeta naloge, lahko kot najoptimalnejšo izmed severnih variant označimo varianto »S3«.
- Razlike med južnimi variantami poteka ceste »Ptuj-Markovci«, niso velike. Pričakovano je, iz prometnega vidika najbolj optimalna varianta »J1«, saj nudi najkrajšo pot do, v nadaljevanju načrtovane ceste Markovci-Ormož. Razlike med variantama »J2« in »J3«, so minimalne. V varianti »J2« ter »J3«, je ob koncu planske dobe projiciran PLDP cca. 6% manjši, kot v varianti »J1«.
- **Gledano v celoti** (vseh 7 variant ceste Ptuj-Markovci) ter iz vidika odvijanja prometa, je **najbolj optimalna varianta »J1«**, ki ne le nudi najatraktivnejšo povezavo do v nadaljevanju načrtovane ceste Markovci-Ormož, ampak tudi najbolj razbremeni Puhov most in tudi križišča na vplivnem območju mostu.
- Za novo cestno povezavo »Zavrč-priključek Formin«, so bolj ugodne severne variante cest Ptuj-Markovci, ki nudijo atraktivnejšo povezavo do/iz mestnega območja Ptuja, kamor gravitira večina regionalnega prometa iz zaledja in naselja Zavrč.
- **PUHOV MOST:** Iz rezultatov prometnega modeliranja, lahko tudi zaključimo, da **Puhov most do konca planske dobe 2040 ne bo »prometno pregorel«**. Modelirane prometne obremenitve za prihodnje časovne preseke in omrežja, tako na nivoju PLPD, kot na nivoju urnih konic, so namreč občutno pod kapacitetno mejo dvopasovne ceste. Kapaciteta tovrstne dvopasovne ceste znaša na nivoju PLDP 24.000 vozil na dan (v rezultatih prometnih modelov je dosežen max. PLDP mostu 15.988 vozil/dan), v enoti urnega prometa pa znaša kapaciteta 2750 vozil/uro (v rezultatih prometnih modelov je doseženo največ cca. 2100 vozil/dan).

Prometne obremenitve na nivoju urnih konic (voz/h), so podrobneje opisane v ločenem elaboratu »Dimenzioniranje križišč v sklopu priključkov načrtovane ceste Markovci-Gorišnica-Ormož«. V tem elaboratu, bo podana tudi analiza morebitne preobremenjenosti bodočega omrežja.

Podane ocene o najugodnejših variantah poteka ceste Ptuj-Markovci, so podane »le« iz vidika makroskopskega prometnega modeliranja. Končno, objektivnejšo oceno o najugodnejši varianti, bodo podala nadaljnja vrednotenja iz ekonomskega, okoljskega in prostorskega vidika, ki bodo med ostalim, kot vhodne podatke koristile rezultate, ki izhajajo iz izdelanih makroskopskih modelov, predstavljnim v tej študiji.

9. REZULTATI PROMETNE ŠTUDIJE

V nadaljevanju so podani rezultati za, po projektni nalogi definirana omrežja, scenarije in časovne preseke. Omenjeno je shematsko prikazano tudi v spodnji tabeli. Za definirane variante prihodnjih časovnih presekov, se je upošteval tako realistični, kot optimistični scenarij rasti (zunanjega) prometa.

Tabela 9-1: Seznam omrežij, scenarijev in časovnih presekov, za katere je bilo izdelano makroskopsko prometno modeliranje.

pregledna situacija	naziv scenarija	opis	PLDP				JKU		PKU	
			2015	2020	2025	2040	2015	2040*	2015	2040*
	Scenarij 0	obstoječe omrežje	●	●	●	●	●	X	●	X
	Scenarij 1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož	X	●	●	●	X	X	X	X
	Scenarij 2-S1	obstoječe omrežje + S1	X	X	X	X	X	X	X	X
	Scenarij 2-J1	obstoječe omrežje + J1	X	X	X	X	X	X	X	X
	Scenarij 3-S1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S1	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-S2	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S2	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-S3	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S3	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-S4	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + S4	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-J1	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J1	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-J2	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J2	X	X	●	●	X	●	X	●
	Scenarij 3-J3	obstoječe omrežje + nova cesta Markovci-Ormož + J3	X	X	●	●	X	●	X	●

Legenda:

● upošteva se tudi nov odsek "Zavrč" z navezavo na novo cesto Markovci-Ormož

(●) potrebno izdelati model, (X) ni potrebe
 JKU - jutranja konična ura
 PKU - popoldanska konična ura

LEGENDA OPISOV POD GRAFIČNIMI PRIKAZI PROMETNIH OBREMENITEV

Primer zapisa:

PLDP 2025 | **scenarij 3-J1** | **širše območje** | **realistična rast** | *z novo cesto »Zavrč«*

PLDP 2015 – enota Povprečni Letni Delež prometa in časovni presek (leto)

JKU 2040 – jutranja konična ura in časovni presek (leto)

PKU 2040 – popoldanska konična ura in časovni presek (leto)

scenarij 3-J1 – naziv scenarija in variante omrežja, pri čemer velja:

- **scenarij 0:** obstoječe omrežje
- **scenarij 1:** zgrajen odsek Markovci-Ormož (brez Ptuj-Markovci)
- **scenarij 3:** zgrajen odsek Markovci-Ormož in posamezna varianta poteka ceste Ptuj-Markovci, ki je lahko:
 - o **S1** – severna varianta 1
 - o **S2** – severna varianta 2
 - o **S3** – severna varianta 3
 - o **S4** – severna varianta 4 (*S1i iz predhodne dokumentacije*)
 - o **J1** – južna varianta 1
 - o **J2** – južna varianta 2
 - o **J2** – južna varianta 2

širše območje – prikaz SV dela Slovenije z zaledjem

ožje območje – prikaz območja med Ptujem in Ormožem

realistična rast – uporabljeni realistični faktorji rasti prometa

optimistična rast - uporabljeni optimistični faktorji rasti prometa

z novo cesto »Zavrč« - v modelu je upoštevana tudi cestna povezava »Zavrč-priključek Formin«

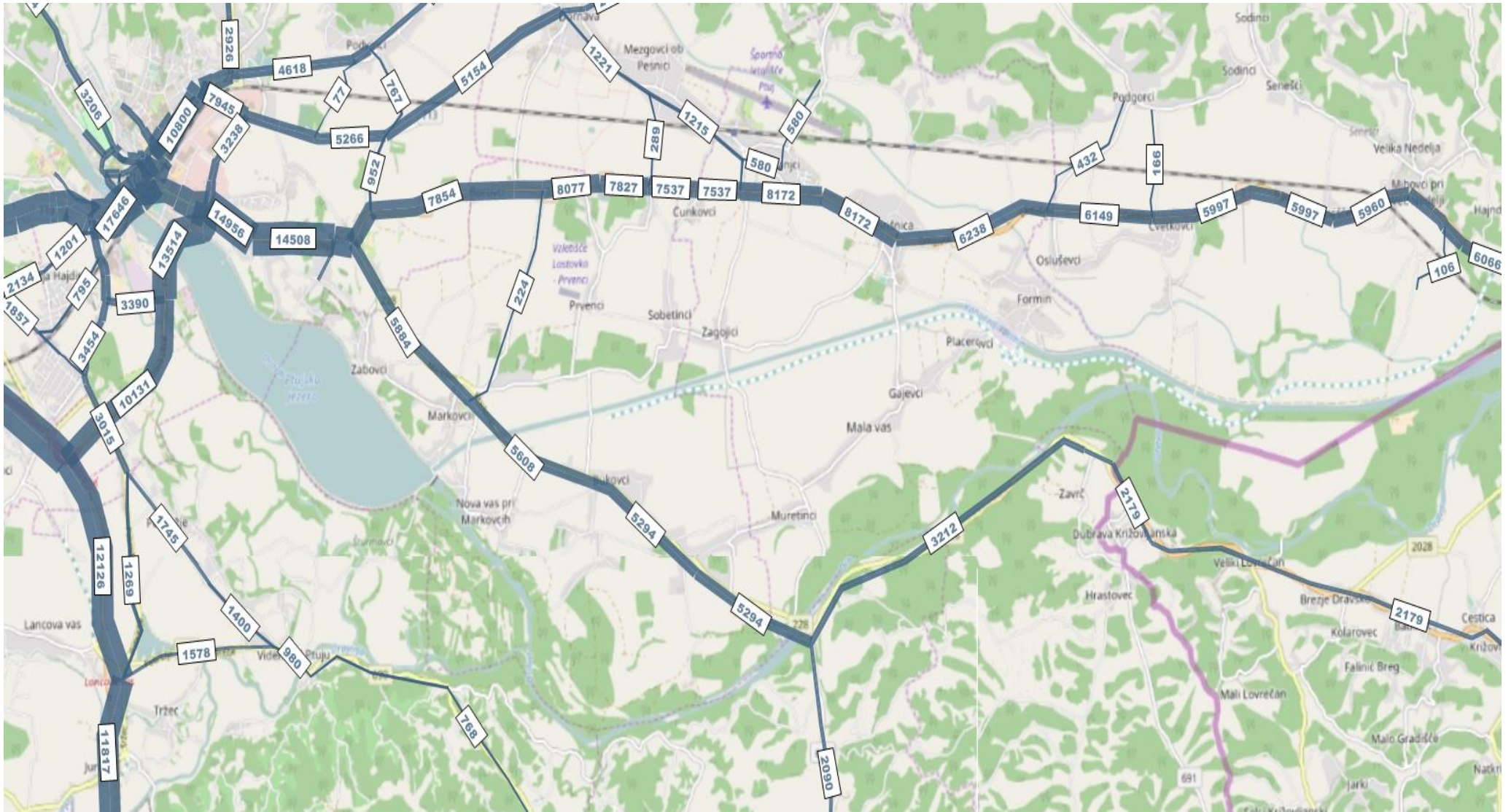
Zaradi velikega obsega določenih vsebin, ki jih definira projektna naloga, so bili nekateri rezultati naročniku predani le v digitalni obliki in niso del tega elaborata. Digitalno so bile predane sledeče vsebine: prometni modeli v obliki *.ver datotek, matrike potovanj, prometni podatki za potrebe izračuna hrupa in prometni podatki za potrebe ekonomike (vozila x ure ter vozila x km).

PRILOGA 1

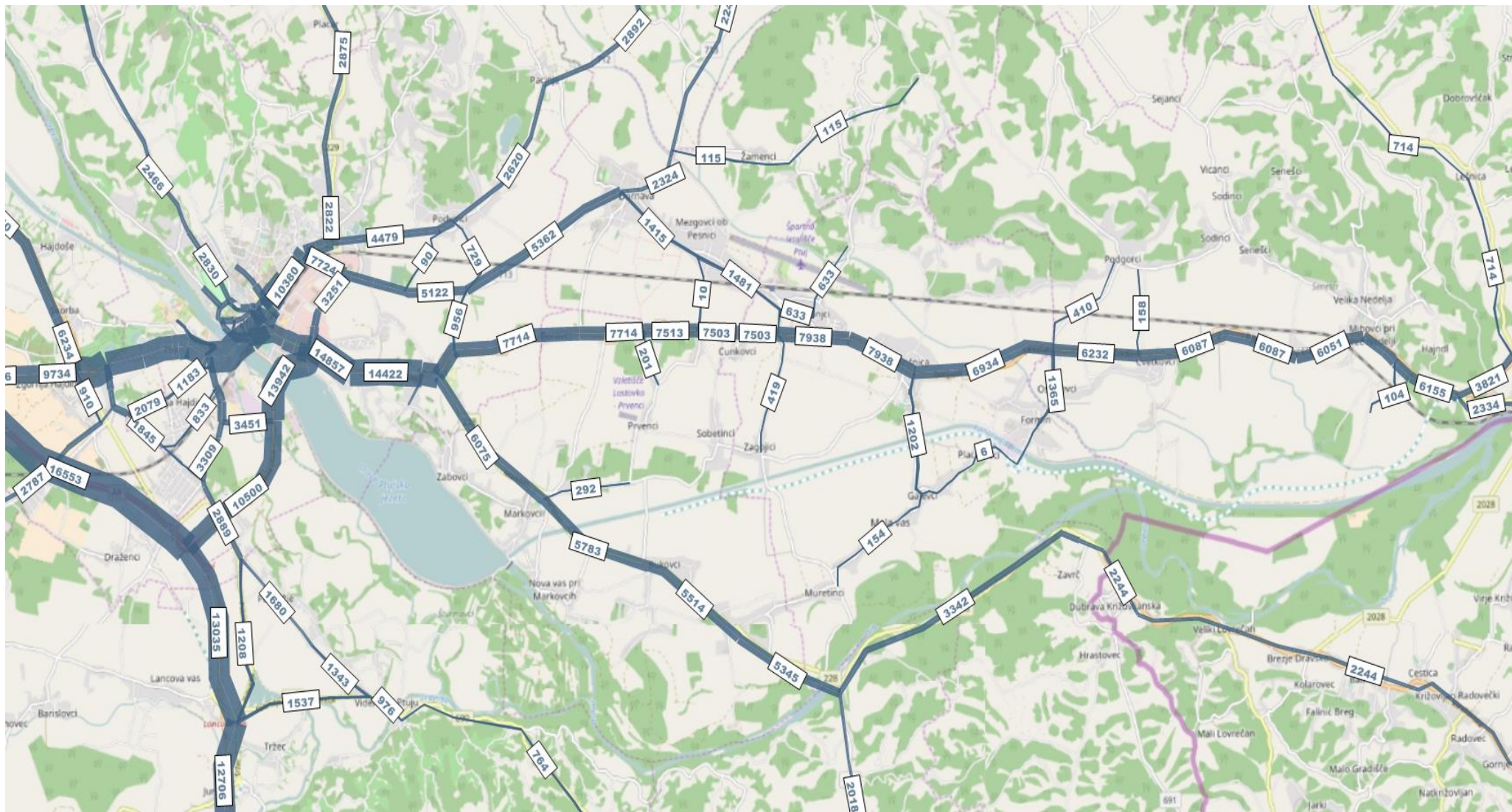
SCENARIJI 0
(obstoječe omrežje)



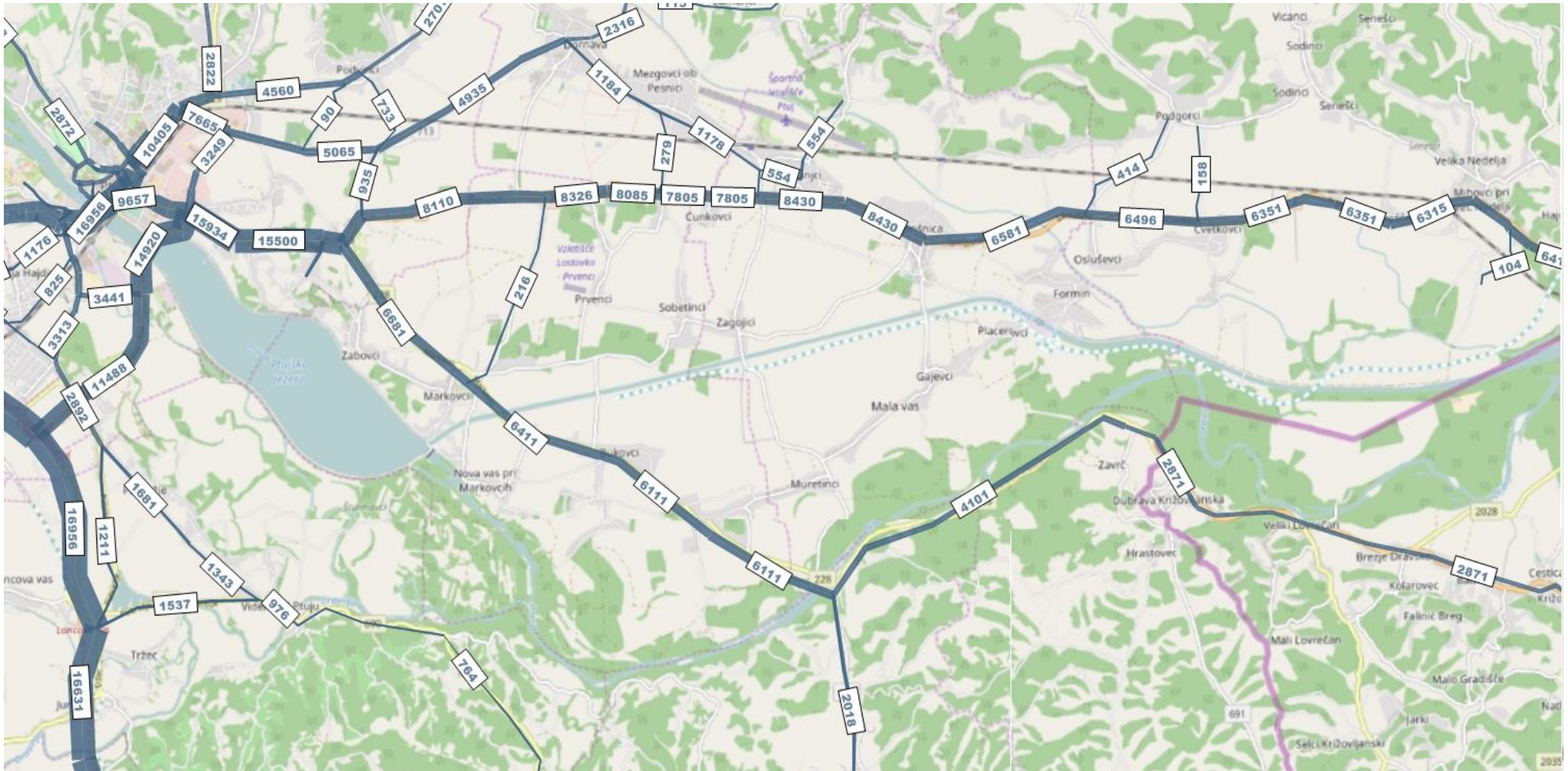
PLDP 2015 | scenarij 0



PLDP 2020 | scenarij 0 | optimistična rast



PLDP 2040 | scenarij 0 | realistična rast

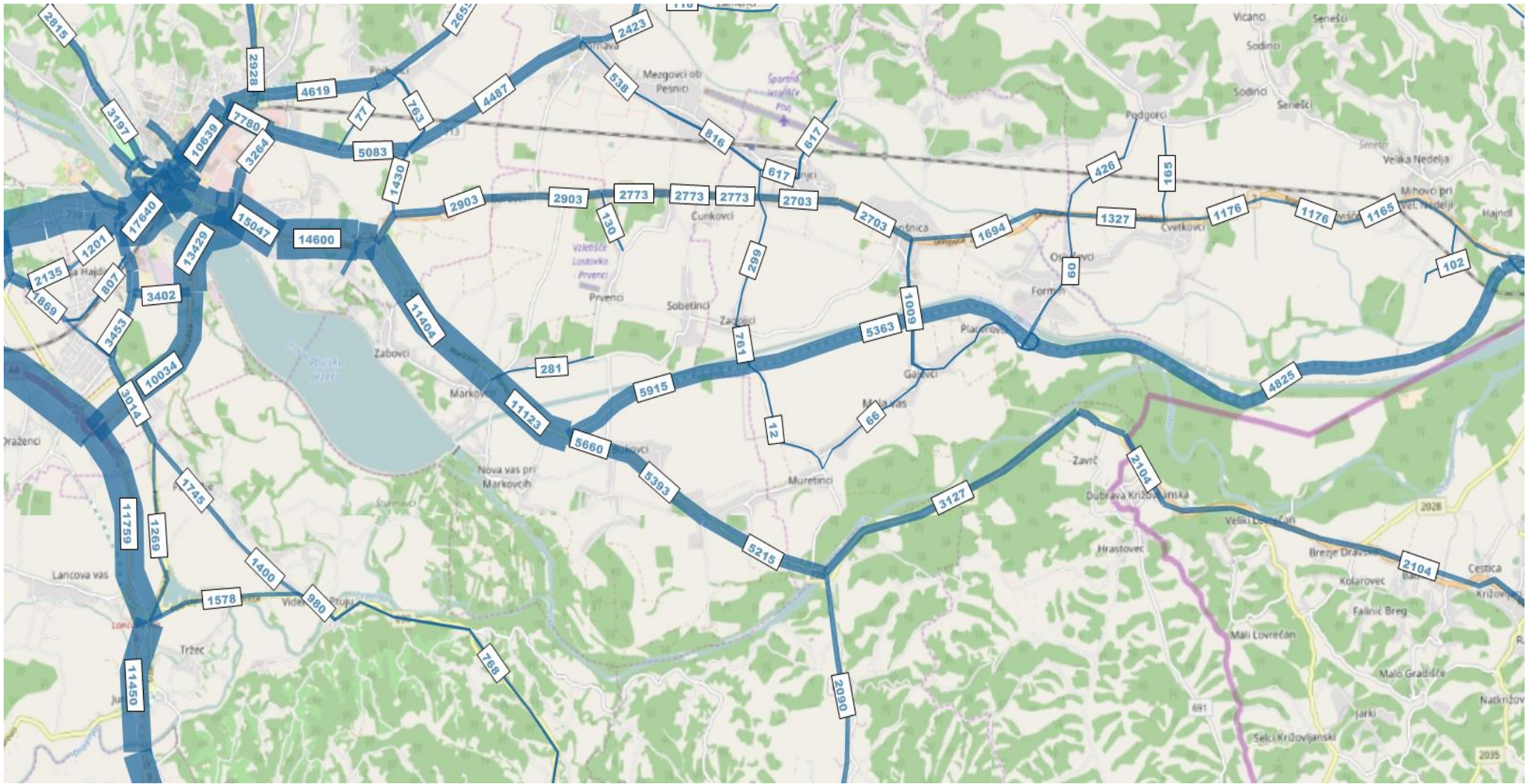


PLDP 2040 | scenarij 0 | optimistična rast

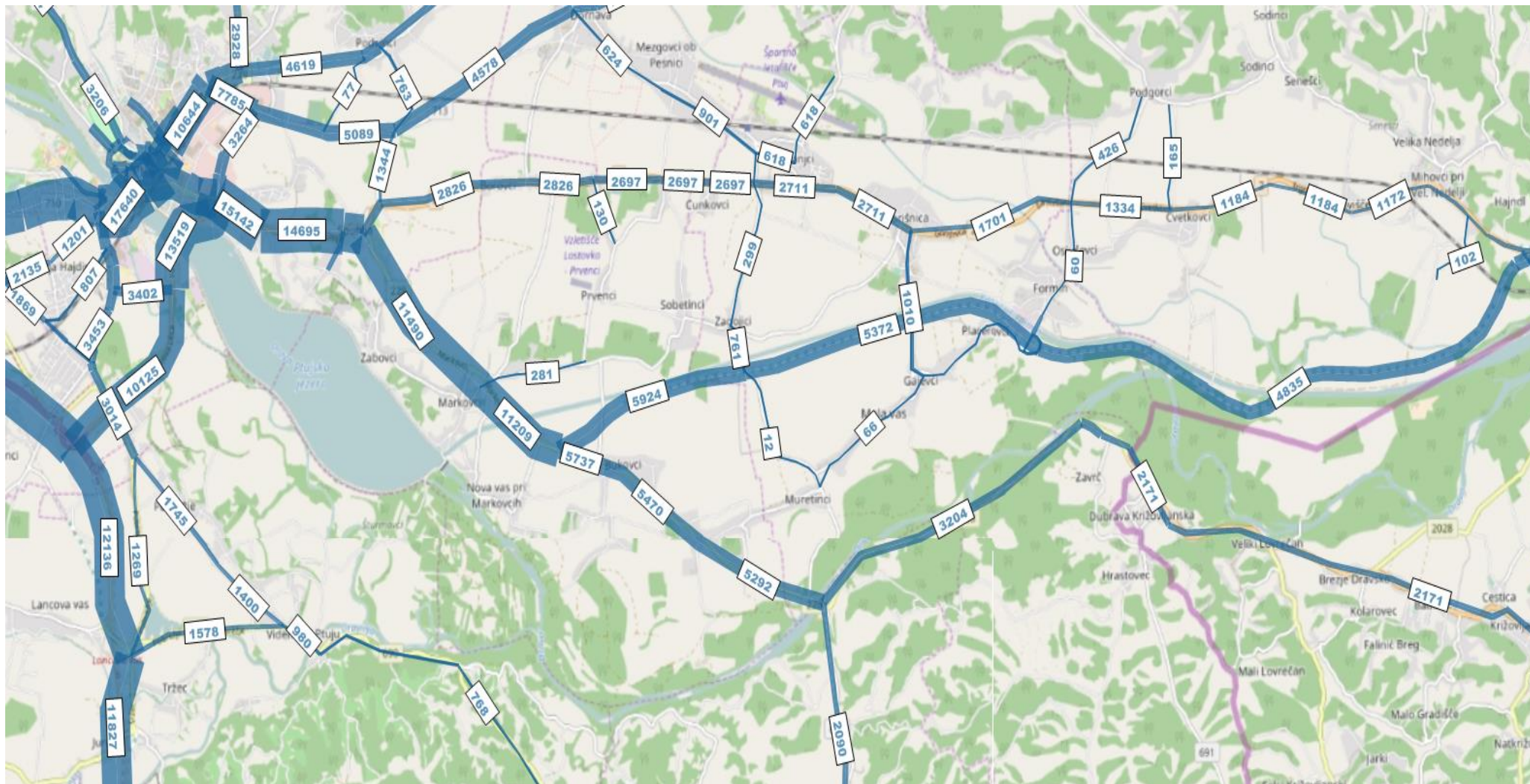
PRILOGA 2

SCENARIJI 1

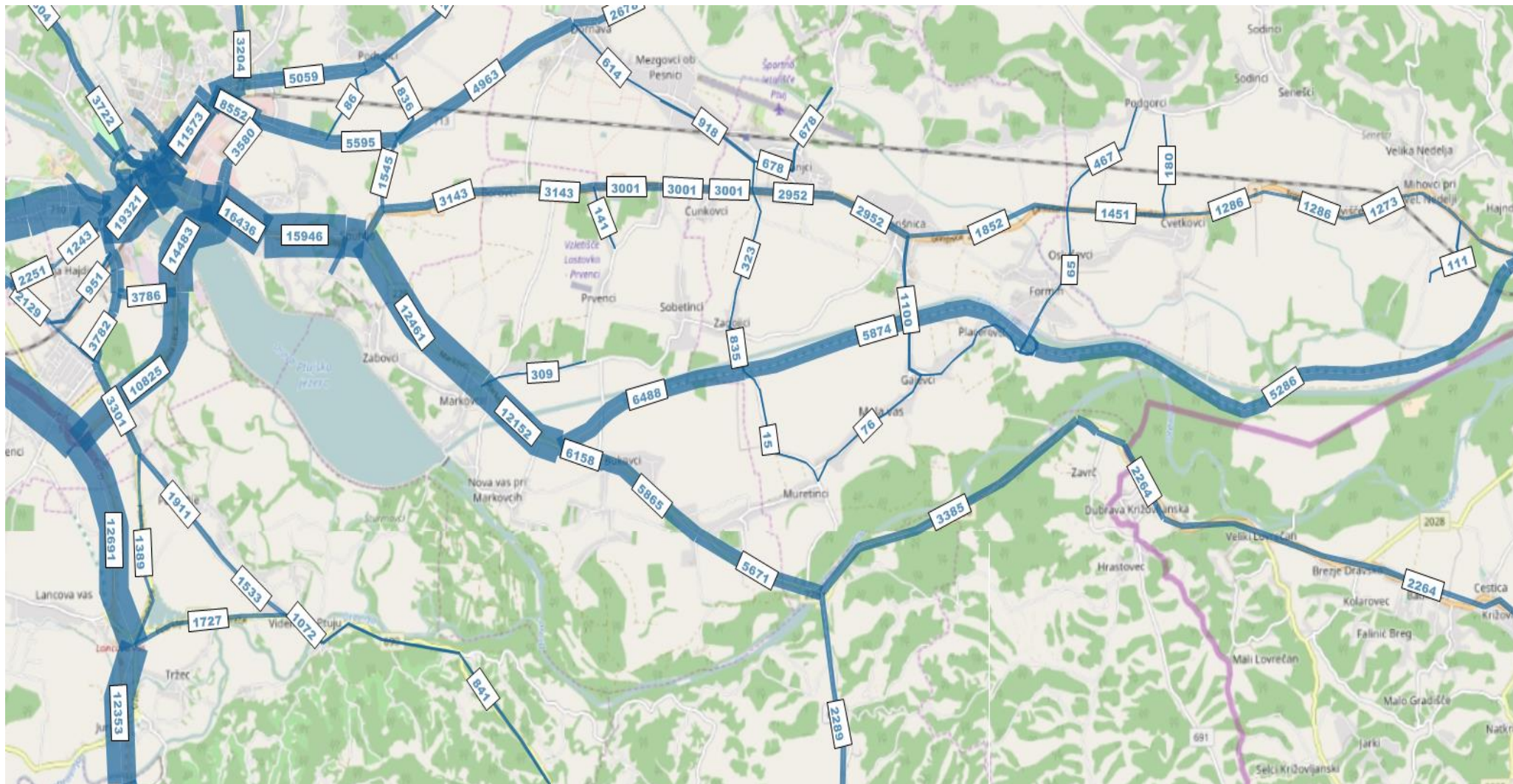
(zgrajen odsek Markovci-Ormož, brez Ptuj-Markovci)



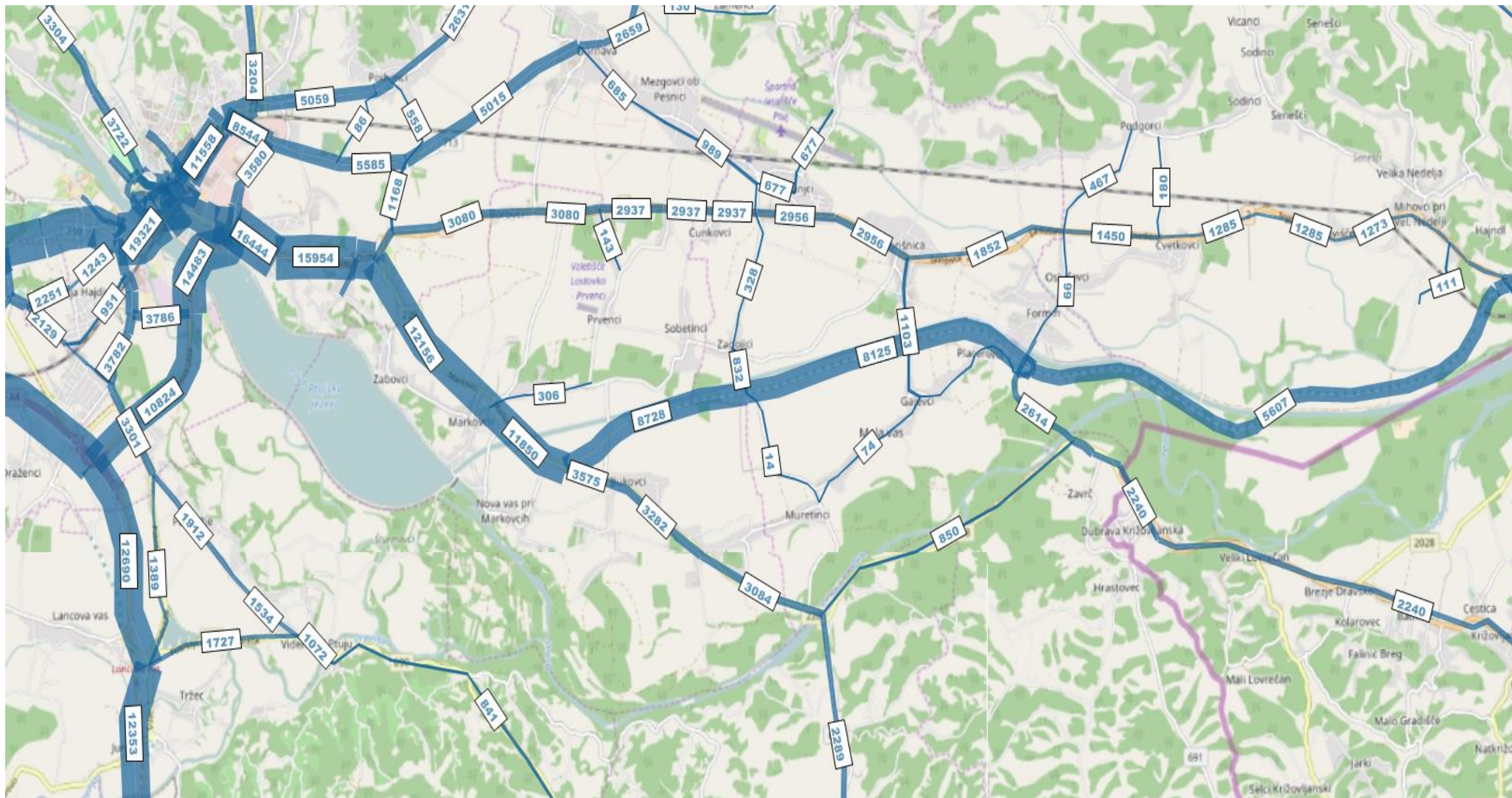
PLDP 2020 | scenarij 1 | realistična rast



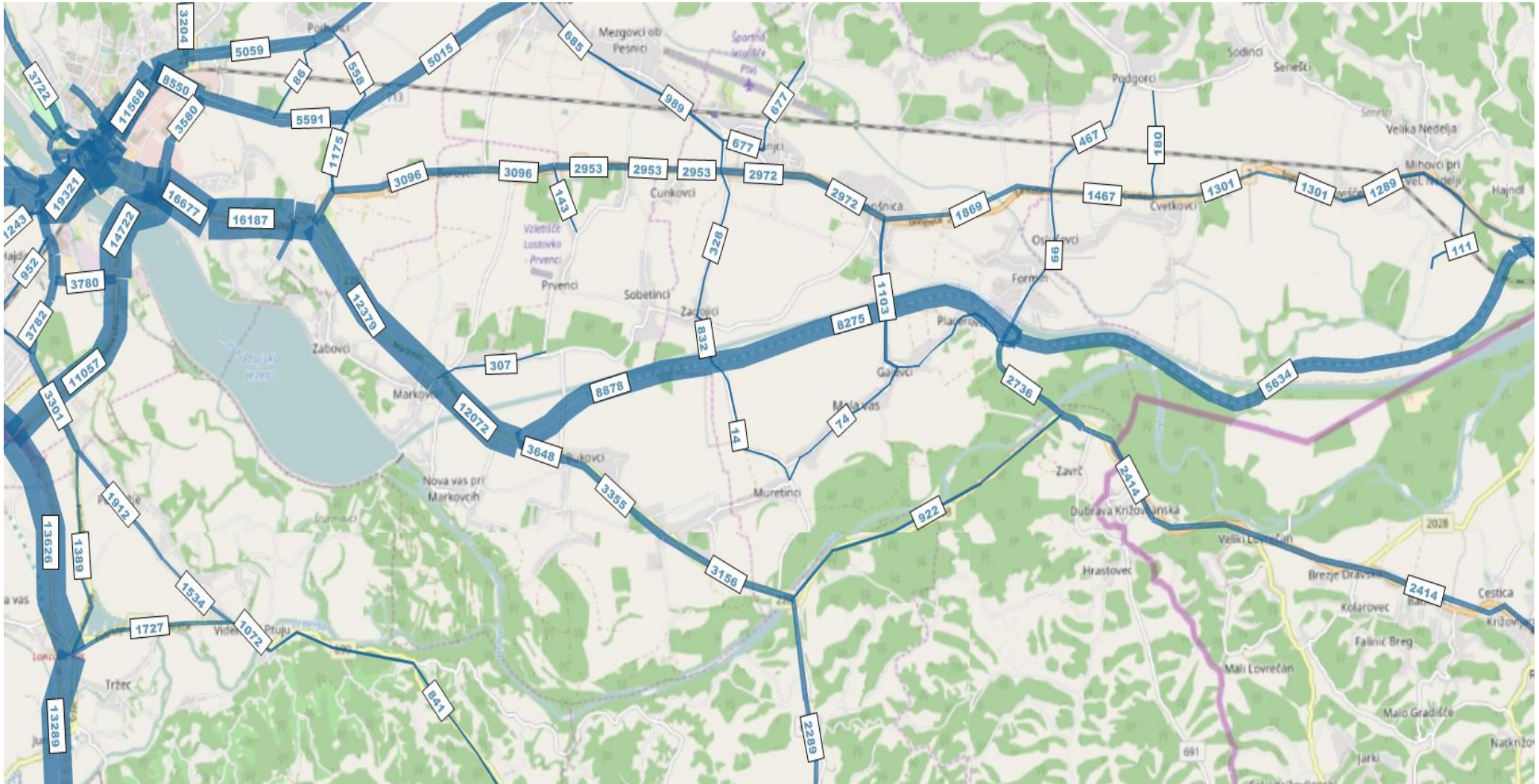
PLDP 2020 | scenarij 1 | optimistična rast



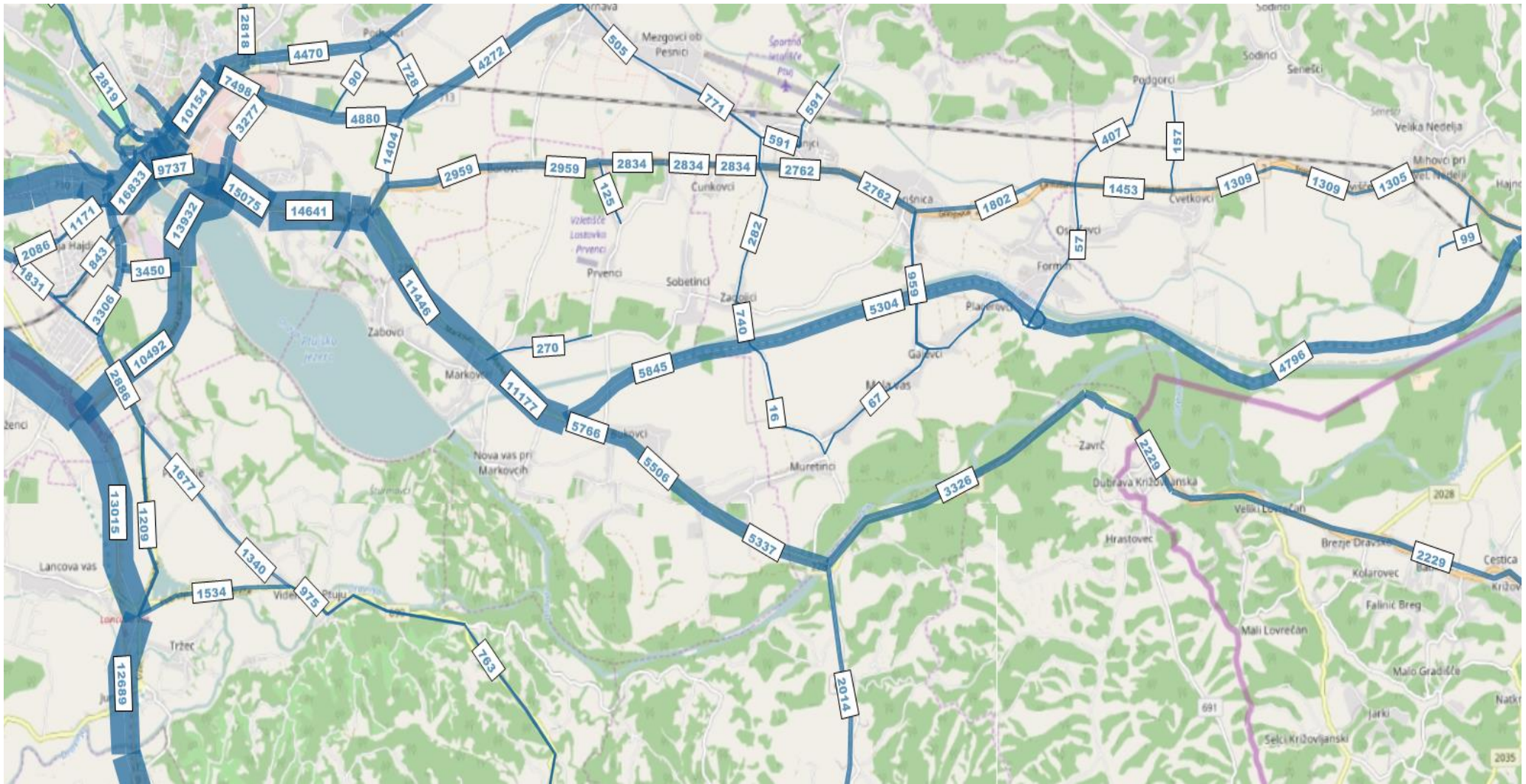
PLDP 2025 | scenarij 1 | realistična rast



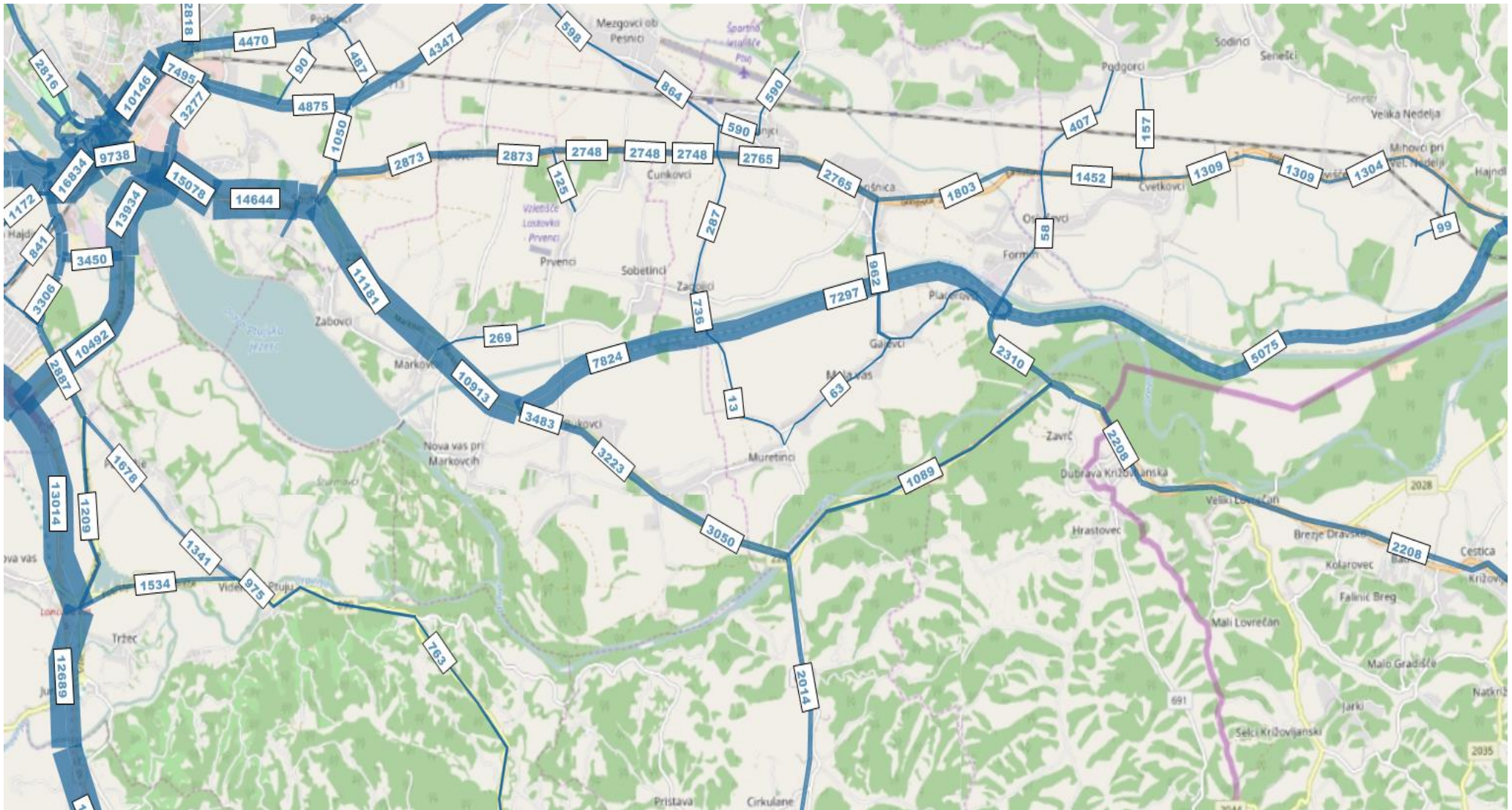
PLDP 2025 | scenarij 1 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«



PLDP 2025 | scenarij 1 | optimistična rast | z novo cesto »Zavrč«



PLDP 2040 | scenarij 1 | realistična rast

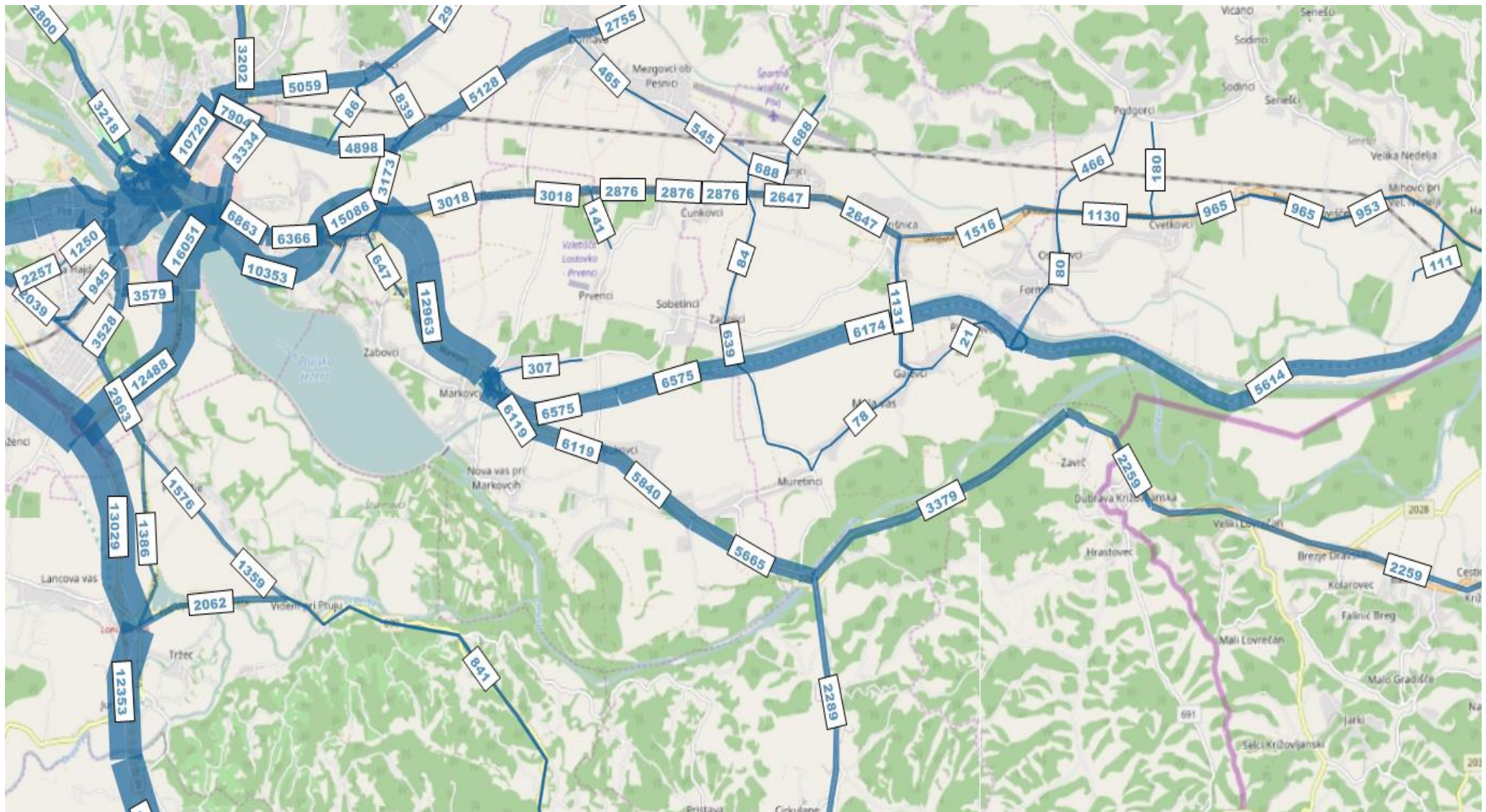


PLDP 2040 | scenarij 1 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

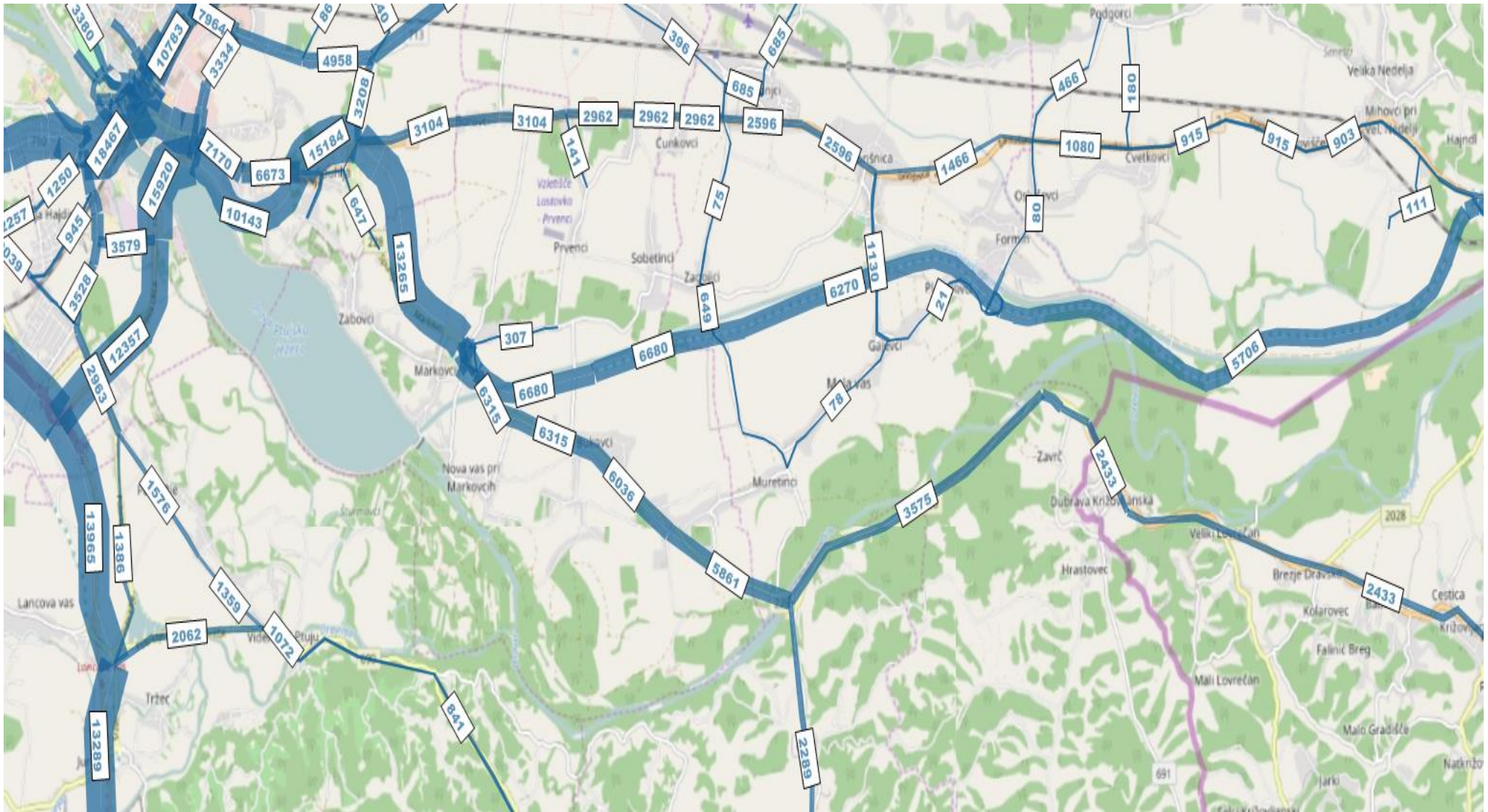
PRILOGA 3

SCENARIJI 3 - S1

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S1 Ptuj-Markovci)



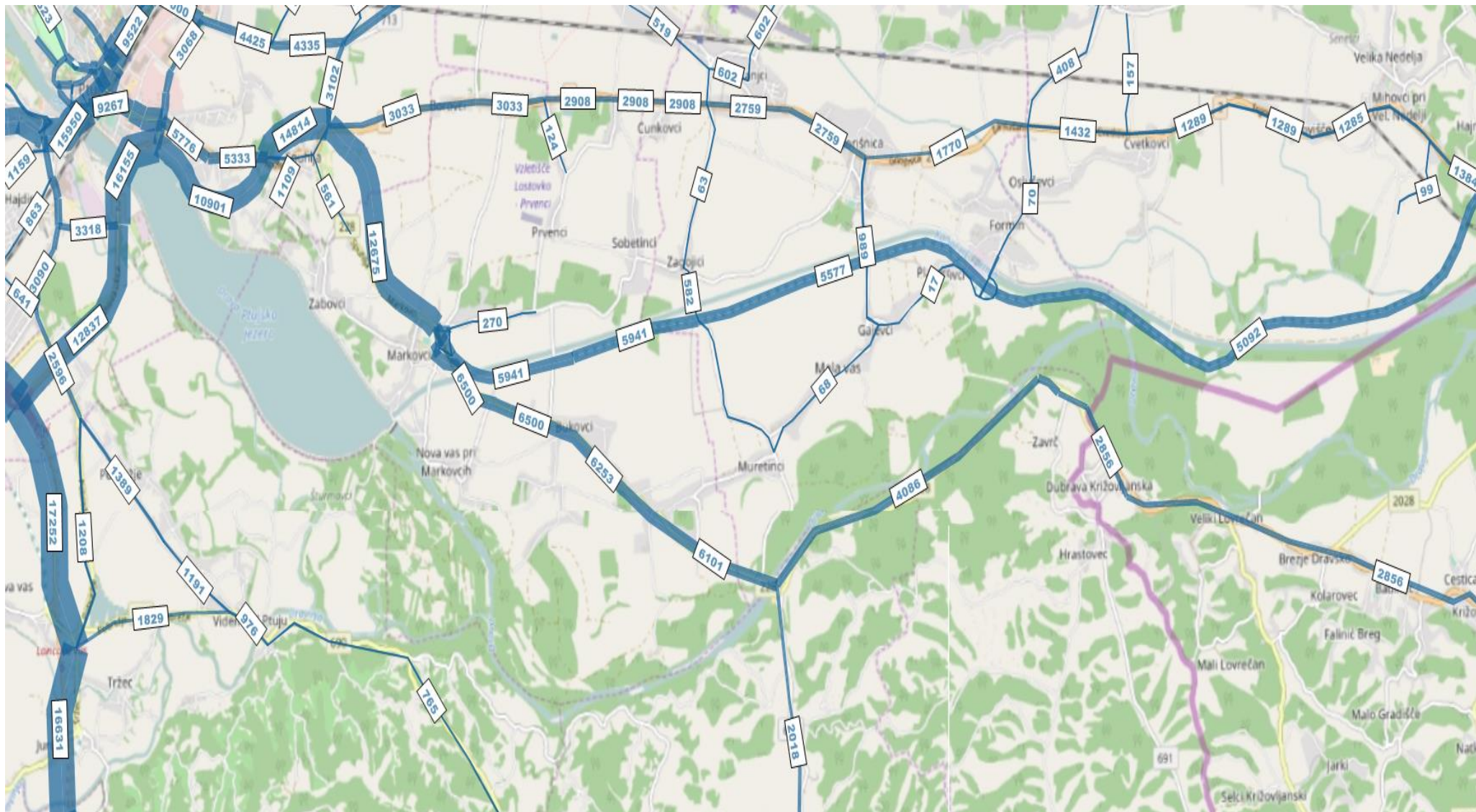
PLDP 2025 | scenarij 3-S1 | realistična rast



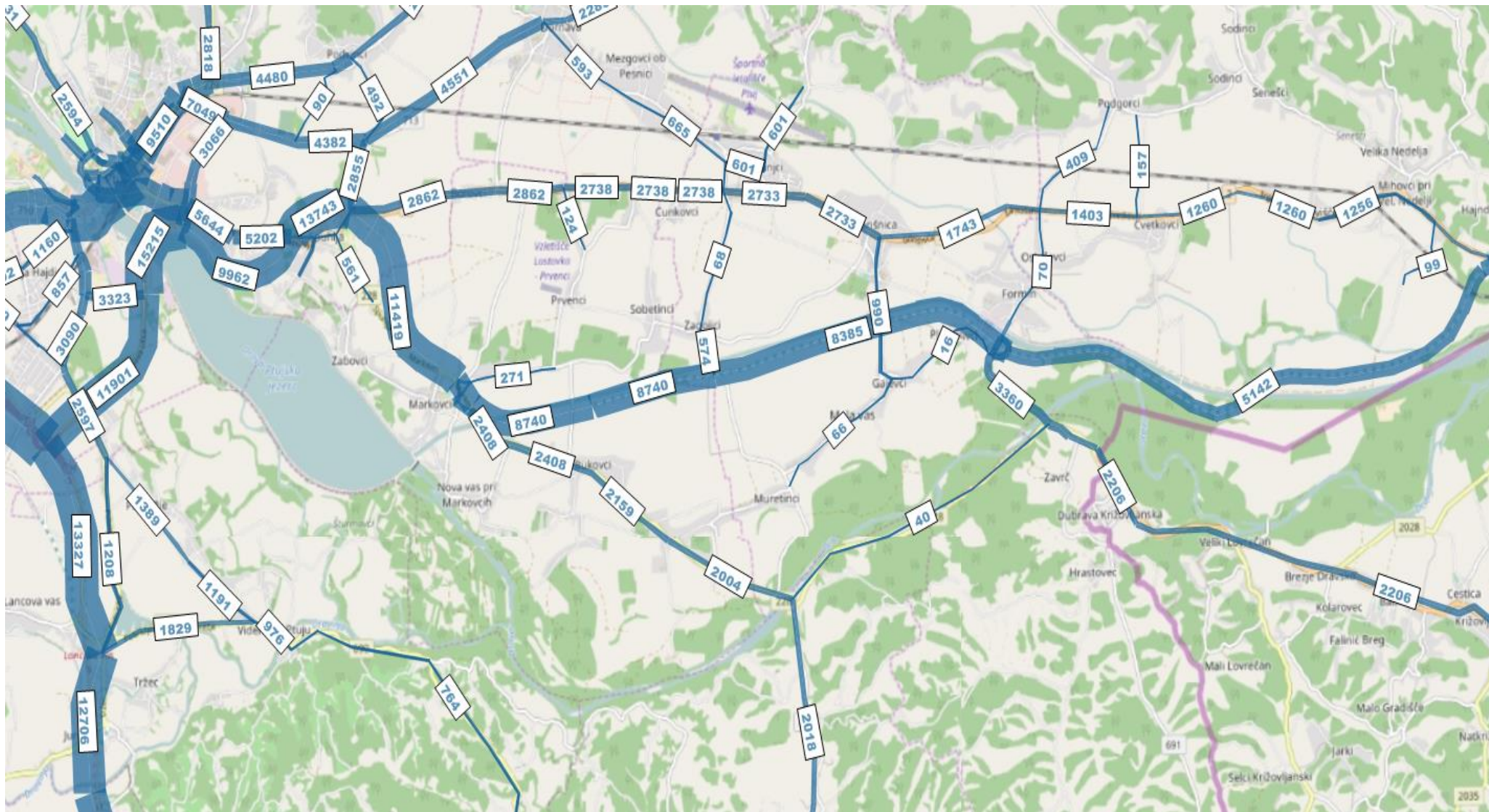
PLDP 2025 | scenarij 3-S1 | realistična rast



PLDP 2025 | scenarij 3-S1 | optimistična rast | z novo cesto »Zavrč«



PLDP 2040 | scenarij 3-S1 | optimistična rast

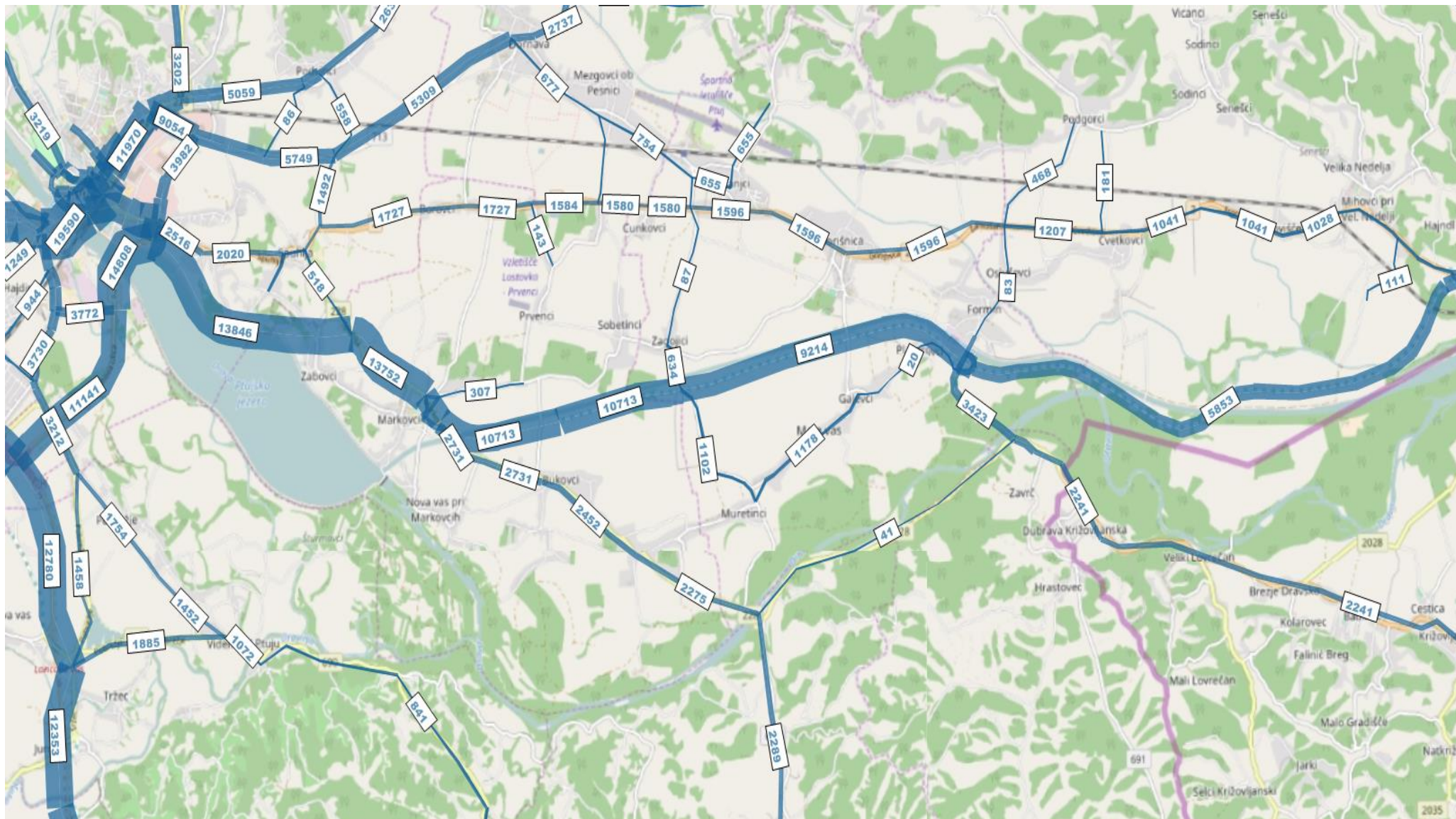


PLDP 2040 | scenarij 3-S1 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

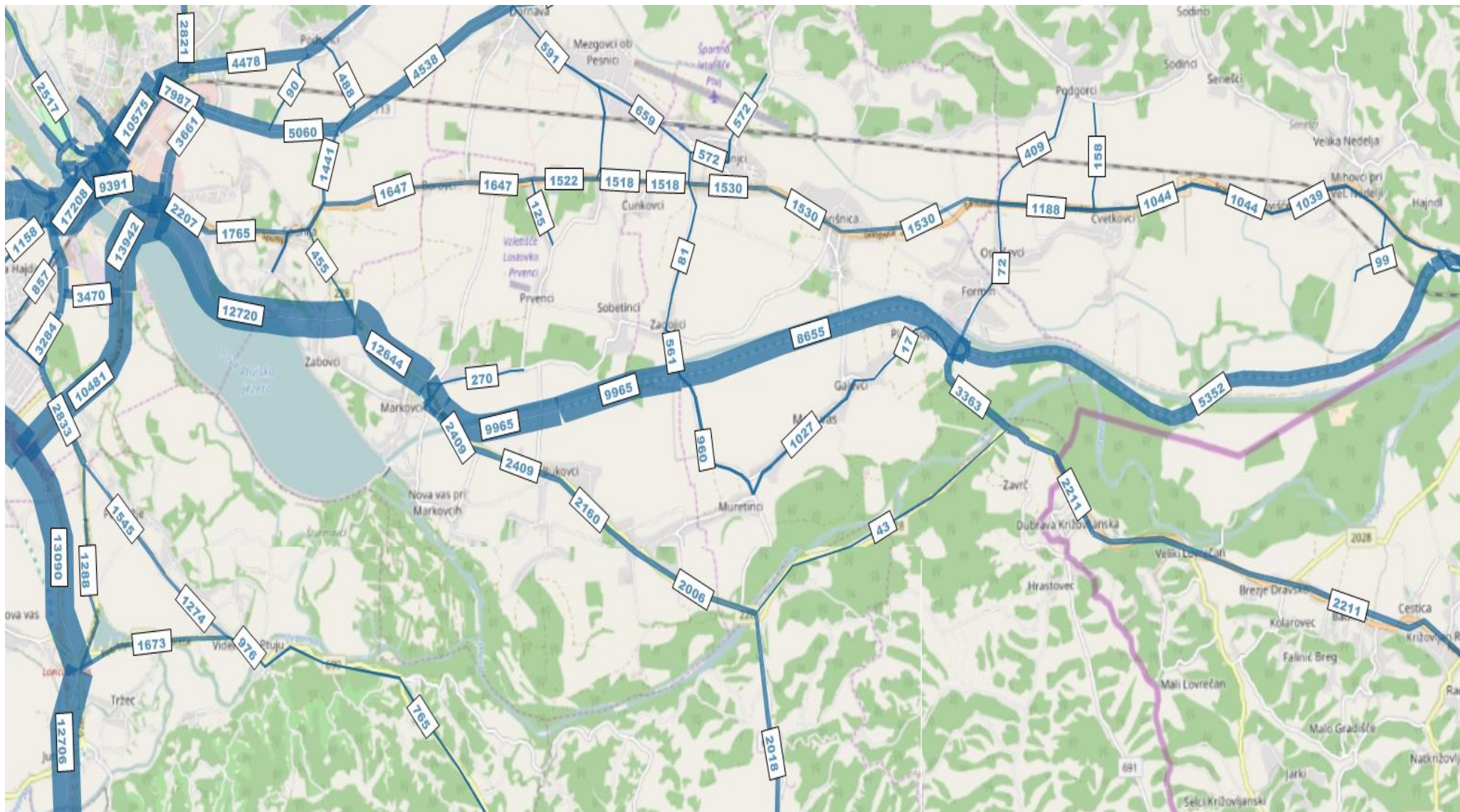
PRILOGA 4

SCENARIJI 3 – S2

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S2 Ptuj-Markovci)



PLDP 2025 | scenarij 3-S2 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

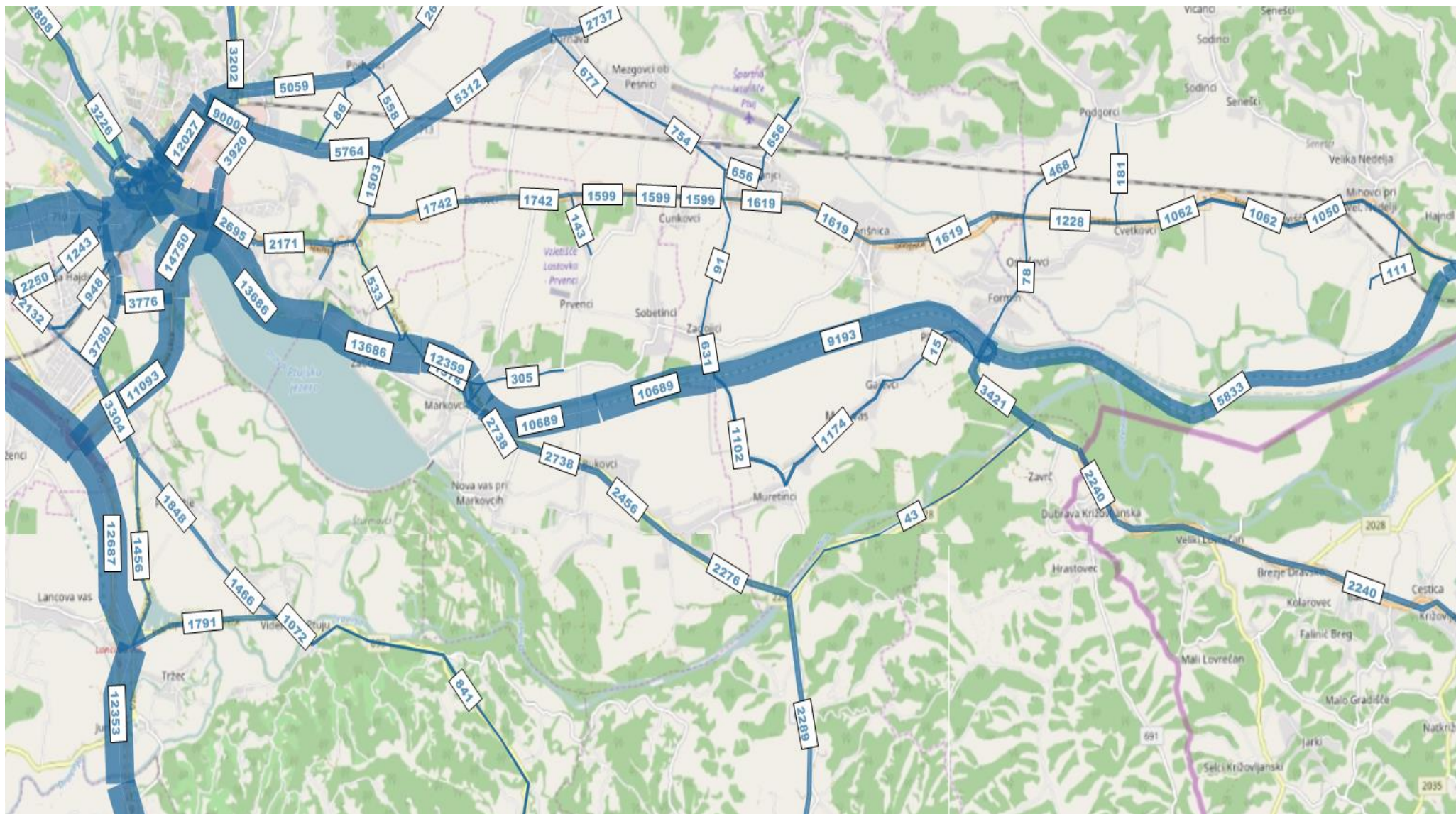


PLDP 2040 | scenarij 3-S2 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

PRILOGA 5

SCENARIJI 3 – S3

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S3 Ptuj-Markovci)

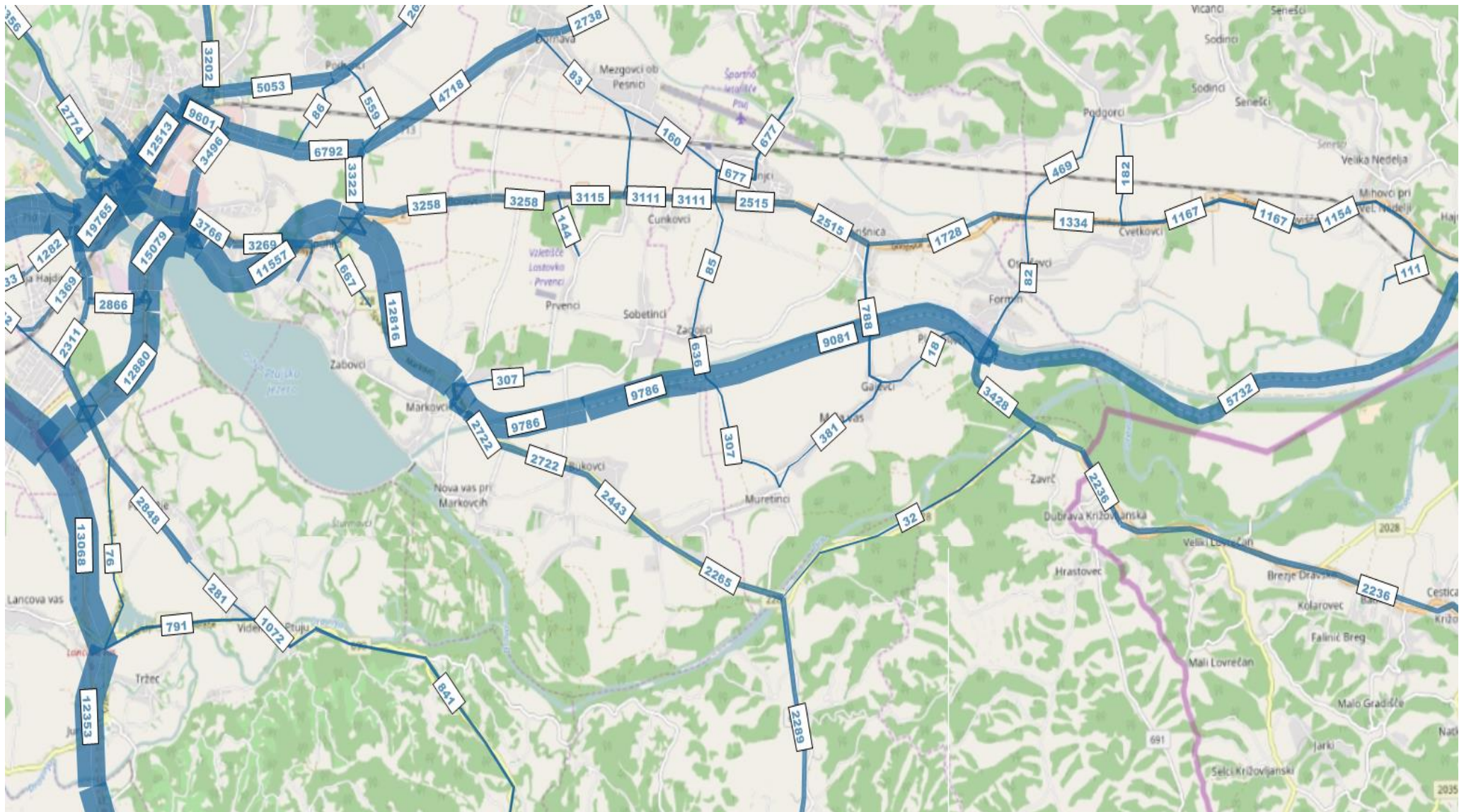


PLDP 2025 | scenarij 3-S3 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

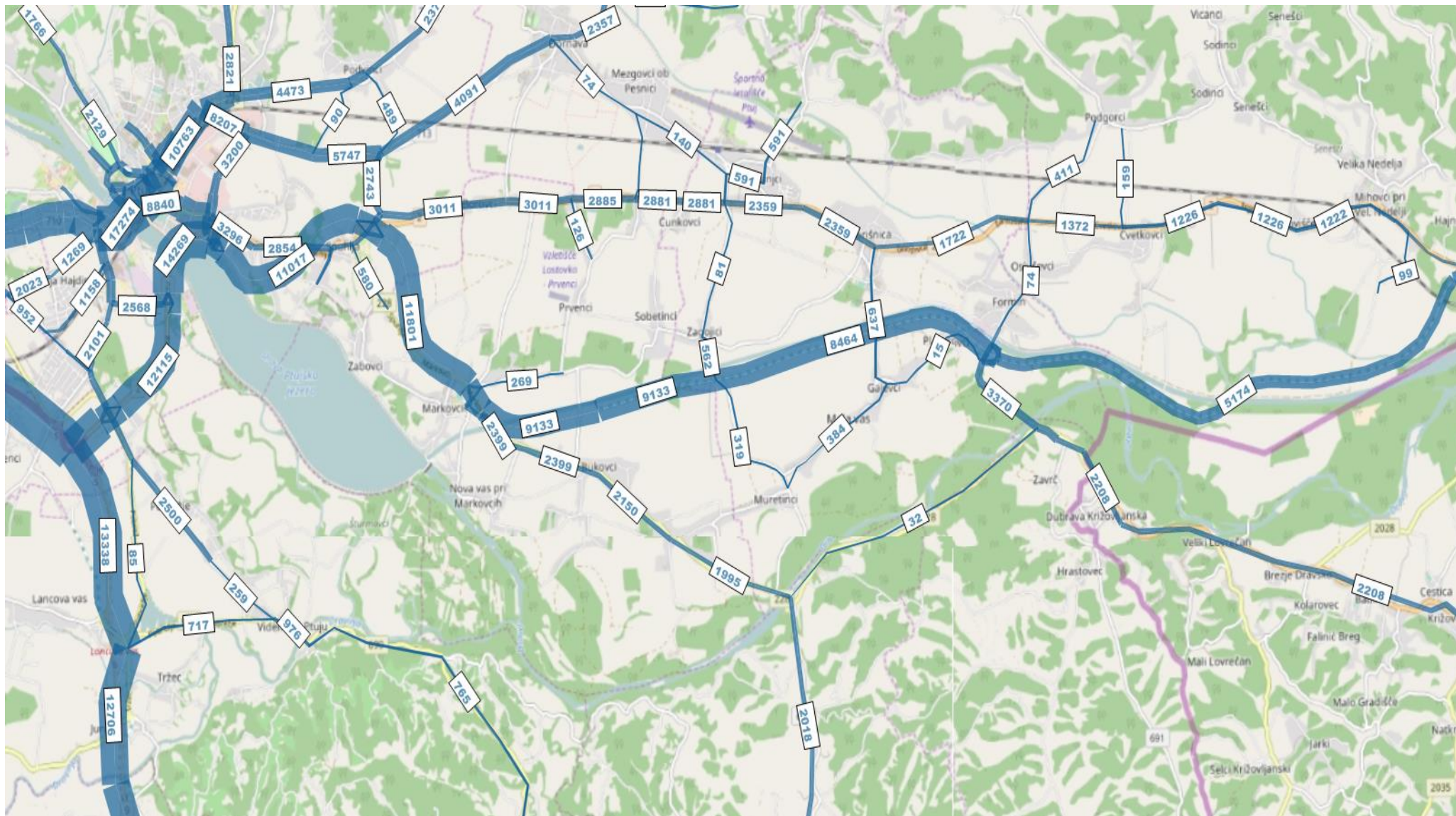
PRILOGA 6

SCENARIJI 3 – S4

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta S4 Ptuj-Markovci)



PLDP 2025 | scenarij 3-S4 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

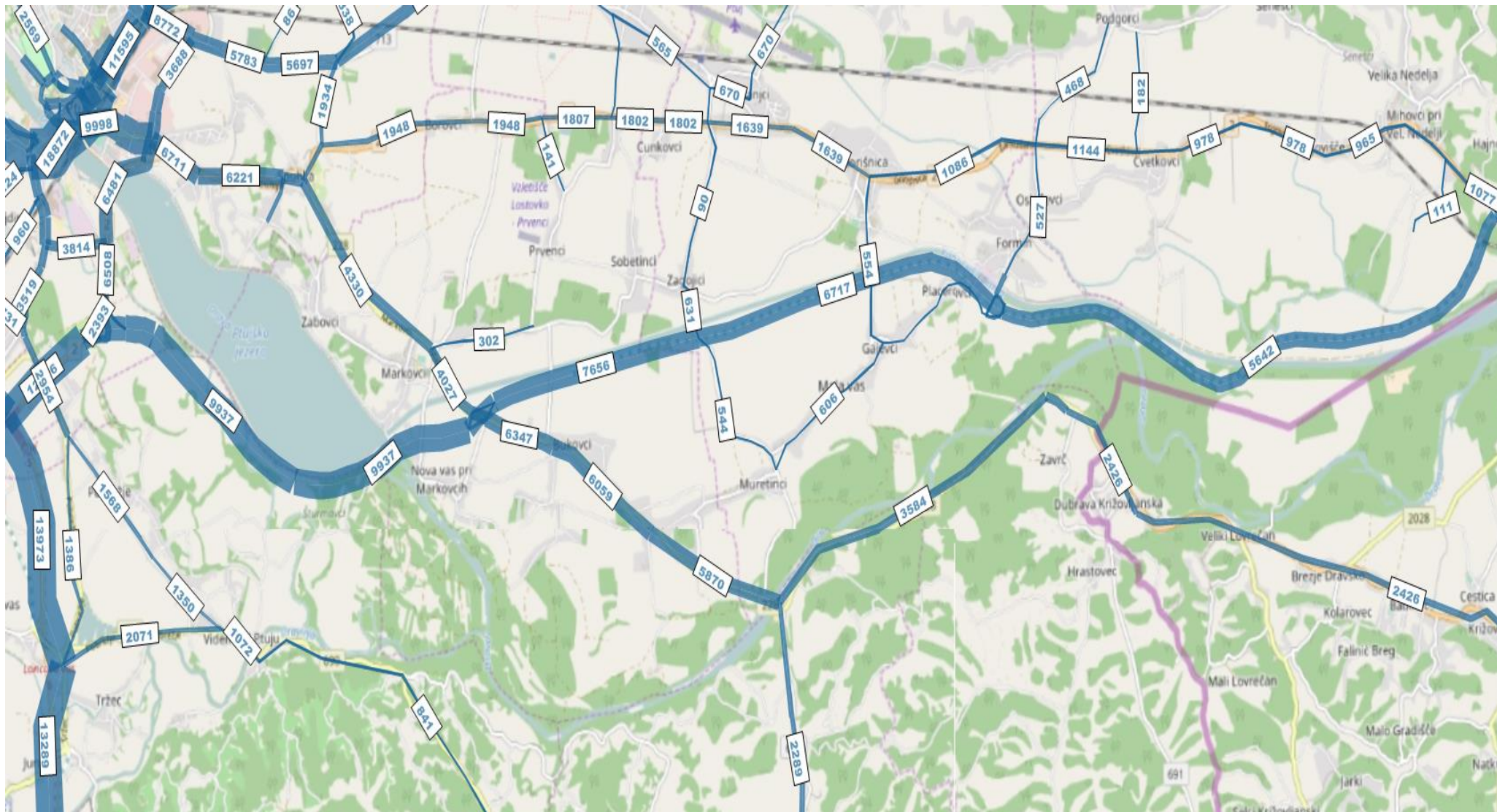


PLDP 2040 | scenarij 3-S4 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

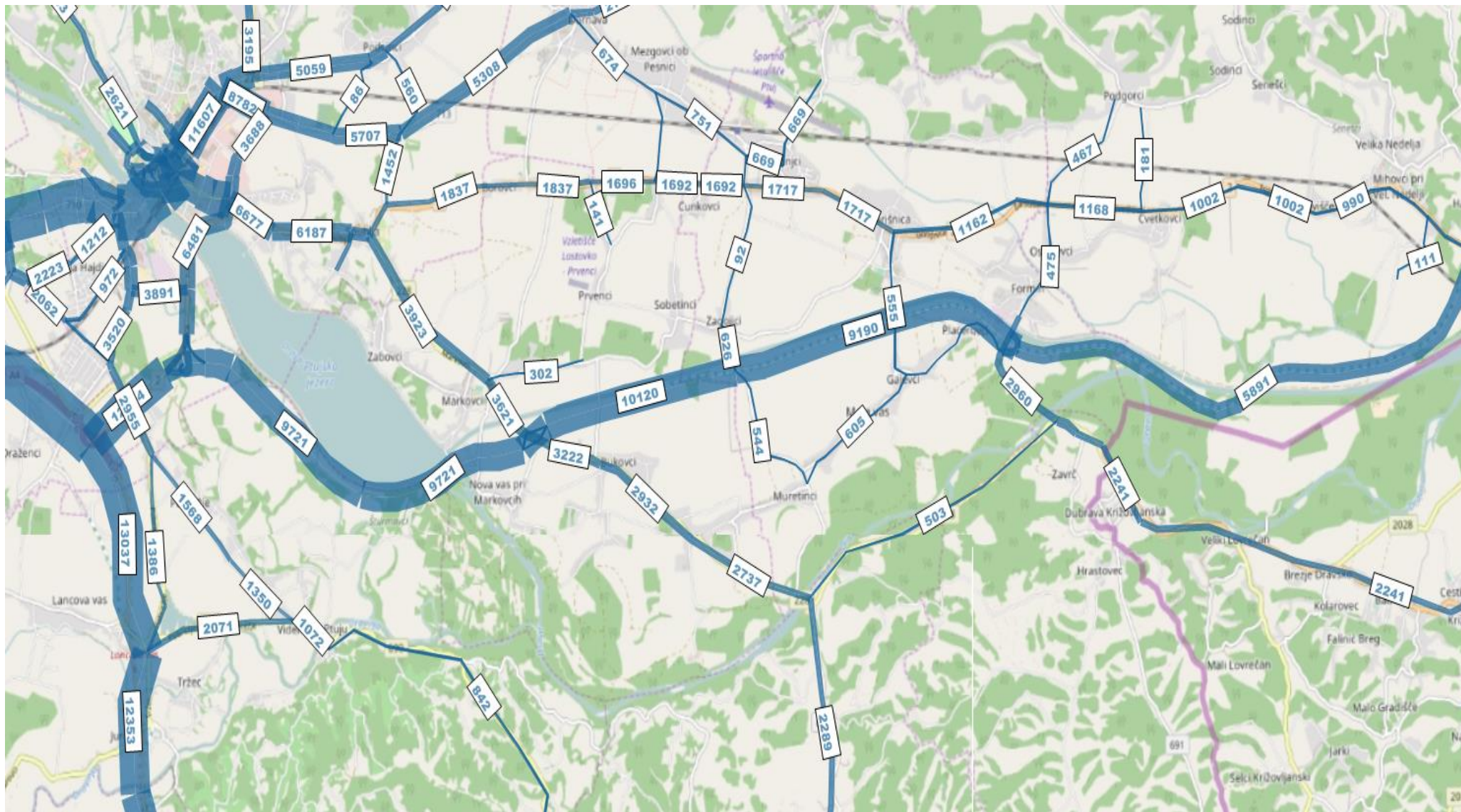
PRILOGA 7

SCENARIJI 3 – J1

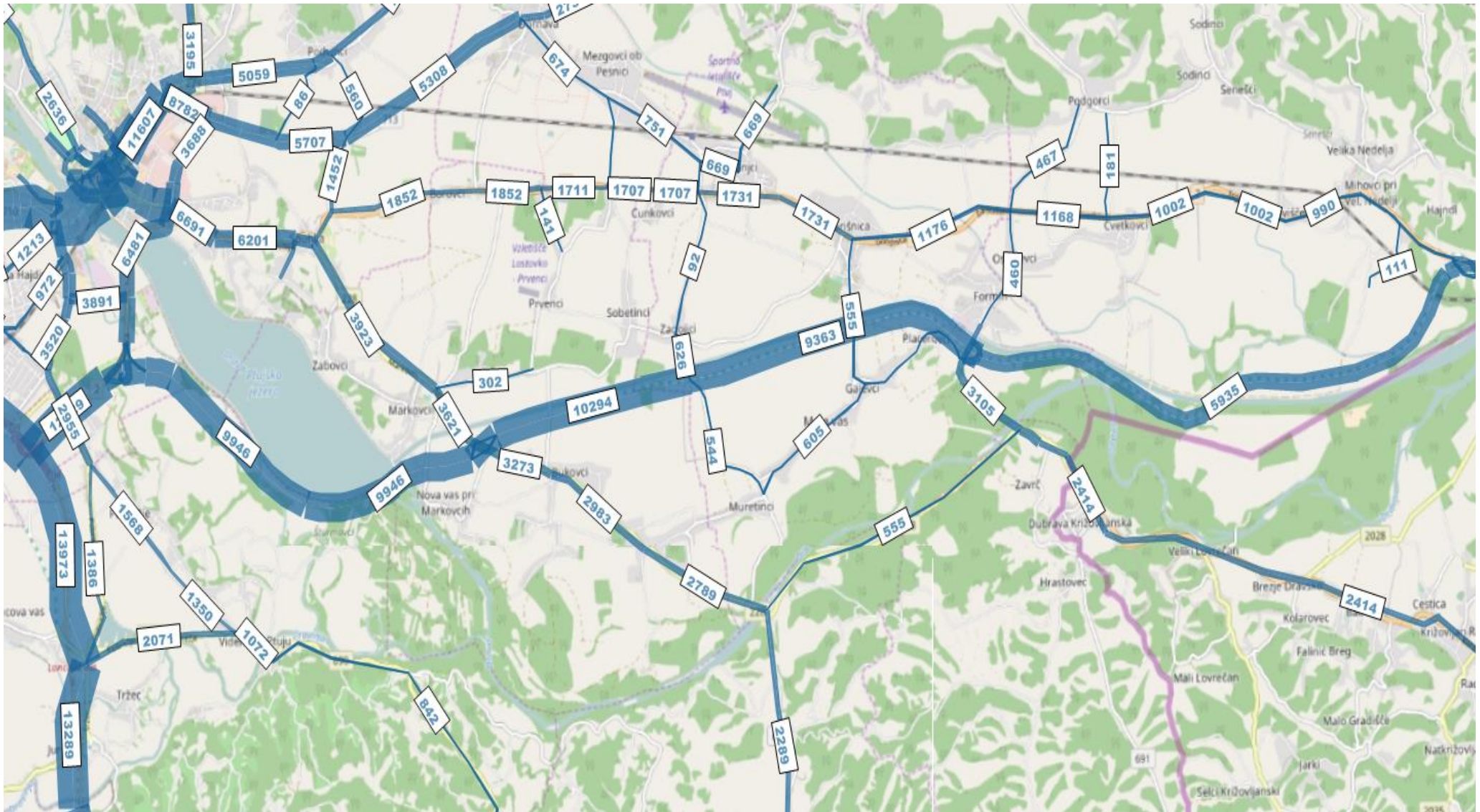
(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J1 Ptuj-Markovci)



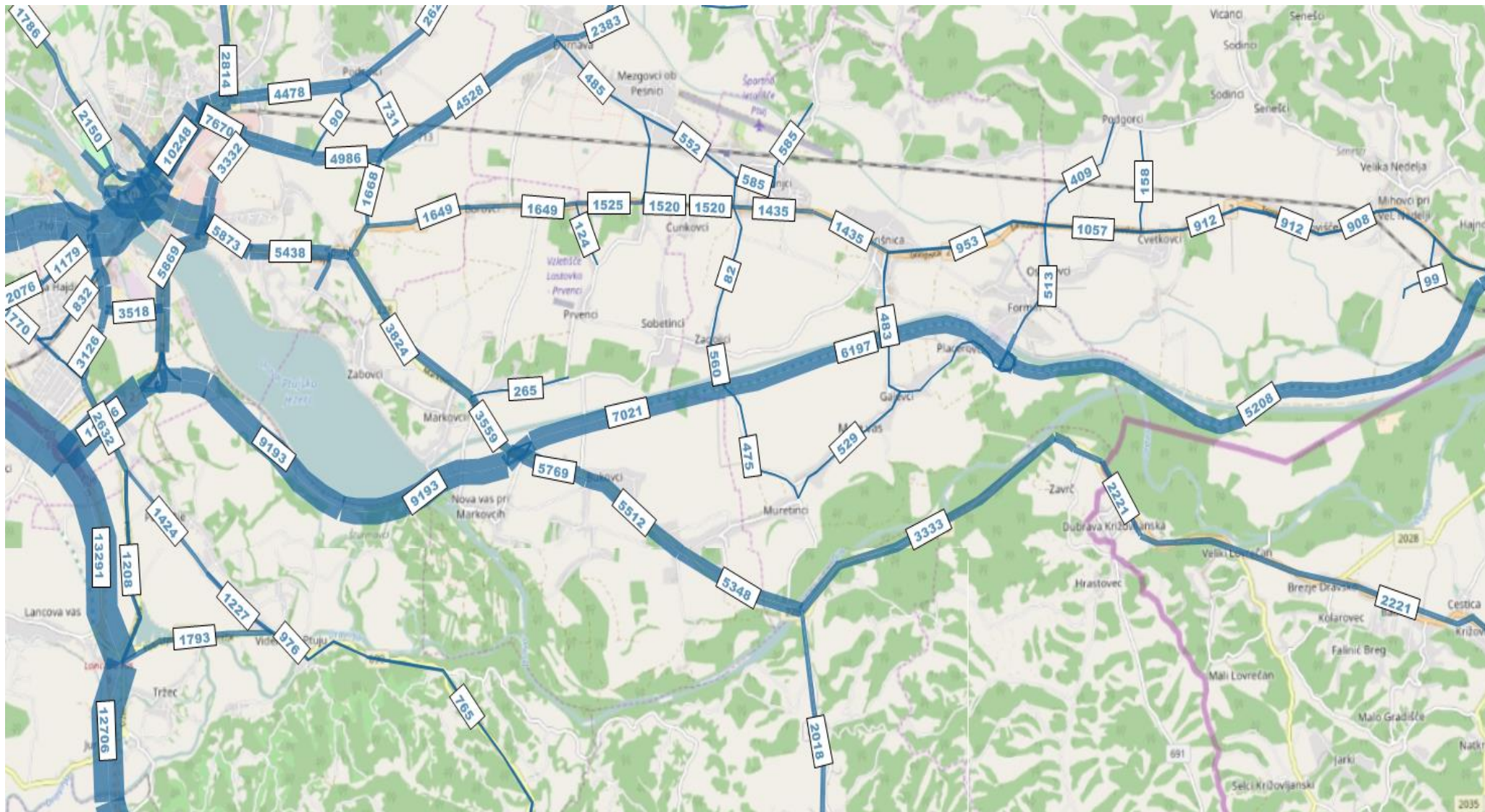
PLDP 2025 | scenarij 3-J1 | optimistična rast



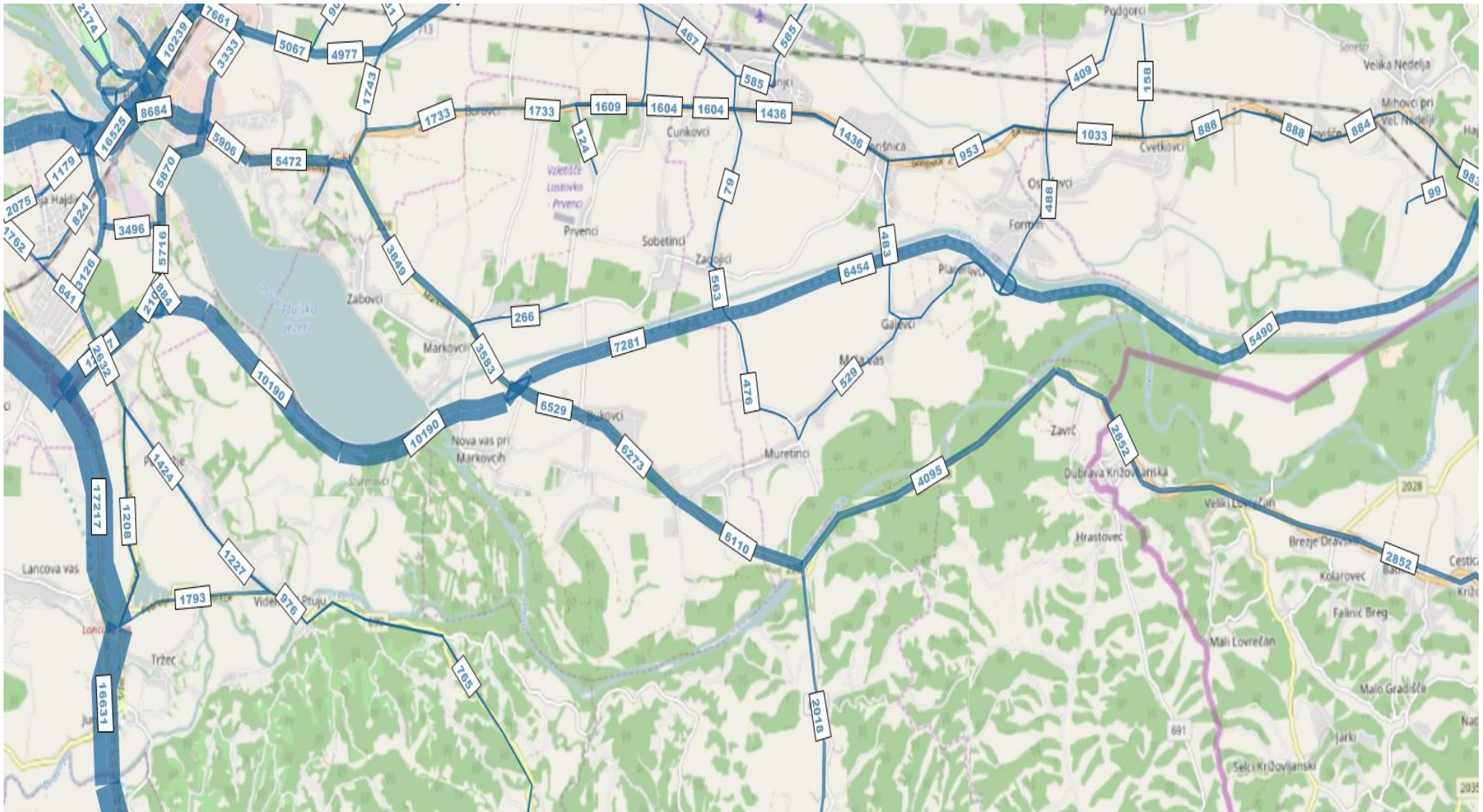
PLDP 2025 | scenarij 3-J1 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«



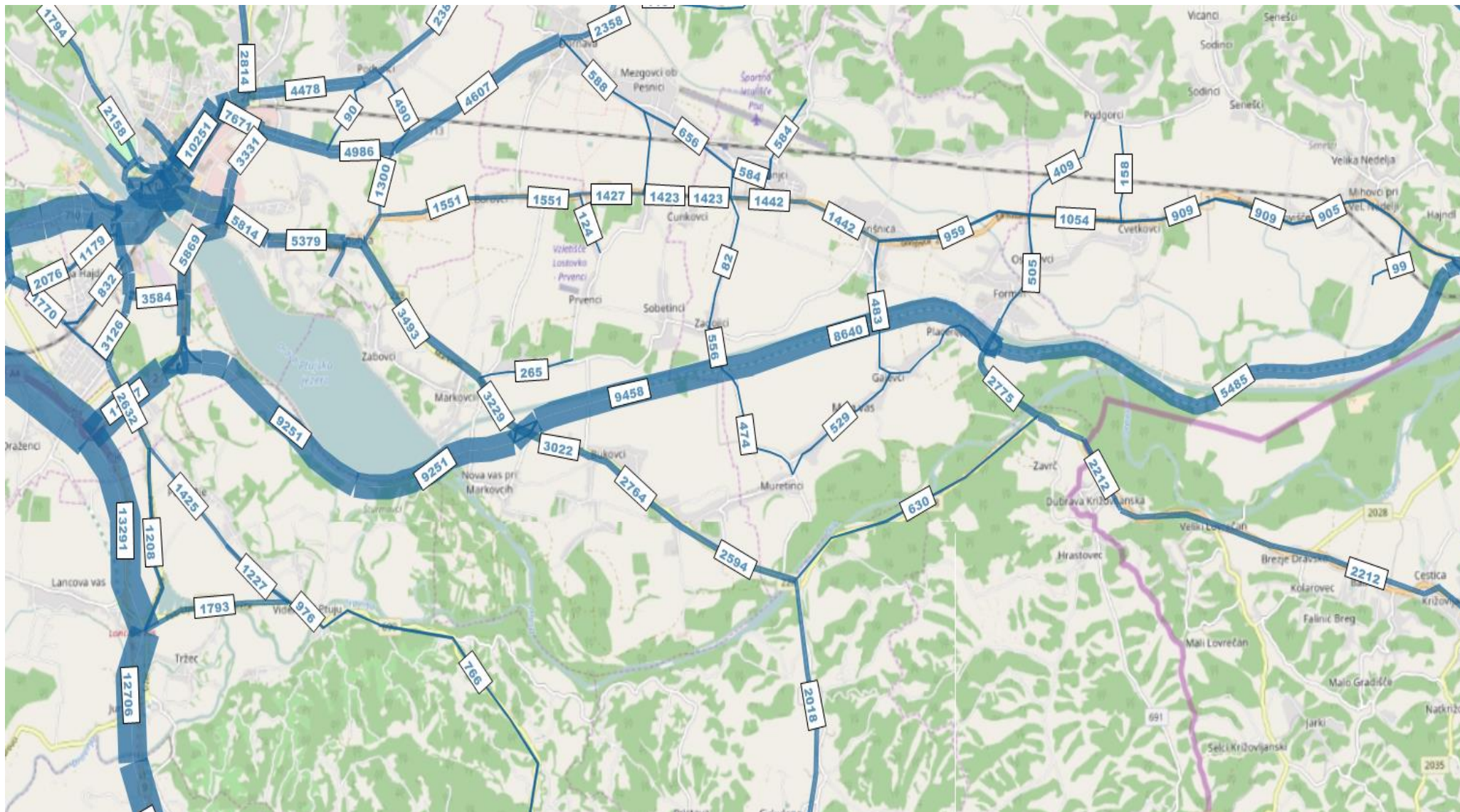
PLDP 2025 | scenarij 3-J1 | optimistična rast | z novo cesto »Zavrč«



PLDP 2040 | scenarij 3-J1 | realistična rast



PLDP 2040 | scenarij 3-J1 | optimistična rast

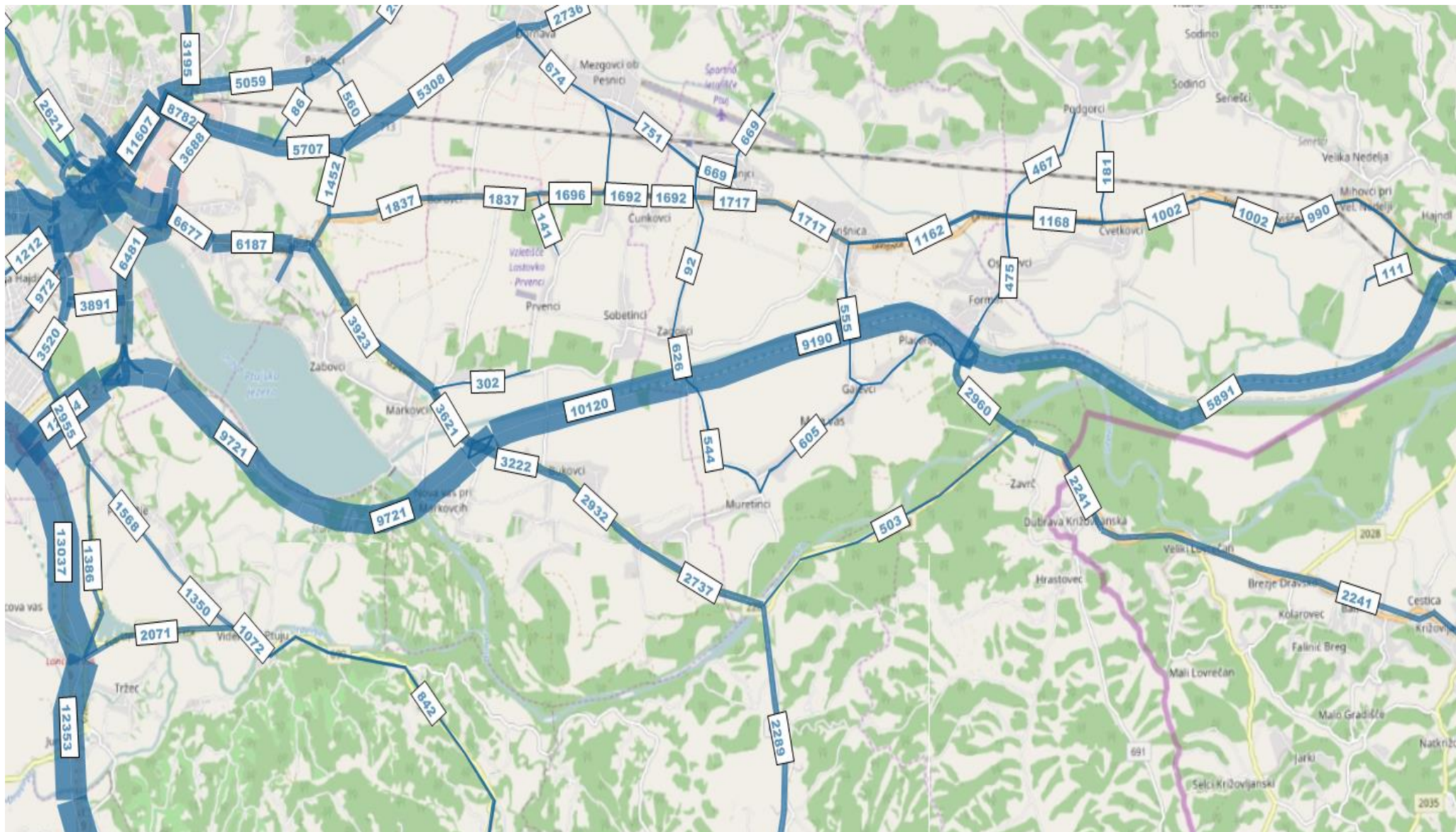


PLDP 2040 | scenarij 3-J1 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

PRILOGA 8

SCENARIJI 3 – J2

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J2 Ptuj-Markovci)

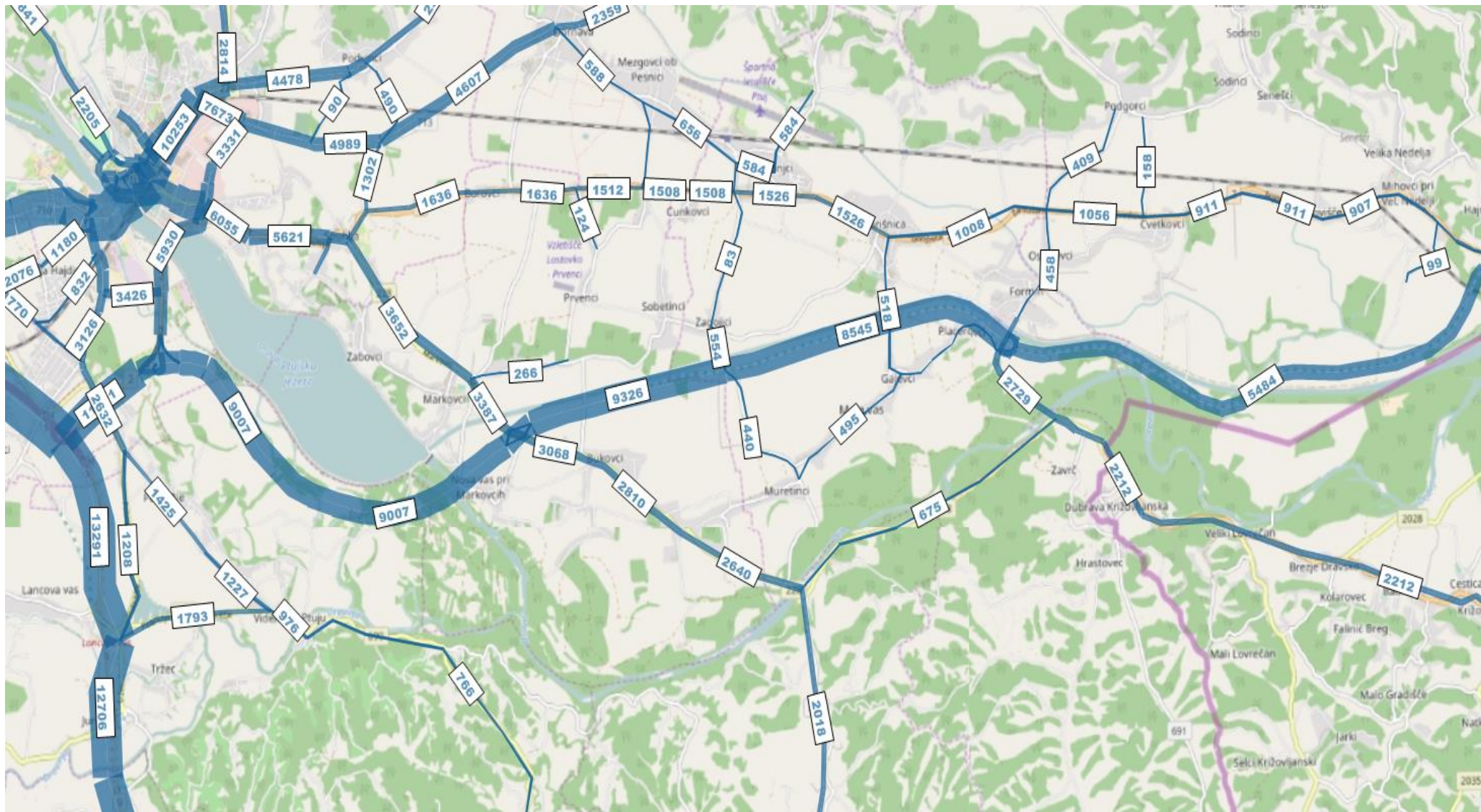


PLDP 2025 | scenarij 3-J2 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

PRILOGA 9

SCENARIJI 3 – J3

(zgrajen odsek Markovci-Ormož + varianta J3 Ptuj-Markovci)



PLDP 2040 | scenarij 3-J3 | realistična rast | z novo cesto »Zavrč«

Številka: 402-20/2017-SP-4

Datum:

Povezava: / 06-06-2017

PROJEKTNA NALOGA**Za izdelavo prometne študije in podlag za projektno in investicijsko dokumentacijo
nove cestne povezave Ptuj–Markovci–Gorišnica–Ormož****1. UVOD**

Obstoječa cesta G1-2 poteka severno od Ptujkega jezera, kanala hidroelektrarne Formin in Drave, ter je pomembna lokalna povezava za vsa naselja med Ptujem in Ormožem. Nova predvidena cestna povezava med občino Hajdina in občino Ormož bi razbremenila obstoječo cesto G1-2 in povečala obstoječo raven varnosti v prometu. Umeščanje trase od Ptuja do Ormoža se je začelo v preteklih letih.

Izgradnja glavne ceste G 1-2 Hajdina–Ormož (odseki Ptuj–Markovci, Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož) je bila opredeljena tako v Nacionalnem programu izgradnje avtocest v Republiki Sloveniji (Ur.l.RS št. 13/96, V SDNPIAC Ur.l.RS št. 41/98, kot tudi v Resoluciji o nacionalnem programu izgradnje avtocest v Republiki Sloveniji (ReNPIA) Ur.l.RS št. 50/04. V nadaljevanju je bila izdelana »Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji«, ki je bila sprejeta s sklepom Vlade RS št. 37000-3/2015/8 dne 29.07.2015 ter »Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030«, ki je bila sprejeta na 103. redni seji Vlada Republike Slovenije, 29. septembra 2016, v kateri je opredeljena tudi povezava Ormoža s Ptujem.

Projektna dokumentacija, in sicer PGD/PZI, je bila na pododseku **Markovci–Gorišnica** izdelana v letu 2001, na pododseku **Gorišnica–Ormož** pa v letu 2000, oziroma PZI noveliran leta 2008.

Za odsek **Ptuj–Markovci** predlagana varianta še ni sprejeta. Skladno z zakonodajo s področja urejanja prostora ter programom priprave (Ur. l. RS, št. 63/2006) je bila za odsek glavne ceste Ptuj–Markovci v letu 2007 izdelana študija variant in predlog najustreznejše variante, ter strokovne podlage zanjo. V študiji je bilo obravnavanih 7 variant ceste, ki potekajo severno in južno od Ptujkega jezera. Skladno z rezultati vrednotenja je bila kot najprimernejša predlagana t.i. varianta S1, ki poteka severno od Ptujkega jezera, variante s potekom južno od jezera pa so bile ocenjene kot nesprejemljive. Glede na prometne rezultate je med južnimi najboljša varianta južna 1. Zaradi nasprotovanja lokalnih skupnosti poteku po severni strani jezera in njihovi zahtevi po poteku po južni strani jezera, je postopek priprave DPN zastal.

V prometni študiji Ptuj–Markovci iz leta 2007, ki je bila izdelana kot strokovna podlaga za študijo variant, je bila napoved prometa izdelana na makroskopski ravni (s programom VISUM) in sicer za povprečni letni delavniški dnevni promet (PLDDP) ter promet v dveh koničnih urah dneva (jutranja in popoldanska) za leti 2012 in 2032. Območje obdelave je predstavljalo območje od Pesnice do Gruškovja in od Slovenske Bistrice do Ormoža. Ožje območje je predstavljalo območje občin Hajdina in Ptuj. Napoved prometa je bila narejena po metodi enotnih faktorjev rasti posebej za notranji in posebej za zunanji promet. Na avtocesti je bilo upoštevano cestninjenje v prostem prometnem toku.

Ekonomska primerjava je bila narejena po metodologiji TUBA. Vrednoteno je bilo 30-letno obdobje, upoštevana 7% diskontna stopnja. Investicijski stroški za ekonomsko preveritev so bili določeni na osnovi idejnih rešitev iz maja 2007. Ekonomsko je bila najprimernejša južna varianta jug 2 z interno stopnjo donosa 12,1%, severna varianta sever 1 pa je imela interno stopnjo donosa 10,9%. Vse variante so bile ekonomsko upravičene.

V skladu s takrat veljavno Uredbo o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (Ur. List RS, št. 60/2006) ter z Uredbo o metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju državnih cest (Ur. List RS, št. 124/2007) je bila leta 2008 izdelana tudi predinvesticijska zasnova, ki pa na Komisiji za pregled in oceno investicijske dokumentacije na področju državnih cest ni bila potrjena.

Od zaključka študije variant v letu 2007 ter izdelane projektne in investicijske dokumentacije za odseka Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož pa do danes so se zgodile nekatere pomembne spremembe, predvsem odprtje Pomurske avtoceste v letu 2008, ki je povzročila preusmeritev prometa, predvsem težkih tovornih, in posledično razbremenitev obstoječe glavne ceste Ptuj – Ormož, gospodarska kriza, ki je prav tako pomembno vplivala na prometne tokove ter vstop Hrvaške v EU v juliju 2013.

Zaradi navedenih dejstev je treba pred nadaljevanjem postopka priprave DPN za odsek Ptuj–Markovci ter izdelavo investicijske dokumentacije za odsek Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož izdelati novo prometno študijo ter osnove, ki bodo podlaga za novelacijo študije variant in predinvesticijske zasnove za odsek Ptuj–Markovci in novelacijo projektne dokumentacije in investicijskega programa za odsek Markovci–Gorišnica–Ormož.

2. PREDMET NALOGE

Predmet naloge je izdelava prometne študije in podlag za novelacijo projektne in investicijske dokumentacije za odsek Markovci–Gorišnica–Ormož ter strokovno podlago za izbiro in umeščanje odseka Ptuj–Markovci v prostor.

Naloga se izdela v naslednjih fazah:

1. FAZA: Izdelava prometnega modela in napovedi prometa za vse scenarije med Ptujem in Ormožem (razen za dve novi varianti na odseku Ptuj–Markovci);
2. FAZA: Izdelava prometnih podlag za novelacijo projektne dokumentacije na odseku Markovci–Gorišnica–Ormož;
3. FAZA: Izdelava podlag za izdelavo investicijskega programa za odsek Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož, ki vključujejo tudi vrednotenje celotnega odseka Ptuj–Ormož;
4. FAZA: Izdelava prometnih in ekonomskih podlag za vrednotenje variant na odseku Ptuj–Markovci (za vse variante poteka odseka Ptuj–Markovci po študiji variant);
5. FAZA: Izdelava napovedi prometa ter prometnih in ekonomskih podlag dodatnih dveh variant poteka na odseku Ptuj–Markovci.

V okviru naloge se obravnava naslednje scenarije omrežja:

- Scenarij 0: Obstoječe cestno omrežje;
- Scenarij 1: Nova glavna cesta Markovci–Gorišnica–Ormož z začasnim priključkom Markovci z navezavo na obstoječo cesto R- 1/228 Spuhlja – Zavrč;
- Scenarij 2: Nova glavna cesta Ptuj–Markovci v devetih variantah (štiri variante po severu, tri variante po jugu iz študije variant ter dve dodatni novi varianti);
- Scenarij 3: Nova glavna cesta Ptuj–Markovci–Gorišnica–Ormož s potekom v devetih variantah na odseku Ptuj–Markovci (štiri variante po severu, tri variante po jugu iz študije variant ter dve dodatni novi varianti).

Posamezni scenarij omrežja se izdela za dva scenarija rasti prometa. Skladno s Strategijo razvoja prometa v Republiki Sloveniji in drugimi relevantnimi podatki, se predpostavljata realističen scenarij in optimističen scenarij rasti prometa, katerih vrednosti izhajajo na podlagi pričakovanih sprememb socio-ekonomskih in prometnih kazalnikov. Sprememba rasti prometa se določi glede na strukturo prometa in se lahko razlikuje glede na posamezno kategorijo vozila.

Napovedi prometnih obremenitev morajo biti modelirane za leta 2020, 2025 in 2040. Za vse scenarije je treba izdelati vrednotenje s primerjavo prometnega omrežja brez investicije in z investicijo za plansko dobo 30 let, pri čemer se napoved prometa po letu 2040 izdela z upoštevanjem faktorjev rasti prometa.

3. PROMETNA ŠTUDIJA

Izdelati je treba makroskopski prometni model. V prometni študiji je treba:

- izdelati celovito analizo prostorskih podatkov, ki generirajo osebni in tovorni promet (smiselna agregacija generiranega prometa) za leto 2015 oz. 2016 (odvisno od trenutno razpoložljivih podatkov) tako, da se upošteva nove prostorske, razvojne in prometne podatke (aktualne prometne podatke, ki upoštevajo preusmeritev prometnih tokov na Pomursko avtocesto, gospodarsko krizo ter vstop Hrvaške v EU in s tem morebitne spremembe prometnih tokov, ki jih je potrebno upoštevati pri napovedi prometa);
- izdelati makroskopski 4 stopenjski prometni model za osebni (potniški) in več stopenjski prometni model za tovorni promet;
- izdelati analizo cestnega prometnega sistema in ugotoviti probleme na prometnem omrežju za leto 2015 (oziroma za 2016, če so podatki na razpolago) na osnovi rezultatov prometnega modela;
- izdelati napoved prometnih tokov na osnovi prometnega modela za potniški in tovorni promet v dveh različnih scenarijih rasti prometa za leta 2020, 2025 in 2040 v enoti povprečni letni dnevni promet (PLDP) in promet v urnih konicah dneva po vrstah vozil za vse scenarije omrežja.
- izdelati analizo cestnega prometnega sistema na osnovi rezultatov prometnega modela;
- elaborirati vse rezultate z opisi in pojasnili v ustrezni obliki (grafično in tabelarično).

S tako zastavljeno prometno študijo bo ugotovljen tudi vpliv nove cestne povezave od Ptuja do Ormoža na promet na »Prekmurski« avtocesti in ugotovljene morebitne nove preusmeritve prometa z »Prekmurske« avtoceste nazaj na cesto Ptuj - Ormož po izgradnji le-te.

Obravnava se ves cestni motorni promet. Pri čemer se posamezna kategorija vozil lahko smiselno agregira. V primeru agregacije kategorij vozil je potrebno le- to prikazati in pojasniti metodologijo.

Prometne obremenitve se določijo tako, da vključujejo ves promet na obravnavanem področju: lokalni, promet, ciljno- izvorni promet, ter promet, ki področje tranzitira po glavnih oz. regionalnih cestah v vplivnem področju oz. se na tem področju priključuje na avtocesto.

Pri prometnih obremenitvah se na avtocestah in novi cestni povezavi upošteva sedanji cestninski sistem.

3.1 Območje obdelave in coning

Obstoječi prometni model iz predhodne prometne študije Ptuj - Markovci, katerega območje obdelave je predstavljal teritorij od Pesnice do Gruškovja in od Slovenske Bistrice do Ormoža se mora povečati in mora obsegati poleg področja Dravskega polja in Maribora na eni ter področja ob glavni cesti Ptuj – Ormož in občino Markovci na drugi strani tudi celotno območje pomurske avtoceste ter področje Čakovca in Varaždina na Hrvaškem ter področje na Madžarskem od Lenti do Letenye (glavne cestne povezave).

Obstoječe cestno omrežje predstavlja omrežje državnih in pomembnejših lokalnih cest na obravnavanem področju. Območje podrobnejše obdelave zajema območje od Ptuja do Ormoža. Kot obstoječe omrežje se torej obravnava:

- državno cestno omrežje v vplivnem območju;
- avtoceste in hitre ceste: A1 Šentilj – Srmin, A4 Slivnica – Draženci, A5 Maribor – Pince, H2 HC skozi Maribor, H7 Dolga vas – meja z Madžarsko;
- vse glavne in regionalne ceste na obravnavanem območju;

- glavno cestno omrežje na Hrvaškem in Madžarskem na območju, ki je vključeno v obdelavo;
- primarno mestno omrežje mesta Ptuj;
- lokalne ceste na področju od Ptuja do Ormoža.

Omrežje državnih in lokalnih cest na obravnavanem področju, katere bodo vključene v prometni model, določi izvajalec v soglasju z Naročnikom oz. predstavnikom Naročnika.

V fazi izdelave prometnega modela je treba razdeliti geografsko območje celotnega obravnavanega območja na enovite dele, t.i. prometne cone in jih s pomočjo konektorjev ustrezno navezati na prometno omrežje. Velikost in število prometnih con sta odvisna od različnih dejavnikov, kot so npr. značilnost in poselitev prostora, socio-ekonomski in razvojni podatki, rezultati anket o potovalnih navadah (Mzl, 2016), itd. Podatke o obsegu in predvidenem razvoju posameznih con pridobi izvajalec. Podatki morajo biti dokumentirani in so sestavni del prometne študije.

Cone na širšem obravnavanem področju in zunanje cone morajo biti določene glede na prometne smeri tako, da je možno realno določiti generatorje prometa v teh conah. Podrobneje je treba conirati področje mesta Ptuj ter celotno področje od Ptuja do Ormoža.

Za določitev števila con je odgovoren izdelovalec študije, ki mora predlog coninga uskladiti z Naročnikom študije. Vse cone morajo biti ustrezno navezane na prometno omrežje.

3.2 Zahtevani rezultati

Prometna študija mora vsebovati najmanj naslednje rezultate:

- Grafični prikaz prometnih con, tabelarni prikaz vseh njenih atributov, vključno z obsegom in značilnostmi potovanj, generacije in atrakcije potovanj (po namenih) ter grafični prikaz navezav prometnih con na prometno omrežje.
- Grafični prikaz vseh obravnavanih scenarijev skladno s kategorizacijo državnih cest.
- Matrike:
 - o v enoti število vozil/dan in število vozil/h za osebna vozila ter za javni potniški promet v enoti število potnikov/dan in število potnikov/h ter število vozil/dan (vozni redni avtobusnih linij);
 - o za cestni tovorni promet v enoti število vozil/dan za lahka tovorna vozila do 3,5 ton in za težka tovorna vozila nad 3,5 ton;
- Prometne obremenitve po strukturi vozi (ločeno za osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila do 3,5 ton in težka tovorna vozila nad 3,5 ton)l za obstoječe omrežje za leto 2015 ter za vse obravnavane scenarije za leta 2020, 2025 in 2040 v naslednjih enotah:
 - o povprečni letni dnevni promet (PLDP), med drugim z namenom za dimenzioniranje vozišč in ukrepov za varovanje okolja (hrup) skladno z veljavnimi predpisi (struktura vozil, PLDP, časovno obdobje (dnevni, večerni in nočni promet).
 - o urni promet v prometnih konicah;
- Drevesa poti:
 - o po vrsti vozil v enoti število vozil/dan za vse scenarije za leti 2015 in 2040.
- Analiza prometnih odsekov, priključkov, razcepov in ključnih križišč cestne infrastrukture med Ptujem in Ormožem:
 - o Zmogljivost (kapaciteta) v enoti vozil/h/smer za sedanjo državno cesto in za novo glavno cesto;
 - o Nivo uslug (LOS) za jutranjo in popoldansko urno konico na delovni dan sedanjo cesto in novo glavno cesto;
 - o Prometni tokovi na priključkih ter analitični izračun zmogljivosti priključkov na novi glavni cesti po metodologiji HCM 2010;
 - o Prometni tokovi v glavnih križiščih po strukturi vozil in kapacitetna analiza križišč na državnem cestnem omrežju na vplivnem območju nove glavne ceste med Markovci in Ormožem za potrebe izdelave projektne dokumentacije;

- Celoten opis in utemeljitev problematike z vidika odvijanja prometa v urnih konicah in za enoto PLDP. Iz analiz in opisa mora biti pojasnjeno:
 - o Kateri deli cestnega omrežja so z vidika odvijanja prometa preobremenjeni v posameznih časovnih prerezih (2015, 2020, 2025, 2040) za vsa obravnavane scenarije. Posebno pozornost je treba posvetiti prometnim obremenitvam in kapaciteti na Puhovem mostu in jasno opredeliti, ali bo kapaciteta prekoračena in bo potreben še en nov most;
 - o Kateri potniški in blagovni tokovi najbolj obremenjujejo obstoječo cesto med Ptujem in Ormožem ter kakšen je odnos med notranjim, ciljno-izvornim, tranzitnim prometom;
 - o Kakšni so učinki pri odvijanju prometa pri izgradnji severne ali južne variante na odseku Ptuj–Markovci;
- Izračun porabljenega časa za vsa potovanja oseb (potniški promet) in izračun porabljenega časa za prevoz tovora;
- Izračun porabe energije za osebni in tovorni promet za vse štiri časovna obdobja in vse obravnavane scenarije;
- Izračun eksternih stroškov za vse scenarije:
 - o *Prometni zastoji*: analizirati in izračunati posledice zastojev na omrežju na celotnem obravnavanem prometnem omrežju;
 - o *Prometne nesreče*: vrste (posledice) nesreč in število nesreč/leto, skupni stroške vseh prometnih nesreč/leto;
 - o *Hrup*: določiti območja, ki so prekoračena s hrupom, prikazati nivo hrupne obremenjenosti in števila prebivalcev, ki so preobremenjeni s hrupom. Študija mora določiti nivo hrupa, ki ga povzroča promet;
 - o *Onesnaženje zraka*: izračun vseh onesnaževal kot so trdi delci (PM₁₀ in PM_{2,5}), dušikov oksid (NO_x), ogljikov monoksid (CO), žveplov dioksid (SO₂) za vse vrste prevoznih sredstev v enoti ton/leto in v EUR/leto;
 - o *Klimatske spremembe*: izračun izpustov CO₂ na osnovi dejanske porabe energije za vsako prevozno sredstvo. Izpusti CO₂ morajo biti prikazani v enoti g/pkm po vrstah prevoznih sredstev in v enoti g/ntkm za tovorni promet po vrstah prevoznih sredstev ter morajo biti finančno ovrednoteni v EUR/leto. Vrednost izpustov za leto 2015 je 25 EUR/tono CO₂;
- Izračun stroškov vzdrževanja obravnavane cestne infrastrukture med Ptujem in Ormožem.

3.3 Metodologija izdelave prometne študije

Postopek izdelave prometne študije:

- Uporaba rezultatov analize potovalnih navad prebivalstva (izdelana 2016), morebitne terenske raziskave z namenom pridobitve prometnih tokov v križiščih in beleženje registrskih tablic.
- Izdelava prometnega modela: coning, prometno omrežje, navezave con na omrežje, socio-ekonomski podatki, podatki o prebivalcih, izdelava modela motorizacije, vozni redi avtobusnih linij, vseh ostalih potrebnih statističnih podatkov za pripravo prometnega modela, ipd.
- Izdelava generacij in atrakcij potovanj po namenih za vse notranje prometne cone.
- Izdelava modela distribucije potovanj oseb po namenih ter izdelava vseh potrebnih matrik.
- Izdelava modela izbire prometnega sredstva za potovanja ljudi glede na vse vrste prevoznih sredstev.
- Izdelava prometnega modela tovornega prometa za notranji, ciljno-izvorni in tranzitni promet.
- Izdelava modela ciljno-izvornega in tranzitnega potniškega prometa (matrike).
- Obremenjevanje celotnega prometnega omrežja za potniški in tovorni promet (notranji, ciljno-izvorni in tranzitni).
- Izdelava vseh matrik, dreves poti, kapacitetne analize razcepov, priključkov in ključnih križišč na cestnem omrežju.
- Izdelava napovedi prometa za vse scenarije prometnega omrežja za dva scenarija rasti prometa za leta 2015, 2020, 2025 in 2040 z upoštevanjem vseh vhodnih parametrov v makroskopskem prometnem modelu (npr. motorizacija, prebivalstvo, gospodarska aktivnost po conah, delovna mesta, itd.) ter napoved za plansko dobo 30 let pri čemer se napoved prometa po letu 2040 izdela z upoštevanjem faktorjev rasti prometa.

4. VREDNOTENJE

Na osnovi izdelanega makroskopskega prometnega modela ter vseh zahtevanih rezultatov in analiz v prometnem delu študije, se izdelava osnove po metodi analize stroškov in koristi (CBA) za naslednje primere :

1. Vrednotenje odseka Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož za namen izdelave novelacije investicijskega programa:

Izdela se v dveh fazah. V prvi fazi omrežje brez investicije predstavlja scenarij 0, omrežje z investicijo pa scenarij 1. Obravnava se leti 2020 in 2025. V drugi fazi se upošteva, da se v letu 2025 zgradi odsek Ptuj–Markovci, zato se za omrežje brez investicije upošteva scenarij 2, za omrežje z investicijo pa scenarij 3. V tej fazi se obravnava leti 2025 in 2040. Pri scenariju 2 in 3 se obravnava samo varianti sever 1 in jug 1 iz študije variant in ne vse variante.

V vrednotenje se vključi tudi vrednotenje celotnega odseka Ptuj–Ormož:

Omrežje brez investicije predstavlja scenarij 0, omrežje z investicijo pa scenarij 3. Obravnava se leti 2025, ko je zgrajen celotni odsek, in leto 2040. Pri scenariju 3 se obravnava samo varianti sever 1 in jug 1 iz študije variant in ne vse variante.

2. Vrednotenje odseka Ptuj–Markovci za strokovno podlago za izbiro in umeščanje odseka v prostor:

Omrežje brez investicije predstavlja scenarij 1, omrežje z investicijo pa scenarij 3. Obravnava se leti 2025, ko je zgrajen odsek Ptuj–Markovci, in leto 2040. Vrednotenje se izdelava za vse variante scenarija 3.

Vrednotenje mora biti izdelano na osnovi:

- rezultatov prometne študije;
- ocenjene vrednosti investicije za posamezen odsek (obstoječe ocene investicijskih vrednosti obravnavanih odsekov in potrebnih ukrepov na prometni infrastrukturi zagotovi Naročnik, Izvajalec pa vrednosti revalorizira z ustreznim indeksom rasti cen življenjskih potrebščin);
- predvidene dinamike izvedbe posameznega odseka (izgradnja odseka Markovci–Gorišnica–Ormož bo leta 2020, izgradnja odseka Ptuj–Markovci pa se predpostavi v letu 2025).

Ekonomski del naloge obsega:

- opis uporabljene metodologije in računalniškega orodja za izračun stroškov in koristi uporabnikov;
- opis vključenega območja v ekonomsko vrednotenje (tekstualni in grafični opis);
- izračun koristi (direktnih in posrednih - eksternih) po kategorijah na osnovi celoletnega prometa za vsako leto opazovanega obdobja;
- izračun in primerjava scenarijev po ekonomski učinkovitosti.

Pri vrednotenju se za vsak scenarij prikaže:

- izpis vhodnih podatkov z vrednostjo investicije;
- prikaz koristi in stroškov (po kategorijah stroškov);
- razmerje med koristmi in stroški;
- izračun kazalcev ekonomske upravičenosti (NSV in ISD);
- prikazati in pojasniti je potrebno tudi posredne koristi investicije.

Poleg direktnih učinkov je potrebno vključiti še posredne (eksterne) koristi, ki se opredelijo v denarni obliki na osnovi rezultatov prometnega modeliranja.

5. RAZPOLOŽLJIVI PODATKI

Za izdelavo študije so na razpolago naslednje že izdelane študije in podatki:

- Prometna študija Ptuj - Markovci, PNZ d.o.o., Ljubljana, junij 2007;

- Prometna in ekonomska primerjava Ptuj - Markovci, PNZ d.o.o., Ljubljana, junij 2007;
- Prometna in ekonomska preveritev različice Ptuj – Markovci z navezavo do Ormoža, PNZ d.o.o., Ljubljana, oktober 2007;
- Študija variant za odsek glavne ceste Ptuj – Markovci, Urbis d.o.o., julij 2007;
- Gradbeno-tehnični elaborat za odsek glavne ceste Ptuj–Markovci, BPI d.o.o., in Dolenjska projektiva d.o.o., junij 2007;
- Projektna dokumentacija PGD, PZI za odsek Markovci–Gorišnica, recenzirana in predana naročniku 07.05.2003;
- Projektna dokumentacija PGD, PZI, PZR za odsek Gorišnica–Ormož, 2000;
- Novelacija projektne dokumentacije PZI za odsek Gorišnica–Ormož, 2008;
- Podatki iz projekta »Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa in prometne infrastrukture v Republiki Sloveniji, Zasnova alternativnih strategij, vrednotenje in predlog osnutka strategije«, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., Ljubljana, maj 2014, ki obsegajo:
 - matrike za potniški promet, smiselno združene po območjih statističnih regij: 1-2 (Pomurska-Podravska), 3-4-5-6 (Koroška-Savinjska-Zasavska-Spodnjeposavska), 5-8 (Zasavska-Osrednjeslovenska), 8-9 (Osrednjeslovenska-Gorenjska), 8-10-11-12 (Osrednjeslovenska-Notranjska-Goriška-Obalna) za leta 2011, 2020 in 2030;
 - omrežje in coning (na območju Ljubljane je podrobneje obdelan, izven pa združen na ravni statistične regije);
 - matrike za tovorni promet po vrstah tovara;
- Rezultati ankete po gospodinjstvih o prometnih navadah prebivalcev na nivoju Republike Slovenije:
 - poročilo »Priprava in izvedba ankete po gospodinjstvih o prometnih navadah prebivalcev na nivoju Republike Slovenije«, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., oktober 2016;
 - celotna baza neobdelanih podatkov iz ankete, pri čemer je uporaba in interpretacija podatkov na lastno odgovornost;
- Socioekonomski podatki:
 - podatki o številu prebivalcev iz Centralnega registra prebivalstva;
 - število delovnih mest po sektorjih (skupaj, I+II, III, IV, trgovina);
- Investicijske vrednosti za posamezen odsek nove glavne ceste.

Za uporabo socioekonomskih podatkov in podatkov iz projekta »Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa in prometne infrastrukture v Republiki Sloveniji, Zasnova alternativnih strategij, vrednotenje in predlog osnutka strategije«, ki jih zagotovi Naročnik, bo moral izvajalec podpisati izjavo, v kateri se bo zavezal, da bo podatke uporabil zgolj za izdelavo predmetne naloge in jih po zaključku uničil ali blokiral. Ti podatki bodo v digitalni obliki v času objave javnega naročila na vpogled pri Naročniku.

Ostale osnove za izdelavo prometne študije, kot so prostorski podatki ter morebitna izredna štetja na obravnavanem področju, izdelovalec pridobi sam.

Študija se izdelava po uveljavljeni metodologiji za izdelavo prometnih študij in izračun ekonomskih vrednotenj. Pri izdelavi ekonomskega vrednotenja se upošteva naslednje dokumente:

- Analiza eksternih stroškov prometa, Univerza v Mariboru – Fakulteta za gradbeništvo, Inštitut za ekonomska raziskovanja Ljubljana, Univerza na Primorskem – Primorski inštitut za naravoslovne in tehnične vede Koper, november 2004;
- Guide to cost-benefit analysis of investment projects, Final Report, EC DG Regional Policy, December 2014;
- Navodila za izdelavo študij upravičenosti cest, Dorsh Consult (Nemčija) in Louis Berger (ZDA), 1974 in novelacija Navodil (Omega consult, 1998);
- Update on Handbook on external cost of transport, Ricardo-AEA, 2014.

6. ROK IN PREDAJA NALOGE

Rezultati študije morajo biti po fazah (vsaka faza predstavlja svoj elaborat) predloženi Naročniku v naslednjih rokih:

1. FAZA: Prometna študija v roku 80 dni od uvedbe v delo;
2. FAZA: Prometne podlage za novelacijo projektne dokumentacije za odseka Markovci–Gorišnica–Ormož v roku 90 dni od uvedbe v delo;
3. FAZA: Podlage za izdelavo investicijskega programa za odsek Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož v roku 120 dni od uvedbe v delo;
4. FAZA: Prometne in ekonomske podlage za vrednotenje variant na odseku Ptuj–Markovci v roku 120 dni uvedbe v delo (za vse variante razen dveh novih potekov na odseku Ptuj–Markovci);
5. FAZA: Napoved prometa ter prometne in ekonomske podlage za vrednotenje variant dodatnih dveh variant poteka na odseku Ptuj–Markovci v roku 30 dni od pridobitve vseh gradbeno-tehničnih elementov in investicije za novi varianti poteka Ptuj–Markovci.

Elaborati morajo biti predani Naročniku v 6 izvodih vezano v špiralo ter zgoščenkah v digitalni obliki (tekstualni del v .doc oz. .docx formatu, tabele v .xls oz. .xlsx formatu ter grafični del v .dwg ali .pdf formatu. Celotno študijo je potrebno oddati tudi v .pdf formatu). V izvodu mora biti vpeta tudi projektna naloga, rezultati morebitnih terenskih raziskav v celoti in morebitna dodatna navodila Naročnika.

Prometni model mora biti predan naročniku tudi v aktivni obliki, npr. format .ver za osnovni model ter vse pripadajoče datoteke (matrike, grafika, statistični podatki).

Izdelovalec naloge se je dolžan udeležiti revizije naloge ter v določenem roku, ki se ga glede na pripombe komisije določi na revizijski komisiji, dopolniti študijo v skladu s sklepi revizijske komisije in predati Naročniku dopolnjene izvode s priloženim zapisnikom revizijske komisije, revizijskimi poročili posameznih revidentov ter pojasnili in odgovorili izvajalca.

Pripravil:

Inženir DRI upravljanje investicij d.o.o.

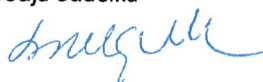
mag. Tomaž Košič

vodja sektorja



Ana Sodnik Prah

vodja oddelka

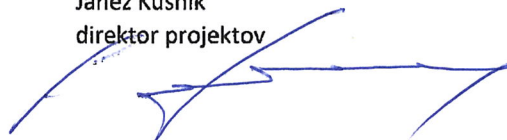


Priloga:

-specifikacija ponudbe

Janez Kušnik

direktor projektov



DARS

DARS D.D. 2
DRUŽBA ZA AVTOCESTE
V REPUBLIKI SLOVENIJI



Priloga projektne naloge
 Specifikacija ponudbe

POSTAVKA		ENOTA (KOS)	CENA NA ENOTO (EUR)	ZNESEK (EUR)
Faza 1	Prometna študija	1		
	Coniranje in oblikovanje matrike			
	Izdelava prometnega modela, kalibracija, prometne obremenitve za obstoječe prometne razmere 2015 za PLDP in urni promet	1		
	Napoved prometa PLDP 2020, 2025 in 2040 za 20 variant po dva scenarija	18		
	Napoved prometa URNI PROMET (jutranja in popoldanska konica), za leta 2015, 2020, 2025 in 2040 za 20 variant po dva scenarija	18		
	Izpis tokov za prereze v omrežju za leto 2015 in 2040	2		
	Kapacitetna analiza križišč	1		
	Prometno vrednotenje	1		
Faza 2	Prometne podlage za novelacijo projektne dokumentacije na odseku Markovci–Gorišnica–Ormož	4		
Faza 3	Podlage za izdelavo investicijskega programa za odsek Markovci–Gorišnica in Gorišnica–Ormož (vključno z vrednotenjem celotnega odseka Ptuj–Ormož)	7		
Faza 4	Prometne in ekonomske podlage za vrednotenje variant na odseku Ptuj–Markovci (za vse variante poteka odseka Ptuj–Markovci po študiji variant)	2		
Faza 5	Napoved prometa ter izdelava prometnih in ekonomskih podlag dodatnih dveh variant poteka na odseku Ptuj–Markovci	2		
	Napoved prometa PLDP 2020, 2025 in 2040 za 2 varianti po dva scenarija			
	Napoved prometa URNI PROMET (jutranja in popoldanska konica), za leta 2015, 2020, 2025 in 2040 za 2 varianti po dva scenarija			
	Ekonomske podlage za vrednotenje variant	2		
SKUPAJ brez DDV				
DDV 22 %				
SKUPAJ Z DDV				

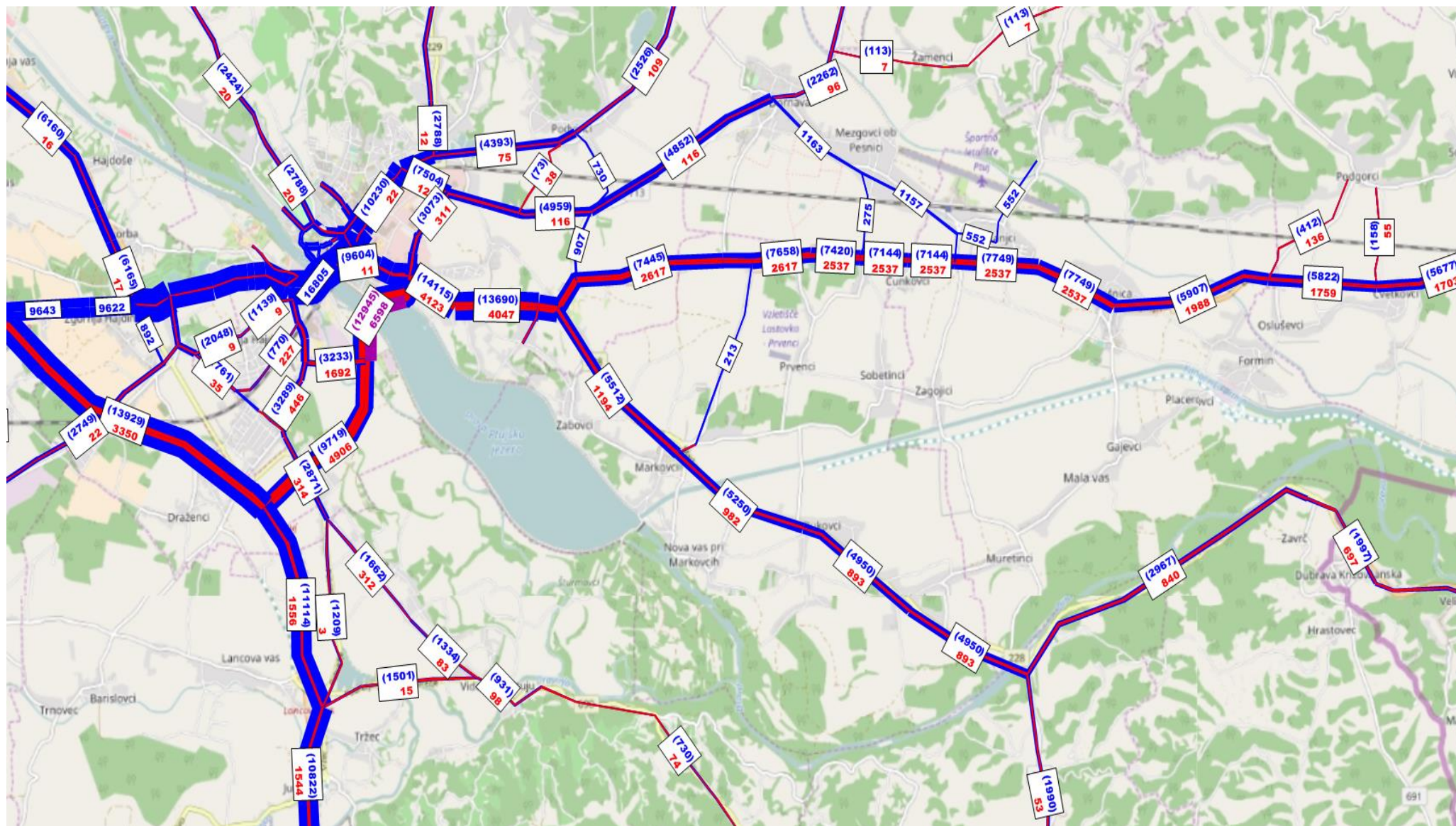
Opomba: Ponudbena cena mora že vključevati materialne stroške, koordinacijo pri naročniku ipd.

PRILOGA 10

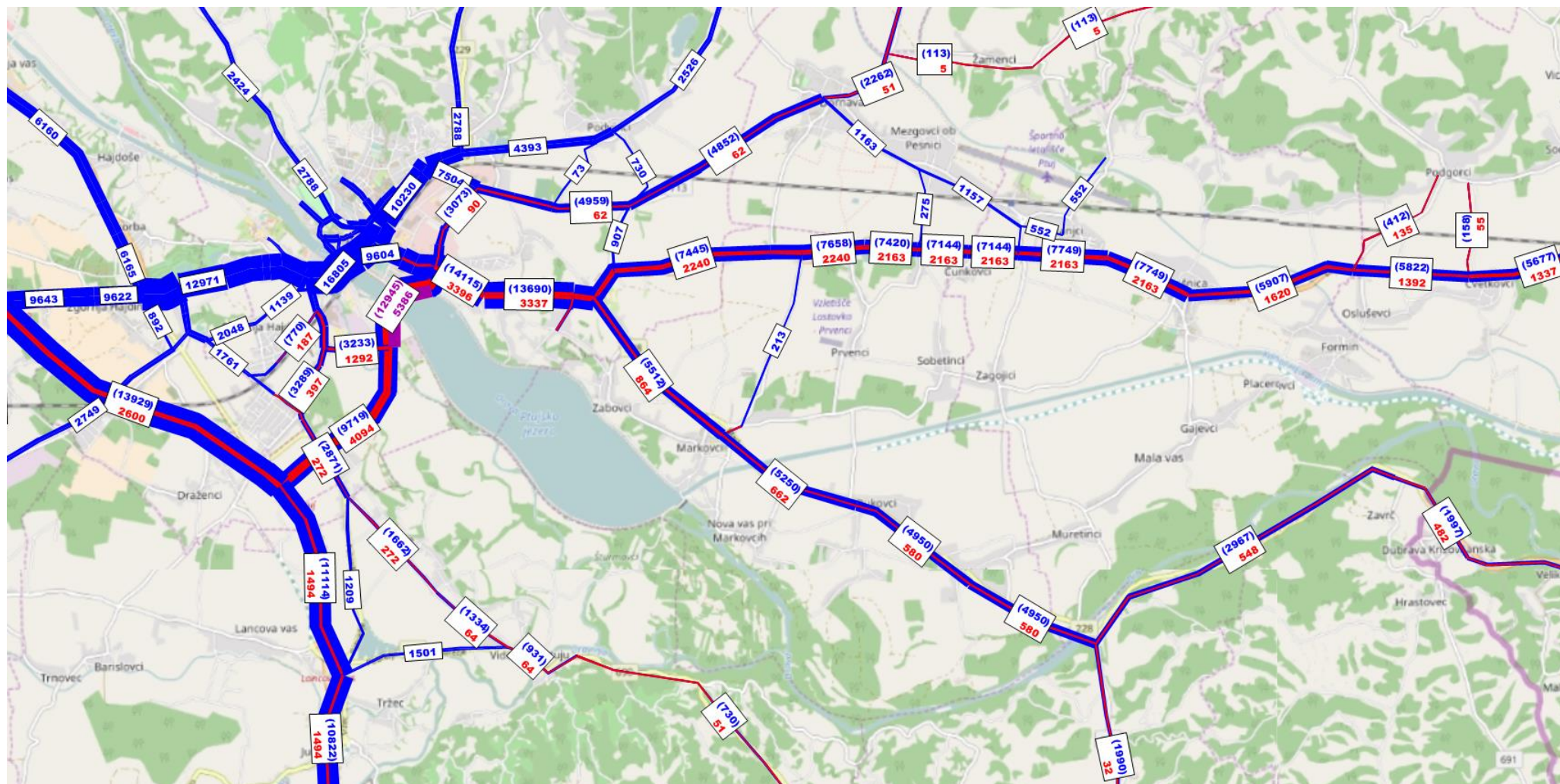
»DREVESA POTI«

V prilogah oznake pomenijo sledeče:

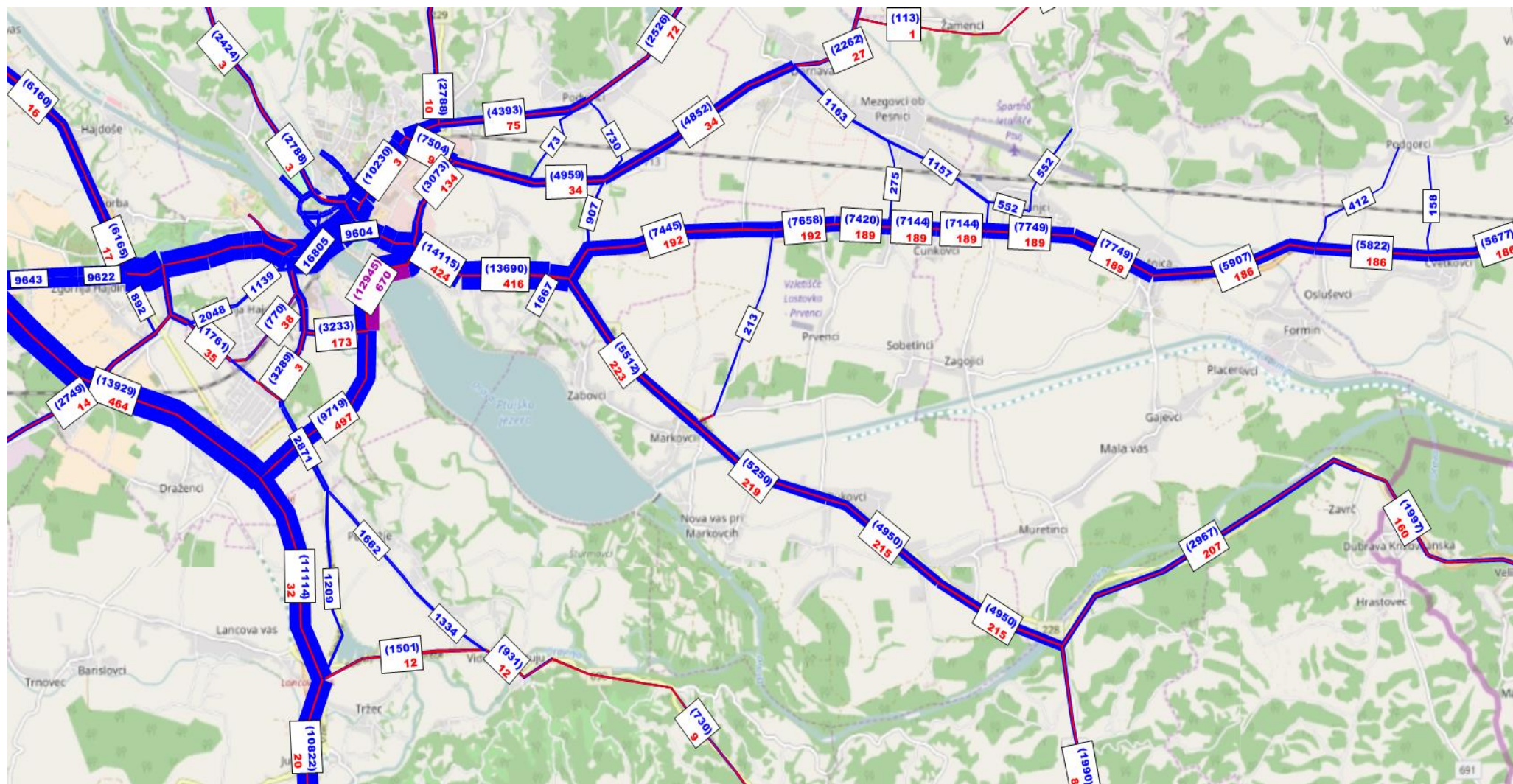
1. Številke v **vijolični barvi** prikazujejo na izbranem analitičnem odseku:
 - število vseh vozil v obe smeri (vrednost v oklepaju) ter
 - v (eni) izbrani smeri za opisano vrsto prometa (vrednost, ki ni v oklepaju)
2. Številke v **temno modri barvi** (v oklepaju ali brez) prikazujejo število vseh vozil na odsekih v obe smeri.
3. Številke v **rdeči barvi** prikazujejo število vozil opisane vrste prometa na odsekih, ki prevozijo izbrani analitični odsek v izbrani smeri.



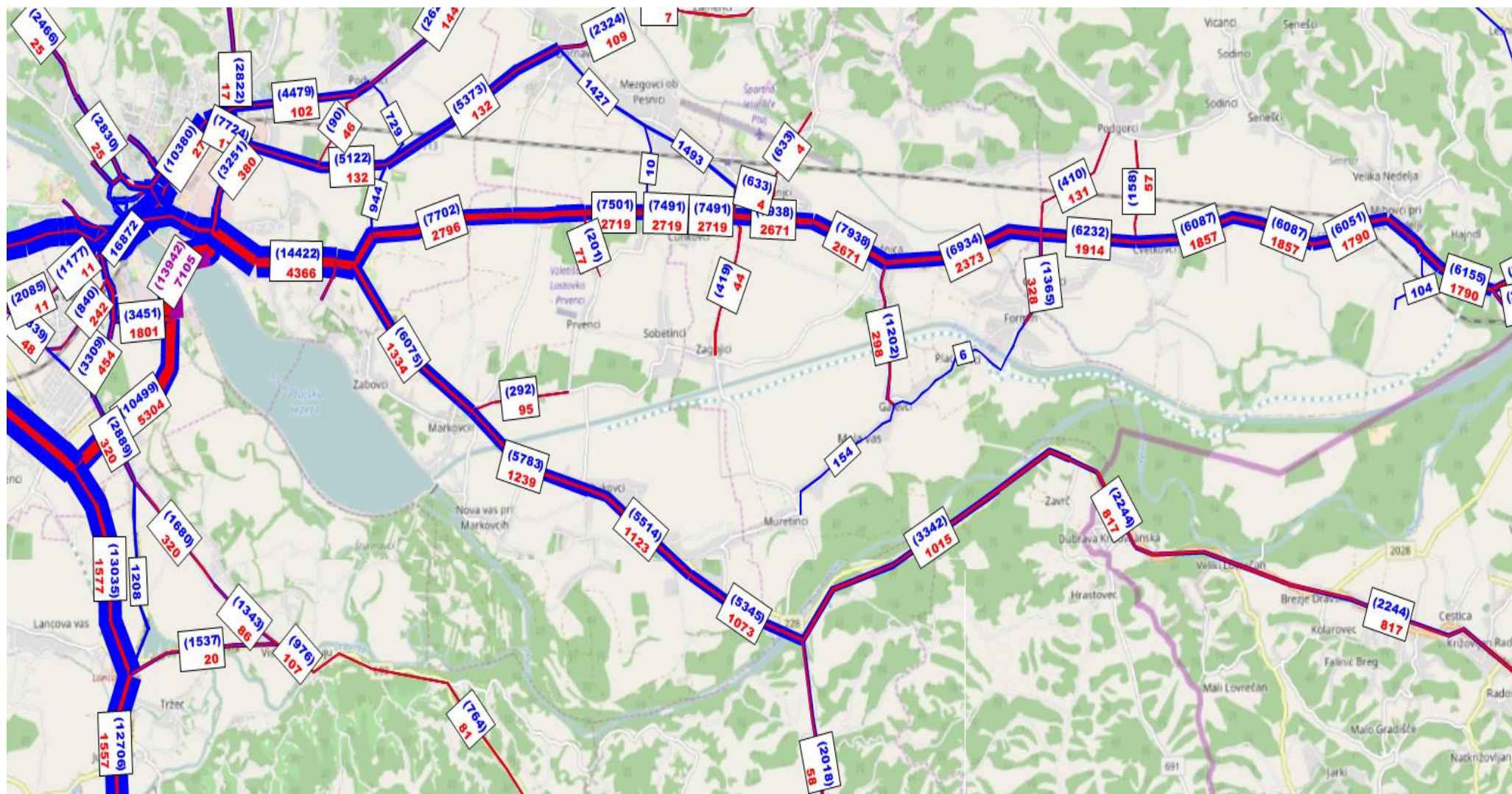
Drevo poti | PLDP 2015 | scenarij 0 | vsa vozila | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



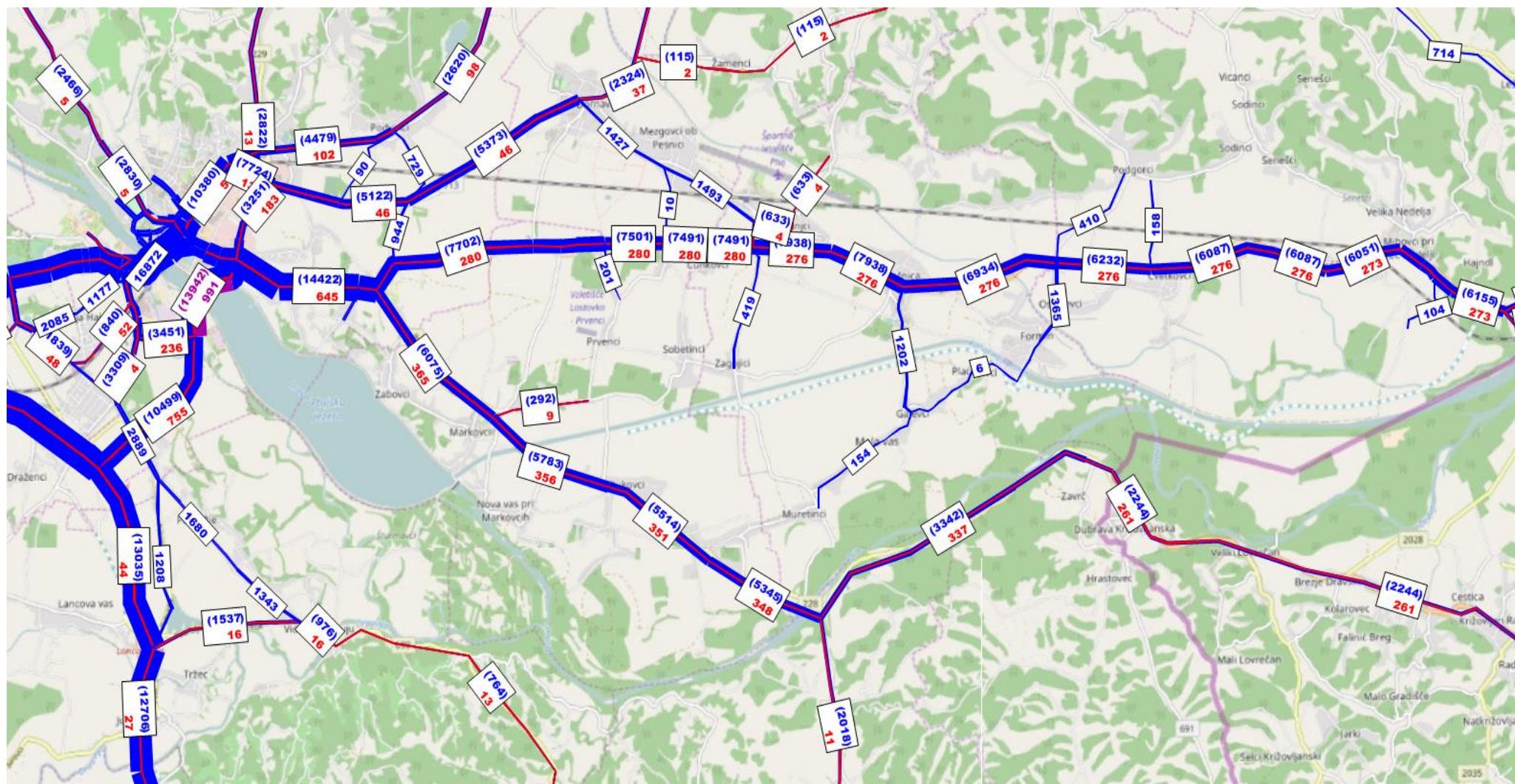
Drevo poti | PLDP 2015 | scenarij 0 | osebna vozila | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



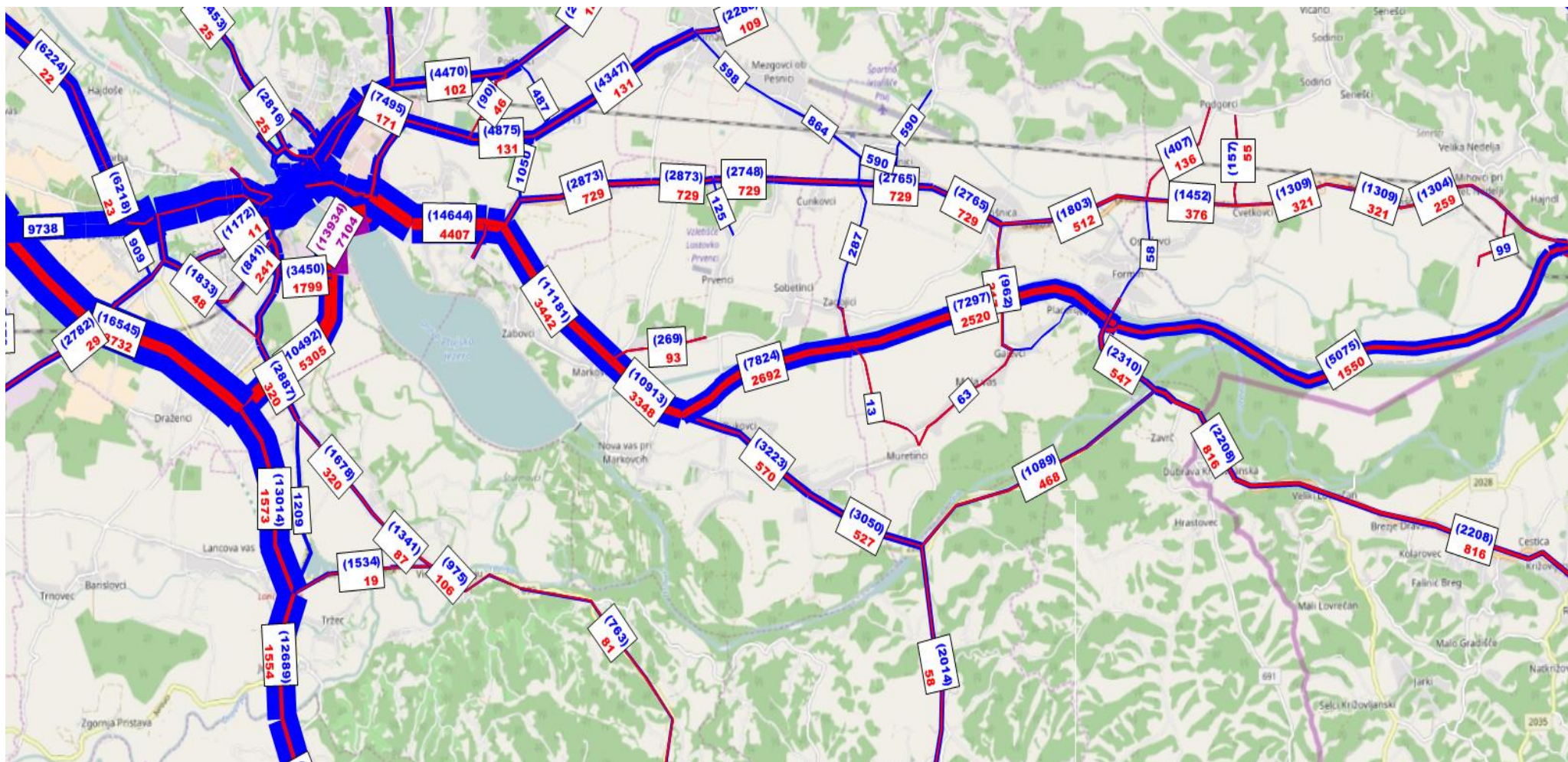
Drevo poti | PLDP 2015 | scenarij 0 | tovorna vozila nad 3.5 t | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 0 | vsa vozila | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



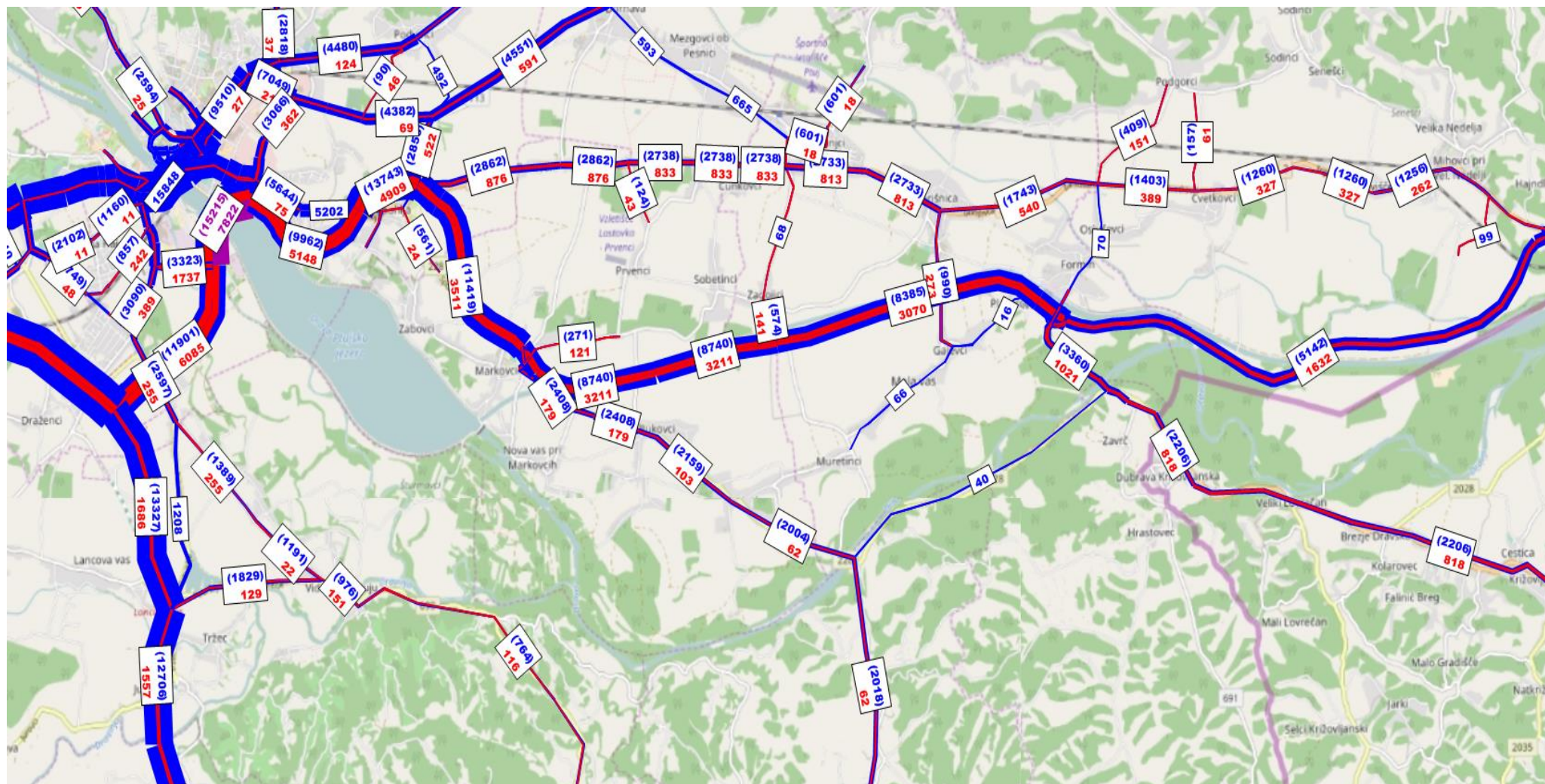
Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 0 | tovorna vozila nad 3.5 t | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 1 | vsa vozila | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 1 | tovorna vozila nad 3.5 t | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



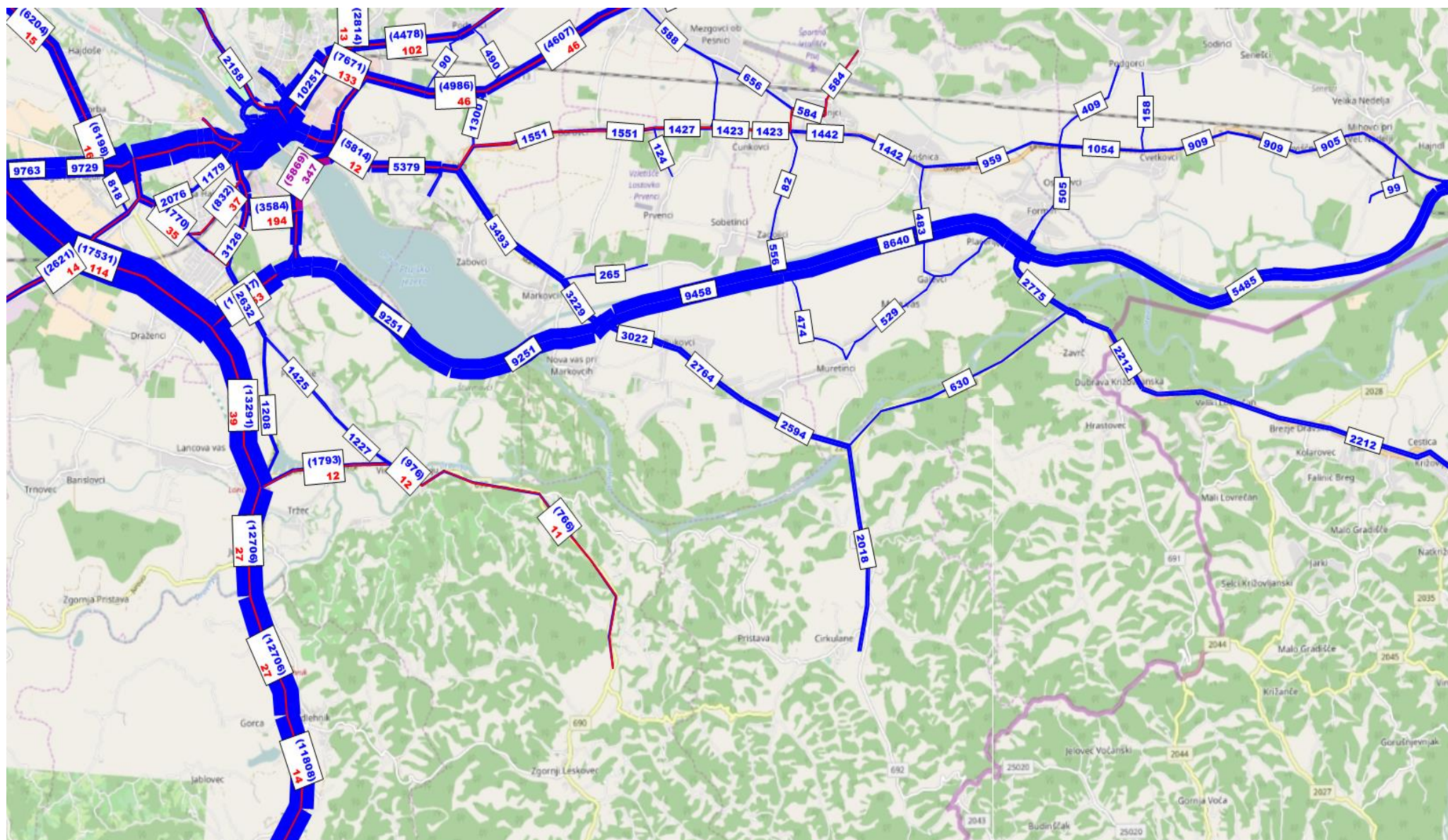
Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 3-S1 | vsa vozila | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 3-S1 | tovorna vozila nad 3.5 t | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drevo poti | PLDP 2040 | scenarij 3-J1 | vsa vozila | realistična rast | presek Puhov most (smer Draženci-Ptuj)



Drvo poti | PLDP 2040 | scenarij 3-J1 | **tovorna vozila nad 3.5 t** | realistična rast | **preseki Puhov most (smer Draženci-Ptuj)**

PRILOGA 11

Dodatne obrazložitve uporabljene metodologije napovedi notranjega prometa in kapacitetne preveritve križišč na območju Puhovega mostu

Dana priloga vsebuje dodatne vsebine, ki se nanašajo na tematiko v naslovu priloge. V prilogi so zajeta sledeča poglavja:

- uporaba statističnih napovedi (dodaten podrobnejši opis in nabor uporabljenih virov),
- izračun motorizacije in generacije voženj glede na socialne skupine prebivalstva (dodaten opis in razlaga metodologije),
- dopolnitev analitičnih prometnih podatkov za območje Puhov most (dodan PLDP 2016 in 2017) ter območje mejnih prehodov (dodan PLDP 2016) in
- kapacitetne analize križišč na območju Puhovega mostu (za varianti S1 in J1, scenarija 3).

Ostale osnove in izhodišča so enake kot v osnovni prometni študiji, zato v danem dodatku ne bodo posebej (ponovno) obravnavane.

1. UPORABA STATISTIČNIH NAPOVEDI

Uporabljeni faktorji socio-ekonomskih projekcij, so prikazani v spodnji tabeli 1. Dani faktorji, so bili definirani na podlagi virov podanih v nadaljevanju.

Tabela 1: Faktorji projekcije socio-ekonomskih vhodnih podatkov.

	2015	2020	2025	2040
vsi prebivalci RS	1,000	1,006	1,010	1,001
ZAP	1,000	1,089	1,068	0,922
ZzA				
ZbA				
NZAP	1,000	0,921	0,921	0,960
NzA				
NbA				
UPOK	1,000	1,139	1,273	1,569
UzA				
UbA				
dijaki	1,000	0,990	0,980	0,830
studenti	1,000	0,890	0,865	0,884
učitelji_SŠ	1,000	1,000	1,000	0,950
Učitelji_UNI	1,000	1,000	1,000	0,960
Delovna_mesta				
DM_1	1,000	0,965	0,920	0,750
DM_2	1,000	1,155	1,190	0,870
DM_3	1,000	1,185	1,210	1,240
DM_4	1,000	1,025	1,035	1,075
Prodajne_povrsine	1,000	1,020	1,032	1,048
prosti_cas	1,000	1,014	1,016	1,025

Seznam uporabljenih virov:

- Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji** do leta 2030, ki upošteva napovedi Umar in Eurostat (glej Poglavje 4.3.8.3 Napoved socialnoekonomskih razmer v Sloveniji), RS Ministrstvo za infrastrukturo, junij 2014
- Delovna projekcija prebivalstva Slovenije**, Delovni zvezek UMAR 3/2013. Dostopno na http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/dz/2013/dz03-13.pdf
- PROJEKCIJA PREBIVALSTVA EUROPOP2013** »Slovenski prostor v prihodnje – možnosti in priložnosti« Razprava o prostorski viziji, UMAR, 2014 Dostopno na https://www.zsss.si/wp-content/uploads/2016/07/SURS_Ferk_projekcije.pdf
- Starejše prebivalstvo v Sloveniji, SURS, Dostopno na <http://www.stat.si/doc/StarejsePrebivalstvo.pdf>
- Projekcije 2015: v 2080 naj bil bilo prebivalcev Slovenije manj kot danes, delež starejših višji Dostopno na <http://www.stat.si/StatWeb/News/Index/6584>
- Smernice za izvajanje ukrepov aktivne politike zaposlovanja za obdobje 2016–2020, RS Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti. Dostopno na http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/dokumenti_pdf/zaposlovanje/Smernice_APZ_2016_2020_final.pdf

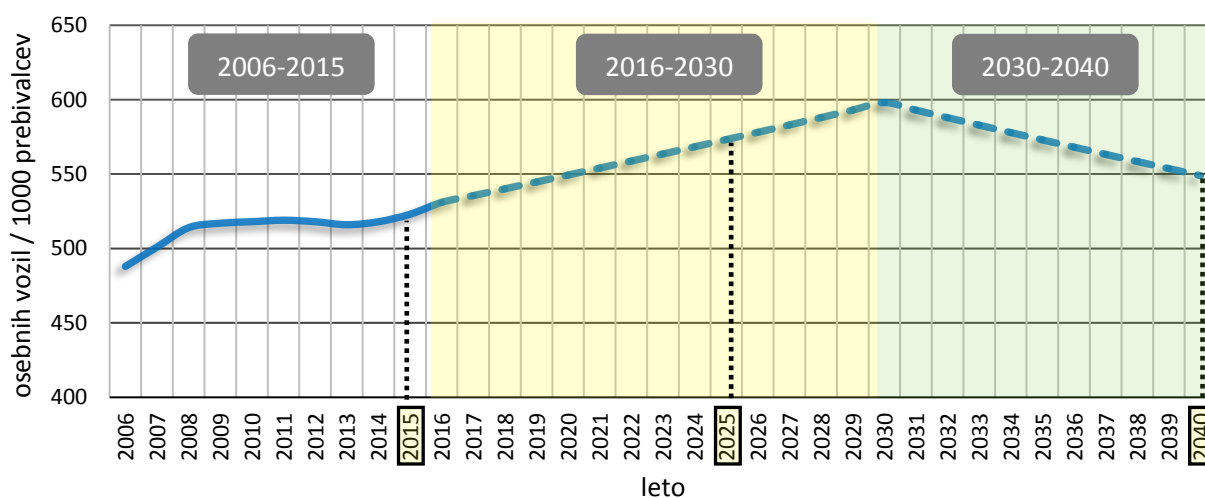
7. Posnetek stanja visokošolskega sistema v Republiki Sloveniji
Dostopno na <http://www.drznaslovenija.mvzt.gov.si/ch03.html>

2. MOTORIZACIJA IN GENERACIJE VOŽENJ GLEDE NA SOCIALNE SKUPINE PREBIVALSTVA

V tem poglavju je podan dodaten opis in razlaga metodologije, ki se navezuje na obstoječo ter bodočo osebno motorizacijo ter obstoječo in bodočo generacijo prometa, v odvisnosti od upoštevanih socialnih skupin prebivalstva.

MOTORIZACIJA

Graf 1: Število osebnih vozil na 1000 prebivalcev od leta 2006 do 2016, s prognozo za obdobje 2017-2040.



Viri:

- Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji do leta 2030 in lasten izračun za obdobje 2030-2040 ter
- Statistični podatki glede pretekle motorizacije do leta 2016 (vir: ARSO¹).

¹ http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=756

GENERACIJE VOŽENJ GLEDE NA SOCIALNE SKUPINE PREBIVALSTVA

Podatki o produkciji prometa v spodnji tabeli 2, izvirajo iz tabele prikazane v osnovni prometni študiji (tabela 4-1 na strani 21). Število voženj je zaradi povratnih voženj enako 2-kratniku faktorja produkcije. Ker je enota PLDP, so uporabljeni faktorji za povprečen dan in ne delovnik.

Tabela 2: Uporabljeni faktorji produkcije voženj, po socialnih skupinah.

socialni status	Število voženj z osebnim vozilom na povprečen dan (produkcija x 2)	faktor produkcije		
		izobraževanje	delo	trgovina, prosti čas in ostalo
Zaposleni z avtom	4,6		1,15	1,15
Nezaposleni z avtom	3,3			1,65
Upokojenci z avtom	0,9			0,45
Dijaki	0,25	0,125		
Študenti	2,2	0,5		0,6
delež voženj po namenu		11%	20%	69%

Uporabljeni faktorji produkcije, so bili določeni na podlagi:

- priporočila izdelovalca programske opreme PTV (gradiva iz izobraževanja) in
- delno tudi na podlagi izvedene ankete (PNZ d.o.o. 2016), ki pa je za osnovno enoto imela gospodinjstvo in ne osebe.

Poudariti velja, da podani faktorji predstavljajo izhodišče za začetek modeliranja, prometne obremenitve se nato uravnotežijo na realne podatke števila voženj na omrežju, v fazi kalibracije in validacije modela.

Delež voženj po namenu, je primerljiv s podatki iz ankete izvedene na nivoju RS leta 2016 (tabela spodaj, ki je del delovnega gradiva).

namen		
delo	625	24%
prosti čas	575	22%
nakup	529	20%
šola	376	14%
poslovno	111	4%
ostalo	434	16%
	2650	

Tabela 2: Delež voženj na omrežju po socialnih skupinah leta 2015².

2015						
	1	2	3	4	5	6
	število na celotnem območju	osebna motorizacija	število z osebnim vozilom	povprečno voženj na dan	skupaj voženj na omrežju	% voženj na omrežju
Zaposleni	159.903	91,5%	146.312	4,60	673.033	82,74%
Nezaposleni	27.104	63,3%	17.157	3,30	56.617	6,96%
Upokojenci	123.425	61,4%	75.783	0,90	68.204	8,38%
Dijaki	13.391	15,1%	2.022	0,25	506	0,06%
Študenti	13.944	49,2%	6.860	2,20	15.093	1,86%
				Σ	813.453	

Opis parametrov

število na celotnem območju: št. vseh oseb po socialnem statusu, na celotnem območju obdelave.

osebna motorizacija: delež oseb iz posamezne socialne skupine, ki uporablja osebno vozilo (vir: Anketa izražene preference v sklopu prometne študije Pragersko – Hodoš iz leta 2012 in upoštevana stopnja motorizacije 2012-2015).

število z osebnim vozilom: št. oseb iz posamezne socialne skupine z osebnim vozilom (stolpec 1 x 2).

povprečno voženj na dan: glej tabela 1.

skupaj voženj na omrežju: število vseh voženj na omrežju glede na socialni status (stolpec 3 x 4).

% voženj na omrežju: delež voženj dane socialne skupine glede na vse vožnje na omrežju.

Iz tabele 2 je razvidno, da dobrih 82% vseh voženj na omrežju (notranji in ciljno-izvirni promet) opravijo zaposleni, ostale skupine pa cca. 18%.

Tabela 3: Delež voženj na omrežju po socialnih skupinah leta 2025.

2025						
	število na celotnem območju	osebna motorizacija	število z osebnim vozilom	povprečno voženj na dan	skupaj voženj na omrežju	% voženj na omrežju
Zaposleni	170.777	95,4%	162.921	4,60	749.437	82,07%
Nezaposleni	24.963	64,4%	16.076	3,30	53.051	5,81%
Upokojenci	157.120	68,0%	106.841	0,90	96.157	10,53%
Dijaki	13.124	15,5%	2.034	0,25	509	0,06%
Študenti	12.061	53,0%	6.393	2,20	14.064	1,54%
				Σ	913.217	

Leta 2025 je delež voženj med socialnimi skupinami podoben kot 2015, je pa število skupnih voženj večje, zaradi socio-ekonomskih napovedi. Povečuje se delež voženj upokojencev.

² Teoretična izhodišča pred fazo kalibracije in validacije prometnega modela. Enako velja za tabelo 3 in 4.

Tabela 4: Delež voženj na omrežju po socialnih skupinah leta 2040.

2040						
	število na celotnem območju	osebna motorizacija	število z osebnim vozilom	povprečno voženj na dan	skupaj voženj na omrežju	% voženj na omrežju
Zaposleni	147.431	94,2%	138.880	4,60	638.848	77,47%
Nezaposleni	26.020	63,8%	16.601	3,30	54.782	6,64%
Upokojenci	193.653	66,9%	129.554	0,90	116.599	14,14%
Dijaki	11.115	15,2%	1.689	0,25	422	0,05%
Študenti	12.326	51,6%	6.360	2,20	13.993	1,70%
				Σ	824.643	

Skupnih voženj na omrežju je 2040 manj kot 2025, a več kot 2015. Na to vpliva velikost posamezne socialne skupine in stopnja motorizacije. Delež voženj zaposlenih je glede na 2015 nižji, skoraj podvoji pa se delež voženj upokojencev.

3. DOPOLNITEV ANALITIČNIH PROMETNIH PODATKOV ZA OBMOČJE PUHOV MOST (PLDP 2016 IN 2017) TER OBMOČJE MEJNIH PREHODOV (PLDP 2016)

Tabela 5: Analiza prometnih obremenitev preko Puhovega mostu za obdobje 2011-2017.

AŠ 670	G1-2 0395 Ptuj jezero	leto	Vsa vozila (PLDP)	± glede na leto prej	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik. in vlačilci
		2011	12.206		10.033	29	914	278	193	705
		2012	12.363	1,01	10.262	31	931	280	156	646
		2013	11.935	0,97	9.812	31	922	288	159	675
		2014	13.004	1,09	10.682	35	1.007	295	202	727
		2015	12.722	0,98	10.432	35	1.004	288	175	730
		2016	13.334	1,05	10.937	36	1.057	291	176	783
		2017*	23.123	1,73	19.759	103	1.664	377	222	887

* neobjektivni podatki, zaradi zapore starega mostu na Ptuj

Iz zgornje tabele je razvidno, da prometne obremenitve na Puhovem mostu v povprečju naraščajo za 2% na leto (obdobje 2011-2016). Omeniti velja, da PLDP podatki za 2017 niso prometno objektivni, saj je bila tem letu izvedena popolna zapora »starega mostu« na Ptuj zaradi obnove. To je povzročilo preusmeritev celotnega motoriziranega prometa med levim in desnim bregom reke Drave, na Puhov most. V tabeli 6, so bili dopolnjeni prometni podatki za tovorni promet na mejnih prehodih za leto 2016. Viden je trend naraščanja.

Tabela 6: Tovorni promet na mejnih prehodih znotraj območja obdelave.

mejni prehod	tovorna vozila do 3,5t		tovorna vozila nad 3,5t	
	2015	2016	2015	2016
Zavrč	133	153	343	385
Ormož	99	125	3	2
Gruškovje	1004	1100	1200	1490
Šentilj	2008	2189	2627	2859
Dolga vas	240	238	2031	1952
Pince	1492	1373	2749	2288

4. KAPACITETNE ANALIZE KRIŽIŠČ NA OBMOČJU PUHOVEGA MOSTU

Kapacitetna analiza je bila izdelana za konec planske dobe ter za čas popoldanske konične ure, ki glede na jutranjo konično uro predstavlja težji primer. Analiza zajema dva osnovna scenarija in sicer S1 in J1. Območje obdelave predstavlja vplivno območje Puhovega mostu v mestu Ptuj. Znotraj obeh osnovnih scenarijev, sta izdelana dva pod-scenarija in sicer za obstoječo in potrebno geometrijo križišč.

Za potrebe kapacitetne analize, bodo rezultati torej prikazani za:

- Scenarij S1 »obstoječa« geometrija križišč,
- Scenarij S1 »potrebna« geometrija križišč,
- Scenarij J1 »obstoječa« geometrija križišč in
- Scenarij J1 »potrebna« geometrija križišč.

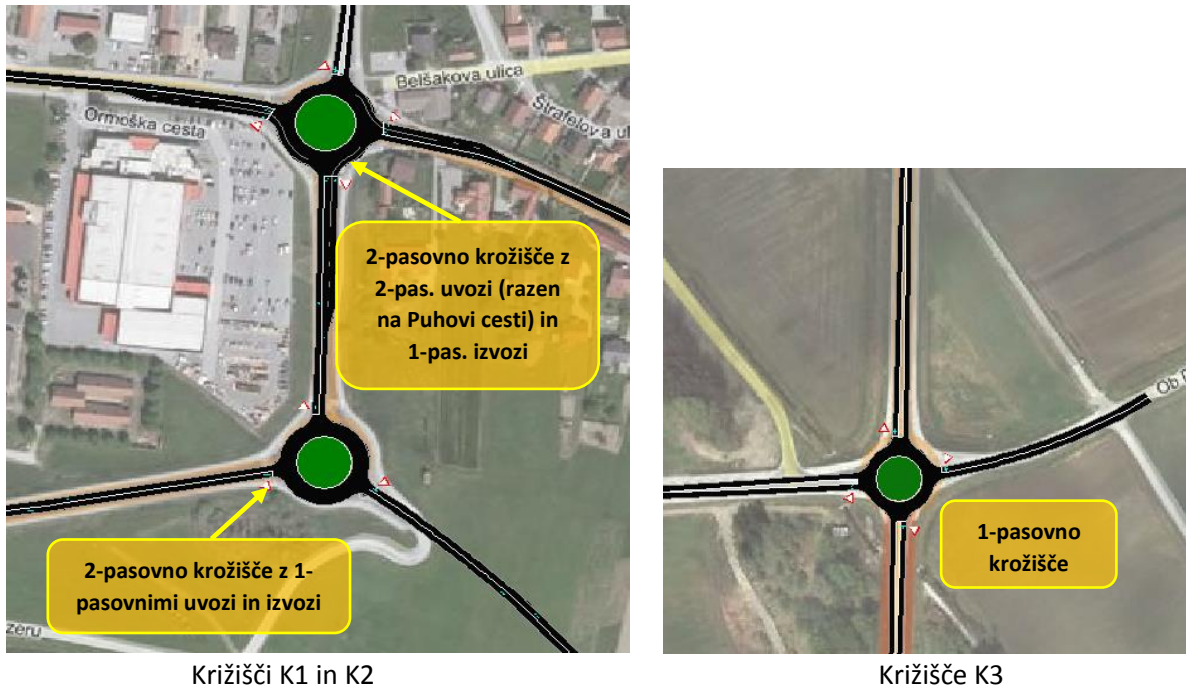


Slika 1: Območje obdelave, s prikazom in opisom prometnega omrežja v scenariju S1.



Slika 2: Območje obdelave, s prikazom in opisom prometnega omrežja v scenariju J1.

Scenarij S1 *obstoječa* geometrija križišč

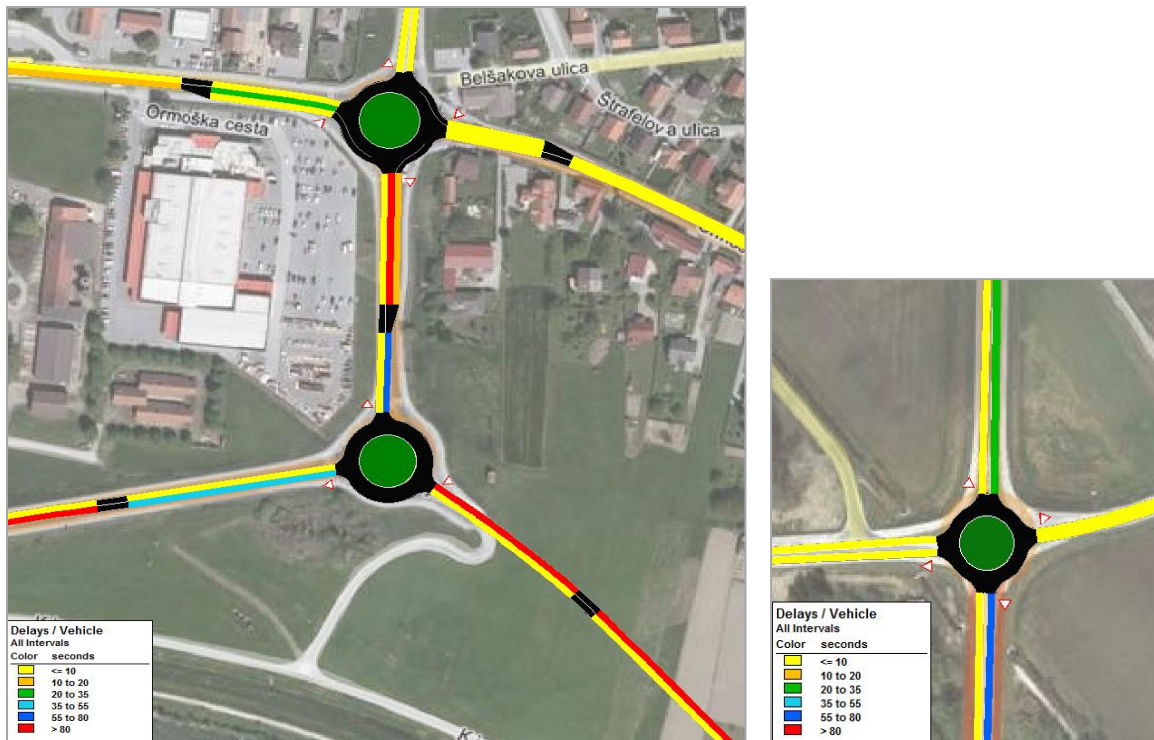


Slika 3: Prikaz in opis izhodiščne geometrije križišč na vplivnem cestnem omrežju.



Slika 4: Prometne obremenitve po smereh v konični uri (voz/h)³.

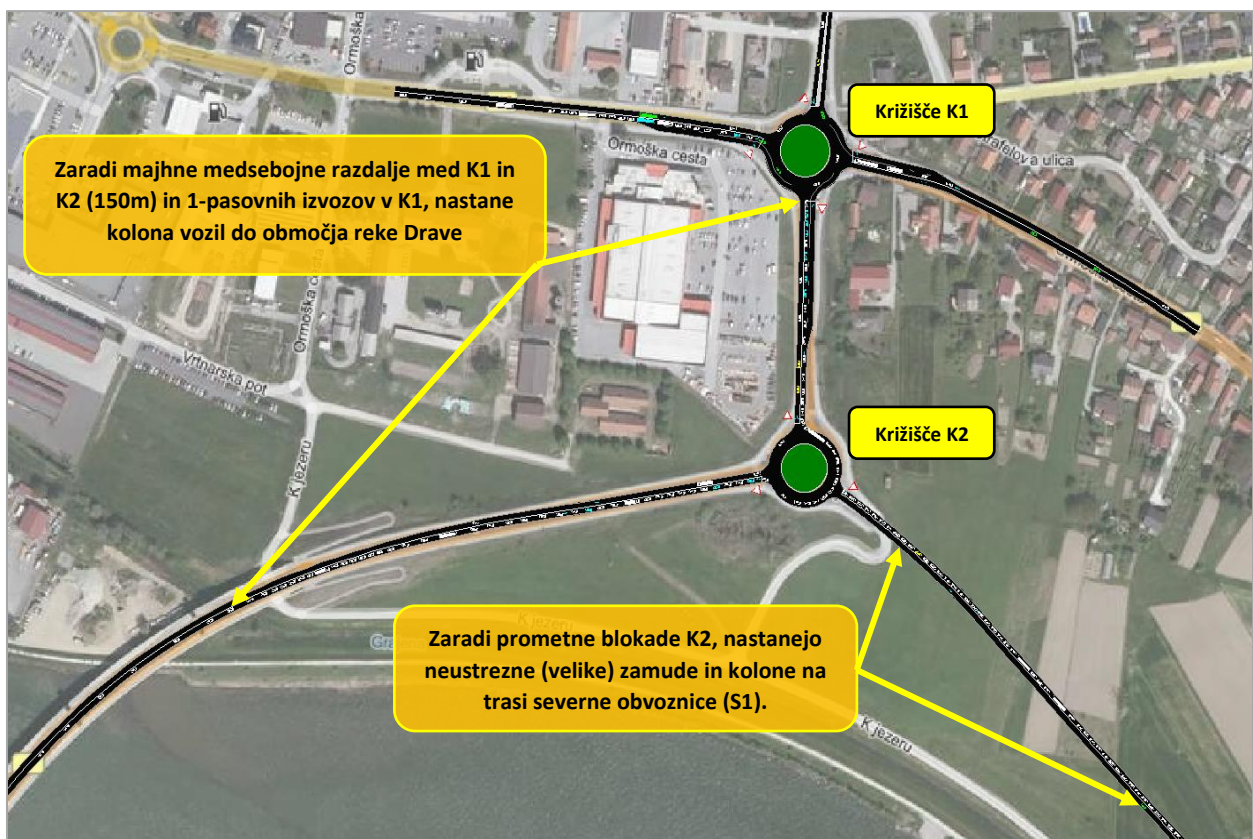
³ Velja tudi za scenarij S1 *potrebna* geometrija križišč.



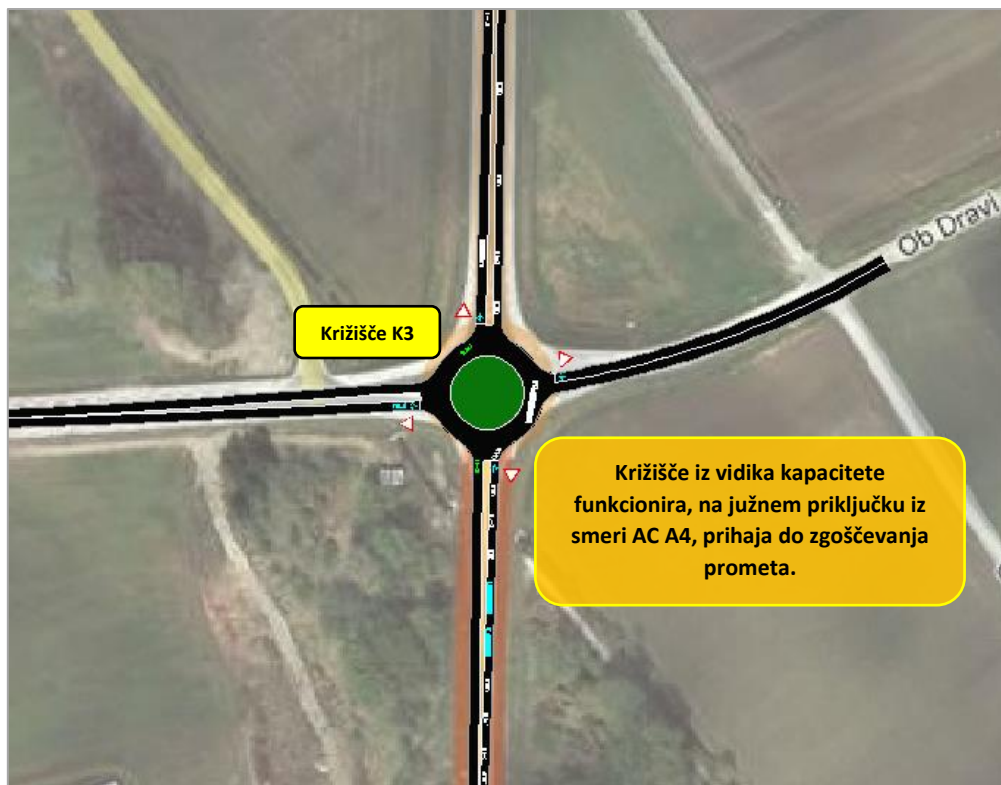
Križišči K1 in K2

Križišče K3

Slika 5: Zamude po prometnih smereh (legenda levo spodaj).

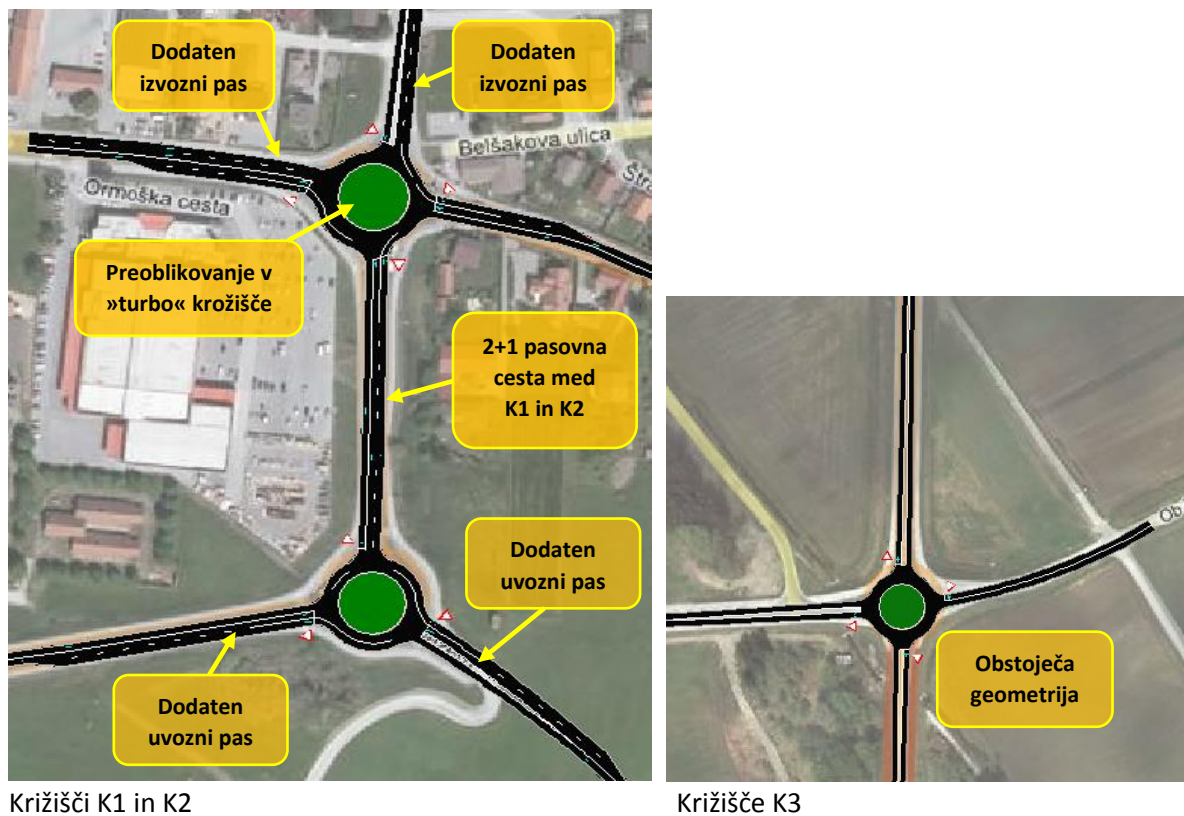


Slika 7: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K1 in K2).

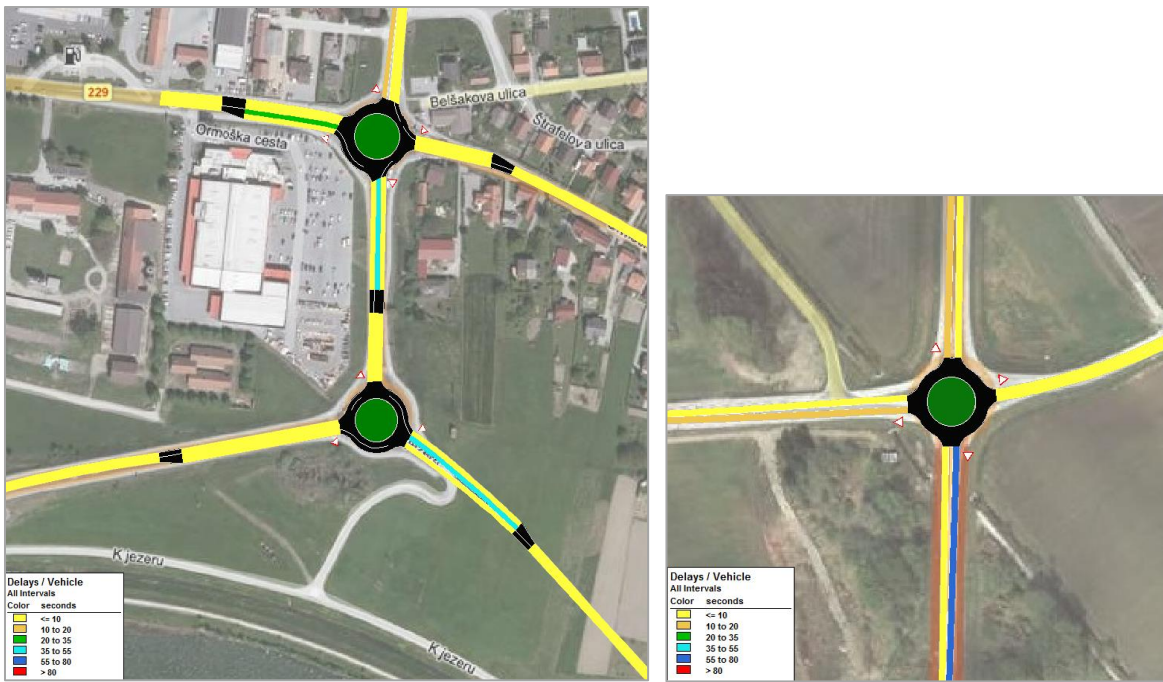


Slika 8: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K3).

Scenarij S1 potrebna geometrija križišč



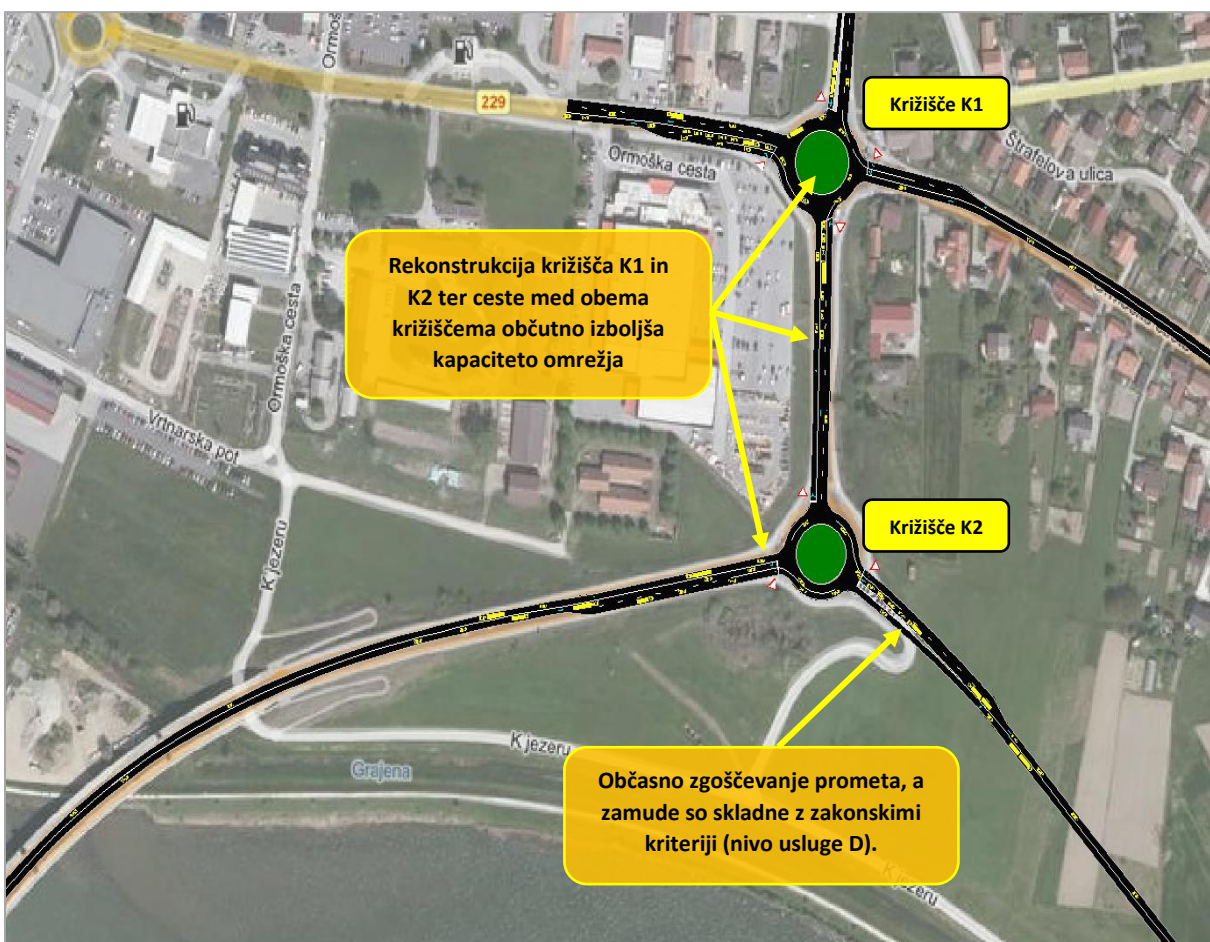
Slika 9: Prikaz in opis potrebne geometrije križišč na vplivnem cestnem omrežju.



Križišči K1 in K2

Križišče K3

Slika 10: Zamude po prometnih smereh (legenda levo spodaj).

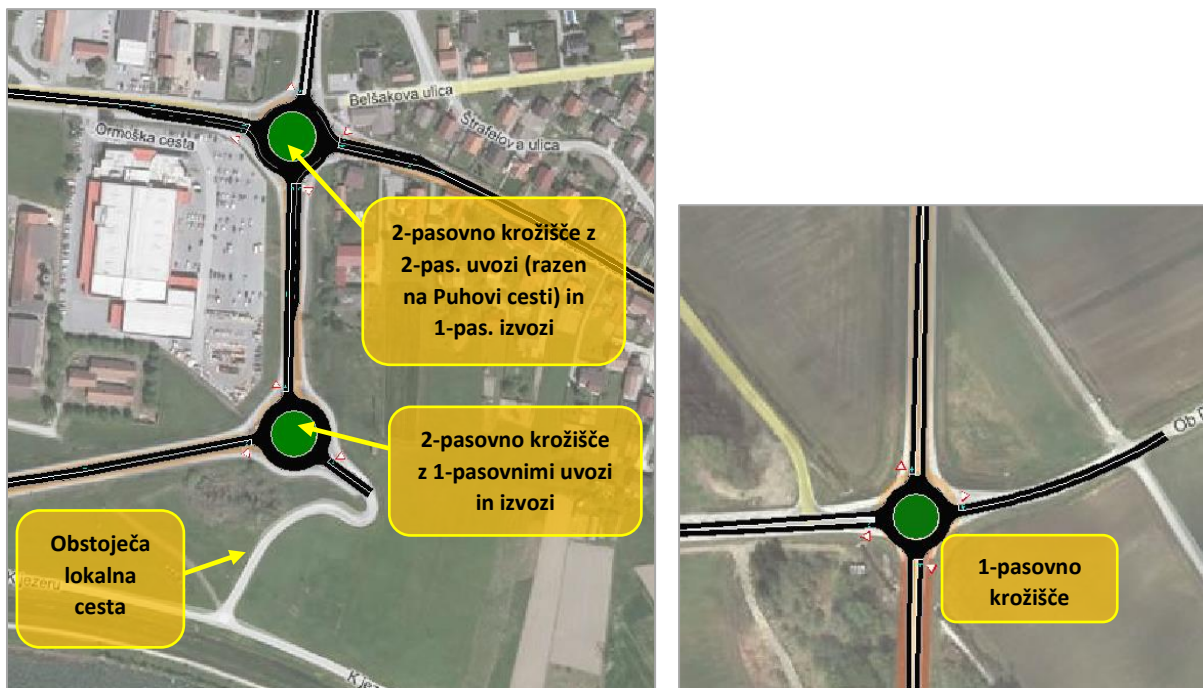


Slika 11: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K1 in K2).



Slika 12: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K3).

Scenarij J1 *obstoječa geometrija križišč*



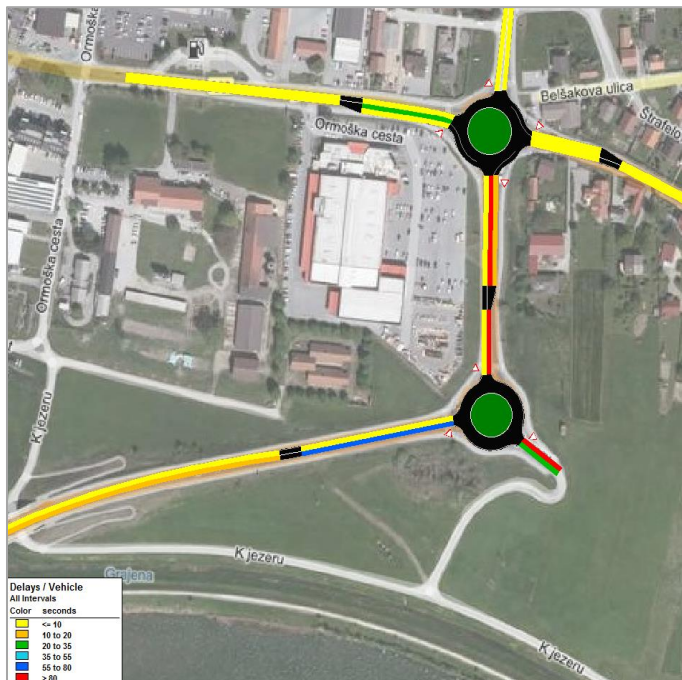
Križišči K1 in K2

Križišče K3

Slika 13: Prikaz in opis izhodiščne geometrije križišč na vplivnem cestnem omrežju.



Slika 14: Prometne obremenitve po smereh v konični uri (voz/h)⁴.



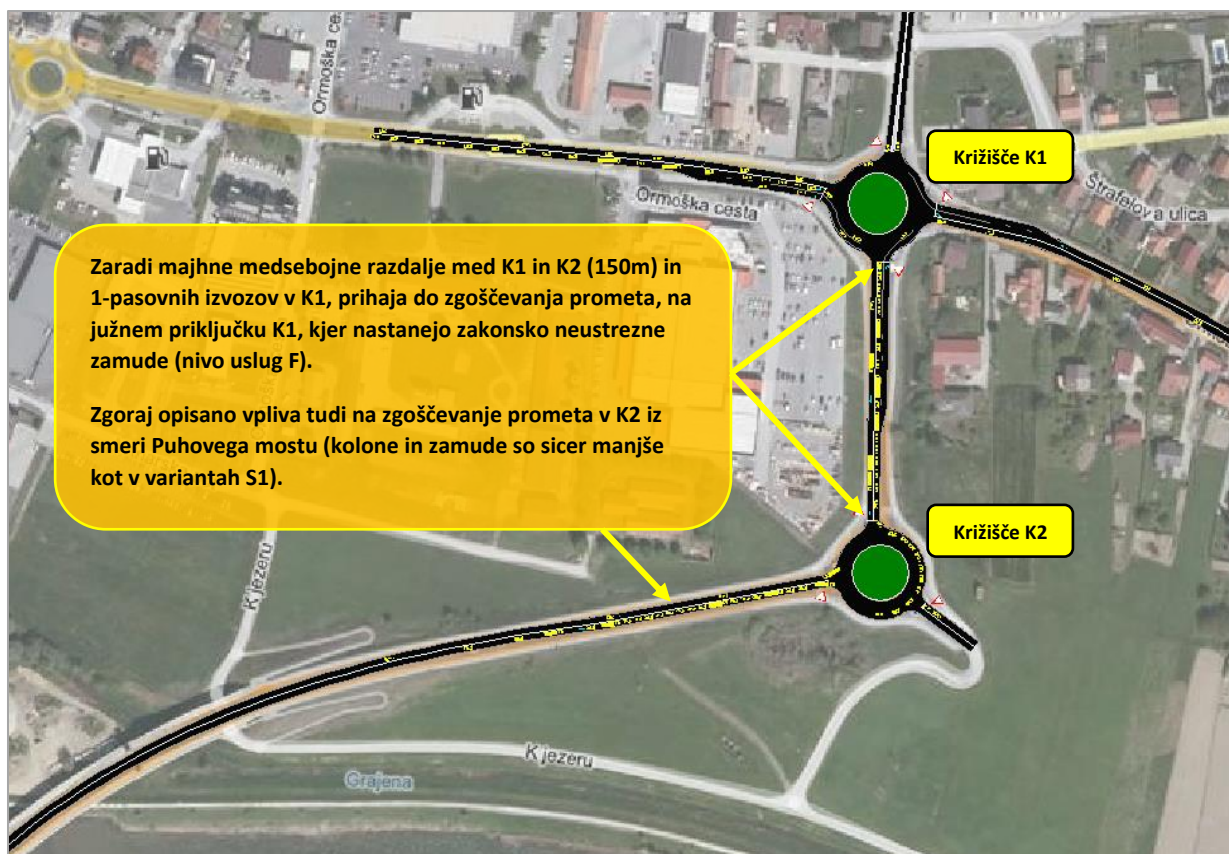
Križišči K1 in K2



Križišče K3

Slika 15: Zamude po prometnih smereh (legenda levo spodaj).

⁴ Velja tudi za scenarij J1 *potrebna* geometrija križišč.

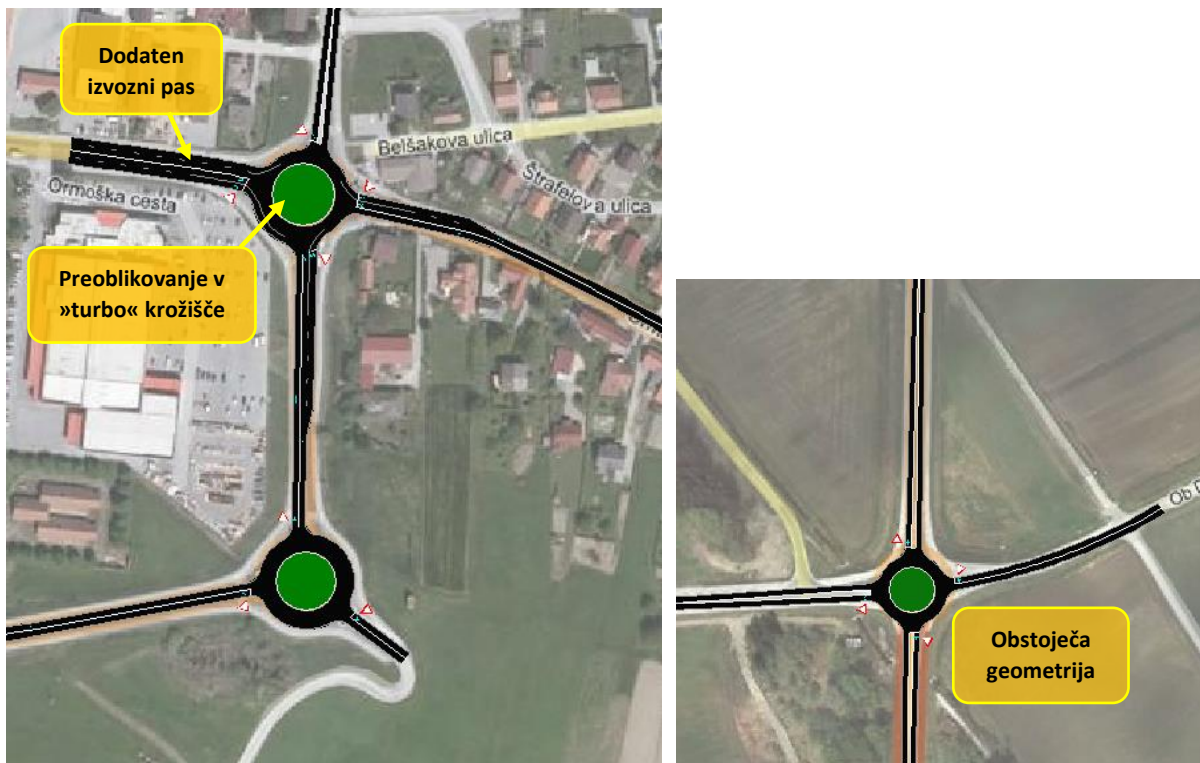


Slika 16: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K1 in K2).



Slika 17: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K3).

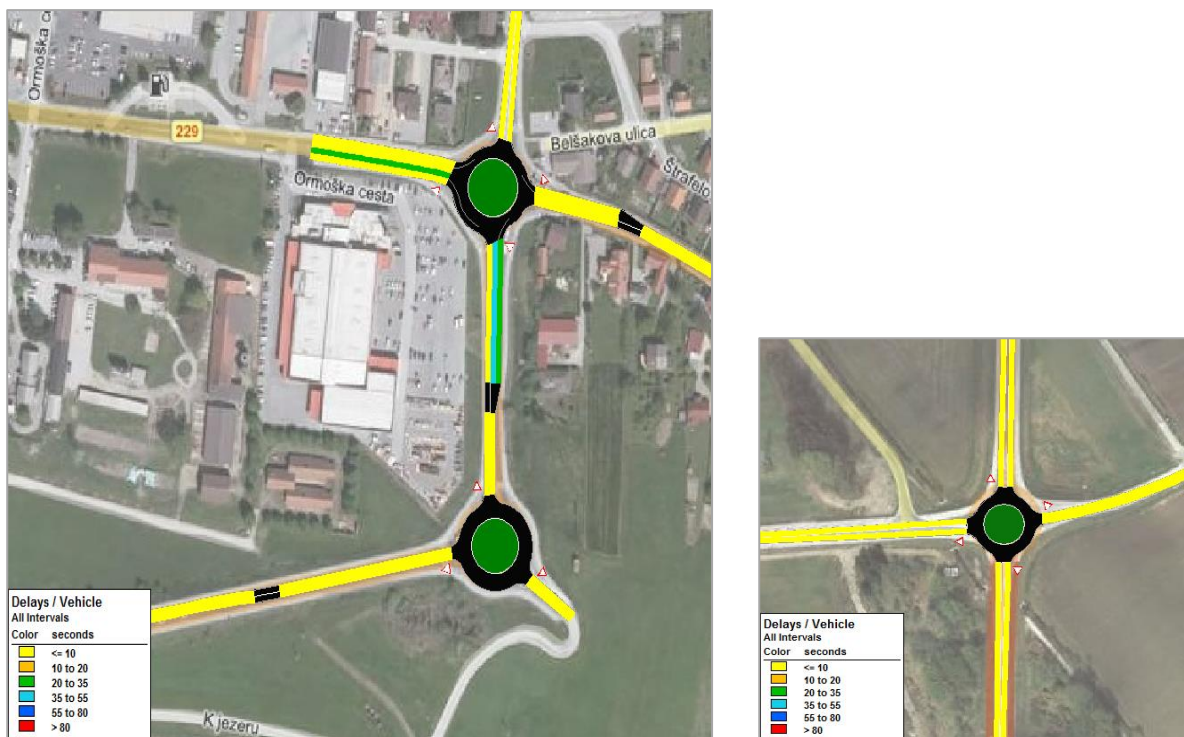
Scenarij J1 potrebna geometrija križišč



Križišči K1 in K2

Križišče K3

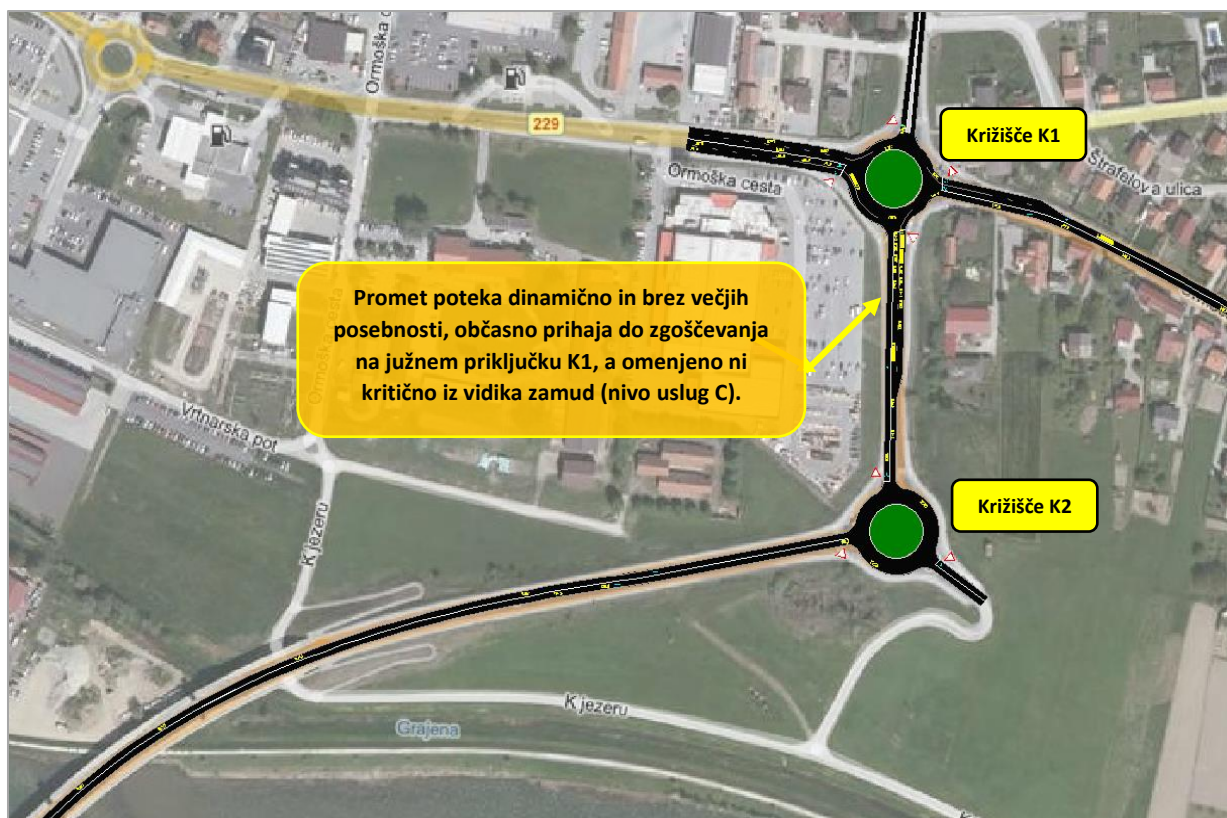
Slika 18: Prikaz in opis potrebne geometrije križišč na vplivnem cestnem omrežju.



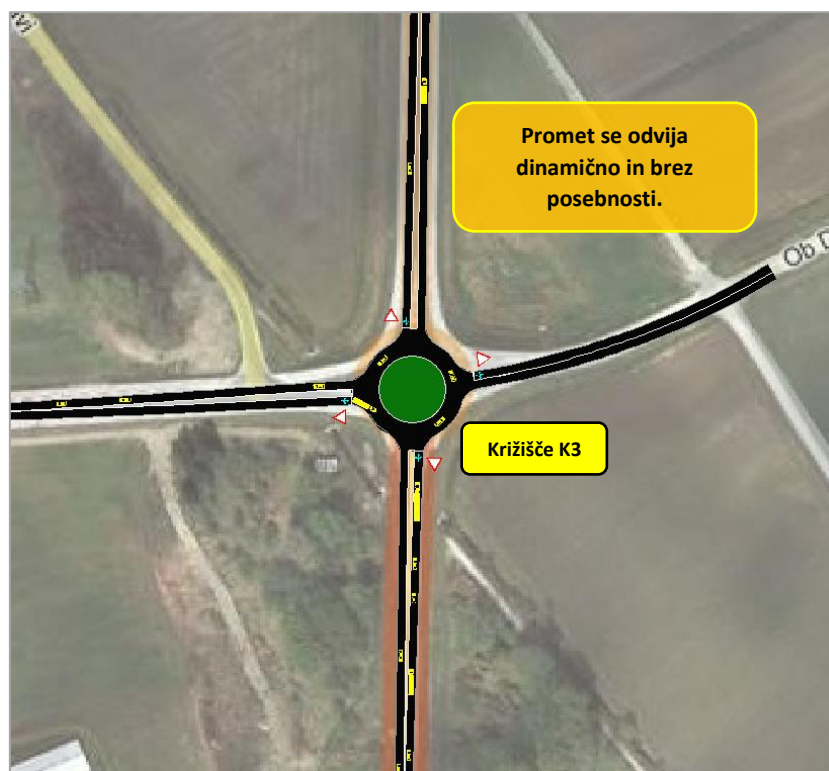
Križišči K1 in K2

Križišče K3

Slika 19: Zamude po prometnih smereh (legenda levo spodaj).



Slika 20: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K1 in K2).



Slika 21: Tipični primer odvijanja prometa z opisom eventualnih zastojev na omrežju (K3).

Tabela 7: Povzetek rezultatov izdelani prometnih mikro-simulacij odvijanja prometa na preučevanem omrežju.

scenarij	Zamuda vseh vozil na omrežju (ur)	Skupno število ustavljanj	Povprečna hitrost (km/h)	Poraba goriva (l)
S1 obstoječa geometrija križišč	417,8	8520	12	664
S1 potrebna geometrija križišč	125,3	3493	35	529
J1 obstoječa geometrija križišč	55,5	3199	24	267
J1 potrebna geometrija križišč	18,4	1483	36	231

Na podlagi izdelane kapacitetne analize, lahko sklenemo sledeče:

- **Severni scenarij S1, podaja občutno slabše kapacitetne rezultate** od južnega scenarija J1.
- V obeh scenarijih je **potrebna nadgradnja krožnih križišč** na levem bregu Drave, pri čemer je **pri scenariju J1** potrebna nadgradnja **manj obsežna**.
- Opravljena **analiza, še dodatno potrjuje izbor južne variante J1, kot optimalne** za načrtovan odsek cestne povezave Markovci-Ptuj (tranzitni promet se ne vodi skozi mestno območje Ptuja, minimalizira se »mešanje« mestnega in tranzitnega prometa na omrežju ...).

Maribor, april 2018

Izdelal:

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