OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra 36, Pljevlja

Studija tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima

- knjiga 2 -

STUDIJA

Univerzitet u Novom Sadu
Fakultet tehničkih nauka
Departman za saobraćaj
Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Srbija

Adomne d.o.o. Novi Sad
Antona Čehova 1, Novi Sad, Srbija

OSNOVNI PODACI O STUDIJI

NAZIV:	**Studija tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima**
INVESTITOR:	OPŠTINA PLJEVLJA Kralja Petra 36 Pljevlja, Crna Gora
IZRADA:	Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Srbija ADOMNE d.o.o. Novi Sad ul. Antona Čehova 1, Novi Sad, Srbija
RUKOVODILAC IZRADE STUDIJE:	dr Nenad RUŠKIĆ, dipl. inž. saobraćaja
RADNI TIM:	dr Valentina MIROVIĆ, dipl.inž.saobraćaja; dr Milica MILIČIĆ, dipl.inž.saobraćaja; dr Tatjana SAVKOVIĆ, dipl.inž.saobraćaja; mr Miodrag POČUČ, dipl. inž. saobraćaja; Igor VUKOBRATOVIĆ, dipl. inž. saobraćaja; Mira ILIČIĆ TOMIĆ, dipl. inž. saobraćaja; MSc Goran KALAMANDA, dipl. inž. saobraćaja
SARADNICI:	Ivan TRIPKOVIĆ, dipl. inž. građevinarstva; Jovana BOŠKOVIĆ, dipl. inž. saobraćaja Marko RADANOVIĆ, dipl. inž. saobraćaja Mirko GLIGIĆ, master. inž. saobraćaja; Luka DRAGIĆ, master. inž. saobraćaja.
BROJ:	
DATUM:	Jul, 2022. godine.

SADRŽAJ:

1. Opšti deo 1
1.1. Uvod 1
1.2. POVOD ZA IZRADU STUDIJE TEHNIČKOG REGULISANJA SAOBRAĆAJA 3
1.3. CILJEVI I ZADACI IZRADE STUDIJE TEHNIČKOG REGULISANJA 4
1.4. METODOLOŠKA OSNOVA 5
2. FORMIRANJE INFORMACIONE OSNOVE 7
2.1. IDENTIFIKACIJA I DEFINISANJE OSNOVNE PUTNE I ULIČNE MREŽE 7
2.1.1. Funkcionalne karakteristike ulične mreže Pljevalja 10
2.1.2. Tehničke karakteristike osnovne ulične mreže 15
2.1.3. Identifikacija zona gde je ugrožena bezbednost pešaka i biciklista 15
2.2. KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNOG TOKA NA ULIČNOJ MREŽI PLJEVALJA 17
2.2.1. Utvrđivanje strukture i intenziteta saobraćaja na putnoj i uličnoj mreži Pljevalja 18
2.2.2. Struktura i intenzitet saobraćaja na spoljnom kordonu 22
3. ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA 23
3.1. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R1 (VOLOĐINA, NIKOLE PAŠIĆA, NARODNE REVOLUCIJE) 24
3.2. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R2 (NIKOLE PAŠIĆA, KRALJA PETRA I, VUKA KNEŽEVIĆA) 27
3.3. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R3 (KRALJA PETRA I, UROŠA RUŽIČIĆA , IVANA MILUTINOVIĆA) 29
3.4. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R6 (SAVE KOVAČEVIĆA, PREDRAGA PEĐE LEOVCA, SERDARA JANKA VUKOTIĆA) 31
3.5. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R9 (ALEKSANDRA VUKOVIĆA VUKA I NARODNE REVOLUCIJE) 33
3.6. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R10 (NARODNE REVOLUCIJE I PUT SOLIDARNOSTI) 35
3.7. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R12 (TREĆE PROLETERSKE SANDŽAČKE BRIGADE, VELIMIRA JAKIĆA, PRIJEPOLJSKA, MILOŠA TOŠIĆA) 37
3.8. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R13 (TRŠOVA, VOJA ĐENISIJEVIĆA, BOŠKA BUHE) 40
3.9. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R14 (VUKA KNEŽEVIĆA I BOŠKA BUHE) 42
3.10. IDENTIFIKACIJA KRITIČNIH TAČAKA NA ULIČNOJ MREŽI 45
4. PREDLOZI REŠENJA ZA POBOLJŠANJE USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA U PLJEVLJIMA 52

4.1. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R12 (TREĆE PROLETERSKE SANDŽAČKE BRIGADE, VELIMIRA JAKIĆA, PRIJEPOLJSKA, MILOŠA TOŠIĆA) 53

4.2. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R15 (TRŠOVA, TANASIJA PEJATOVIĆA, MIRKA PEJATOVIĆA, AVALSKA, VUKA KARADŽIĆA, PRVOG DECEMBRA).....54

4.3. IZMENA REŽIMA SAOBRAĆAJA U ULICI OMLADINSKOJ 56

4.4. POSTAVLJANJE SVETLOSNE SIGNALIZACIJE NA RASKRSNICI R1 (NIKOLE PAŠIĆA, VOLOĐINA).....59

4.5. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R11 (VELIMIRA JAKIĆA, 20. NOVEMBRA, MAGISTRALNI PUT M6).....63

4.6. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R10 (NARODNE REVOLUCIJE, PUT SOLIDARNOSTI) 66

4.7. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R9 (MAGISTRALNI PUT M6, ALEKSANDRA VUKOVIĆA – VUKA) 68

4.8. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R7 (ĐURĐEVDANSKA, SAVE KOVAČEVIĆA, BOŽIDARA ŽUGIĆA, DEVETA).....71

4.9. POSTAVLJANJE SVETLOSNE SIGNALIZACIJE NA RASKRSNICI R3 (KRALJA PETRA I, IVANA MILUTINOVIĆA) 73

5. PLAN PEŠAČKOG SAOBRAĆAJA 78

6. ZAKLJUČCI.....83

SPISAK SLIKA

Slika 1. Mreža državnih puteva opštine Pljevlja 1
Slika 2. Mreža državnih puteva u Pljevljima 2
Slika 3. Osnovni dijagram izrade Studije tehničkog regulisanja saobraćaja 6
Slika 4. Grad Pljevlja sa prigradskim naseljima 8
Slika 5. Osnovni saobraćajni koridori na uličnoj mreži Pljevalja 11
Slika 6. Funkcionalne karakteristike ulične mreže Pljevalja 12
Slika 7. Jednosmerne ulice na području grada Pljevalja 14
Slika 8. Položaj škola na području Pljevalja 16
Slika 9. Raspored i pozicije brojačkih mesta na uličnoj mreži Pljevalja 18
Slika 10. Izgled brojačkog listića za klasičnu četvorokraku raskrsnicu 19
Slika 11. Ukupan protok u periodu merenja 21
Slika 12. Ukupan protok na ulazno-izlaznim pravcima 22
Slika 13. Pozicije raskrsnica na uličnoj mreži Pljevalja na kojima je vršena analiza kapaciteta 23
Slika 14. Skica raskrsnice R1 24
Slika 15. Zahtevi za protokom na raskrsnici R1 (14-15h) 25
Slika 16. Skica raskrsnice R2 27
Slika 17. Zahtevi za protokom na raskrsnici R2 (14-15h) 27
Slika 18. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R2 28
Slika 19. Skica raskrsnice R3 29
Slika 20. Zahtevi za protokom na raskrsnici R3 (14-15h) 29
Slika 21. Skica raskrsnice R6 31
Slika 22. Zahtevi za protokom na raskrsnici R6 (15-16h) 32
Slika 23. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R6 33
Slika 24. Skica raskrsnice R9 33
Slika 25. Zahtevi za protokom na raskrsnici R9 (14-15h) 34
Slika 26. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R9 35
Slika 27. Skica raskrsnice R10 35
Slika 28. Zahtevi za protokom na raskrsnici R10 (15-16h) 36
Slika 29. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R10 37
Slika 30. Skica raskrsnice R12 37
Slika 31. Zahtevi za protokom na raskrsnici R12 (14-15h) 38
Slika 32. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R12 39
Slika 33. Skica raskrsnice R13 40
Slika 34. Zahtevi za protokom na raskrsnici R13 (14-15h) 40
Slika 35. Skica raskrsnice R14 42
Slika 36. Zahtevi za protokom na raskrsnici R14 (14-15h) 43
Slika 37. Broj registrovanih putničkih automobila u Pljevljima u periodu 2013-2021 45
Slika 38. Prilaz iz ulice Nikole Pašića 47
Slika 39. Prilaz iz ulice Narodne revolucije 47
Slika 40. Prilaz iz ulice Vuka Kneževića 47
Slika 41. Prilaz iz ulice Kralja Petra I 47
Slika 42. Prilaz iz ulice Kralja Petra I 47
Slika 43. Prilaz iz ulice Ivana Milutinovića 47
Slika 44. Prilaz iz ulice Predraga Leovca na R6 48

Slika 45. Prilaz iz Đurđevdanske ulice na R7 48
Slika 46. Prilaz iz ulice Prijepoljske 48
Slika 47. pogled na prilaz iz ulice Miloša Tošića 48
Slika 48. Prilazi 1 i 3 (B.Buhe i V.Đenisijevića) 48
Slika 49. Prilazi 2 i 4 (ulica Tršova) 48
Slika 50. Prilazi iz ulice Boška Buhe (R14) 49
Slika 51. Prilaz iz ulice Tršove (R15) 49
Slika 52. Prilaz iz ulice Avalske (R15) 49
Slika 53. Prilaz iz ulice V.Karadžića (R15) 49
Slika 54. Prilaz iz ulice T.Pejatovića (R15) 49
Slika 55. Prilaz iz ulice 1.decembra (R15) 49
Slika 56. Prostorni raspored saobraćajnih nezgoda na teritoriji grada Pljevalja 50
Slika 57. Raskrsnice sa nepovoljnom geometrijom 51
Slika 58. Ulice u kojima je uočen problem nedozvoljenog parkiranja 51
Slika 59. Predlog rešenja kružnog toka na R12 53
Slika 60. Nivo usluge po prilazima na R12 54
Slika 61. Predloženi kružni tok na raskrsnici R15 55
Slika 62. Izgled kružnog toka na raskrsnici R15 u simulacionom softveru 55
Slika 63. Neregularno parkiranje između ulice V.Đenisijevića i T.Pejatovića 57
Slika 64. Neregularno parkiranje između ulice T.Pejatovića i 20. Novembra 57
Slika 65. Predlog uvođenja jednosmernog saobraćaja u ulici Omladinskoj između ulica V.Đenisijevića i 20. Novembra 57
Slika 66. Povećanje dužine putovanja na deonici između T.Pejatovića i V.Đenisijevića 58
Slika 67. Povećanje dužine putovanja na deonici između V.Đenisijevića i 20. Novembra 58
Slika 68. Predviđeni plan horizontalne, vertikalne i svetlosne signalizacije na raskrsnici R1 59
Slika 69. Predviđeni fazni plan raskrsnici R1 60
Slika 70. Predviđeni signalni plan (plan tempiranja semafora) plan raskrsnici R1 60
Slika 71. Plan dnevne izmene programa raskrsnici R1 61
Slika 72. Vremenski gubici na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza) 62
Slika 73. Prosečne brzine na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza) 62
Slika 74. Registrovani redovi čekanja na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza) 62
Slika 75. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R11a/b 64
Slika 76. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R11a/b 64
Slika 77. Izgled raskrsnice R11 u simulacionom softveru 65
Slika 78. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R10 66
Slika 79. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R10 67
Slika 80. Izgled raskrsnice R10 u simulacionom softveru 67
Slika 81. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R9 69
Slika 82. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R9 69
Slika 83. Izgled raskrsnice R9 u simulacionom softveru 70
Slika 84. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R7 71
Slika 85. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R7 72
Slika 86. Izgled raskrsnice R7 u simulacionom softveru 72
Slika 87. Predviđeni plan horizontalne, vertikalne i svetlosne signalizacije na raskrsnici R3 74
Slika 88. Predviđeni fazni plan raskrsnici R3 74
Slika 89. Predviđeni signalni plan (plan tempiranja semafora) plan raskrsnici R3 75
Slika 90. Plan dnevne izmene programa raskrsnici R3 75

Slika 91. Prosečne brzine na raskrsnici R3 u projektovanom stanju (dinamička analiza).....76
Slika 92. Registrovani redovi čekanja na raskrsnici R3 u projektovanom stanju (dinamička analiza) 77
Slika 93. Primeri pešačkih ograda 78
Slika 94. Obični saobraćajni stubići 79
Slika 95. Dekorativni saobraćajni stubići.....79
Slika 96. Betonske kugle 79
Slika 97. Visoki ivičnjaci.....79
Slika 98. Primer i efekat osvetljavanja pešačkog prelaza.....80
Slika 99. Veštačka izbočina (ležeći policajac).....81
Slika 100. Platforme za usporavanje saobraćaja 81
Slika 101. Zvučne i vibracione trake 81

SPISAK TABELA

Tabela 1. Dužine deonica magistralnih i regionalnih puteva kroz Pljevlje 10
Tabela 2. Spisak škola i školskih centara na području Pljevalja.....15
Tabela 3. Prikaz vršnog sata i ukupnog saobraćajnog opterećenja za svaku pojedinačnu raskrsnicu obuhvaćenu istraživanjem.....20
Tabela 4. Raskrsnice na kojima je vršena analiza kapaciteta i nivoa usluge.....23
Tabela 5. Faktor vršnog časa na R1.....25
Tabela 6. Procenat teretnih vozila na R1.....25
Tabela 7. Nivo usluge na raskrsnici R1 (deo Vološina – N.Pašića) 26
Tabela 8. Nivo usluge na raskrsnici R1 (deo Vološina – Narodne revolucije) 26
Tabela 9. Faktor vršnog časa na R2.....28
Tabela 10. Procenat teretnih vozila na R2.....28
Tabela 11. Nivo usluge na raskrsnici R2 28
Tabela 12. Faktor vršnog časa na R3.....30
Tabela 13. Procenat teretnih vozila na R3.....30
Tabela 14. Nivo usluge na raskrsnici R3 30
Tabela 15. Faktor vršnog časa na R6.....32
Tabela 16. Procenat teretnih vozila na R6.....32
Tabela 17. Nivo usluge na raskrsnici R6 32
Tabela 18. Faktor vršnog časa na R9.....34
Tabela 19. Procenat teretnih vozila na R9.....34
Tabela 20. Nivo usluge na raskrsnici R9 34
Tabela 21. Faktor vršnog časa na R10.....36
Tabela 22. Procenat teretnih vozila na R10.....36
Tabela 23. Nivo usluge na raskrsnici R10.....36
Tabela 24. Faktor vršnog časa na R12.....38
Tabela 25. Procenat teretnih vozila na R12.....38
Tabela 26. Nivo usluge na raskrsnici R12.....39
Tabela 27. Faktor vršnog časa na R13.....41
Tabela 28. Procenat teretnih vozila na R13.....41
Tabela 29. Nivo usluge na raskrsnici R13.....41
Tabela 30. Faktor vršnog časa na R14.....43
Tabela 31. Procenat teretnih vozila na R14.....43
Tabela 32. Nivo usluge na raskrsnici R14.....43
Tabela 33. Poređenje vrednosti saobraćajnog opterećenja na raskrsnicama koje su brojane i 2008 i 2022. godine u vršnom satu.....46
Tabela 34. Prosečni vremenski gubici na najopterećenijem prilazu i nivo usluge najopterećenijeg prilaza analiziranih raskrsnica za prognozirani porast saobraćajnog opterećenja od 15% 46
Tabela 35. Nivo usluge na R12 u projektovanom stanju (kružni tok).....53
Tabela 36. Rezultati analize kapaciteta za predloženo rešenje kružnog toka na R15 56
Tabela 37. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R1.....61
Tabela 38. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R11 65

Tabela 39. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R10 68
Tabela 40. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R9 70
Tabela 41. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R7 73
Tabela 42. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R3.....76

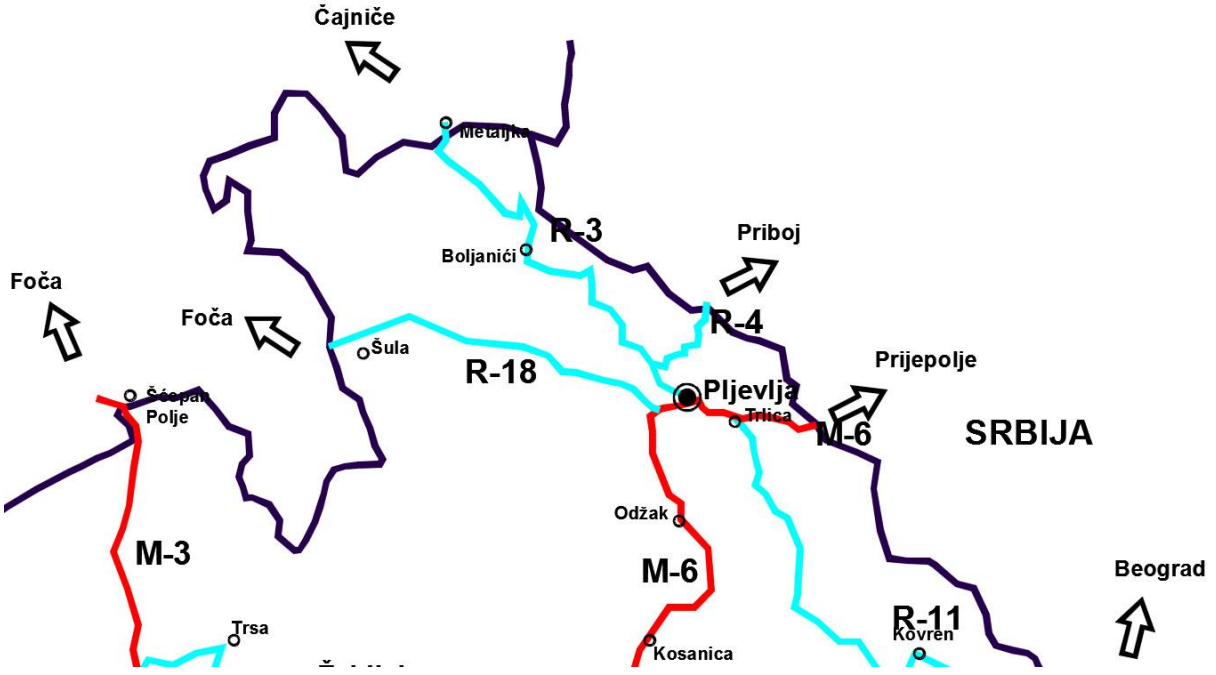
1. Opšti deo

1.1. Uvod

Opština Pljevlja se nalazi na severu Crne Gore, između 43°04´ i 43°33´ severne geografske širine, odnosno između 18°55´ i 19°34´ istočne geografske dužine i zahvata površinu od 1346km^2 na kojoj je, prema poslednjem popisu, nastanjeno 30786 stanovnika u 159 naselja. Prema poslednjim procenama, u Opštini je došlo do pada broja stanovnika, pa se za 2020. godinu procenjuje da stanovnika ima oko 26.500. Opština se graniči sa teritorijom Bosne i Hercegovine (opštine Foča i Čajniče), sa teritorijom Republike Srbije (opštine Priboj i Prijepolje), kao i sa opštinama Mojkovac, Bijelo Polje i Žabljak.

Grad Pljevlja predstavlja opštinski, ekonomski i kulturni centar u severnom delu Crne Gore, nalazi se na putevima koji vode ka turističkim centrima (Žabljak i dalje ka moru) i po svojim karakteristikama je pogranični grad, koji je u neposrednoj blizini graničnog prelaza Ranče/Jabuka sa Srbijom odnosno Metaljka/Čajniče sa Bosnom i Hercegovinom.

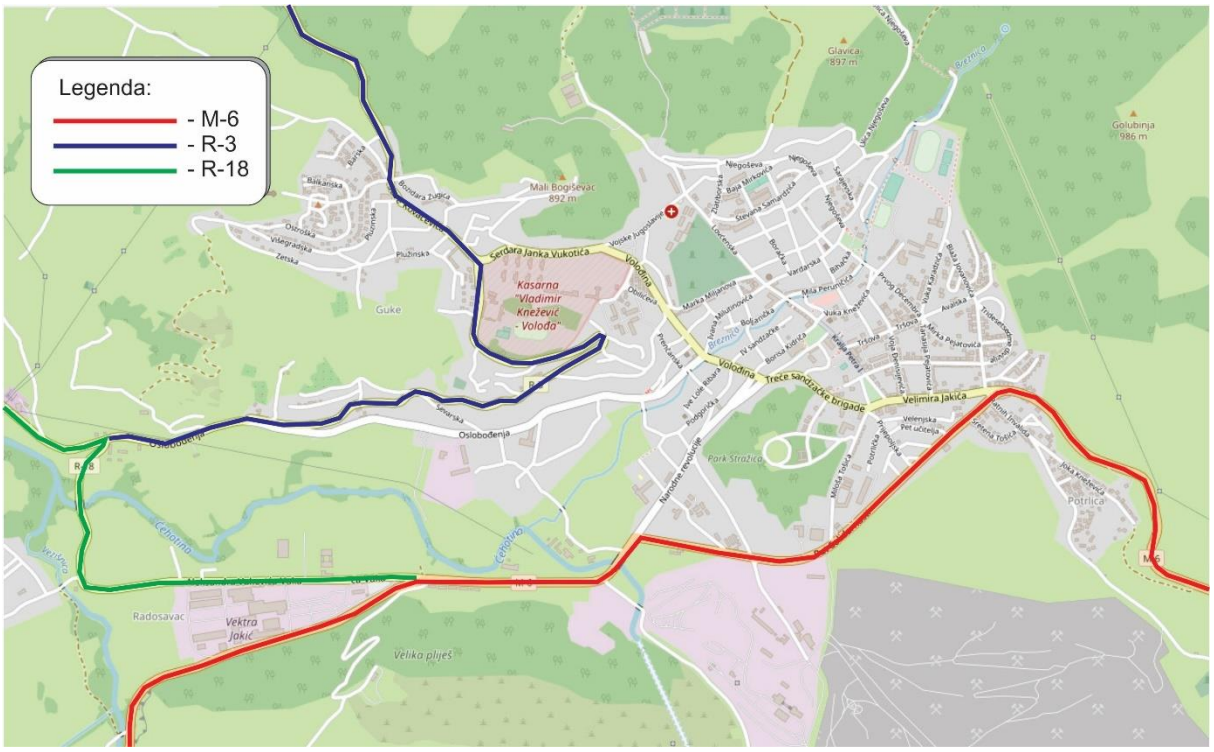
Kroz Pljevlje i u blizini Pljevalja prolaze magistralni put **M-6** (Ranče – granica sa Srbijom iz pravca Prijepolja – Trlica – Pljevlja – Đurđevića Tara i dalje ka Šavniku i Nikšiću) i regionalni putevi **R-3** (Pljevlja – Dajevića Han - Metaljka – granica sa BiH), **R-4** (Dajevića Han – Čemerno - granica prema Srbiji), **R-11** (Trlica – Pavino Polje – Tomaševo – Slijepač most), kao i regionalni put **R-18** (Pljevlja - Gradac – Šula – pravac prema BiH).



Slika 1. Mreža državnih puteva opštine Pljevlja

Trasa magistralnog puta M-6 obilazi centralnu zonu grada Pljevalja i pruža se južnim obodom grada u dužini od oko 3,2 km. Regionalni put R-18 takođe zaobilazi centralnu gradsku zonu, dok se put R-3 pruža zapadnim delom grada i dalje prema severu, približavajući se centru grada u blizini kasarne „Vladimir Knežević – Volođa“

Povoljna situacija da glavni državni putevi ne prolaze kroz centralnu zonu grada donekle je pogoršana činjenicom da postoji trasa koja je znatno kraća i pruža se kroz grad. Za vozila koja sa jugoistoka idu putem M-6 i dalje ka severu (GP Metaljka) kraća trasa je duž ulica Velimira Jakića, Treće Sandžačke brigade, Volođine i Serdara Janka Vukotića. Za vozila koja idu na zapad, ka Šulama, kraća trasa je duž ulica Velimira Jakića, Treće Sandžačke brigade i ulice Oslobođenja.



Slika 2. Mreža državnih puteva u Pljevljima

Promene karakteristika saobraćajnih tokova, karakteristika i gabarita putničkih automobila, veća mobilnost i stepen motorizacije doprinose stvaranju uslova za nepovoljan nivo usluge na uličnoj mreži Pljevalja.

U Pljevljima, ne postoji sređena dokumentacija o putnoj mreži, signalizaciji, saobraćajnom opterećenju itd., što predstavlja smetnju za planiranje razvoja grada u budućnosti.

Da bi se u budućnosti ostvarilo funkcionisanje drumskog saobraćaja na kvalitetno višem nivou, pristupilo se izradi Studije tehničkog regulisanja saobraćaja za Pljevlje, koja obuhvata celokupnu mrežu saobraćajnica u gradu i režim saobraćaja na njima, saobraćajne tokove, saobraćajnu signalizaciju (horizontalnu, vertikalnu i svetlosnu), kao i mere za poboljšanje protoka i bezbednosti saobraćaja. U Studiji će biti data konkretna rešenja kako bi se nakon izrade studije moglo pristupiti realizaciji istih.

Sa druge strane, da bi se ispunili ciljevi i zahteva Studije, bilo je neophodno stvoriti kvalitetnu informacionu osnovu, a zatim analizirati postojeće stanje i utvrditi kritična mesta na putnoj i

uličnoj mreži. Polaznu informacionu osnovu činili su podaci o putnoj i uličnoj mreži Pljevalja i intenzitetu i raspodeli saobraćajnih tokova.

S obzirom da trase državnih puteva prolaze kroz Pljevlje, moglo se očekivati da se najveći intenziteti saobraćajnih tokova pojavljuje upravo na ulicama i raskrsnicama koje se nalaze na trasi ovih puteva, što je i odredilo obuhvat i zone istraživanja karakteristika saobraćajnih tokova.

Da bi se utvrdili ti nedostaci i kritična mesta na putnoj i uličnoj mreži Pljevalja u cilju stvaranja pouzdane informacione osnove, bilo je neophodno sprovesti istraživanje i prikupiti sve relevantne podatke o karakteristikama saobraćajnih tokova, stanju putne i ulične mreže i signalizacije. Tek nakon toga, moguće je izvršiti kvalitetne analize uslova odvijanja saobraćaja, identifikovati kritična mesta na putnoj i uličnoj mreži i dati predloge rešenja koja će u postojećim i planiranim uslovima omogućiti odvijanje saobraćaja na visokom nivou usluge.

Da bi se izvršile analize uslova odvijanja saobraćaja na području Pljevalja, a zatim i projektovala određena rešenja u cilju poboljšanja uslova odvijanja saobraćaja, bilo je potrebno formirati polaznu informativnu osnovu koju čine:

- kartografski prikaz (detaljni urbanistički plan),
- ulice primarne i sekundarne mreže,
- raskrsnice,
- režim saobraćaja (dvosmerne, jednosmerne, zabrana saobraćaja za pojedine kategorije vozila i sl.)
- rastojanja između čvorova–raskrsnica na mreži,
- profili saobraćajnica itd.,
- postojeće stanje signalizacije (horizontalne i vertikalne)
- postojeći sistem vođenja tranzitnog i teretnog saobraćaja
- intenzitet, struktura i vremenske neravnomernosti zahteva za protokom na karakterističnim tačkama ulične mreže.

Određeni podaci o putnoj mreži, određene geodetske i orto-foto podloge dobijeni su od investitora, dok su intenziteti tokova, kao i podaci o signalizaciji prikupljeni od obrađivača studije istraživanjem na području Pljevalja. Istraživanja zahteva za protokom na području grada su posebno analizirana na važnijim raskrsnicama koje su određene u dogovoru sa investitorom.

Nakon analize snimljenih saobraćajnih tokova dobijeni su podaci na osnovu kojih je bilo moguće dati ocenu postojećeg stanja uslova odvijanja saobraćaja.

Prilikom vršenja analize posebna pažnja bila je usmerena na ulice u centralnoj zoni grada na kojima se javljaju povećani zahtevi za protokom, što se reflektuje i na ostale saobraćajnice u široj centralnoj zoni grada.

Pored analiza vezanih za odvijanje motornog saobraćaja izvršene su i ostale analize koje mogu imati uticaja na kvalitet i nivo usluge na području grada Pljevalja.

1.2. POVOD ZA IZRADU STUDIJE TEHNIČKOG REGULISANJA SAOBRAĆAJA

Opština Pljevlja je 2010. godine izradila Saobraćajnu studiju opštine Pljevlja sa posebnim osvrtom na gradsko područje. U okviru ove Studije, izvršena su sva bazična istraživanja i dati

opšti predlozi za unapređenje saobraćaja na teritoriji opštine. Od izrade te Studije, prošlo je više od 10 godina. U međuvremenu, došlo je do promena u saobraćajnim tokovima na teritoriji opštine, promene u broju stanovnika i do promene stepena motorizacije.
Povećanje BDP-a Crne Gore, kao i opštine Pljevlja, uzrokovalo je porast broja motornih vozila i mobilnost u okviru opštine i grada. Povećan stepen motorizacije i korišćenje automobila uzrokovalo je povećanje zahteva za protokom i potrebu za dodatnim razvojem ulične mreže i načina regulisanja saobraćaja. Funkcionalnost saobraćajnog sistema i povoljan nivo usluge na uličnoj mreži su od velikog značaja za održivi razvoj grada u budućem periodu.
Posebno važan povod za izradu Studije tehničkog regulisanja je i taj što grad Pljevlja u ovom momentu ne poseduje Projekat tehničkog regulisanja saobraćaja. Navedeni projekat će takođe biti izlazni rezultat i nastavak izrade Studije tehničkog regulisanja i Studije parkiranja. Sem toga, u gradu ne postoji ni jedna kružna ili semaforisana raskrsnica, što će biti predmet posebnih analiza u okviru Studije.
Studija tehničkog regulisanja predstavlja osnovu za planiranje razvoja grada u saobraćajnom smislu. To nije moguće bez sagledavanja postojećeg stanja regulisanja saobraćaja, zahteva za protokom kao i njihove prostorne i vremenske raspodele. Sa druge strane, katastar saobraćajne signalizacije i opreme je neophodan element za efikasno funkcionisanje gradskih službi, a ovaj katastar će biti dat u Projektu tehničkog regulisanja saobraćaja.

1.3. CILJEVI I ZADACI IZRADE STUDIJE TEHNIČKOG REGULISANJA

Ciljevi i zadaci Studije tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima definisani su projektnim zadatkom. U okviru Studije potrebno je izvršiti:

- analizu saobraćajnih tokova na uličnoj mreži obuhvaćenu prostorom urbanističke razrade PUP-a Opštine Pljevlja (brojanje saobraćajnih tokova na 15 odabranih raskrsnica u gradu),
- analizu postojećeg stanja signalizacije i opreme koja obezbeđuje važeći režim i uslove odvijanja saobraćaja i dati predloge za poboljšanje stanja i predloge za eventualne izmene režima saobraćajnih tokova,
- analizu kapaciteta saobraćajne infrastrukture, odnosno analizu nivoa usluge saobraćajnica i drugih saobraćajnih površina zasnovanu na parametrima utvrđenim brojanjem saobraćajnih tokova.

Sem navedenih ciljeva, potrebno je izvršiti i definisanje režima saobraćaja na uličnoj mreži Pljevalja u skladu sa karakteristikama i kapacitativnim sposobnostima ulične mreže.

Kao prvi cilj navedena je analiza saobraćaja na uličnoj mreži i ova analiza je sprovedena u dogovoru sa investitorom na 15 ključnih raskrsnica u gradu. Drugi cilj – analiza postojećeg stanja signalizacije i opreme izvršena je snimanjem stanja na terenu. Predlog mera će biti definisan kroz Studiju.
Realizacija trećeg cilja je ostvarena u nekoliko koraka primenom inženjerskih metoda koje se zasnivaju na analizama podataka i saobraćajnih pokazatelja. Iz tog razloga, prvi korak u realizaciji je stvaranje pouzdane informacione osnove koja podrazumeva sistematizaciju

podataka o karakteristikama ulične mreže, signalizacije, načina vođenja saobraćaja. Pored toga, Studija treba da definiše konačna rešenja u formi koju će investitor koristiti i praktično primeniti u fazi realizacije studije.

1.4. METODOLOŠKA OSNOVA

Prilikom izrade metodološke osnove Studije tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima pošlo se od činjenice da će odgovarajuće izmene u tehničkom regulisanju saobraćaja imati uticaj na celokupan sistem saobraćaja u Pljevljima, koji u dosadašnjim planskim dokumentima, studijama i analizama, sa stanovišta saobraćajnih efekata, nije istražen.
Osnovni dijagram toka izrade Studije tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima dat je na slici (Slika 3). i u njemu su predstavljene dve osnovne faze izrade Studije.

I. Formiranje informacione osnove, analiza i ocena postojećeg stanja,
II. Predlozi za poboljšanje uslova odvijanja saobraćaja u Pljevljima

Kroz ove dve osnovne faze obuhvaćen je celokupan sadržaj Studije predviđen Projektnim zadatkom. Prva faza izrade ima karakter studije i u osnovi se sastoji od podataka neophodnih za analizu postojećeg stanja odvijanja saobraćaja na području Pljevalja i njegove ocene.
Na osnovu podataka brojanja saobraćaja na putnoj i uličnoj mreži stvorena je baza podataka na osnovu koje je moguće sagledati zahteve za protokom po različitim vremenskim periodima u toku dana. Analiza postojećeg stanja sadrži detaljnu analizu putne i ulične mreže, kao i postojeći sistem regulisanja saobraćaja horizontalnom, vertikalnom i svetlosnom signalizacijom. Način vođenja unutargradskog saobraćaja i stanje vertikalne signalizacije postojećeg stanja, predstavlja polaznu osnovu u projektovanju izmenjenog plana vođenja saobraćaja.
Na osnovu podataka sadržanih u prvoj fazi, posebno analize stanja, moguće je identifikovati problemske tačke u odvijanju saobraćaja. Nakon identifikovanja problema koji imaju negativan uticaj na odvijanje saobraćaja na području Pljevalja, moguće je izraditi projekte koji će omogućiti poboljšanje uslova odvijanja saobraćaja na području celokupne putne i ulične mreže.
U okviru Druge faze Studije tehničkog regulisanja saobraćaja u Pljevljima biće data projektna rešenja za poboljšanje uslova odvijanja saobraćaja u Pljevljima. Ovom fazom obuhvaćeni su:

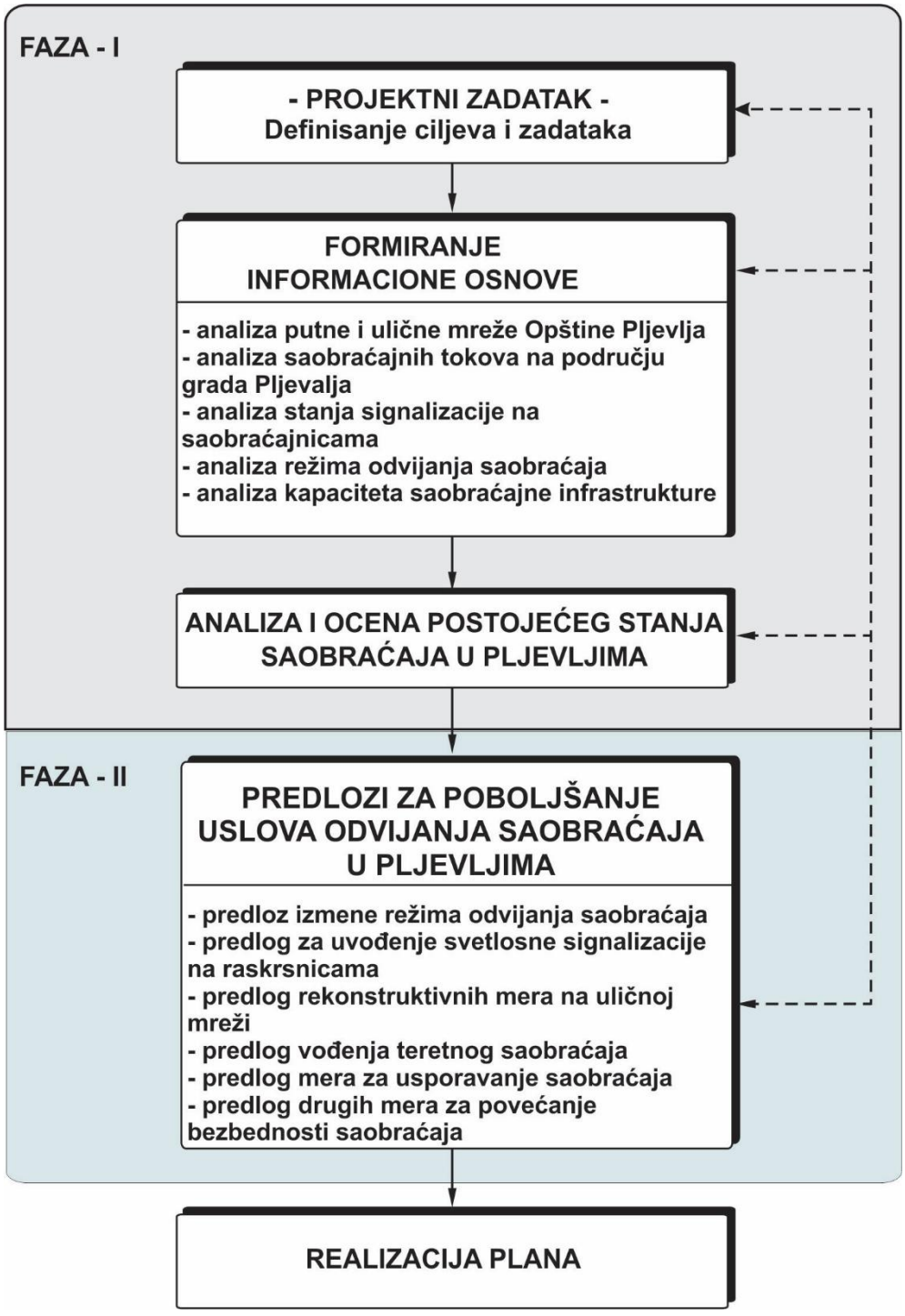
- Predlog izmene režima odvijanja saobraćaja,
- Predlog uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnicama
- Predlog rekonstruktivnih mera na uličnoj mreži,
- Predlog vođenja teretnog saobraćaja,
- Predlog mera za usporavanje saobraćaja,
- Predlog drugih mera za povećanje bezbednosti saobraćaja.

Prethodnim analizama, zaključeno je da se najveći problemi u saobraćajnom sistemu vezani za uslove odvijanja saobraćaja, javljaju u centralnom delu grada Pljevalja. Na ostalim delovima putne mreže problemi su posledica nepovoljnih karakteristika poprečnog profila i karakteristika uzdužnog nagiba. Iz tog razloga, istraživanje karakteristika saobraćajnog toka izvršeno je na području grada Pljevalja, dok na ostalom delu putne mreže ovakva analiza nije rađena. Analize intenziteta i strukture saobraćajnih tokova obuhvatile su ulazno–izlazne pravce koji prolaze

kroz grad, kao i ostale delove primarne ulične mreže. Snimanje karakteristika saobraćajnog toka vršeno je na raskrsnicama.

Pored istraživanja karakteristika saobraćajnog toka, za područje grada Pljevalja analizirana je postojeća horizontalna i vertikalna signalizacija, kao i režim saobraćaja na kompletnoj uličnoj mreži.

Na mikro nivou je utvrđena distribucija tokova po smerovima vožnje na svim raskrsnicama duž saobraćajnica, što je omogućilo da se utvrde praktični kapacitet, iskorišćenje kapaciteta i nivo usluge na prilazima posmatranih raskrsnica, na osnovu čega su predloženi planovi za odgovarajuće izmene.



Slika 3. Osnovni dijagram izrade Studije tehničkog regulisanja saobraćaja

2. FORMIRANJE INFORMACIONE OSNOVE

Formiranje informacione osnove za potrebe izrade Studije tehničkog regulisanja saobraćaja urađeno je u tri koraka. Prvi korak predstavljao je utvrđivanje karakteristika osnovne i ulične mreže, drugi korak je bio utvrđivanja stanja saobraćajne signalizacije i opreme na uličnoj mreži Pljevalja, dok je treći korak predstavljao utvrđivanje karakteristika saobraćajnog toka na karakterističnim tačkama ulične mreže.

U okviru prvog koraka pristupilo se prikupljanju postojeće dokumentacije koja je obuhvatila:

- geodetske podloge,
- orto-foto podloge,
- izvode iz generalnog urbanističkog plana,
- izvode iz detaljnih urbanističkih planova,
- urađene saobraćajne studije u Pljevljima,
- planove i projekte saobraćajnica, delova ulične mreže, signalizacije itd.
- gradske odluke,
- podatke o saobraćajnicama i saobraćajnoj signalizaciji koje poseduje Opština Pljevlja

Prilikom formiranja informacione osnove nisu bili dostupni pouzdani podaci o saobraćajnoj signalizaciji na teritoriji grada Pljevalja. Iz tog razloga izvršeno je snimanje vertikalne saobraćajne signalizacije na delovima ulične mreže grada.
Tokom sačinjavanja snimaka obrađivači studije su se upoznali sa karakteristikama poprečnog profila, horizontalne trase i uzdužnog nagiba, na uličnoj mreži grada Pljevalja.
U okviru trećeg koraka izvršeno je snimanje karakteristika saobraćajnog toka neposrednim brojanjem na ukupno 15 raskrsnica u Pljevljima po 15-to minutnim intervalima. Brojanje saobraćaja na svim brojačkim mestima je izvedeno u sredu 18.05.2022. god. u dva vršna perioda i to od 06:00 do 10:00 h i od 14:00 do 18:00 h. Ovakvo istraživanje bilo je neophodno radi utvrđivanja strukture i vremenske neravnomernosti protoka na uličnoj mreži grada.
Rezultati brojanja saobraćaja sa analizama dati su u posebnoj knjizi Brojanje saobraćaja na uličnoj mreži Pljevalja.

2.1. IDENTIFIKACIJA I DEFINISANJE OSNOVNE PUTNE I ULIČNE MREŽE

Opština Pljevlja obuhvata površinu od 1346 km^2, dok se grad Pljevlja prostire na površini od oko 16 km^2. Kroz grad protiču dve reke – Breznica i Ćehotina, tako da je grad većim svojim delom pozicioniran na desnoj obali reke Ćehotine.

Slika 4. Grad Pljevlja sa prigradskim naseljima

U Pljevljima danas postoje ukupno 138 označene ulice, a to su:

1.	Ul.Kralja Petra I
2.	Ul.Omladinska
3.	Ul.Tršova
4.	Ul.Vuka Kneževića
5.	Ul.Mila Peruničića
6.	Ul.Ivana Milutinovića
7.	Ul.Uroša Ružičića
8.	Ul.Velimira Jakića
9.	Ul.Voja Đenisijevića
10.	Ul.Boška Buhe
11.	Ul.Glasinačka
12.	Ul.Principova
13.	Ul.Tanasija Pejatovića
14.	Ul.Prvi Decembar
15.	Ul.dr.Sava Dimitrijević
16.	Ul.Vuka Karadžića
17.	Ul.Avalska
18.	Ul.Mirka Pejatovića
19.	Ul.Dvadeseti Novembar
20.	Ul.Banijska

21.	Ul.Tridesetsedme Divizije
22.	Ul.Blaža Jovanovića
23.	Ul.Prote Milana Krezovića
24.	Ul.Milke Bajić Poderegin
25.	Ul.Dr.Borisava Džuverovića
26.	Ul.Ratnih Vojnih Invalida
27.	Ul.Sretena Tošića
28.	Ul.Joka Kneževića
29.	Ul.Prijepoljska
30.	Ul.Pet učitelja
31.	Ul.Miloša Tošića
32.	Put Solidarnosti
33.	Ul.Treće Prol. Sandžačke brigade
34.	Ul.Dr.Miloša Kneževića
35.	Ul.Narodne Revolucije
36.	Ul.Aleksandra Vukovića Vuka
37.	Ul.Rudarska
38.	Ul.Nikole Pašića
39.	Ul.Jovana Skerlića
40.	Ul.M.Zekerijaha Ćinare

41.	Ul.Četvrte Sandžačke brigade
42.	Ul.Boljanićka
43.	Ul.Užička
44.	Ul.Beogradska
45.	Ul.Vološina
46.	Ul.Podgorička
47.	Ul.Mojkovačka
48.	Ul.Žabljačka
49.	Ul.Ive Lole Ribara
50.	Ul.Breznička
51.	Ul.Kožarska
52.	Ul.Karađorđeva
53.	Ul.Behaudina Selmanovića Selmana
54.	Ul.Ćehotinska
55.	Ul.Oslobođenja
56.	Ul.Ševarska
57.	Ul.Hamdije Šahimpašića
58.	Ul.Bobovska
59.	Ul.Kozaračka
60.	Ul.Durmitorska
61.	Ul.Bukovička
62.	Ul.Premćanska
63.	Ul.Obilićeva
64.	Ul.Skadarska
65.	Ul.Marka Miljanova
66.	Ul.Hercegovačka
67.	Ul.Gotovuška
68.	Ul.Hoćevinska
69.	Ul.Novosadska
70.	Ul.Osmana Đikića
71.	Ul.JNA
72.	Ul.Lovćenska
73.	Ul.Zlatiborska
74.	Ul.Drvarska
75.	Ul.Vardarska
76.	Ul.Miša Cvetkovića
77.	Ul.Katićeva
78.	Ul.Iva Andrića
79.	Ul.Skopljanska

80.	Ul.Omer-bega Bajrovića
81.	Ul.Sutjeska
82.	Ul.Bihaćka
83.	Ul.Baja Mirkovića
84.	Ul.Druge proleterske brigade
85.	Ul.Ribnička
86.	Ul.Boračka
87.	Ul.Meše Selimovića
88.	Ul.Vasa Čarapića
89.	Ul.Salka Aljkovića
90.	Ul.Njegoševa
91.	Ul.Vučedolska
92.	Ul.Dušana Obradovića
93.	Ul.Manastirska
94.	Ul.Stevana Samardžića
95.	Ul.Nemanjina
96.	Ul.Sarajevska
97.	Ul.Istarska
98.	Ul.Božidara Žugića
99.	Ul.Slobodana Sloba Dragaševića
100.	Ul.Jadranska
101.	Ul.Zetska
102.	Ul.Višegradska
103.	Ul.Ostroška
104.	Ul.Vlatka Samardžića
105.	Ul.Profesora doktora Jovana Petrića
106.	Ul.Predraga Peđe Leovca
107.	Ul.Orijenska
108.	Ul.Pavla Bulatovića
109.	Ul.Serdara Janka Vukotića
110.	Ul.Save Kovačevića
111.	Ul.Đurđevdanska
112.	Ul.Deveta
113.	Ul.Barska
114.	Ul.Čačanska
115.	Ul.Balkanska
116.	Ul.Velimira Kneževića
117.	Ul.Igmanska
118.	Ul.Beranska

119.	Ul. Budvanska
120.	Ul.Kotorska
121.	Ul. Kolašinska
122.	Ul. Bjelopoljska
123.	Ul. Šavnička
124.	Ul. Plužinska
125.	Ul. Tarska
126.	Ul. Pilanska
127.	Ul. Durutovićka
128.	Ul. Tvrdaš

129.	Ul. Stara vaga
130.	Ul. Borovička
131.	Ul. Potrlička
132.	Ul. Katunska
133.	Ul. Radnička
134.	Ul. Kosanička
135.	Ul. Bokokotorska
136.	Ul. Tivatska
137.	Ul. Limska
138.	Ul. Kovačka

Kroz gradsko područje grada Pljevalja se prostire ukupno 3 magistralna i regionalna puta. Magistralni put **M-6** pruža se ulicama Put solidarnosti i Narodne Revolucije od oko 5,3 km.
Regionalni put **R-3** se pruža ulicama Oslobođenja, Hamdije Šahimpašića, Predraga Peđe Leovca i Save Kovačevića u dužini od oko 3,5 km.
Regionalni put **R-18** se pruža duž ulica Oslobođenja i Aleksandra Vukovića – Vuka, u dužini od oko 2,1 km

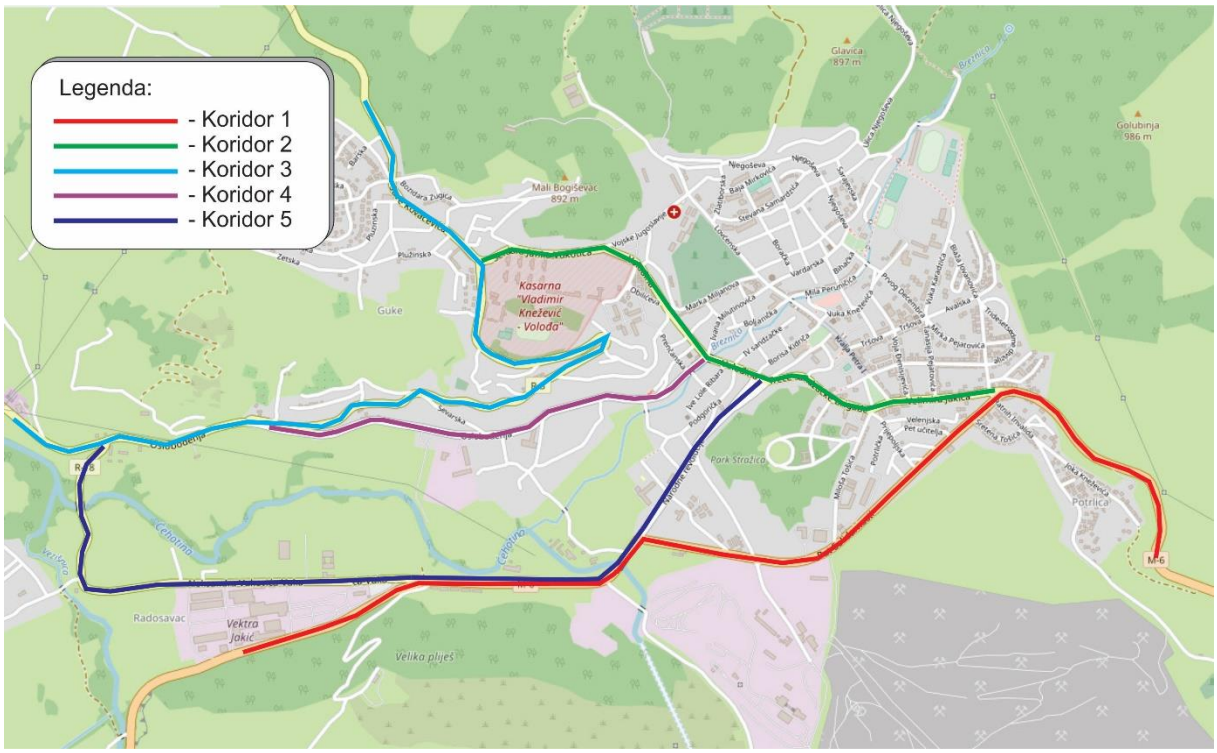
Tabela 1. Dužine deonica magistralnih i regionalnih puteva kroz Pljevlje

Naziv putnog pravca	Magistralni put **M-6**	Regionalni put **R-3**	Regionalni put **R-18**
Dužina [km]	5,3	3,5	2,1

2.1.1. Funkcionalne karakteristike ulične mreže Pljevalja

Grad Pljevlja je monocentrično organizovan, tako da su gotovo svi administrativni, trgovački i drugi objekti veće atrakcije koncentrisani u centru grada. Primarna ulična mreža je takva da se ulice uglavnom ukrštaju pod uglom, što je posledica istorijskog razvoja grada, koji je u velikoj meri uslovljen konfiguracijom terena. Urbano jezgro grada razvijano je na ravničarskom terenu oko reke Breznice, a nasleđena ulična mreža ulica je nepravilna, sa izlomljenom trasom bez mogućnosti izgradnje visoko kapacitivnih saobraćajnica. Nepovoljan teren po obodu grada usložnjava mogućnost izgradnje spona i obilaznica koji bi omogućili bržu komunikaciju između različitih krajeva grada i rasteretili uži centar grada. Zbog nasleđene urbane strukture i konfiguracije terena, ulice se na puno mesta presecaju pod oštrim uglovima, tako da u samom gradu postoji veliki broj nesimetričnih i nepravilnih raskrsnica. Profili na nekim ulicama ne omogućavaju bezbedno mimoilaženje dva vozila, a na velikom broju raskrsnica ograničena je preglednost.
Visoka koncentracija stanovništva u najužem centru grada uz postojanje svih sadržaja neophodnih za funkcionisanje grada značajno usložnjavaju saobraćajnu situaciju u centralnoj zoni. Zahtevi za parkiranjem u centralnoj zoni su visoki uz dosta neregularnog parkiranja. Na velikom broju ulica primećen je velik broj vozila koja su parkirana i zaustavljena na kolovozu, što dodatno komplikuje saobraćajnu situaciju na saobraćajnicama koje imaju po jednu saobraćajnu traku po smeru. U centralnoj zoni grada primećen je i nešto intenzivniji pešački saobraćaj.

Postojanje državnih puteva koji ne ulaze u centar grada, a koji koriste vozila koja idu ka Žabljaku u određenoj meri olakšavaju saobraćaj kroz centar grada, jer je veliki broj vozila, posebno teretnih izmešten iz centralnog dela grada. Sa druge strane, vozila koja idu ka Bosni i Hercegovini (ka GP Metaljka), moraju da prolaze kroz gradsko jezgro.
U skladu sa rasporedom i položajem saobraćajnica u okviru ulične mreže, u Pljevljima je moguće izdvojiti ukupno 5 osnovnih koridora koji predstavljaju i primarnu uličnu mrežu



Slika 5. Osnovni saobraćajni koridori na uličnoj mreži Pljevalja

Koridor 1:

Koridor 1 pruža se duž magistralnog puta M-6 pravcem jugoistok – zapad – jugozapad, od ulaza u grad iz smera GP Ranče duž ulica Put solidarnosti i Narodne revolucije ka Đurđevića Tari, Šavniku i Nikšiću .

Koridor 2.

Koridor 2, pruža se na pravcu jugoistok – severozapad kroz centralnu zonu grada, duž ulica Velimira Jakića, Treće Sandžačke brigade, Vojvođine i Serdara Janka Vukotića, do uključenja na regionalni put R-3.

Koridor 3.

Koridor 3 pruža se trasom regionalnog puta R-3 od zapada ka severu, a od raskrsnice sa R-18 duž ulica Oslobođenja, Hamdije Šahimpašića, Predraga Peđe Leovca i Save Kovačevića.

Koridor 4.

Koridor se pruža na pravcu istok-zapad duž ulice Oslobođenja, od raskrsnice sa R-3 do raskrsnice ulica Oslobođenja, Vojvođine i Ivana Milutinovića.

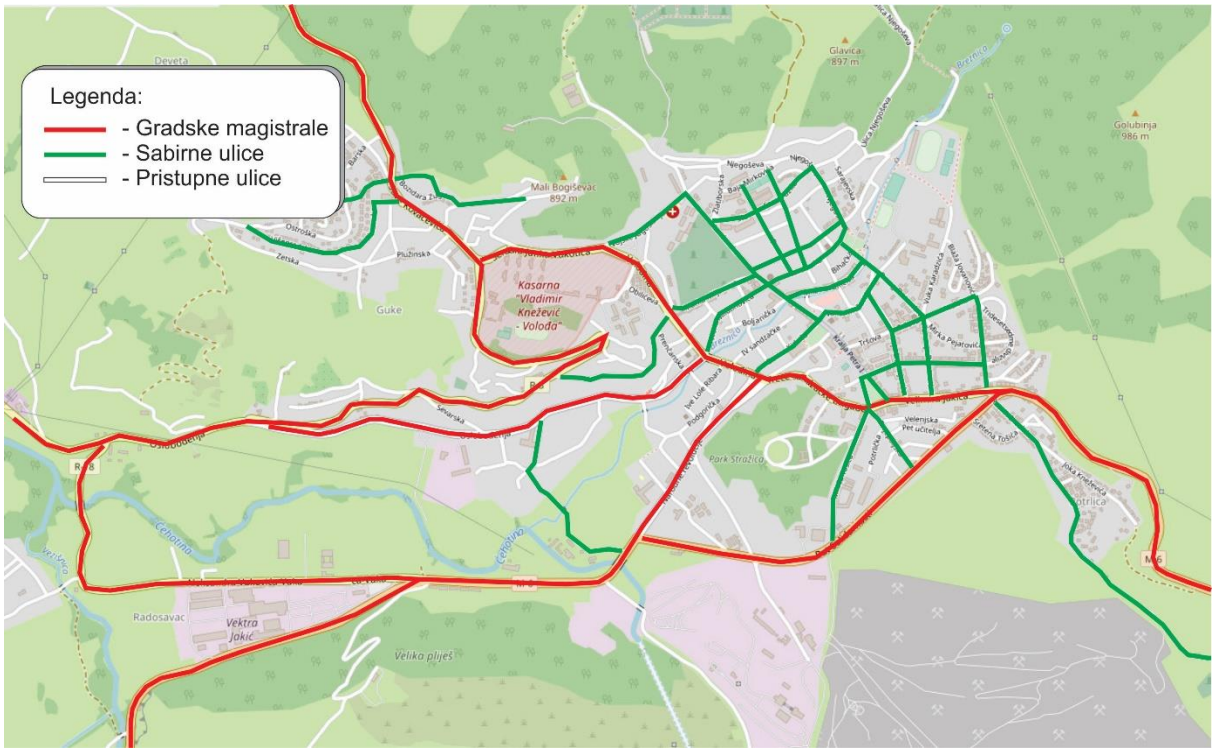
Koridor 5.

Koridor 5 se takođe pruža pravcem istok-zapad, povezujući koridore 1,2 i 3 i pruža se duž ulica Nikole Pašića, Narodne revolucije, Aleksandra Vukovića – Vuka, do raskrsnice sa R-3.

Prema funkcionalnoj klasifikaciji, ulična mreža u Pljevljima se deli na:

- gradske magistrale, sa osnovnom funkcijom obezbeđenja saobraćajnog povezivanja za različite kategorije vozila
- sabirne ulice koje imaju funkciju da povežu gradske magistrale i gradske saobraćajnice I reda i distribuiraju ciljni i izvorni saobraćaj u okviru različitih delova grada
- sekundarnu uličnu mrežu (pristupne ulice) koja direktno opslužuju urbanističke sadržaje

Na sledećoj slici dat je prikaz funkcionalne klasifikacije ulica u okviru ulične mreže Pljevalja



Slika 6. Funkcionalne karakteristike ulične mreže Pljevalja

U skladu sa funkcionalnim karakteristikama u smislu povezivanja delova grada i opsluživanja lokacija i objekata u Pljevljima, uličnu mrežu čine:

Gradske magistrale:

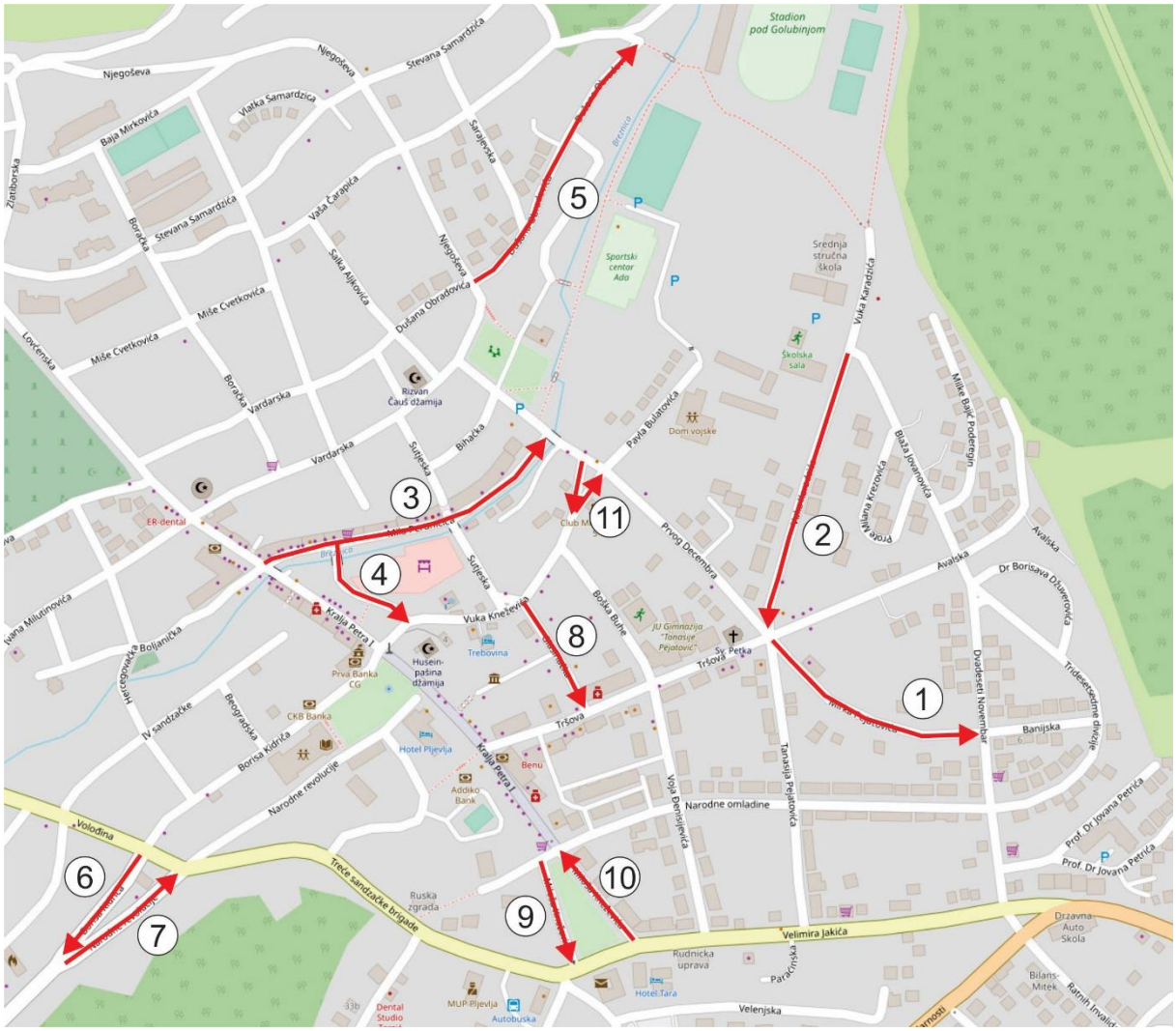
- Magistralni put M-6
- Regionalni put R-3
- Regionalni put R-18
- Ulica Velimira Jakića
- Ulica Treće Sandžačke brigade
- Put solidarnosti (Obilazni put od V.Jakića do Narodne revolucije)
- Ulica oslobođenja
- Save Kovačevića
- Vološina ulica
- Ulica Serdara Janka Vukotića
- Narodne revolucije

Sabirne ulice:

- Ulica Ratnih invalida
- Prijepoljska ulica
- Ulica Miloša Tošića
- Podgorička
- Narodne revolucije
- 29. Novembra
- Dušana Obradovića
- Vasa Čarapića
- Nemanjina ulica
- Ulica Vojske Jugoslavije
- Lovćenska ulica
- Ulica Marka Miljanova
- Ulica Ivana Milutinovića
- Ulica Kralja Petra I
- Ulica Vardarska
- Njegoševa ulica
- Ulica Mila Peruničića
- Ulica Vuka Kneževića
- Ulica Boška Buhe
- Ulica Prvog decembra
- Avalska ulica
- Ulica Tršova (od V.Đenisijevića do T.Pejatovića)
- Ulica Tanasija Pejatovića
- Ulica Mirka Pejatovića
- Ulica Voja Đenisijevića
- Ulica Omladinska
- Ulica Dvadeseti novembar

Na uličnoj mreži u postojećem stanju saobraćaj se uglavnom odvija dvosmerno. Jednosmernih ulica ima 11, u ukupnoj dužini od 2005 metara. Jednosmerne ulice su:

r.br.	Naziv ulice	Dužina ulice (m)
1.	Mirka Pejatovića	250 m
2.	Vuka Karadžića (od Blaža Jovanovića do Avalske)	300 m
3.	Mila Peruničića (od Kralja Petra I do Sava Dimitrijevića)	320 m
4.	Mila Peruničića (kod pijace, do ulice Vuka Kneževića)	120 m
5.	Dušana Obradovića (od Njegoševe do Nemanjine)	300 m
6.	Nikole Pašića (od Volođine do Narodne revolucije	150 m
7.	Narodne revolucije (od Nikole Pašića do Treće Sandžačke brigade)	150 m
8.	Glasinačka	120 m
9.	Miloša Kneževića	105 m
10.	Kralja Petra I (od Velimira Jakića do Omladinske)	110 m
11.	Vuka Kneževića (skver kod ulice Prvog decembra)	80 m
	Ukupna dužina jednosmernih ulica	**2005 m**



Slika 7. Jednosmerne ulice na području grada Pljevalja

Na svim raskrsnicama u Pljevljima, saobraćaj je regulisan saobraćajnim znakovima prioriteta, odnosno, na teritoriji grada ne postoje semaforisane raskrsnice. Takođe, na teritoriji grada ne postoje raskrsnice regulisane po principu kružnih tokova.

2.1.2. Tehničke karakteristike osnovne ulične mreže

Kolovoz je u većem delu grada Pljevalja izgrađen od asfaltnog zastora. Geometrijske karakteristike kolovoza, položaj ulica i puteva, kao i postojeći režim saobraćaja će biti sastavni deo Projekta tehničkog regulisanja saobraćaja.
Gradske magistralne i gradske saobraćajnice prvog reda, kao i najveći broj sabirnih ulica ima standardni profil koji se sastoji od kolovoza, ivičnih razdelnih linija sa obe strane kolovoza i pešačkih staza. Međutim, veliki broj pristupnih ulica, ima profil koji ne omogućava izgradnju dvosmernih kolovoza sa minimalnom potrebnom širinom kolovoza za mešoviti saobraćaj. U nekim ulicama kolovoz se koristi i kao površina za kretanje pešaka jer ne postoji dovoljno prostora za izgradnju pešačkih staza. Neke od ulica koje su izgrađene po obodima okolnih brda imaju nestandardno velike uzdužne nagibe, što uz uzak kolovoz onemogućava postizanje brzine adekvatne urbanim uslovima vožnje i kontinualno kretanje, zbog potrebe zaustavlja na proširenjima radi propuštanja vozila iz suprotnog smera.

Prema Elaboratu za opšta i posebna parkirališta putničkih motornih vozila u prvoj i drugoj zoni grada Pljevalja i dopuni Elaborata, ulično parkiranje je dozvoljeno u sledećim ulicama:

1. Ulica Mehmeda Zekerijaha – Zekija Ćinare (14 PM)
2. Ulica Miloša Kneževića (12 PM)
3. Ulica Kralja Petra I (14 PM)
4. Ulica Mila Peruničića (34 PM)

2.1.3. Identifikacija zona gde je ugrožena bezbednost pešaka i biciklista

Prema iskustvima lokalnih zajednica u regionu, sa stanovišta bezbednosti saobraćaja pešaka i biciklista, mesta gde je potencijalno najugroženiji pešaci su zone škola i tržni centri. Škole su mesta koja zbog svoje funkcije jednovremeno privlače veliki broj dece koja su ujedno i najranjivije kategorije pešaka. Deca se iz različitih pravaca uglavnom u manjim grupama, kreću ka školskim centrima u jutarnjim, podnevnim i kasnim poslepodnevnim satima.
Prema dostupnim podacima u Pljevljima postoji ukupno 8 škola, 2 predškolske ustanove (sa 3 područna odeljenja) i jedan centar za decu sa smetnjama u razvoju.

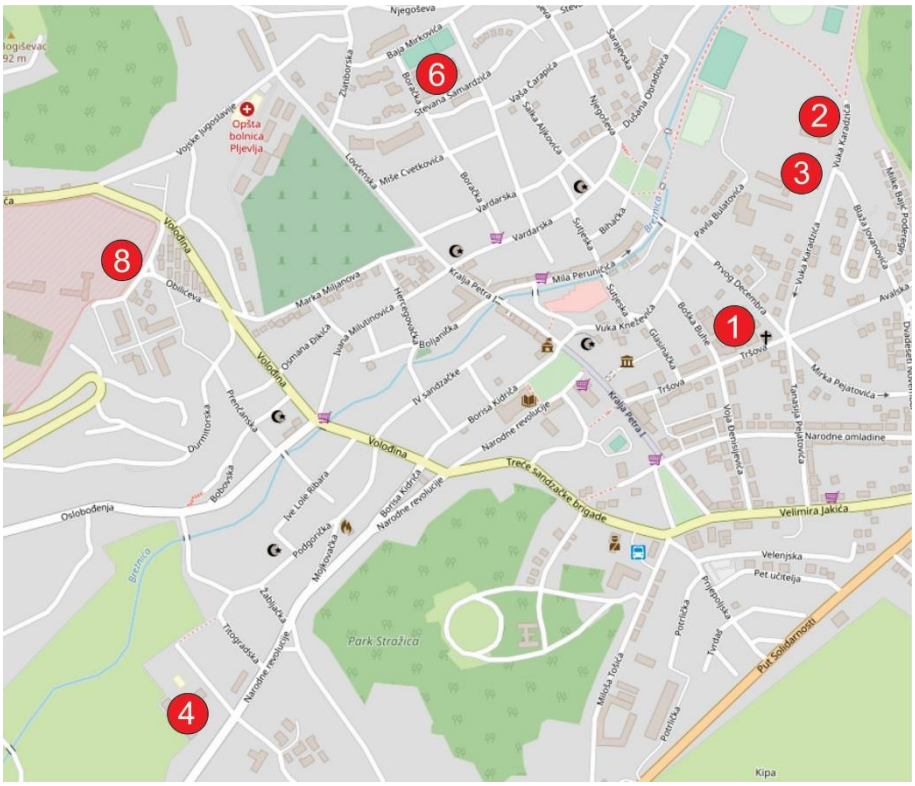
Tabela 2. Spisak škola i školskih centara na području Pljevalja

R. br.	Naziv	Lokacija
1.	Gimnazija „Tanasije Pejatović“	ul. Tršova 27
2.	Srednja stručna škola	ul. Vuka Karadžića br.15
3.	Osnovna škola „Ristan Pavlović“	ul. Vuka Karadžića br.23
4.	Osnovna škola „Boško Buha“	ul. Narodne Revolucije br.40
5.	Škola u Kominima područno odjeljenje II Osnovne škole „Boško Buha“	ul. Bokokotorska
6.	III Osnovna škola „Salko Aljković“	ul. Meše Selimovića BB
7.	Škola na Gukama – područno odjeljenje III Osnovne škole „Salko Aljković“	ul. Plužinska br.2n

8.	Škola za osnovno muzičko obrazovanje Pljevlja	ul. Skadarska
9.	Javna predškolska ustanova „Eko Bajka“	ul. Voja Đenisijevića br.55
9a.	Područno odjeljenje „Đepeto“	ul. Save Kovačevića
9b.	Područno odjeljenje	ul. Skadarska
9c.	Područno odjeljenje u Osnovnoj školi „Boško Buha“	ul. Narodne Revolucije br.40
10.	NVO „Školigrica-Leptirić“	ul. Vuka Karadžića BB
11.	JU Dnevni centar za djecu sa smetnjama u razvoju i lica sa invaliditetom	ul. Voja Đenisijevića br.14

Zbog starosne dobi, načina na koji pešače, razvijenih psiho-motoričkih sposobnosti i karakterističnog ponašanja, školska deca spadaju u veoma rizične i ranjive grupe učesnika u saobraćaju. Deca predškolskog uzrasta imaju manje fizičke sposobnosti, ali njih do odredišta uglavnom dovode odrasle osobe, tako da je stepen rizika za ovu starosnu grupu manji.

Na slici (Slika 8) je prikazan raspored škola u Pljevljima.



Slika 8. Položaj škola na području Pljevalja

U okviru projekta sve navedene zone tretirane su kao rizične, u okviru plana horizontalne i vertikalne signalizacije dati su predlozi na koji način je moguće povećati nivo bezbednosti saobraćaja.

2.2. KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNOG TOKA NA ULIČNOJ MREŽI PLJEVALJA

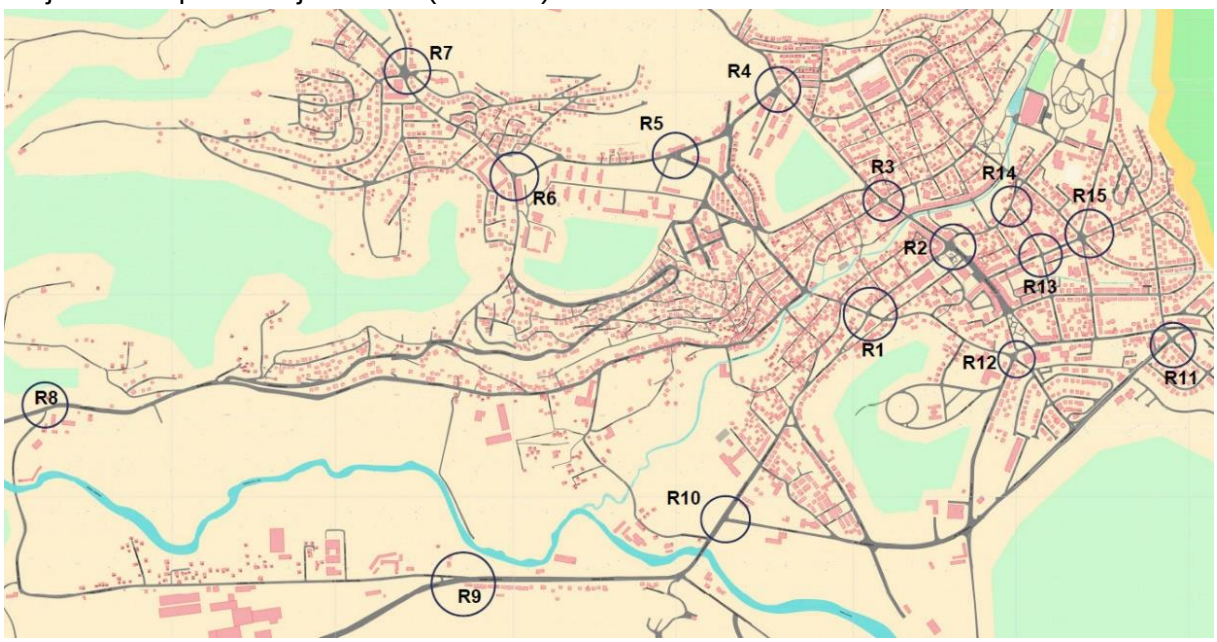
Istraživanje karakteristika saobraćajnih tokova izvršeno je na ključnim raskrsnicama saobraćajnica koje se nalaze na presecima koridora i saobraćajnica primarne ulične mreže. Raskrsnice su odabrane uvažavajući potrebu da se izvrši analiza saobraćajnih tokova na svim ulazno-izlaznim pravcima u grad. Izbor raskrsnica i mesta na kojima je sprovedeno brojanje, izvršen je na osnovu analiza karakteristike ulične mreže, trase magistralnih i regionalnih puteva i položaja gradskih saobraćajnica primarne gradske putne mreže. Zajedno sa stručnjacima iz Opštine Pljevlja izvršen je obilazak svih potencijalnih brojačkim mesta, a nakon toga određen je broj brojača i definisan postupak brojanja za svako brojačko mesto.
Za utvrđivanje karakteristika saobraćajnog toka na uličnoj mreži konačno su izabrane sledeće raskrsnice (ukupno 15):

R1 – Raskrsnica ulica Vojvođina – Nikole Pašića – Narodne revolucije
R2 – Raskrsnica ulica Nikole Pašića – Kralja Petra I – Vuka Kneževića
R3 – Raskrsnica ulica Kralja Petra I – Uroša Ružičića – Ivana Milutinovića
R4 – Raskrsnica ulica Vojske Jugoslavije - Lovćenska
R5 – Raskrsnica ulica Serdara Janka Vukotića – Vojvođina – Vojske Jugoslavije
R6 – Raskrsnica ulica Save Kovačevića – Predraga Peđe Leovca – Serdara Janka Vukotića
R7 – Raskrsnica ulica Đurđevdanska – Save Kovačevića – Božidara Žugića – Deveta
R8 – Raskrsnica ulica Aleksandra Vukovića Vuka – Oslobođenja
R9 – Raskrsnica ulica Aleksandra Vukovića Vuka – Narodne revolucije
R10 – Raskrsnica ulica Narodne revolucije – Put solidarnosti
R11 – Raskrsnica ulica Velimira Jakića – 20. Novembra
R11a – Raskrsnica ulica Magistralni put M6 – 20. Novembra
R12 – Raskrsnica ulica Treće proleterske Sandžačke brigade – Velimira Jakića – Prijepoljska – Miloša Tošića
R13 – Raskrsnica ulica Tršova – Voja Đenisijevića – Boška Buhe
R14 – Raskrsnica ulica Vuka Kneževića – Boška Buhe
R15 – Raskrsnica ulica Tršova – Tanasija Pejatovića – Mirka Pejatovića – Avalska – Vuka Karadžića – Prvog decembra

Brojanje saobraćaja izvršeno je 18.05.2022. god. u dogovoru sa investitorom i uz punu saradnju policije, kao i ostalih institucija. U brojanju je učestvovalo oko 50 brojača, uglavnom zaposlenih u javnim preduzećima u Pljevljima kao i 4 kontrolora sa Fakulteta tehničkih nauka Osim istraživanja karakteristika saobraćajnog toka, na području Pljevalja od strane obrađivača studije istraživane su i karakteristike putne i ulične mreže. Ova istraživanja su obuhvatila utvrđivanje opšteg stanja i karakteristika ulične mreže na kompletnoj uličnoj mreži grada.
Nakon prikupljanja podataka stvorena je informaciona osnova, nakon čega je izvršena analiza uslova odvijanja saobraćaja na uličnoj mreži. Analize nivoa usluge rađene su po metodologiji HCM 2000/2010 god. u odgovarajućim softverima.

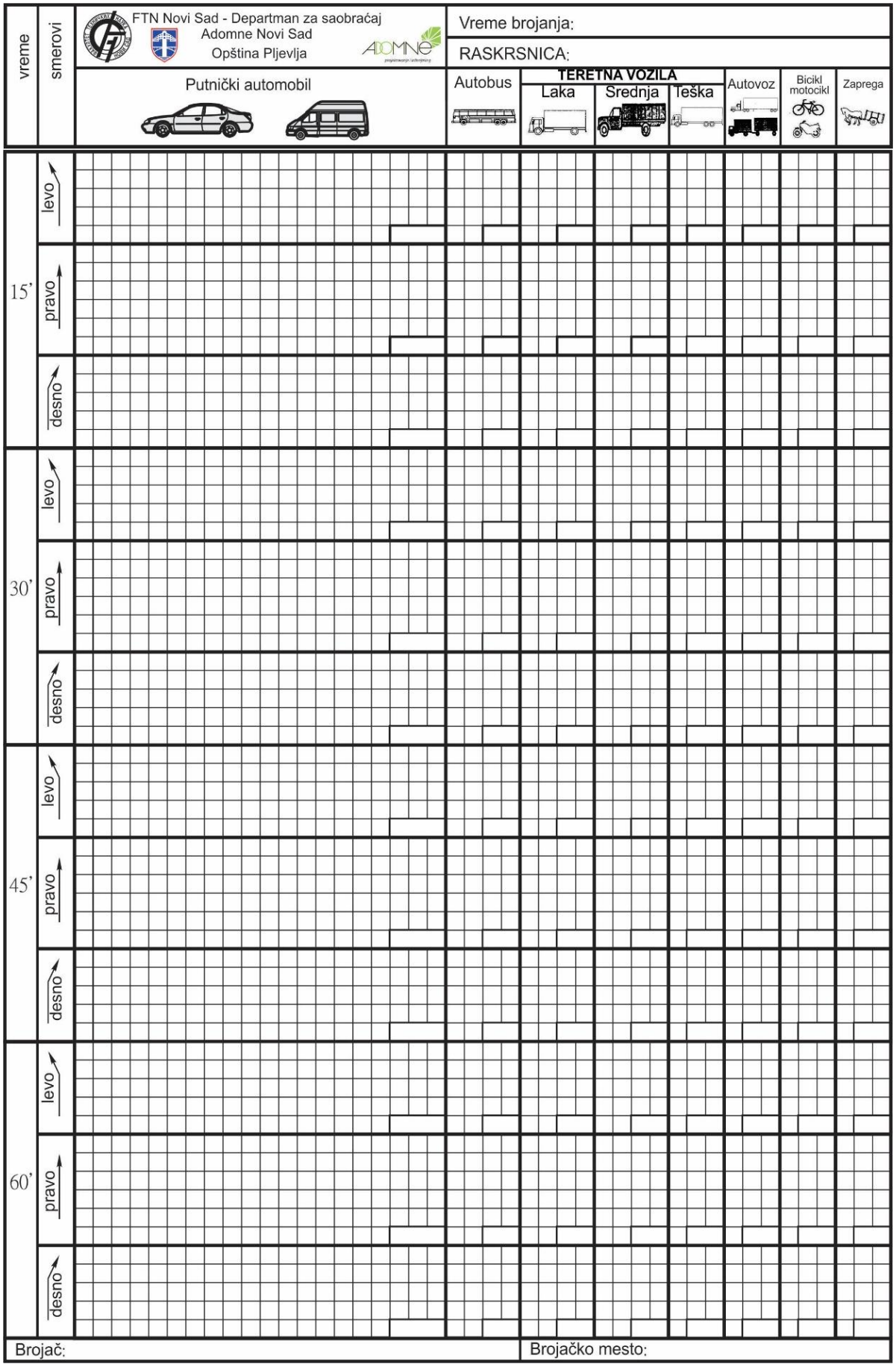
2.2.1. Utvrđivanje strukture i intenziteta saobraćaja na putnoj i uličnoj mreži Pljevalja

Da bi se sprovela analiza i ocena postojećeg stanja odvijanja saobraćaja i identifikovala kritična mesta na području grada Pljevalja izvršeno je istraživanje saobraćajnih tokova u periodima vršnih časovnih opterećenja. Istraživanjem su dobijeni podaci i formirana je informaciona osnova, koja je predstavljena u posebnoj knjizi brojanja koja je sastavni deo ove Studije. Izborom raskrsnica na kojima je vršeno brojanje, obuhvaćeni su širi centar grada i ulazno-izlazni pravci iz grada. Na slici (Slika 9) koja predstavlja područje grada Pljevalja obeležene su raskrsnice na kojima je izvršeno istraživanje karakteristika saobraćajnog toka. Istraživanje karakteristika saobraćajnih tokova izvršeno je u sredu, 18.05.2022. god. u dva vršna perioda (prepodnevni i popodnevni) i to od 06:00 do 10:00 h i od 14:00 do 18:00 h istovremeno na svim raskrsnicama. Svi brojači su prethodno upoznati sa metodologijom i načinom istraživanja na obuci koja je za sve istraživače organizovana 17.05.2022. god. u prostorijama Doma vojske u Pljevljima.
Tokom vršenja brojanja, brojači su u unapred definisane brojačke obrasce upisivali vozila, po petnaestominutnim intervalima vremena i određenoj strukturi kategorije vozila. Forma brojačkih listića prilagođena je režimu saobraćaja i geometrijskom izgledu raskrsnice. Klasičan brojački listić prikazan je na slici (Slika 10).



Slika 9. Raspored i pozicije brojačkih mesta na uličnoj mreži Pljevalja

Prikaz rezultata brojanja u knjizi brojanja dat je kao časovna distribucija saobraćajnih tokova po smerovima kretanja, za svaki prilaz raskrsnici kao i za celu raskrsnicu. Prikaz rezultata brojanja na dijagramima obuhvatio je časovnu distribuciju za period brojanja kao ukupne vrednosti i časovne distribucije po ulivnim grlima.



Slika 10. Izgled brojačkog listića za klasičnu četvorokraku raskrsnicu

Ovakav način stvaranja informacione osnove omogućava definisanje časovnih opterećenja, po saobraćajnim trakama, prilazima i raskrsnicama. Skala intenziteta protoka na dijagramima je definisana tako da je moguće vizuelno lako sagledati odnose intenziteta tokova po prilazima za svaku raskrsnicu. Kompletni rezultati brojanja za svaku raskrsnicu, koji su dati u posebnoj knjizi, prikazani su na sledeći način:

- skica raskrsnice sa označenim smerovima kretanja i upisanim nazivima ulica,
- tabelarni prikaz intenziteta tokova po strukturi, ulivnim grlima i smerovima kretanja, iskazan po časovnim distribucijama za ceo period brojanja,
- grafički prikaz časovne distribucije protoka, za raskrsnicu, u toku celog perioda brojanja,
- grafički prikaz časovne distribucije protoka, za svako ulivno grlo, u toku celog perioda brojanja,
- grafički prikaz distribucije tokova po ulivnim grlima za vršno časovno opterećenje,
- tabelarni prikaz faktora vršnog časa,
- tabelarni prikaz procenta teretnih vozila,
- grafički prikaz strukture saobraćajnog toka na raskrsnici i po prilazima.

Analizom rezultata dobijenih brojanjem, zaključuje se da se na najvećem broju raskrsnica, vršni sat u prepodnevnom periodu javlja u intervalu 09:00-10:00 h, a u popodnevnom periodu od 14:00-15:00 h.

Na većini raskrsnica u Pljevljima časovni protok ne prelazi 1000 voz/h, dok je najveći ukupan protok saobraćaja u periodu brojanja (za 8 sati) izmeren na raskrsnicama R1 (Vojvođina, N.Pašića, Narodne revolucije) – 6298 voz/h i na raskrsnici R12 (Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića) – 5166 voz/h.

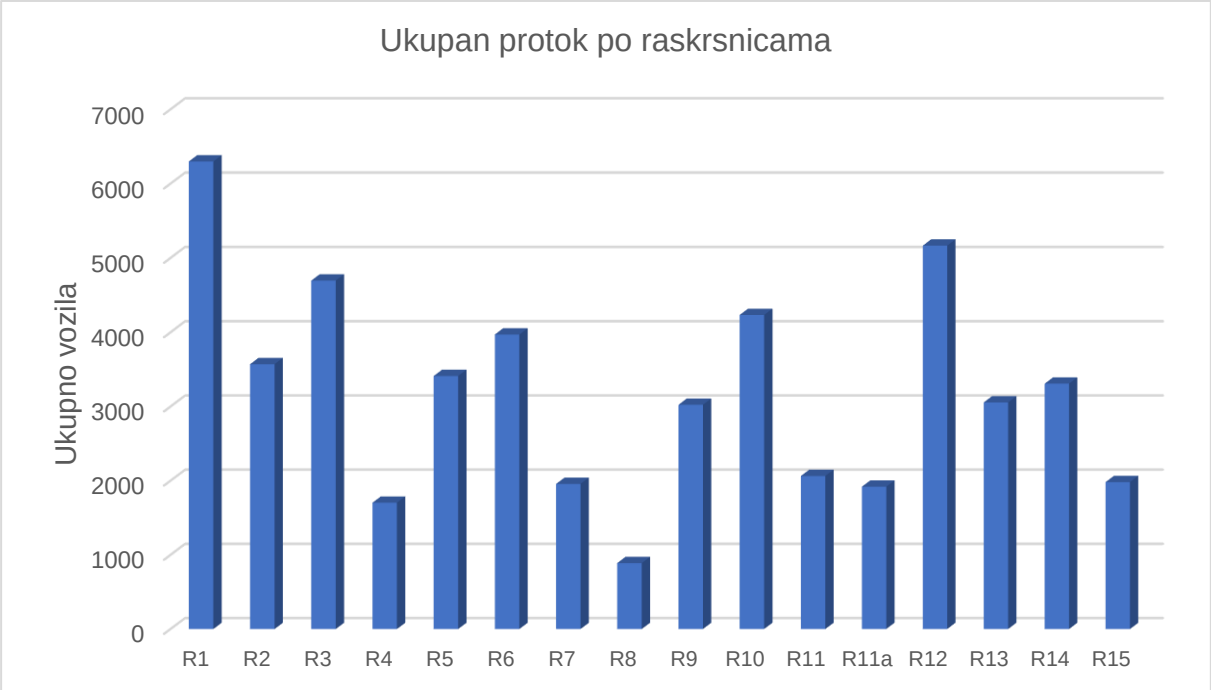
U sledećoj tabeli dat je pregled svih raskrsnica na kojima je vršeno istraživanje, sa navedenim prepodnevnim i popodnevnim vršnim časom, brojem vozila koja su se pojavila u vršnim časovima, kao i brojem vozila koja su se pojavila na raskrsnici u toku perioda istraživanja.

Tabela 3. Prikaz vršnog sata i ukupnog saobraćajnog opterećenja za svaku pojedinačnu raskrsnicu obuhvaćenu istraživanjem

R.b	Raskrsnica	Vršni sat	Časovni protok		Ukupan protok u periodu merenja	
			(voz/h)	PAJ/h	voz	PAJ
R1	Vojvođina, Nikole Pašića, Narodne revolucije	09:00–10:00	835	846	6298	6370
		14:00–15:00	1011	1021		
R2	Nikole Pašića, Kralja Petra I, Vuka Kneževića	09:00–10:00	483	483	3571	3571
		14:00–15:00	679	679		
R3	Kralja Petra I, Uroša Ružičića , Ivana Milutinovića	08:00–09:00	693	696	4696	5005
		14:00–15:00	780	787		
R4	Vojske Jugoslavije i Lovćenska	09:00–10:00	246	251	1703	1722
		15:00–16:00	252	254		
R5	Serdara Janka Vukotića, Vojvođina, Vojske Jugoslavije	07:00–08:00	375	384	3412	3450
		14:00–15:00	563	569		
R6	Save Kovačevića, Predraga Peđe Leovca, Serdara Janka Vukotića	07:00–08:00	473	519	3970	4090
		15:00–16:00	638	652		

R7	Đurđevdanska, Save Kovačevića, Božidara Žugića, Deveta	09:00–10:00	223	232	1957	2037
		16:00–17:00	335	338		
R8	Aleksandra Vukovića Vuka i Oslobođenja	09:00–10:00	112	128	889	986
		14:00–15:00	146	162		
R9	Aleksandra Vukovića Vuka i Narodne revolucije	08:00–09:00	388	426	3024	3248
		14:00–15:00	461	489		
R10	Narodne revolucije i Put solidarnosti	09:00–10:00	558	610	4233	4458
		15:00–16:00	642	673		
R11	Velimira Jakića i 20. Novembra	09:00–10:00	287	291	2064	2085
		14:00–15:00	343	350		
R11a	Magistralni put M6 i 20. Novembra	09:00–10:00	283	308	1920	2123
		14:00–15:00	319	351		
R12	Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića	09:00–10:00	742	755	5166	5229
		14:00–15:00	896	905		
R13	Tršova, Voja Đenisijevića, Boška Buhe	07:00–08:00	325	328	3056	3085
		14:00–15:00	559	562		
R14	Vuka Kneževića i Boška Buhe	09:00–10:00	401	405	3309	3332
		14:00–15:00	568	568		
R15	Tršova, Tanasija Pejatovića, Mirka Pejatovića, Avalska, Vuka Karadžića, Prvog decembra	09:00–10:00	278	281	1981	1997
		14:00–15:00	347	351		

Na sledećoj slici dat je grafički prilaz ukupnog saobraćajnog opterećenja u periodu brojanja na svim brojačkim mestima.

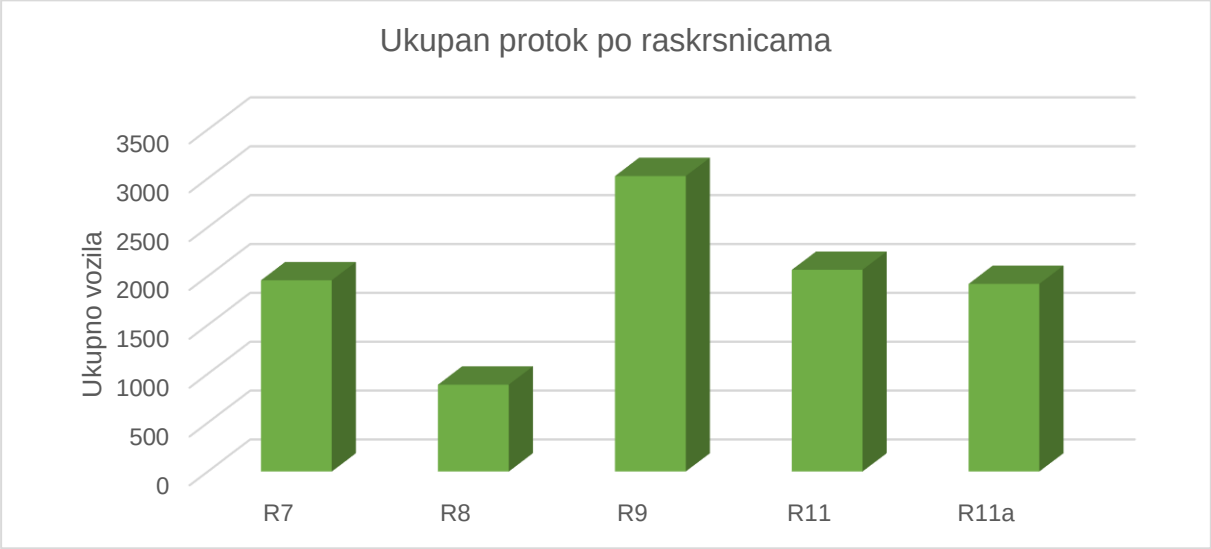


Slika 11. Ukupan protok u periodu merenja

2.2.2. Struktura i intenzitet saobraćaja na spoljnom kordonu

Na području grada Pljevalja postoji ukupno četiri ulazno-izlazna pravca:

- Raskrsnica **R7** (Đurđevdanska, Save Kovačevića, Božidara Žugića, Deveta), koja predstavlja ulazno-izlazni pravac od/ka GP Metaljka (BIH) i dalje ka Goraždu.
- Raskrsnica **R8** (Aleksandra Vukovića Vuka i Oslobođenja), koja predstavlja ulazno-izlazni pravac od/ka Šulama,
- Raskrsnica **R9** (Aleksandra Vukovića Vuka i Narodne revolucije), koja predstavlja ulazno-izlazni pravac od/ka Žabljaku.
- Raskrsnice **R11 i R11a** (Velimira Jakića i 20. Novembra, odnosno Magistralni put M6 i 20. Novembra), koje predstavljaju ulazno-izlazni pravac od/ka GP Ranče/Jabuka odnosno ka Prijepolju (SRB).



Slika 12. Ukupan protok na ulazno-izlaznim pravcima

Na raskrsnici R9 (pravac ka Žabljaku), u toku perioda istraživanja, registrovano je najveće saobraćajno opterećenje od svih ulazno izlaznih pravaca, od 3024 vozila, uz vršno saobraćajno opterećenje od 558 voz/h.

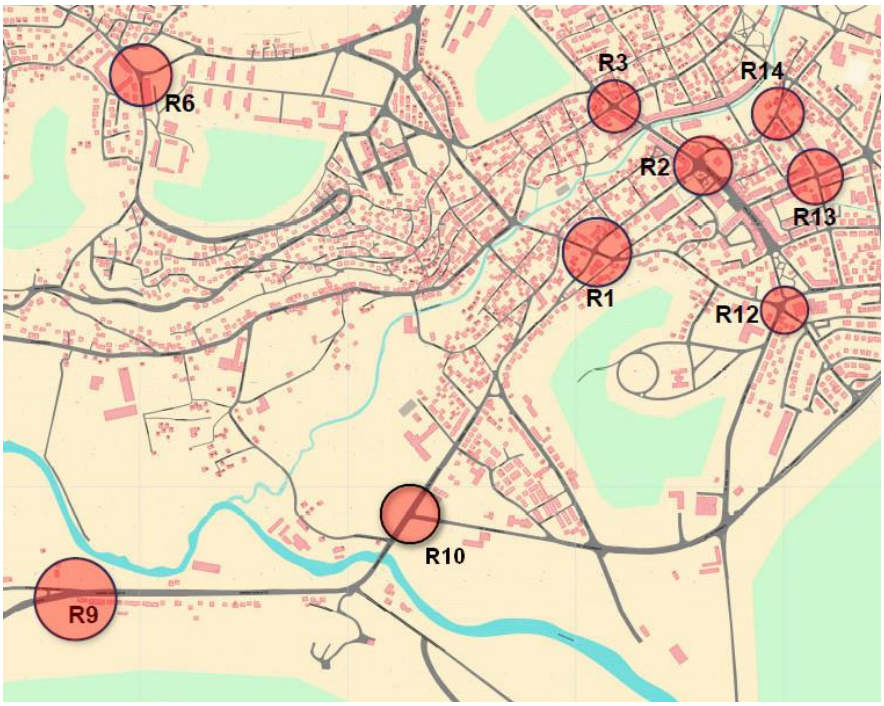
3. ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA

U Pljevljima u postojećem stanju ne postoji ni jedna semaforisana ni kružna raskrsnica, pa je iz tog razloga za analizu uslova odvijanja saobraćaja korišćen standardni model za nesignalisane raskrsnice koji je preporučen u HCM2000 odnosno HCM2010. Za potrebe analiza uslova odvijanja saobraćaja u postojećem stanju korišćeni su softveri **HCS (Highway Capacity Software), Sidra intersections**, **Trafficware Synchro** , kao i posebna metodologija prilagođena nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama.

Na raskrsnicama na kojima je vršeno brojanje za potrebe izrade studije, u vreme istraživanja nisu utvrđeni veći problemi u odvijanju saobraćaja. Analiza kapaciteta i nivoa usluge izvršena je za sve raskrsnice na kojima prema brojanju utvrđeni zahtevi za protokom koji u vršnom satu prelaze 600 voz/h i na nekim raskrsnicama koje predstavljaju važne tačke na uličnoj mreži. Prema tome, analiza kapaciteta izvršena je na sledećim raskrsnicama:

Tabela 4. Raskrsnice na kojima je vršena analiza kapaciteta i nivoa usluge.

R.b	Raskrsnica	Vršni sat	Časovni protok	
			(voz/h)	PAJ/h
R1	Volođina, Nikole Pašića, Narodne revolucije	**14:00–15:00**	1011	1021
R2	Nikole Pašića, Kralja Petra I, Vuka Kneževića	**14:00–15:00**	679	679
R3	Kralja Petra I, Uroša Ružičića , Ivana Milutinovića	**14:00–15:00**	780	787
R6	Save Kovačevića, Predraga Peđe Leovca, Serdara Janka Vukotića	**15:00–16:00**	638	652
R9	Aleksandra Vukovića Vuka i Narodne revolucije	**14:00–15:00**	461	489
R10	Narodne revolucije i Put solidarnosti	**15:00–16:00**	642	673
R12	Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića	**14:00–15:00**	896	905
R13	Tršova, Voja Đenisijevića, Boška Buhe	**14:00–15:00**	559	562
R14	Vuka Kneževića i Boška Buhe	**14:00–15:00**	568	568

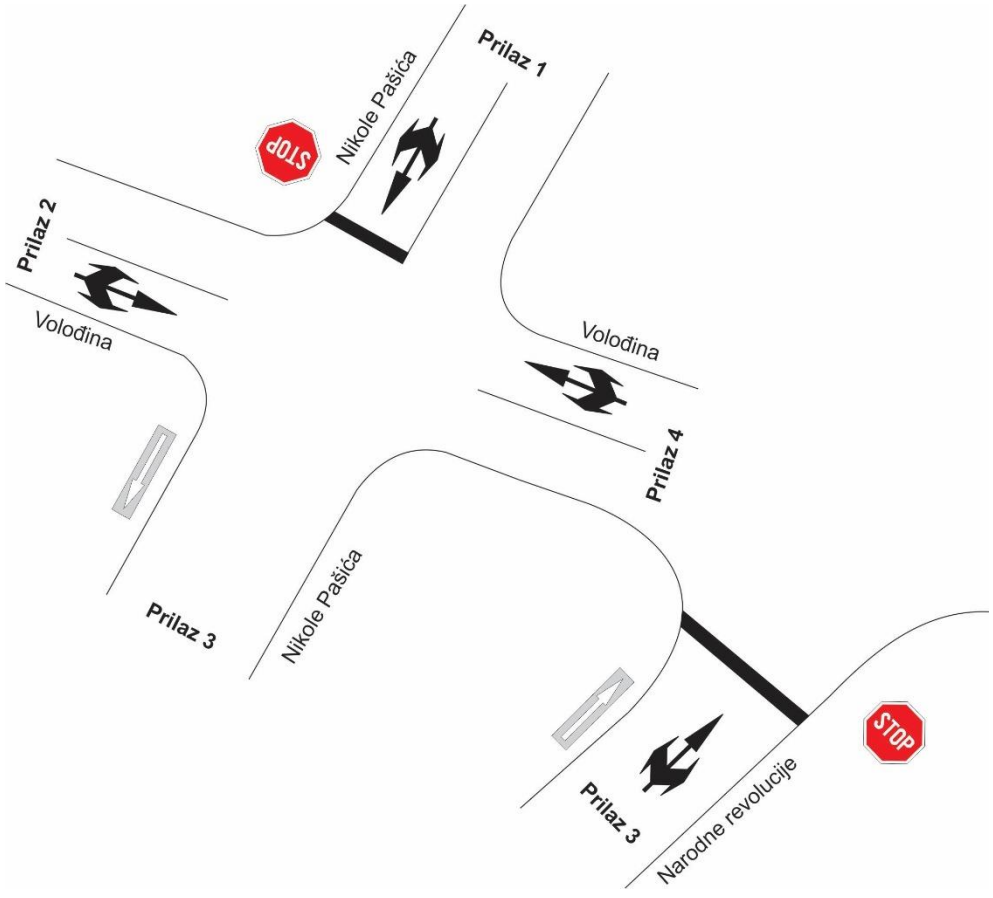


Slika 13. Pozicije raskrsnica na uličnoj mreži Pljevalja na kojima je vršena analiza kapaciteta

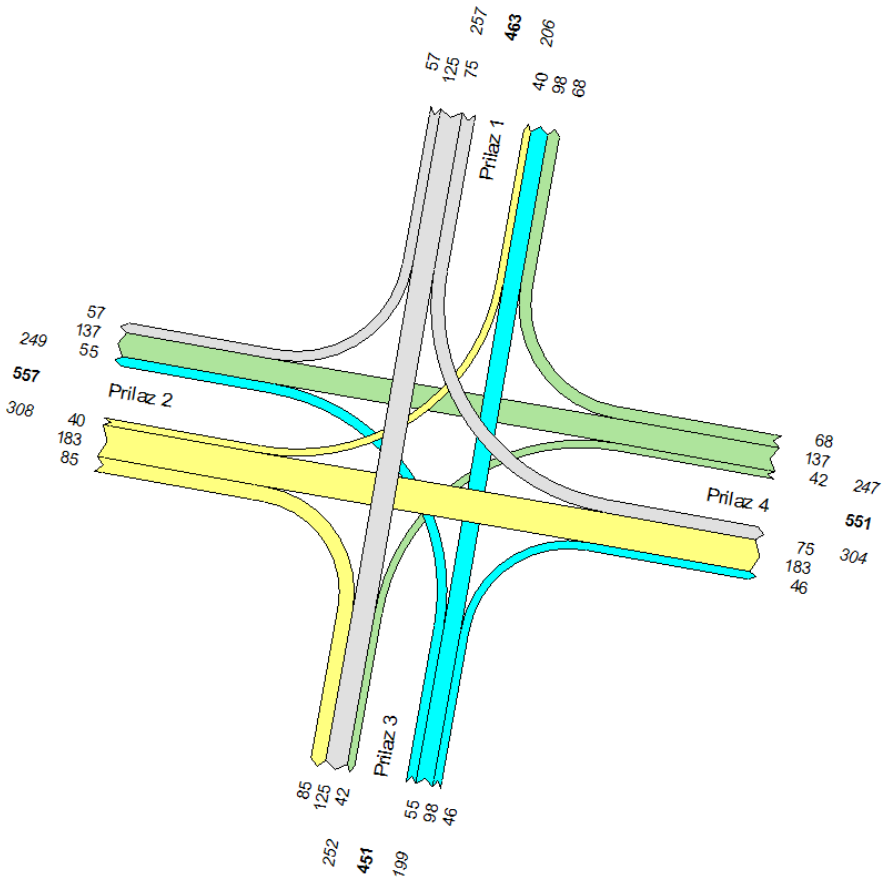
Prilikom analize nivoa usluge, korišćeni su podaci o zahtevima za protokom u vršnim časovima prema utvrđenoj distribuciji tokova po smerovima vožnje.

3.1. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R1 (VOLOĐINA, NIKOLE PAŠIĆA, NARODNE REVOLUCIJE)

Raskrsnica R1 je veoma specifične geometrije. Ova raskrsnica spada u grupu nesimetričnih četvorokrakih raskrsnica, na kojoj su dve ulice (ulivna i izlivna u raskrsnici) jednosmerne. Ulica Nikole Pašića je u jednom delu jednosmerna u smeru od raskrsnice, dok je ulica Narodne revolucije jednosmerna u smeru ka raskrsnici, pa su svi smerovi kretanja ostalih prilaza prilagođeni ovakvom režimu saobraćaja. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulice Nikole Pašića i Narodne revolucije predstavljaju sporedne prilaze i na njima je postavljen saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“, dok je Volođina ulica prioritetna. Na svim prilazima ove raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 14. Skica raskrsnice R1



Slika 15. Zahtevi za protokom na raskrsnici R1 (14-15h)

Tabela 5. Faktor vršnog časa na R1

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_4	0,78
	1_3	0,87
	1_2	0,71
2	2_1	0,77
	2_4	0,82
	2_3	0,83
3	3_2	0,81
	3_1	0,83
	3_4	0,72
4	4_3	0,75
	4_2	0,88
	4_1	0,82

Tabela 6. Procenat teretnih vozila na R1

Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	96,7%	0,5%	2,7%	3,8%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	98,0%	0,0%	2,0%	2,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	97,1%	0,7%	2,2%	3,6%
	Desno	98,5%	0,0%	1,5%	1,5%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Trafficware Synchro Studio** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećim tabelama.

Tabela 7. Nivo usluge na raskrsnici R1 (deo Vološina – N.Pašića)

HCM 6th TWSC

3: 06.19.2022

Intersection												
Int Delay, s/veh	9.5											
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations		↕			↕						↕	
Traffic Vol, veh/h	40	183	85	42	137	148	0	0	0	75	125	57
Future Vol, veh/h	40	183	85	42	137	148	0	0	0	75	125	57
Conflicting Peds, #/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sign Control	Free	Free	Free	Free	Free	Free	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
RT Channelized	-	-	None	-	-	None	-	-	None	-	-	None
Storage Length	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veh in Median Storage, #	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-
Grade, %	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-
Peak Hour Factor	80	80	80	80	80	80	92	92	92	80	80	80
Heavy Vehicles, %	0	2	0	0	4	0	2	2	2	0	0	0
Mvmt Flow	50	229	106	53	171	185	0	0	0	94	156	71

Minor Lane/Major Mvmt	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SWLn1
Capacity (veh/h)	1214	-	-	1236	-	-	451
HCM Lane V/C Ratio	0.041	-	-	0.042	-	-	0.712
HCM Control Delay (s)	8.1	0	-	8	0	-	30.4
HCM Lane LOS	A	A	-	A	A	-	D
HCM 95th %tile Q(veh)	0.1	-	-	0.1	-	-	5.5

Tabela 8. Nivo usluge na raskrsnici R1 (deo Vološina – Narodne revolucije)

HCM 6th TWSC

6: 06.19.2022

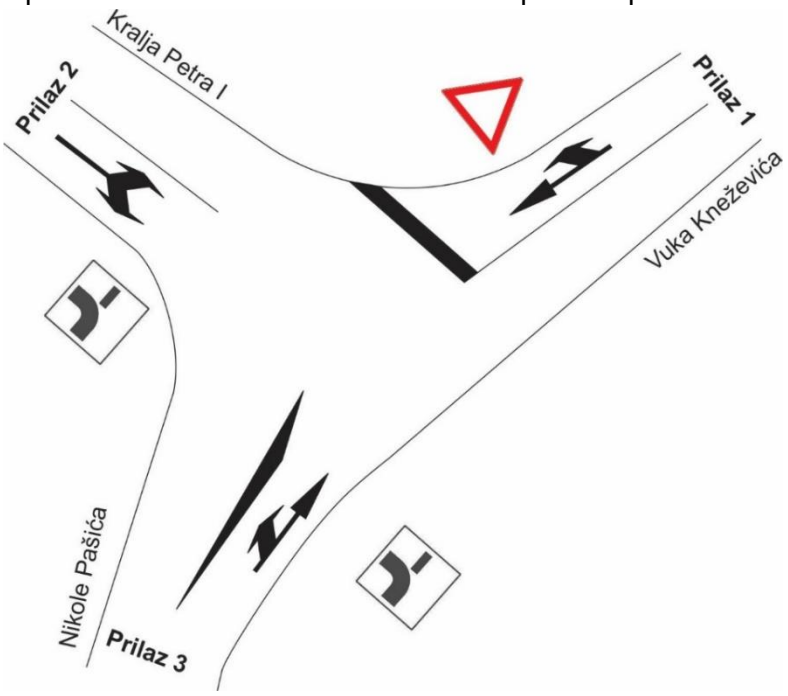
Intersection												
Int Delay, s/veh	6.2											
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations		↰			↱			↕				
Traffic Vol, veh/h	20	258	0	0	247	27	135	18	46	0	0	0
Future Vol, veh/h	20	258	0	0	247	27	135	18	46	0	0	0
Conflicting Peds, #/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sign Control	Free	Free	Free	Free	Free	Free	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
RT Channelized	-	-	None	-	-	None	-	-	None	-	-	None
Storage Length	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veh in Median Storage, #	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-
Grade, %	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-
Peak Hour Factor	80	80	80	80	80	80	80	80	80	92	92	92
Heavy Vehicles, %	0	2	0	0	4	0	0	0	0	2	2	2
Mvmt Flow	25	323	0	0	309	34	169	23	58	0	0	0

Minor Lane/Major Mvmt	NELn1	EBL	EBT	WBT	WBR
Capacity (veh/h)	450	1227	-	-	-
HCM Lane V/C Ratio	0.553	0.02	-	-	-
HCM Control Delay (s)	22.4	8	0	-	-
HCM Lane LOS	C	A	A	-	-
HCM 95th %tile Q(veh)	3.3	0.1	-	-	-

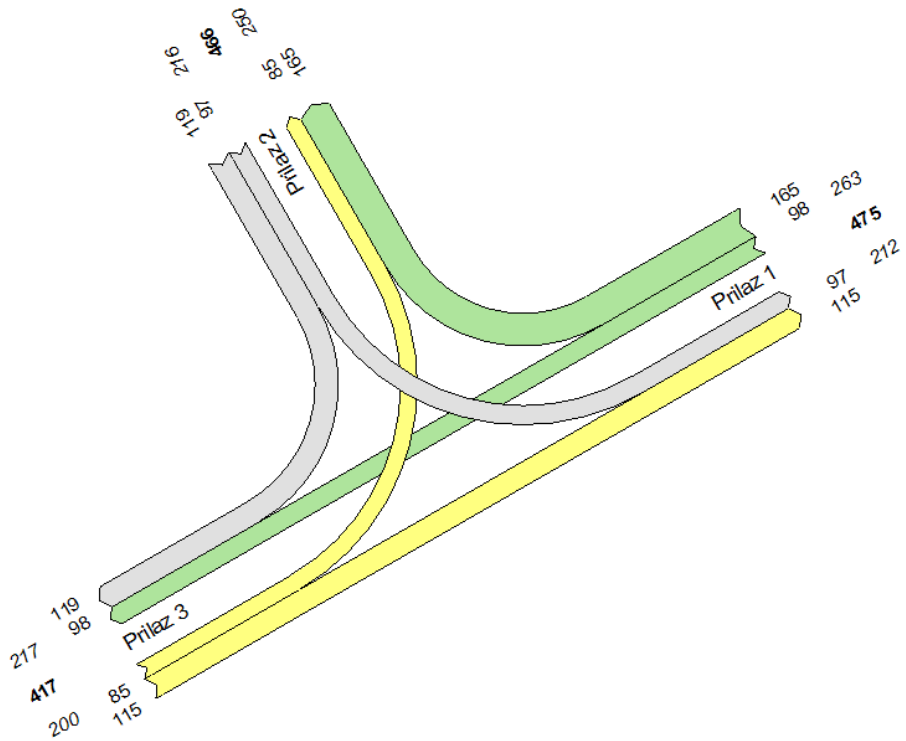
Prema dobijenim podacima, vidi se da je na prioritetnim prilazima u ulici Vološinoj nivo usluge A, dok je na sporednim prilazima iz ulica Nikole Pašića i Narodne revolucije nivo usluge C odnosno D, sa vremenskim gubicima od 22-30 s/voz. Vremenski gubici na celoj raskrsnici su od 6-9 s/voz, što predstavlja nivo usluge A.

3.2. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R2 (NIKOLE PAŠIĆA, KRALJA PETRA I, VUKA KNEŽEVIĆA)

Raskrsnica R2 predstavlja klasičnu trokraku nesignalisanu raskrsnicu na kojoj se prioritetni put pruža u skretanju. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulice Nikole Pašića i Kralja Petra I predstavljaju prioritetne prilaze, dok je ulica Vuka Kneževića sporedna i na prilazu iz ove ulice je postavljen saobraćajni znak II-1 „ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza“. Na svim prilazima ove raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 16. Skica raskrsnice R2



Slika 17. Zahtevi za protokom na raskrsnici R2 (14-15h)

Tabela 9. Faktor vršnog časa na R2

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_3	0,78
	1_2	0,94
2	2_1	0,85
	2_3	0,69
3	3_2	0,88
	3_1	0,84

Tabela 10. Procenat teretnih vozila na R2

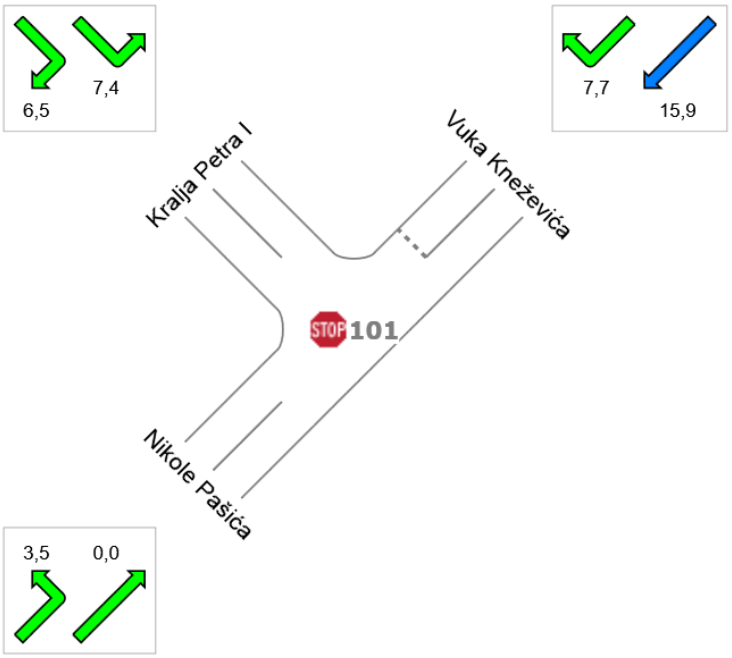
Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Sidra Intersections** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli i slici. Za ovu raskrsnicu korišćena je i specijalna procedura koja se koristi za nestandardne nesignalisane raskrsnice (gde se put pruža u skretanju)

Tabela 11. Nivo usluge na raskrsnici R2

Lane Use and Performance

	Demand Flows Total veh/h	HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Veh	95% Back of Queue Dist m	Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
NorthEast: Vuka Kneževića													
Lane 1	301	0,0	539	0,559	100	11,1	LOS B	4,8	33,7	Full	500	0,0	0,0
Approach	301	0,0		0,559		11,1	LOS B	4,8	33,7				
NorthWest: Kralja Petra I													
Lane 1	287	0,0	949	0,302	100	6,9	LOS A	2,1	14,4	Full	500	0,0	0,0
Approach	287	0,0		0,302		6,9	NA	2,1	14,4				
SouthWest: Nikole Pašića													
Lane 1	233	0,0	1910	0,122	100	1,5	LOS A	0,0	0,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	233	0,0		0,122		1,5	NA	0,0	0,0				
Intersection	821	0,0		0,559		6,9	NA	4,8	33,7				

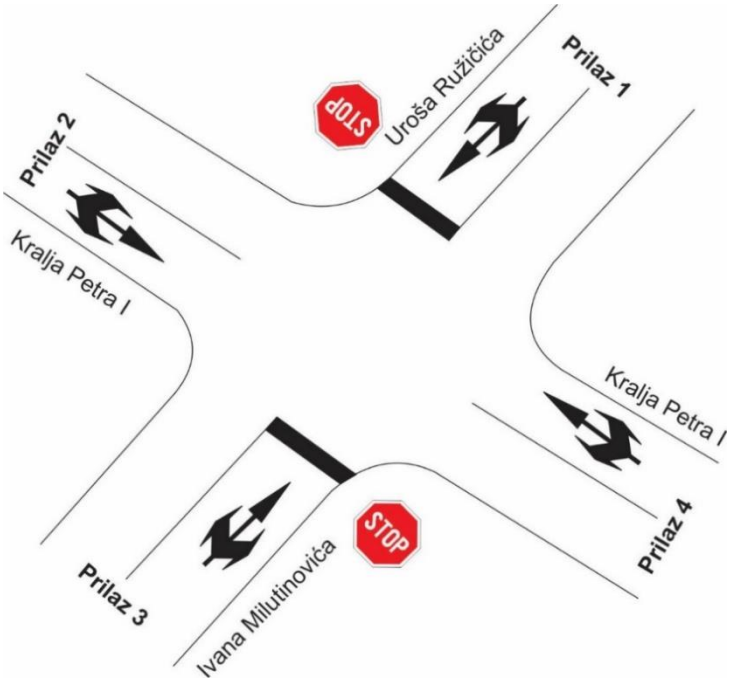


Slika 18. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R2

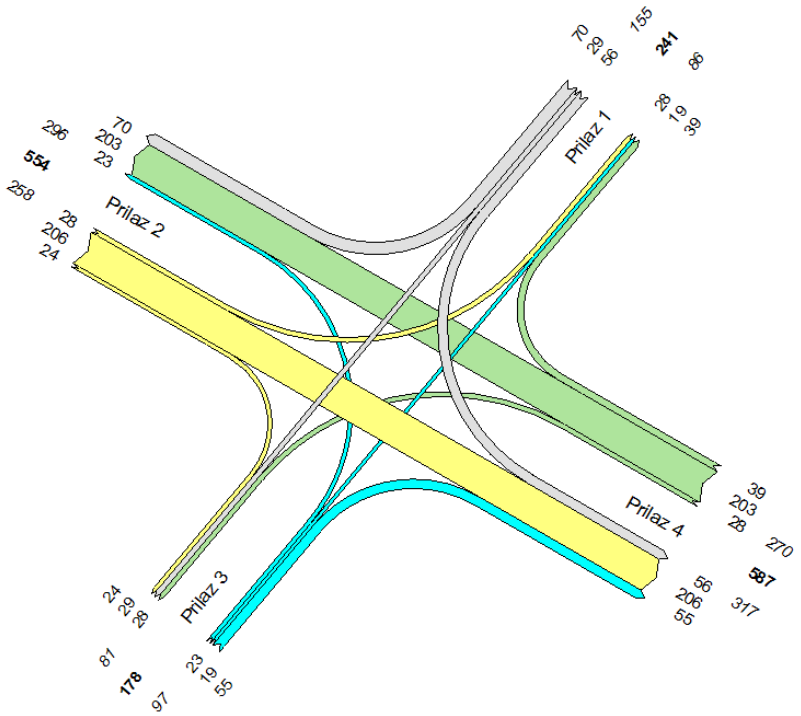
Prema analizi u softveru dobijen je nivo usluge A na čitavoj raskrsnici kao i na prilazima iz ulica Nikole Pašića i Kralja Petra I, dok je jedino na prilazu iz ulice Vuka Kneževića dobijen nivo usluge C, sa vremenskim gubicima od 15,9 s/voz za kretanje pravo.

3.3. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R3 (KRALJA PETRA I, UROŠA RUŽIČIĆA , IVANA MILUTINOVIĆA)

Raskrsnica R3 je klasična četvorokraka nesignalisana, na kojoj se ulice ukrštaju pod približno pravim uglom. Na raskrsnici su dozvoljeni svi smerovi kretanja sa svih prilaza. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulice Uroša Ružičića i Ivana Milutinovića predstavljaju sporedne prilaze i na prilazima iz ovih ulica je postavljen saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“, dok je ulica Kralja Petra I prioritetna. Na svim prilazima ove raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 19. Skica raskrsnice R3



Slika 20. Zahtevi za protokom na raskrsnici R3 (14-15h)

Tabela 12. Faktor vršnog časa na R3

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_4	0,84
	1_3	0,82
	1_2	0,93
2	2_1	0,70
	2_4	0,92
	2_3	0,86
3	3_2	0,77
	3_1	0,63
	3_4	0,81
4	4_3	0,79
	4_2	0,78
	4_1	0,71

Tabela 13. Procenat teretnih vozila na R3

Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	96,6%	0,0%	3,4%	3,4%
	Desno	95,7%	0,0%	4,3%	4,3%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Levo	95,7%	0,0%	4,3%	4,3%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Levo	96,4%	0,0%	3,6%	3,6%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	97,4%	0,0%	2,6%	2,6%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Highway Capacity Software (HCS)** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli.

Tabela 14. Nivo usluge na raskrsnici R3

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

General Information		**Site Information**	
Analyst	*Nenad Ruskic*	Intersection	*R3*
Agency/Co.	*FTN Novi Sad*	Jurisdiction	*Pljevlja*
Date Performed	*19.6.2022.*	Analysis Year	*2022*
Analysis Time Period	*14-15*		
Project Description	*Studija tehnickog regulisanja Pljevlja*		
East/West Street:	*Kralja Petra I*	North/South Street:	*Ivana Milutinovica*
Intersection Orientation:	*East-West*	Study Period (hrs):	*0.25*

Vehicle Volumes and Adjustments						
Major Street	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume (veh/h)	*28*	*206*	*24*	*28*	*203*	*39*
Peak-hour factor, PHF	*0.70*	*0.92*	*0.86*	*0.79*	*0.78*	*0.71*
Hourly Flow Rate (veh/h)	*40*	*223*	*27*	*35*	*260*	*54*
Proportion of heavy vehicles, P_{HV}	*0*	--	--	*4*	--	--
Median type	*Undivided*					
RT Channelized?			*0*			*0*
Lanes	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*	*0*
Configuration	*LTR*			*LTR*		
Upstream Signal		*0*			*0*	
Minor Street	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (veh/h)	*23*	*19*	*55*	*56*	*29*	*70*
Peak-hour factor, PHF	*0.77*	*0.63*	*0.81*	*0.84*	*0.82*	*0.93*
Hourly Flow Rate (veh/h)	*29*	*30*	*67*	*66*	*35*	*75*
Proportion of heavy vehicles, P_{HV}	*4*	*0*	*0*	*0*	*3*	*4*
Percent grade (%)		*0*			*0*	
Flared approach		*N*			*N*	
Storage		*0*			*0*	
RT Channelized?			*0*			*0*
Lanes	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*	*0*
Configuration		*LTR*			*LTR*	

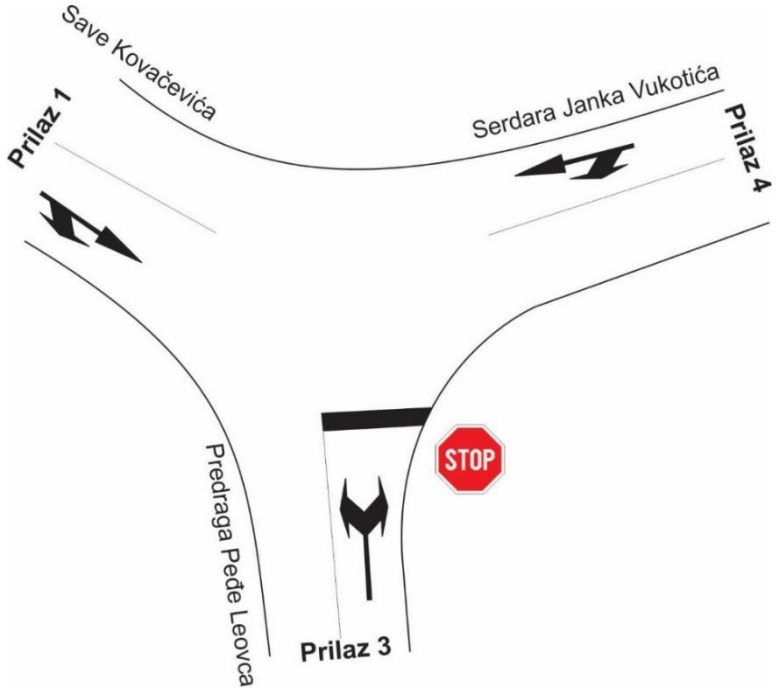
Control Delay, Queue Length, Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Configuration	LTR	LTR		LTR			LTR	
Volume, v (vph)	40	35		126			176	
Capacity, c_m (vph)	1258	1304		449			402	
v/c ratio	0.03	0.03		0.28			0.44	
Queue length (95%)	0.10	0.08		1.14			2.17	
Control Delay (s/veh)	8.0	7.8		16.1			20.7	
LOS	A	A		C			C	
Approach delay (s/veh)	--	--	16.1			20.7		
Approach LOS	--	--	C			C		

HCS2000™ Copyright © 2003 University of Florida, All Rights Reserved Version 4.1d

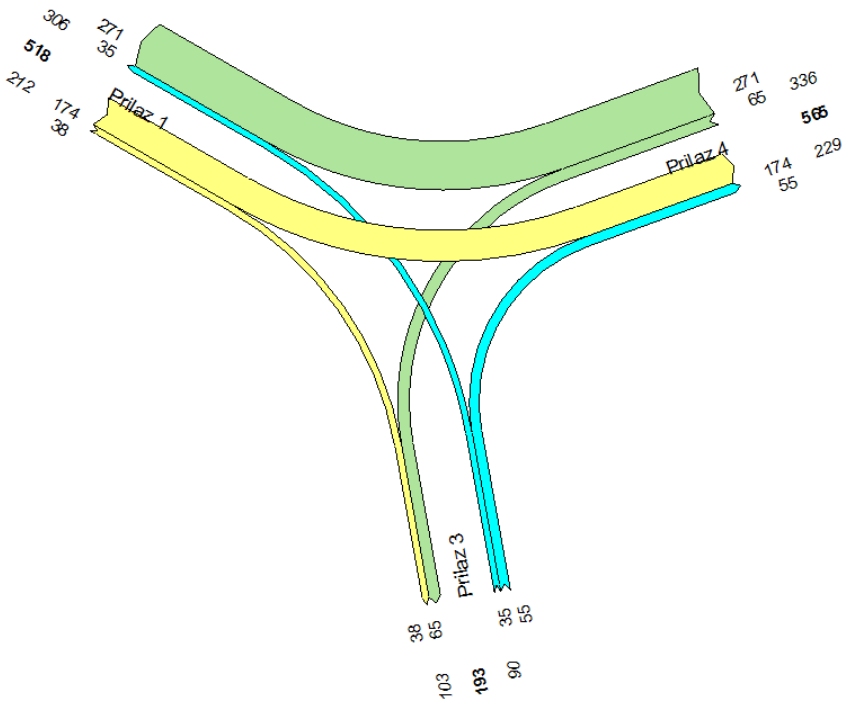
Na raskrsnici R3, analizom je utvrđen nivo usluge A na svim prioritetnim prilazima (u ulici Kralja Petra I) uz male vremenske gubitke (od oko 8 s/voz). Na sporednim prilazima u ulicama Ivana Milutinovića i Uroša Ružičića registrovani su vremenski gubici između 16 i 20 s/voz, što predstavlja nivo usluge C.

3.4. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R6 (SAVE KOVAČEVIĆA, PREDRAGA PEĐE LEOVCA, SERDARA JANKA VUKOTIĆA)

Raskrsnica R6 je klasična trokraka nesignalisana. Na raskrsnici su na sva tri prilaza dozvoljena kretanja u svim smerovima. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 15:00 – 16:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulice Save Kovačevića i Serdara Janka Vukotića su prioritetne, dok je ulica Predraga Peđe Leovca sporedna i na ovom prilazu je postavljen saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“. Na glavnim prilazima (u ulicama Save Kovačevića i Serdara Janka Vukotića) su obeleženi pešački prelazi.



Slika 21. Skica raskrsnice R6



Slika 22. Zahtevi za protokom na raskrsnici R6 (15-16h)

Tabela 15. Faktor vršnog časa na R6

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_4	0,74
	1_3	0,97
3	3_1	0,90
	3_4	0,69
4	4_3	0,81
	4_1	0,66

Tabela 16. Procenat teretnih vozila na R6

Sat:	15-16	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	86,8%	0,0%	13,2%	13,2%
3	Pravo	88,6%	5,7%	5,7%	17,1%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	99,3%	0,7%	0,0%	1,5%

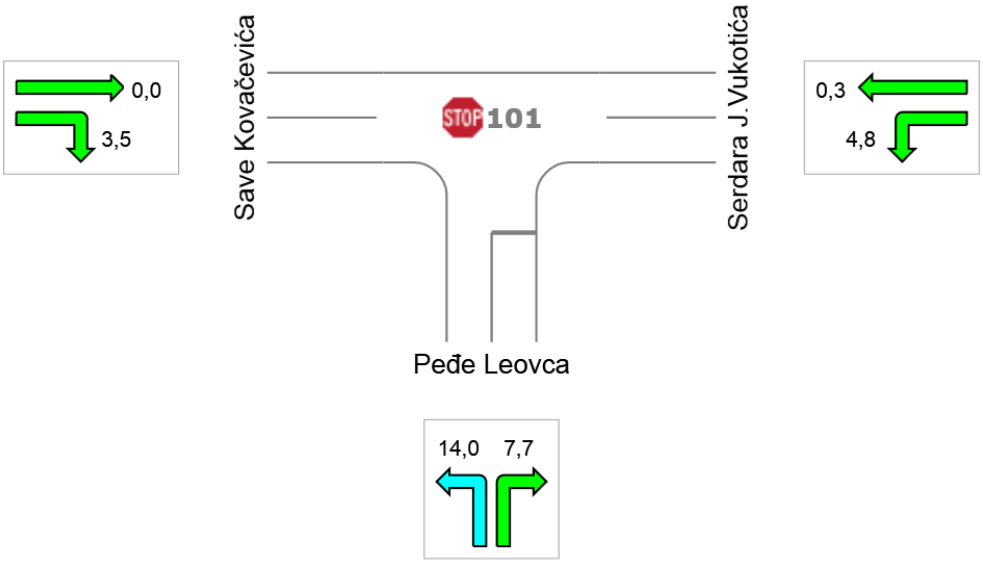
Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Sidra Intersections** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli i na sledećoj slici.

Tabela 17. Nivo usluge na raskrsnici R6

Lane Use and Performance

	Demand Flows Total veh/h	HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Veh	Dist m	Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
South: Peđe Leovca													
Lane 1	119	5,6	722	0,164	100	9,8	LOS A	0,6	4,4	Full	500	0,0	0,0
Approach	119	5,6		0,164		9,8	LOS A	0,6	4,4				
East: Serdara J.Vukotića													
Lane 1	491	1,7	1803	0,272	100	1,0	LOS A	0,7	5,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	491	1,7		0,272		1,0	NA	0,7	5,1				
West: Save Kovačevića													
Lane 1	274	1,9	1910	0,144	100	0,5	LOS A	0,0	0,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	274	1,9		0,144		0,5	NA	0,0	0,0				
Intersection	884	2,3		0,272		2,0	NA	0,7	5,1				

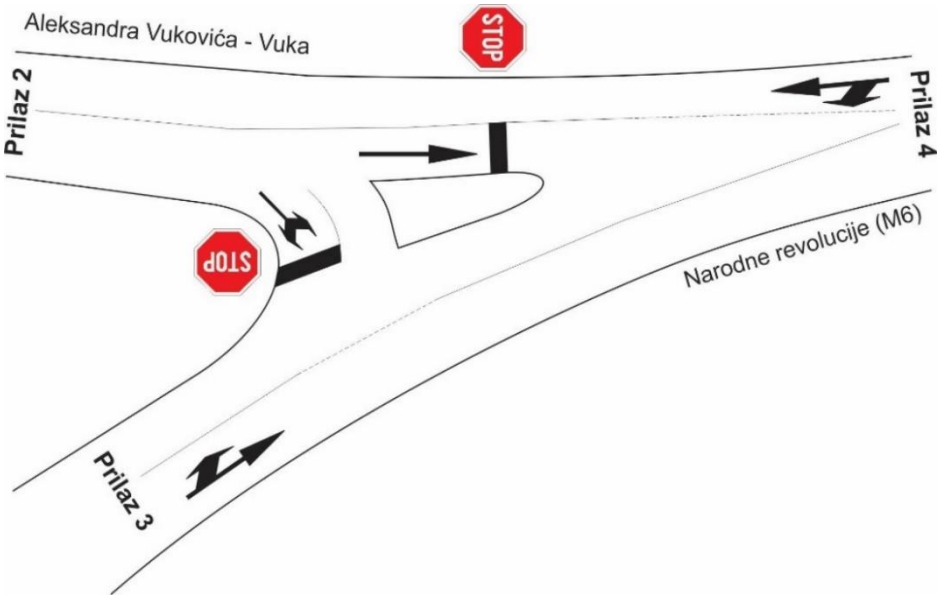
Slika 23. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R6



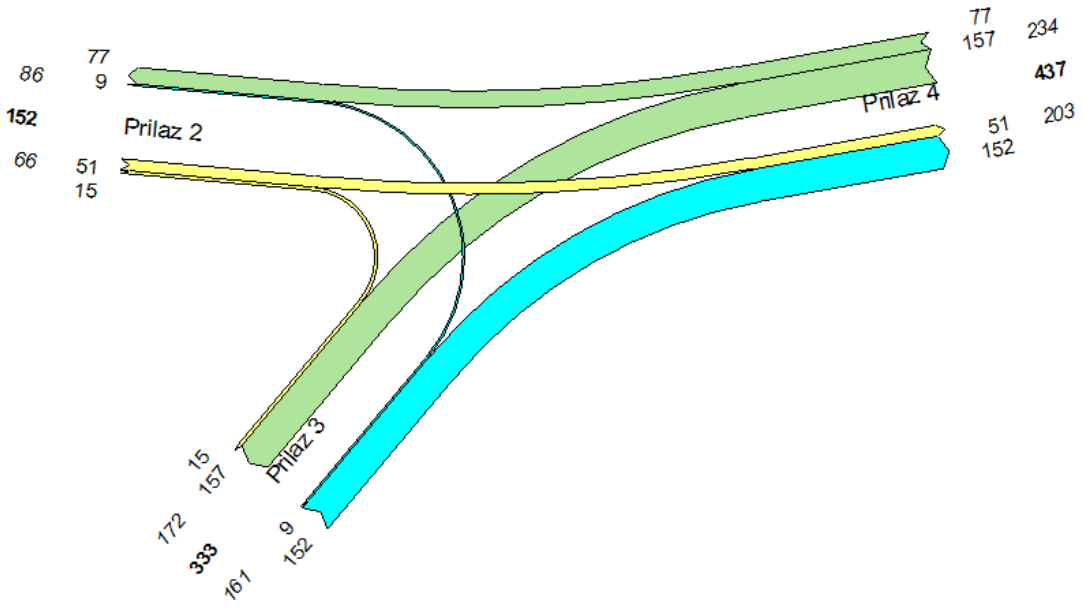
Prema analizi u softveru dobijen je nivo usluge A na čitavoj raskrsnici kao i na prilazima iz ulica Save Kovačevića i Serdara Janka Vukotića, sa malim vremenskim gubicima od ispod 5 s/voz. Na prilazu iz ulice Predraga Peđe Leovca za leva skretanja dobijen je nivo usluge B, sa vremenskim gubicima od 14 s/voz.

3.5. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R9 (ALEKSANDRA VUKOVIĆA VUKA I NARODNE REVOLUCIJE)

Raskrsnica R9 je trokraka nesignalisana raskrsnica sa kanalisanim levim i desnim skretanjima. Na raskrsnici postoji jedno razdelno ostrvo takvo da kanališe leva skretanja iz ulice Narodne revolucije (M6) i desna skretanja iz ulice Aleksandra Vukovića – Vuka. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka, kao i na kanalisanom delu oko ostrva. Ulica Narodne revolucije predstavlja prioritetni pravac, dok je ulica Aleksandra Vukovića – Vuka sporedna. Na svim sporednim prilazima postavljen je saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“. Pešački prelaz na ovoj raskrsnici obeležen je samo na Prilazu 4, u ulici Narodne revolucije (M6).



Slika 24. Skica raskrsnice R9



Slika 25. Zahtevi za protokom na raskrsnici R9 (14-15h)

Tabela 18. Faktor vršnog časa na R9

PRILAZ	SMER	FVS
2	2_4	0,93
	2_3	0,97
3	3_2	0,59
	3_4	0,86
4	4_3	0,83
	4_2	0,94

Tabela 19. Procenat teretnih vozila na R9

Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
2	Pravo	88,2%	0,0%	11,8%	11,8%
	Desno	93,3%	0,0%	6,7%	6,7%
3	Levo	88,9%	0,0%	11,1%	11,1%
	Desno	94,1%	0,0%	5,9%	5,9%
4	Levo	96,2%	0,0%	3,8%	3,8%
	Pravo	92,2%	0,0%	7,8%	7,8%

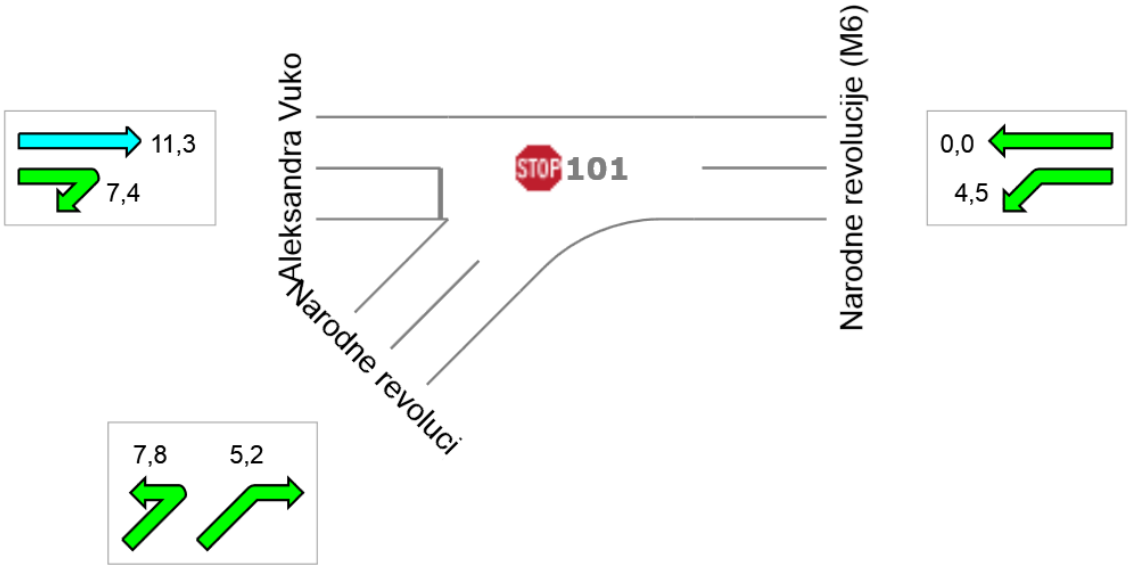
Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Sidra Intersections** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli i na sledećoj slici.

Tabela 20. Nivo usluge na raskrsnici R9

Lane Use and Performance

	Demand Flows Total veh/h	HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Veh	Dist m	Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
East: Narodne revolucije (M6)													
Lane 1	189	4,0	1860	0,102	100	4,5	LOS A	0,0	0,0	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	82	8,0	1854	0,044	100	0,0	LOS A	0,0	0,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	271	5,2		0,102		3,2	NA	0,0	0,0				
West: Aleksandra Vukovića													
Lane 1	55	12,0	570	0,096	100	11,3	LOS B	0,4	3,0	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	15	7,0	1329	0,012	100	7,4	LOS A	0,0	0,3	Short	60	0,0	NA
Approach	70	10,9		0,096		10,4	LOS B	0,4	3,0				
SouthWest: Narodne revolucije (M6)													
Lane 1	192	6,4	1702	0,113	100	5,4	LOS A	0,2	1,2	Full	500	0,0	0,0
Approach	192	6,4		0,113		5,4	NA	0,2	1,2				
Intersection	533	6,4		0,113		4,9	NA	0,4	3,0				

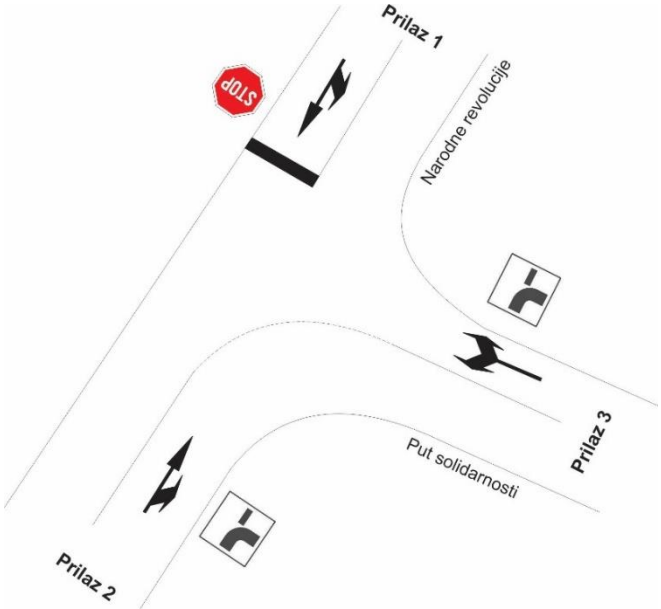
Slika 26. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R9



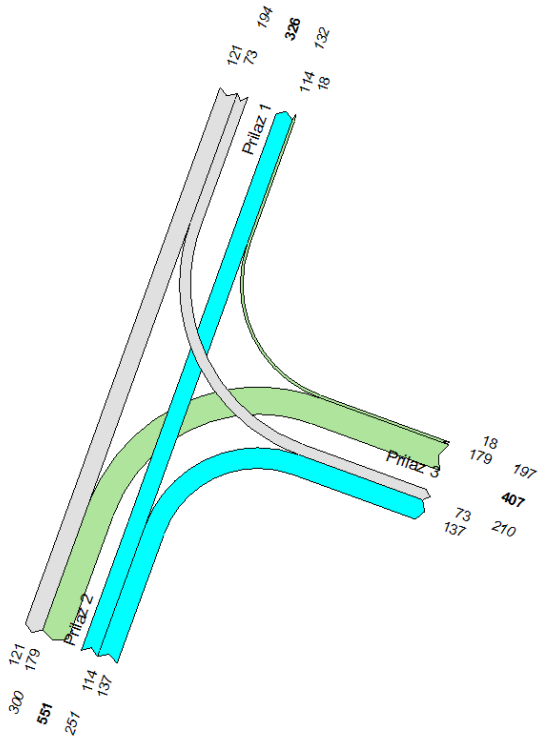
Prema analizi u softveru dobijen je nivo usluge A na čitavoj raskrsnici kao i na prilazima iz ulice Narodne revolucije (magistralni put M6), sa malim vremenskim gubicima ne većim od 8 s/voz. Na prilazu iz ulice Aleksandra Vukovića Vuka za kretanje pravo dobijen je nivo usluge B, sa vremenskim gubicima od 11,3 s/voz.

3.6. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R10 (NARODNE REVOLUCIJE I PUT SOLIDARNOSTI)

Raskrsnica R10 predstavlja klasičnu trokraku nesignalisanu na kojoj se prioritetni put pruža u skretanju. Na prilazima ove raskrsnice dozvoljeni su svi smerovi kretanja. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 15:00 – 16:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Južni prilaz ulica Narodne revolucije (prilaz 2) je prioritetan, kao i Put solidarnosti, dok je severni prilaz ulice Narodne revolucije (prilaz 1) sporedan i na ovom prilazu je postavljen saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“. Pešački prelazi su obeleženi u ulici Narodne revolucije na oba prilaza.



Slika 27. Skica raskrsnice R10



Slika 28. Zahtevi za protokom na raskrsnici R10 (15-16h)

Tabela 21. Faktor vršnog časa na R10

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_3	0,37
	1_2	0,69
2	2_1	0,82
	2_3	0,99
3	3_2	0,84
	3_1	0,75

Tabela 22. Procenat teretnih vozila na R10

Sat:	15-16	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Pravo	99,1%	0,0%	0,9%	0,9%
	Desno	93,4%	0,0%	6,6%	6,6%
3	Levo	92,7%	1,1%	6,1%	8,4%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%

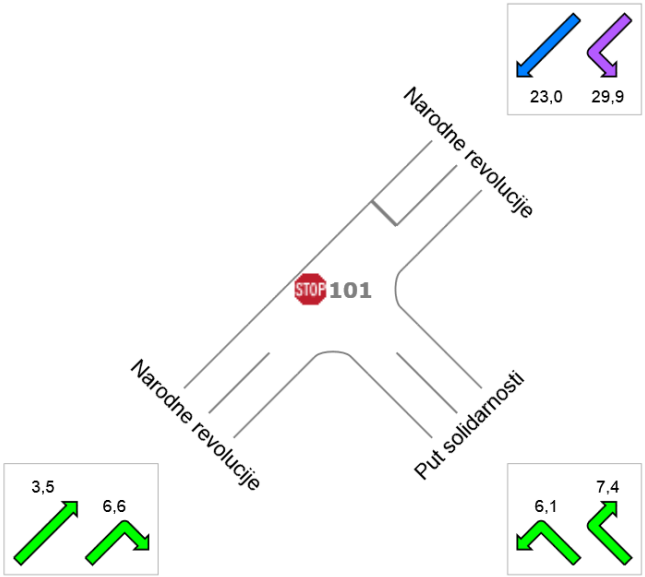
Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Sidra Intersections** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli i na sledećoj slici.

Tabela 23. Nivo usluge na raskrsnici R10

Lane Use and Performance

	Demand Flows Total veh/h	HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Veh	Dist m	Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
SouthEast: Put solidarnosti													
Lane 1	237	8,1	1332	0,178	100	6,2	LOS A	0,9	6,4	Full	500	0,0	0,0
Approach	237	8,1		0,178		6,2	NA	0,9	6,4				
NorthEast: Narodne revolucije													
Lane 1	373	0,0	452	0,824	100	26,7	LOS D	10,5	73,8	Full	500	0,0	0,0
Approach	373	0,0		0,824		26,7	LOS D	10,5	73,8				
SouthWest: Narodne revolucije													
Lane 1	277	4,0	1160	0,239	100	5,1	LOS A	1,5	11,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	277	4,0		0,239		5,1	NA	1,5	11,1				
Intersection	887	3,4		0,824		14,5	NA	10,5	73,8				

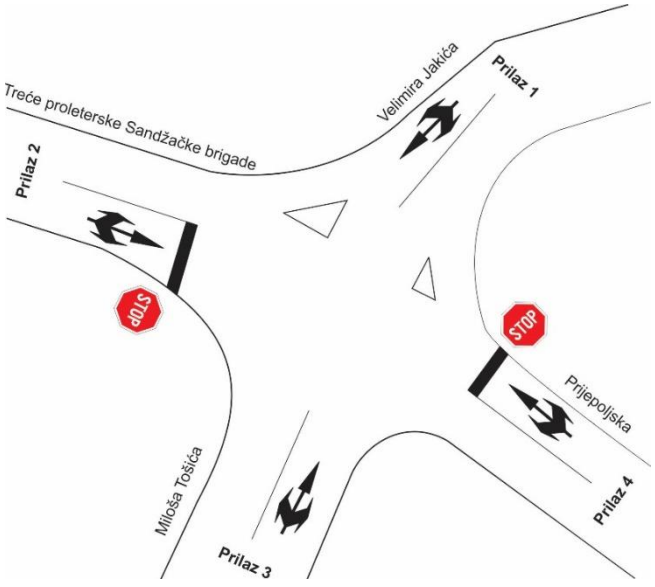
Slika 29. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R10



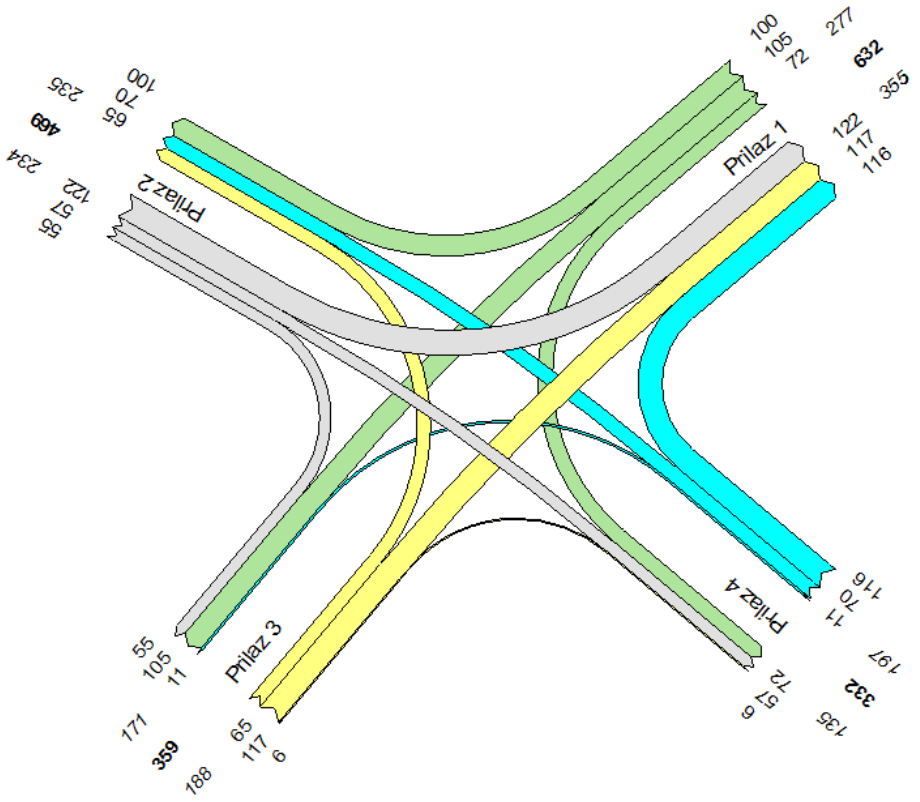
Prema analizi u softveru dobijen je nivo usluge A na jugozapadnom prilazu u ulici Narodne revolucije i u ulici Put solidarnosti sa vremenskim gubicima manjim od 8 s/voz, dok je na severoistočnom prilazu iz ulice Narodne revolucije dobijen nivo usluge D, sa vremenskim gubicima od 23,0 s/voz za kretanja pravo i oko 30 s/voz za kretanja levo.

3.7. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R12 (TREĆE PROLETERSKE SANDŽAČKE BRIGADE, VELIMIRA JAKIĆA, PRIJEPOLJSKA, MILOŠA TOŠIĆA)

Raskrsnica R12 predstavlja standardnu nesignalisanu četvorokraku raskrsnicu, koja je veoma specifična po načinu na koji je obeležena horizontalna signalizacija. Na ulivnom grlu između ulica Velimira Jakića i Treće proleterske Sandžačke brigade postoji razdelno ostrvo. Na raskrsnici su dozvoljena sva kretanja na svim prilazima. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka, uz kanalisana desna iz ulice Velimira Jakića i Prijepoljske. Ulice Prijepoljska i Treće proleterske Sandžačke brigade su prioritetne, dok su ulice Velimira Jakića i Miloša Tošića sporedne. Na prilazima iz ovih ulica postavljen je saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“. Na svim prilazima raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 30. Skica raskrsnice R12



Slika 31. Zahtevi za protokom na raskrsnici R12 (14-15h)

Tabela 24. Faktor vršnog časa na R12

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_4	0,44
	1_3	0,88
	1_2	0,80
2	2_1	0,92
	2_4	0,68
	2_3	0,88
3	3_2	0,83
	3_1	0,82
	3_4	0,75
4	4_3	0,72
	4_2	0,60
	4_1	0,76

Tabela 25. Procenat teretnih vozila na R12

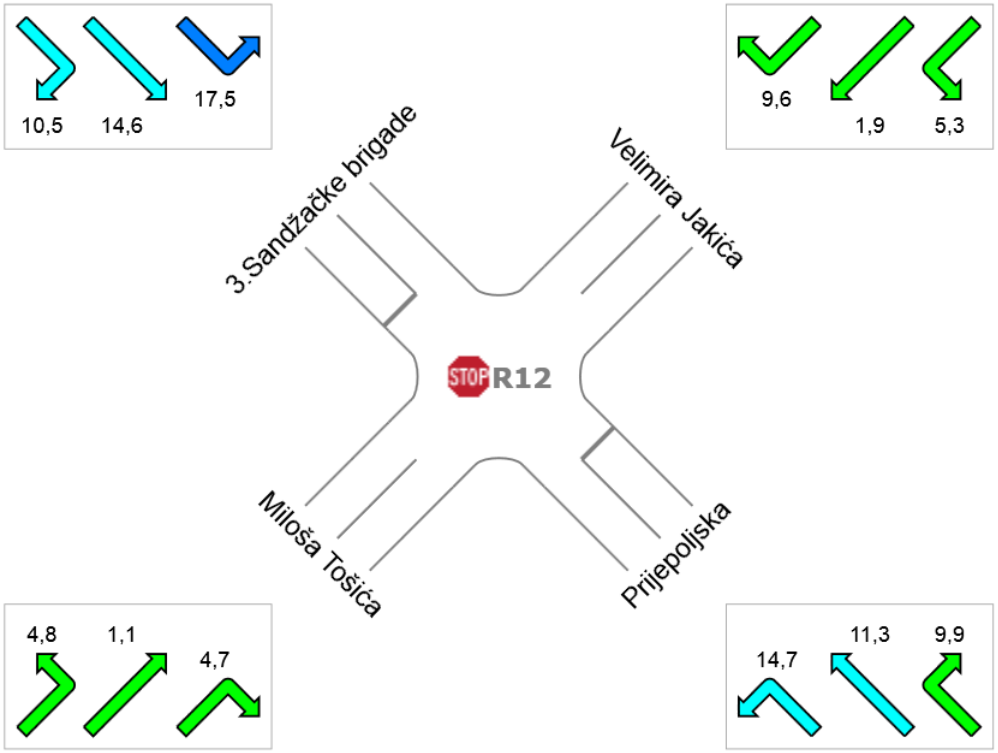
Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	98,6%	0,0%	1,4%	1,4%
	Pravo	98,1%	0,0%	1,9%	1,9%
	Desno	97,0%	0,0%	3,0%	3,0%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	98,2%	0,0%	1,8%	1,8%
	Desno	96,4%	0,0%	3,6%	3,6%
3	Levo	96,9%	1,5%	1,5%	4,6%
	Pravo	98,3%	0,0%	1,7%	1,7%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Levo	90,9%	0,0%	9,1%	9,1%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **Sidra Intersections** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli i na sledećoj slici.

Tabela 26. Nivo usluge na raskrsnici R12

Lane Use and Performance													
	Demand Flows Total veh/h	HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Veh	Dist m	Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
SouthEast: Prijepoljska													
Lane 1	132	1,0	628	0,210	100	11,7	LOS B	0,8	5,5	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	153	0,0	1089	0,140	100	9,9	LOS A	0,6	4,0	Short	10	0,0	NA
Approach	285	0,5		0,210		10,7	LOS B	0,8	5,5				
NorthEast: Velimira Jakića													
Lane 1	283	2,0	1675	0,169	100	3,8	LOS A	0,8	6,0	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	125	3,0	1167	0,107	100	9,6	LOS A	0,4	3,2	Short	10	0,0	NA
Approach	408	2,3		0,169		5,6	LOS A	0,8	6,0				
NorthWest: 3.Sandžačke brigade													
Lane 1	279	1,5	570	0,489	100	15,1	LOS C	2,8	20,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	279	1,5		0,489		15,1	LOS C	2,8	20,1				
SouthWest: Miloša Tošića													
Lane 1	229	3,0	1761	0,130	100	2,5	LOS A	0,5	3,6	Full	500	0,0	0,0
Approach	229	3,0		0,130		2,5	NA	0,5	3,6				
Intersection	1200	1,8		0,489		8,4	NA	2,8	20,1				

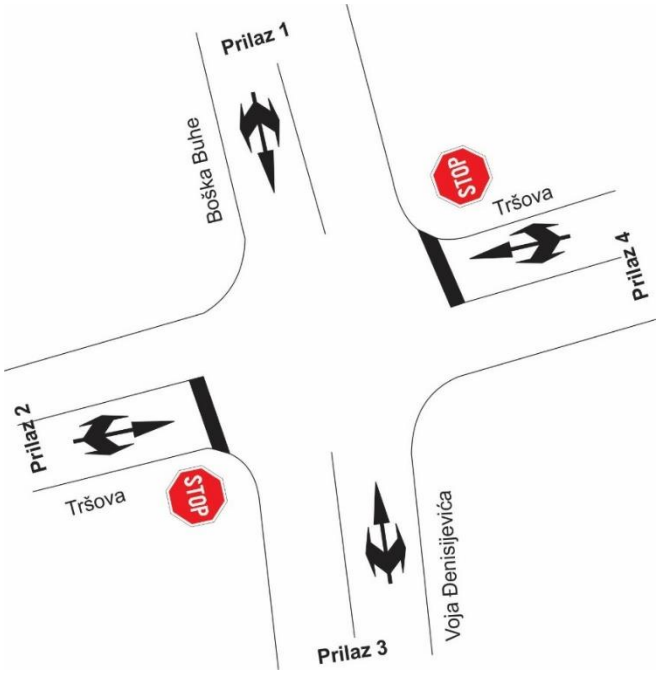
Slika 32. Vremenski gubici po prilazima na raskrsnici R12



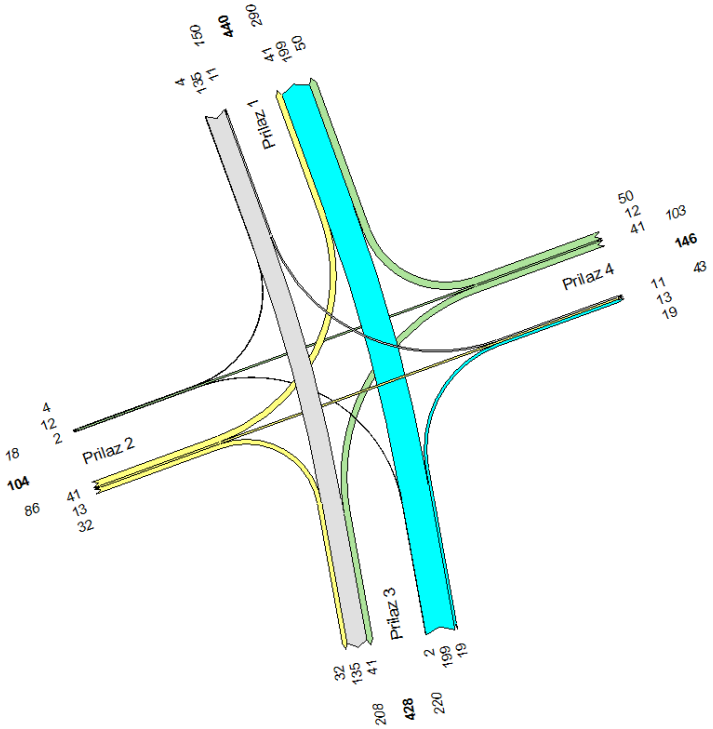
Na osnovu analize u softveru dobijen je nivo usluge A na prilazima u ulici Miloša Tošića i Velimira Jakića vremenskim gubicima manjim od 10 s/voz, dok je na prilazima u ulicama Treće Sandžačke brigade i Prijepoljske zabeležen nivo usluge B, odnosno C (za leva skretanja na severozapadnom prilazu) sa vremenskim gubicima od 10-17 s/voz.

3.8. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R13 (TRŠOVA, VOJA ĐENISIJEVIĆA, BOŠKA BUHE)

Raskrsnica R13 je klasična četvorokraka nesignalisana, na kojoj se ulice ukrštaju pod približno pravim uglom. Na raskrsnici su dozvoljeni svi smerovi kretanja sa svih prilaza. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulica Tršova je sporedna, pa su na prilazima iz ove ulice postavljeni saobraćajni znakovi II-2 „obavezno zaustavljanje“. Ulice Boška Buhe i Voja Đenisijevića su prioritetne. Na svim prilazima ove raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 33. Skica raskrsnice R13



Slika 34. Zahtevi za protokom na raskrsnici R13 (14-15h)

Tabela 27. Faktor vršnog časa na R13

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_4	0,55
	1_3	0,80
	1_2	0,50
2	2_1	0,73
	2_4	0,65
	2_3	0,67
3	3_2	0,50
	3_1	0,88
	3_4	0,79
4	4_3	0,55
	4_2	0,75
	4_1	0,58

Tabela 28. Procenat teretnih vozila na R13

Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	99,5%	0,0%	0,5%	0,5%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Levo	97,6%	0,0%	2,4%	2,4%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	98,0%	0,0%	2,0%	2,0%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **HCS** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli.

Tabela 29. Nivo usluge na raskrsnici R13

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

General Information		**Site Information**	
Analyst	*Nenad Ruskic*	Intersection	*R13*
Agency/Co.	*FTN Novi Sad*	Jurisdiction	*Pljevlja*
Date Performed	*19.6.2022.*	Analysis Year	*2022*
Analysis Time Period	*14-15*		
Project Description	*Studija tehnickog regulisanja Pljevlja*		
East/West Street:	*Trsova*	North/South Street:	*B.Buhe - V.Djenisijevica*
Intersection Orientation:	*North-South*	Study Period (hrs):	*0.25*

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	*2*	*199*	*12*	*11*	*135*	*4*
Peak-Hour Factor, PHF	*0.50*	*0.88*	*0.79*	*0.55*	*0.80*	*0.50*
Hourly Flow Rate, HFR	*4*	*226*	*15*	*19*	*168*	*8*
Percent Heavy Vehicles	*0*	--	--	*0*	--	--
Median Type	*Undivided*					
RT Channelized			*0*			*0*
Lanes	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*	*0*
Configuration	*LTR*			*LTR*		
Upstream Signal		*0*			*0*	

Minor Street	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	*41*	*12*	*50*	*41*	*13*	*32*
Peak-Hour Factor, PHF	*0.55*	*0.75*	*0.58*	*0.73*	*0.65*	*0.67*
Hourly Flow Rate, HFR	*74*	*16*	*86*	*56*	*20*	*47*
Percent Heavy Vehicles	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Percent Grade (%)		*0*			*0*	
Flared Approach		*N*			*N*	
Storage		*0*			*0*	
RT Channelized			*0*			*0*
Lanes	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*	*0*
Configuration		*LTR*			*LTR*	

Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Configuration	*LTR*	*LTR*		*LTR*			*LTR*	
v (vph)	*4*	*19*		*176*			*123*	
C (m) (vph)	*1412*	*1337*		*579*			*537*	
v/c	*0.00*	*0.01*		*0.30*			*0.23*	
95% queue length	*0.01*	*0.04*		*1.28*			*0.88*	
Control Delay	*7.6*	*7.7*		*13.9*			*13.7*	
LOS	*A*	*A*		*B*			*B*	
Approach Delay	--	--	*13.9*			*13.7*		
Approach LOS	--	--	*B*			*B*		

Rights Reserved

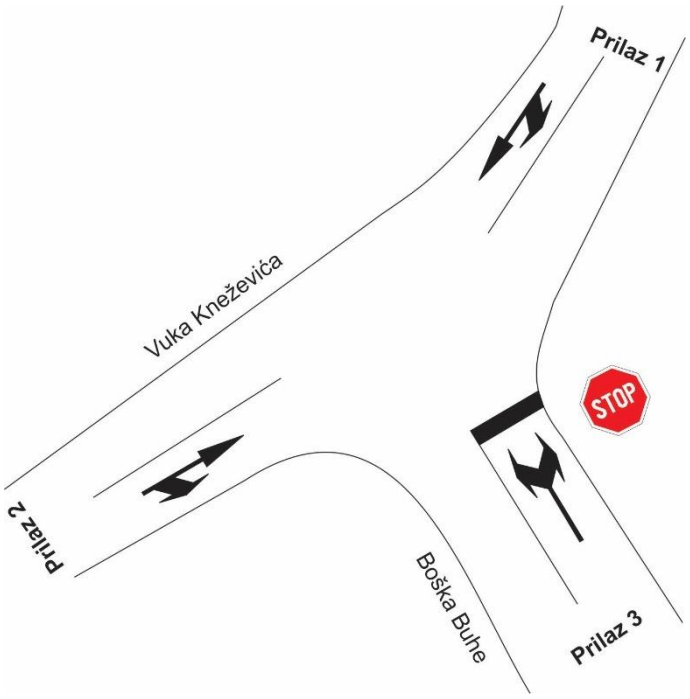
HCS2000™ Copyright © 2003 University of Florida, All Rights Reserved Version 4.1d

Version 4.1d

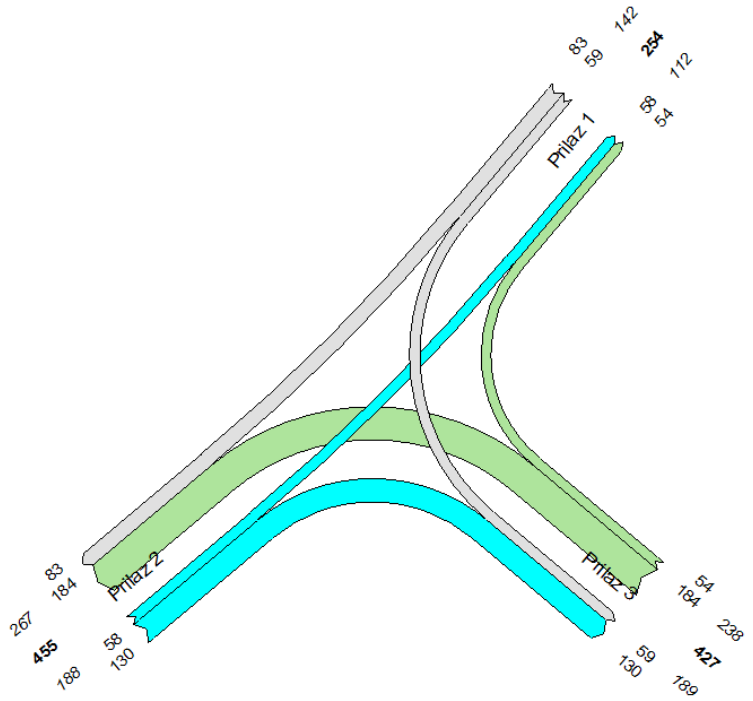
Na raskrsnici R13, analizom je utvrđen nivo usluge A na svim prioritetnim prilazima (u ulicama Boška Buhe i Voja Đenisijevića) uz male vremenske gubitke (od oko 8 s/voz). Na sporednim prilazima u Tršovoj ulici registrovani su vremenski gubici od oko 14 s/voz, što predstavlja nivo usluge B.

3.9. ANALIZA KAPACITETA NA RASKRSNICI R14 (VUKA KNEŽEVIĆA I BOŠKA BUHE)

Raskrsnica R14 je klasična trokraka nesignalisana. Na raskrsnici su na sva tri prilaza dozvoljena kretanja u svim smerovima. Vršni čas se javlja u popodnevnom periodu od 14:00 – 15:00 h. Na svim ulivnim i izlivnim grlima ove raskrsnice označena je po jedna saobraćajna traka. Ulica Vuka Kneževića je prioritetna, dok je ulica Boška Buhe sporedna i na prilazu iz ove ulice je postavljen saobraćajni znak II-2 „obavezno zaustavljanje“. Na svim prilazima ove raskrsnice obeleženi su pešački prelazi.



Slika 35. Skica raskrsnice R14



Slika 36. Zahtevi za protokom na raskrsnici R14 (14-15h)

Tabela 30. Faktor vršnog časa na R14

PRILAZ	SMER	FVS
1	1_3	0,79
	1_2	0,67
2	2_1	0,85
	2_3	0,73
3	3_2	0,95
	3_1	0,84

Tabela 31. Procenat teretnih vozila na R14

Sat:	14-15	PA	BUS	TV	Ukupno
1	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Desno	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Levo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Pravo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Na osnovu ulaznih parametara datih na prethodnoj slici i u prethodnim tabelama u softveru **HCS** utvrđen je nivo usluge na svim prilazima i on je dat u sledećoj tabeli.

Tabela 32. Nivo usluge na raskrsnici R14

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

General Information		**Site Information**	
Analyst	*Nenad Ruskic*	Intersection	*R14*
Agency/Co.	*FTN Novi Sad*	Jurisdiction	*Pljevlja*
Date Performed	*19.6.2022.*	Analysis Year	*2022*
Analysis Time Period	*14-15*		
Project Description	*Studija tehnickog regulisanja Pljevlja*		
East/West Street:	*Vuka Knezevica*	North/South Street:	*Boska Buhe*
Intersection Orientation:	*East-West*	Study Period (hrs):	*0.25*

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume (veh/h)	*41*	*58*	*130*	*59*	*63*	*50*
Peak-hour factor, PHF	*0.73*	*0.85*	*0.73*	*0.79*	*0.67*	*0.58*
Hourly Flow Rate (veh/h)	*0*	*68*	*178*	*74*	*94*	*0*
Proportion of heavy vehicles, P_{HV}	*0*	--	--	*0*	--	--
Median type	*Undivided*					
RT Channelized?			*0*			*0*
Lanes	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*	*0*
Configuration			*TR*	*LT*		
Upstream Signal		*0*			*0*	

Minor Street	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (veh/h)	*184*	*199*	*54*	*0*	*0*	*0*
Peak-hour factor, PHF	*0.95*	*0.88*	*0.84*	*0.55*	*0.80*	*0.50*
Hourly Flow Rate (veh/h)	*193*	*0*	*64*	*0*	*0*	*0*
Proportion of heavy vehicles, P_{HV}	*0*	*2*	*0*	*0*	*2*	*3*
Percent grade (%)		*0*			*0*	
Flared approach		*N*			*N*	
Storage		*0*			*0*	
RT Channelized?			*0*			*0*
Lanes	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Configuration		*LR*				

Control Delay, Queue Length, Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Configuration		*LT*		*LR*				
Volume, v (vph)		*74*		*257*				
Capacity, c_m (vph)		*1332*		*633*				
v/c ratio		*0.06*		*0.41*				
Queue length (95%)		*0.18*		*1.97*				
Control Delay (s/veh)		*7.9*		*14.5*				
LOS		*A*		*B*				
Approach delay (s/veh)	--	--	*14.5*					
Approach LOS	--	--	*B*					

HCS2000™ Copyright © 2003 University of Florida, All Rights Reserved Version 4.1d

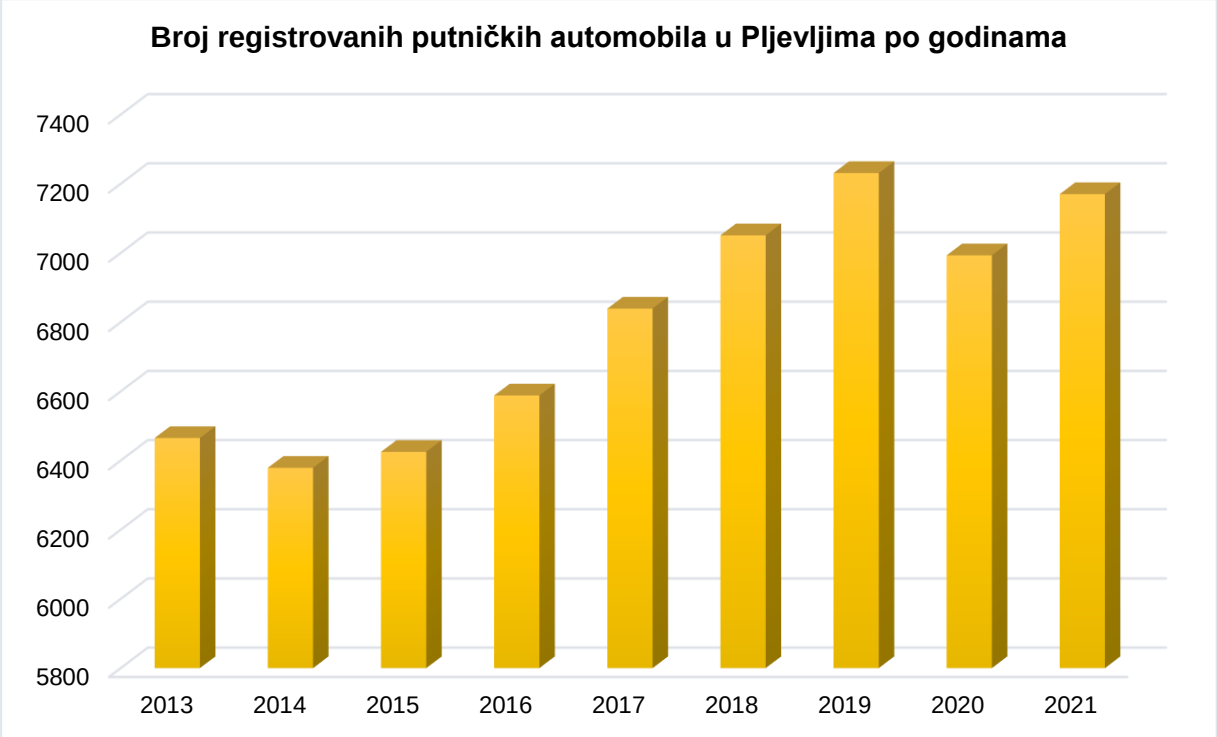
Analizom dobijenih rezultata utvrđeno je da je na raskrsnici R14 nivo usluge A na svim prioritetnim prilazima (u ulici Vuka Kneževića) uz male vremenske gubitke (od oko 8 s/voz). Na sporednom prilazu ulici Boška Buhe registrovani su vremenski gubici od oko 14,5 s/voz, što predstavlja nivo usluge B.

3.10. IDENTIFIKACIJA KRITIČNIH TAČAKA NA ULIČNOJ MREŽI

Prethodne kapacitivne analize su rađene za najopterećenije raskrsnice u Pljevljima. Nakon sprovedenih analiza utvrđen je veoma povoljan nivo usluge na gotovo svim raskrsnicama u gradu. Najnepovoljniji nivo usluge D je registrovan na određenim prilazima raskrsnica **R1 i R10**, dok je nivo usluge C registrovan na pojedinim prilazima raskrsnica **R1, R2, R3, R10 i R12.**

Na osnovu navedenog, može se zaključiti da su uslovi odvijanja saobraćaja na svim raskrsnicama u Pljevljima sa stanovišta kapaciteta i nivoa usluge u postojećem stanju povoljni, te da nema potrebe za značajnijim izmenama geometrije ili promene načina regulisanja saobraćajnih tokova sa ovog aspekta.

Sa druge strane, u periodu od 2013 do 2021, prema podacima Monstat-a, u Pljevljima je došlo do porasta broja registrovanih vozila za oko 12%. Uzimajući u obzir da je od 2011 do 2021. godine došlo do pada broja stanovnika, a do porasta broja registrovanih vozila može se zaključiti da je stepen motorizacije na teritoriji opštine 271 vozilo na 100 stanovnika. Na sledećoj slici pokazan je broj registrovanih putničkih automobila za navedeni period.



Slika 37. Broj registrovanih putničkih automobila u Pljevljima u periodu 2013-2021

Stepen motorizacije na teritoriji Crne Gore je u prethodnom periodu iznosio oko 310 voz/1000st. Ukoliko bi se u narednom periodu nastavio trend i dostigao stepen motorizacije na nivou Crne Gore, to bi značilo povećanje broja vozila za oko 15%

Brojanjem saobraćaja za potrebe Studije saobraćaja iz 2008 godine utvrđeni su podaci na nekim raskrsnicama koje su brojane i za potrebe izrade ove Studije. Da bi se utvrdio realan porast saobraćajnog opterećenja, izvršeno je poređenje vrednosti iz 2008 i 2022. godine. Procenat porasta saobraćajnog opterećenja dat je u sledećoj tabeli.

Tabela 33. Poređenje vrednosti saobraćajnog opterećenja na raskrsnicama koje su brojane i 2008 i 2022. godine u vršnom satu

RASKRSNICA	BROJ VOZILA 2008. GOD. (VOZ/H)	BROJ VOZILA 2022. GOD. (VOZ/H)	PROCENAT PROMENE BROJA VOZILA
R1	777	1011	**+30%**
R3	810	780	-4%
R5	456	563	**+23%**
R8	133	146	**+10%**
R9	492	461	-6%
R11/R11A	444	509	**+15%**
R13	587	559	-5%
UKUPNO	**3699**	**4029**	**+10%**

Analizom razlike u vrednostima saobraćajnog opterećenja u periodu 2008-2022, utvrđeno je da je došlo do porasta saobraćaja na 4 analizirane raskrsnice u rasponu od 10-30%, dok je na 3 došlo do pada od oko 5%. Promene na mreži koje su se desile u periodu između 2008. i 2022. godine su vezane za uspostavljanje pešačke zone u delu ulice Kralja Petra I, između Omladinske i Nikole Pašića. Samim tim, saobraćaj na raskrsnici R13 je smanjen zbog činjenice da je ulica Tršova u svom jednom delu postala slepa. Isto tako, došlo je do preraspodele saobraćajnog opterećenja sa glavnog pravca (ulice Kralja Petra I) na okolne ulice, pa je došlo do pada opterećenja i na raskrsnici R3.

Ukoliko bi mreža grada Pljevalja ostala u osnovi ista i u narednih 10 godina i ne bi došlo do značajnije promene u izvorno-ciljnim putovanjima na teritoriji grada, usled očekivanog rasta stepena motorizacije na teritoriji opštine, objektivno bi se mogao očekivati porast saobraćaja na većini raskrsnica u gradu u rasponu od 10-20%.

Za potrebe definisanja potencijalno kritičnih tačaka u planskom periodu, izrađena je kapacitivna analiza za porast od saobraćajnog opterećenja od 15% na analiziranim raskrsnicama, a rezultati analize su prikazani u narednoj tabeli.

Tabela 34. Prosečni vremenski gubici na najopterećenijem prilazu i nivo usluge najopterećenijeg prilaza analiziranih raskrsnica za prognozirani porast saobraćajnog opterećenja od 15%

RASKRSNICA	VREMENSKI GUBICI I NIVO USLUGE U POSTOJEĆEM STANJU		VREMENSKI GUBICI I NIVO USLUGE U PROGNOZIRANOM STANJU	
	Vremenski gubici (s/voz)	Nivo usluge	Vremenski gubici (s/voz)	Nivo usluge
R1	30,4	D	66,8	F
R2	15,9	B	23,8	C
R3	20,7	C	30,1	D
R6	14,0	B	16,4	C
R9	11,3	B	12,3	B
R10	29,9	D	109,3	F
R12	17,5	C	22,5	C
R13	13,9	B	16,1	C
R14	14,5	B	17,4	C

Ukoliko bi se u planskom periodu od 10 godina ostvario porast saobraćajnog opterećenja od 15% došlo bi do značajnijeg pogoršanja uslova odvijanja saobraćaja samo na dve raskrsnice: R1 i R10, pri čemu bi na sporednim prilazima nivo usluge postao F, uz veće vremenske gubitke

od 67-110 s/voz i veće redove čekanja, što bi zahtevalo promenu načina regulisanja na ovim raskrsnicama. U predlozima rešenja će ove dve raskrsnice biti posebno analizirane.
Sem kapacitivne, na svim raskrsnicama je izvršena i analiza preglednost, a posebno na onima na kojima se ulice ukrštaju pod oštrim uglom ili gde postoje objekti koji ugrožavaju preglednost. Sa stanovišta preglednosti, kao kritične, identifikovane su sledeće raskrsnice:

- **R1 (prilazi iz ulica Nikole Pašića i Narodne revolucije**

Slika 38. Prilaz iz ulice Nikole Pašića

Slika 39. Prilaz iz ulice Narodne revolucije

- **R2 (prilazi iz ulica Vuka Kneževića i Kralja Petra I)**

Slika 40. Prilaz iz ulice Vuka Kneževića

Slika 41. Prilaz iz ulice Kralja Petra I

- **R3 (prilazi iz ulica Kralja Petra I – prilaz 2 i Ivana Milutinovića – prilaz 3)**

Slika 42. Prilaz iz ulice Kralja Petra I

Slika 43. Prilaz iz ulice Ivana Milutinovića

- **R6 (prilaz iz ulice Predraga Peđe Leovca)**
- **R7 (prilaz iz Đurđevdanske)**

Slika 44. Prilaz iz ulice Predraga Leovca na R6

Slika 45. Prilaz iz Đurđevdanske ulice na R7

- **R12 (prilaz iz ulice Prijepoljske i Miloša Tošića)**

Slika 46. Prilaz iz ulice Prijepoljske

Slika 47. pogled na prilaz iz ulice Miloša Tošića

- **R13 (svi prilazi)**

Slika 48. Prilazi 1 i 3 (B.Buhe i V.Đenisijevića)

Slika 49. Prilazi 2 i 4 (ulica Tršova)

- **R14 (prilaz iz ulice Boška Buhe)**
- **R15 (prilazi iz svih ulica koje se ulivaju u raskrsnicu)**

Slika 50. Prilazi iz ulice Boška Buhe (R14)

Slika 51. Prilaz iz ulice Tršove (R15)

Slika 52. Prilaz iz ulice Avalske (R15)

Slika 53. Prilaz iz ulice V.Karadžića (R15)

Slika 54. Prilaz iz ulice T.Pejatovića (R15)

Slika 55. Prilaz iz ulice 1.decembra (R15)

Izuzetno važan parametar koji se odnosi na kritična mesta na uličnoj mreži grada su i saobraćajne nezgode. Na sledećoj slici prikazan je prostorni raspored saobraćajnih nezgoda u Pljevljima, prema podacima PU Pljevlja.

Slika 56. Prostorni raspored saobraćajnih nezgoda na teritoriji grada Pljevalja

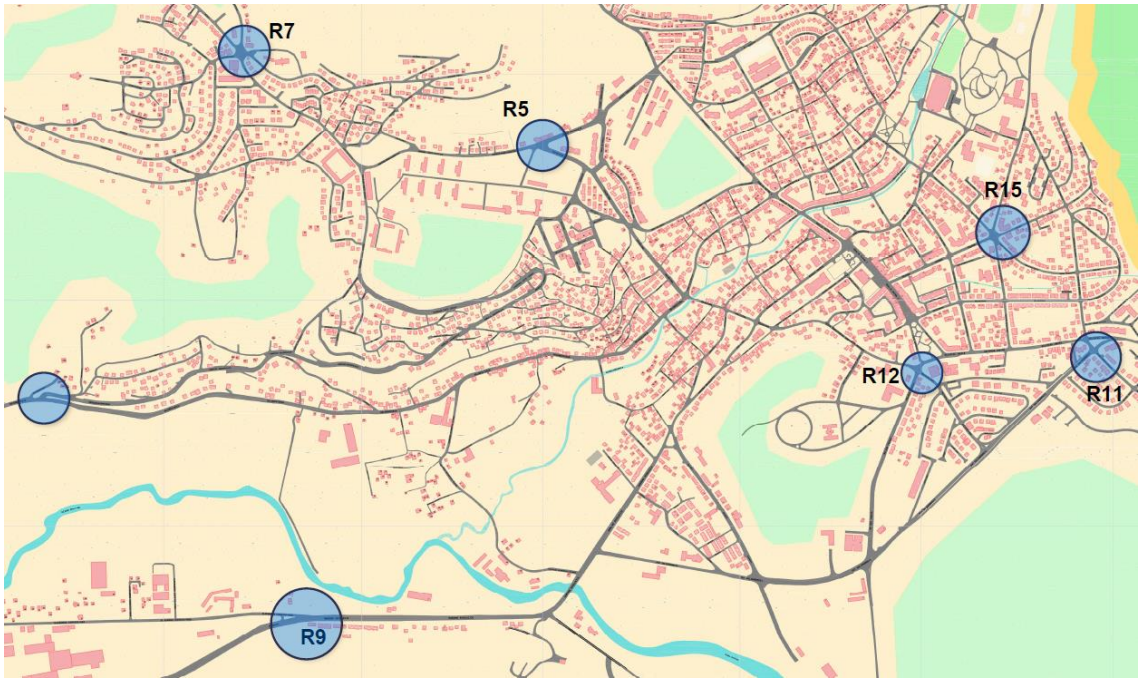
Prema prostornom rasporedu, identifikovane su zone sa značajnijom koncentracijom saobraćajnih nezgoda, a one se nalaze:

- Duž ulice Kralja Petra I
- U zoni raskrsnice **R1 (Vološina, Nikole Pašića, Narodne revolucije)**
- U zoni raskrsnice **R2 (Nikole Pašića, Kralja Petra I, Vuka Kneževića)**
- U zoni raskrsnice **R3 (Kralja Petra I, Uroša Ružičića, Ivana Milutinovića)**
- U zoni raskrsnice **R10 (Narodne revolucije, Put solidarnosti)**
- U zoni raskrsnice **R11/R11a (Velimira Jakića, Magistralni put M6, 20. Novembra)**
- U zoni raskrsnice **R12 (Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića)**

Kritične tačke na uličnoj mreži mogu postojati i zbog složenosti raskrsnice, odnosno tamo gde složenim, nesimetričnim raskrsnicama na kojima je teško uspostaviti funkcionalan režim saobraćaja. Neke raskrsnice na teritoriji grada imaju nepovoljnu geometriju, profil, karakteristike trase, uzdužni nagib i slično.

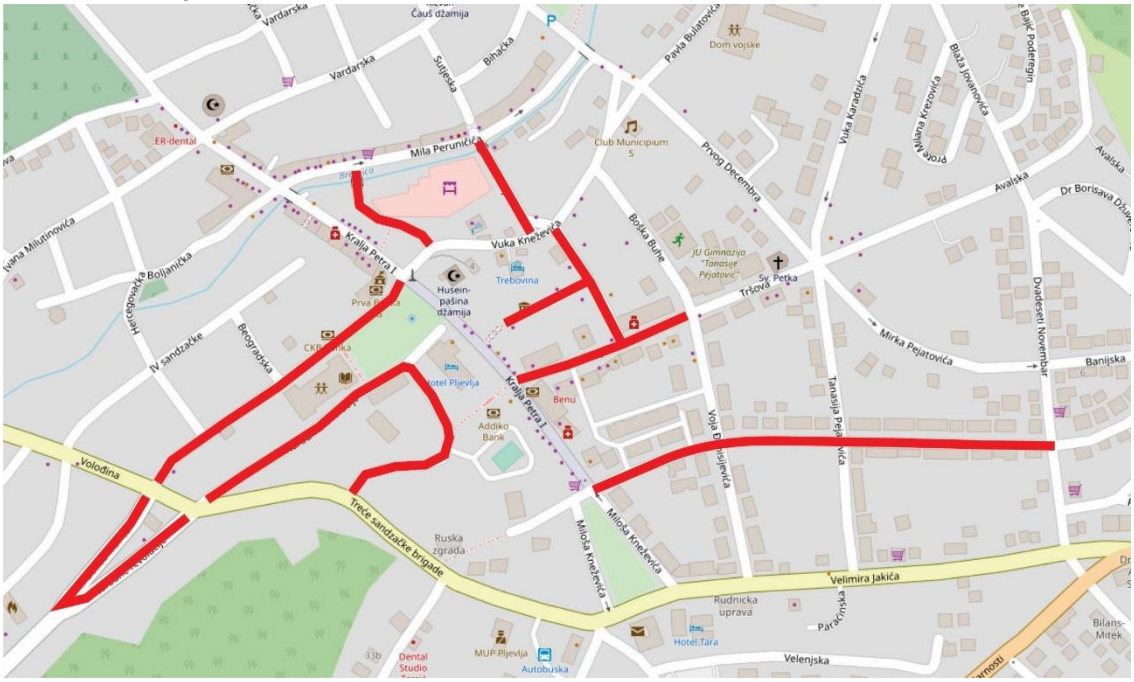
Na uličnoj mreži Pljevalja mogu se izdvojiti nekoliko raskrsnica koje imaju nepovoljne geometrijske karakteristike, a to su:

- **R5 (Serdara Janka Vukotića – Vojske Jugoslavije – Vološina)**, na kojoj se Vološina ulica ukršta sa ulicama Serdara Janka Vukotića i Vojske Jugoslavije pod oštrim uglom,
- **R7 (Đurđevdanska – Save Kovačevića – Božidara Žugića – Deveta)**, na kojoj se ukršta 5 ulica,
- **R9 (Aleksandra Vukovića Vuka – Narodne revolucije)**, na kojoj se ulica Narodne revolucije ukršta sa ulicom Aleksandra Vukovića – Vuka pod oštrim uglom,
- **R11/R11a (Velimira Jakića – 20. Novembra – Magistralni put M6)**, na kojoj se ulica Velimira Jakića ukršta sa magistralnim putem M6 pod oštrim uglom,
- **R12 (Treće proleterske Sandžačke brigade – Velimira Jakića – Prijepoljska – Miloša Tošića),** na kojoj
- **R15 (Tršova – Tanasija Pejatovića – Mirka Pejatovića – Avalska – Vuka Karadžića – Prvog decembra)**, na kojoj se ukršta 6 ulica.
- **Raskrsnica ulica Oslobođenja i Hamdije Šahimpašića**, na kojoj se ulice ukrštaju pod oštrim uglom



Slika 57. Raskrsnice sa nepovoljnom geometrijom

Snimanjem karakteristika ulične mreže i karakteristika parkiranja na uličnoj mreži Pljevalja, uočen je problem nedozvoljenog nelegalnog parkiranja i zaustavljanja vozila. Ovaj problem je posebno izražen u ulicama Omladinska, Tršova, Glasinačka, Principova, Nikole Pašića, Sutjeska, Jovana Skerlića, Mehmeda Zekerijaha Ćinare, Narodne revolucije i dela ulice Mila Peruničića kod pijace.



Slika 58. Ulice u kojima je uočen problem nedozvoljenog parkiranja

Analizirajući ulice u kojima je registrovan problem nedozvoljenog parkiranja, može se zaključiti da parkiranje ima značajnog uticaja na odvijanje saobraćaja u ulicama Nikole Pašića, Omladinskoj, Narodne revolucije i Mehmeda Zekerijaha Ćinare, odnosno na raskrsnicama gde se ove ulice ukrštaju sa susednim ulicama.

4. PREDLOZI REŠENJA ZA POBOLJŠANJE USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA U PLJEVLJIMA

Nakon analiza karakteristika saobraćajnog toka, kapacitivnih sposobnosti ulične mreže, geometrije raskrsnica, kao i broja i rasporeda saobraćajnih nezgoda na uličnoj mreži Pljevalja, identifikovane su kritične tačke. Rešenja su data u dogovoru sa investitorom uz uvažavanje postojećih planskih i projektnih elemenata koji su rađeni, kao i sa postojećom namenom površina, kako bi se u kratkom roku moglo pristupiti njihovom sprovođenju.
Pri određivanju predloga rešenja postavljena su 2 prioriteta u primeni rešenja i to takva da je prioritet 1 dat rešenjima koja su po mišljenju obrađivača studije bitnija za grad i potrebno ih je izvesti što pre, dok su u prioritetu 2 rešenja koja bi bila izvedena u drugoj fazi primene mera.

Kao **prioritet 1** definisani su sledeći predlozi rešenja:

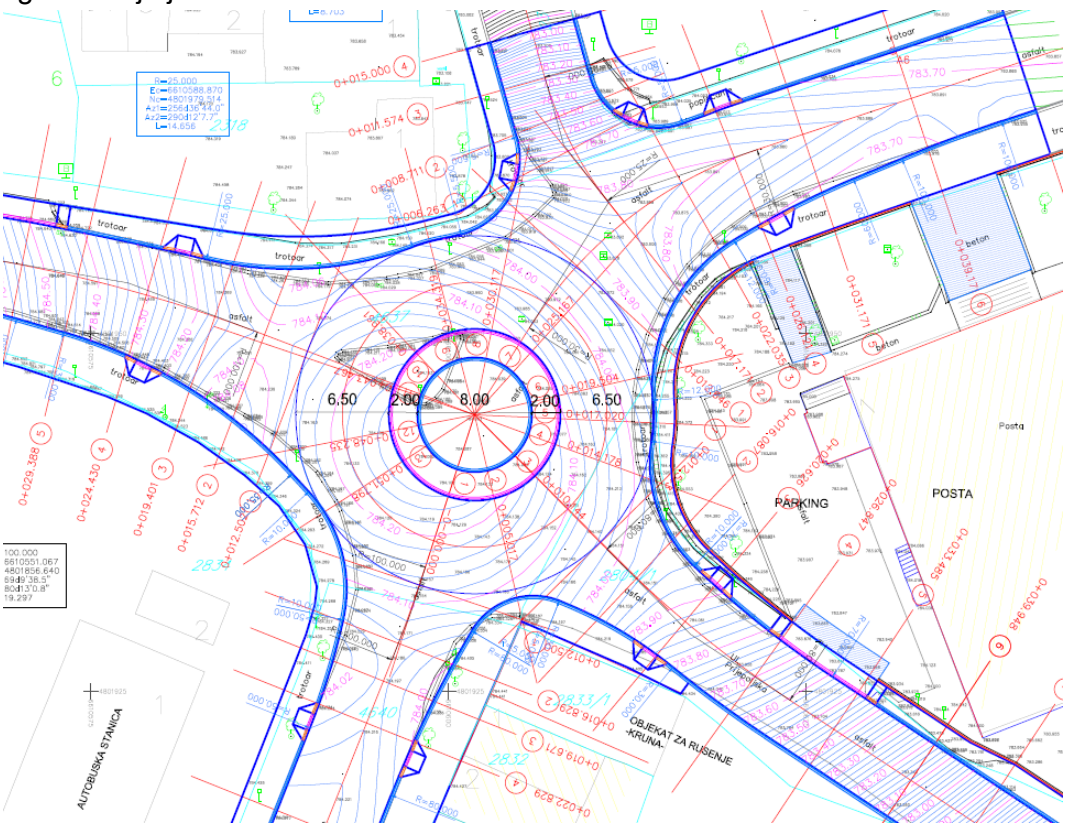
1. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R12 (Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića)**
2. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R15 (Tršova, Tanasija Pejatovića, Mirka Pejatovića, Avalska, Vuka Karadžića, Prvog decembra)**
3. **Izmena režima saobraćaja u ulici Omladinskoj (uz označavanje parking mesta)**
4. **Postavljanje svetlosne signalizacije na raskrsnici R1 (Nikole Pašića, Volođina)**
5. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R11 (Velimira Jakića, 20. Novembra, Magistralni put M6)**
6. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R10 (Narodne revolucije, Put solidarnosti)**

Kao **prioritet 2** definisani su sledeći predlozi rešenja:

1. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R9 (magistralni put M6, Aleksandra Vukovića – Vuka)**
2. **Izgradnja kružnog toka na raskrsnici R7 (Đurđevdanska, Save Kovačevića, Božidara Žugića, Deveta)**
3. **Postavljanje svetlosne signalizacije na raskrsnici R3 (Kralja Petra I, Ivana Milutinovića)**

4.1. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R12 (TREĆE PROLETERSKE SANDŽAČKE BRIGADE, VELIMIRA JAKIĆA, PRIJEPOLJSKA, MILOŠA TOŠIĆA)

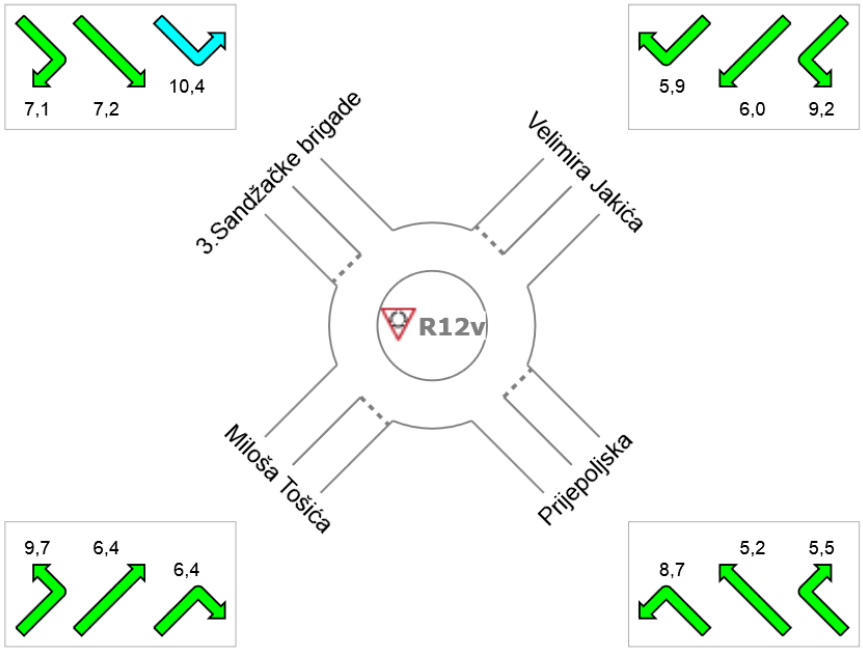
Prema dostavljenoj dokumentaciji, na raskrsnici R12 (Treće proleterske Sandžačke brigade, Velimira Jakića, Prijepoljska, Miloša Tošića) predviđena je izgradnja kružnog toka, za koji je izrađen i projekat. U okviru predloga rešenja izvršena je kapacitivna analiza predloženog kružnog toka koja je data u nastavku.



Slika 59. Predlog rešenja kružnog toka na R12

Tabela 35. Nivo usluge na R12 u projektovanom stanju (kružni tok)

Movement Performance - Vehicles												
Mov ID	Turn	Demand Flows Total veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles veh	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate	Aver. No. Cycles	Average Speed km/h
SouthEast: Prijepoljska												
21	L2	15	9,0	0,325	8,7	LOS A	2,2	15,4	0,65	0,65	0,65	38,2
22	T1	117	0,0	0,325	5,2	LOS A	2,2	15,4	0,65	0,65	0,65	38,2
23	R2	153	0,0	0,325	5,5	LOS A	2,2	15,4	0,65	0,65	0,65	37,7
Approach		285	0,5	0,325	5,5	LOS A	2,2	15,4	0,65	0,65	0,65	37,9
NorthEast: Velimira Jakića												
24	L2	164	2,0	0,396	9,2	LOS A	3,0	21,1	0,57	0,64	0,57	50,0
2	T1	119	2,0	0,396	6,0	LOS A	3,0	21,1	0,57	0,64	0,57	42,8
26	R2	125	3,0	0,396	5,9	LOS A	3,0	21,1	0,57	0,64	0,57	49,6
Approach		408	2,3	0,396	7,3	LOS A	3,0	21,1	0,57	0,64	0,57	47,6
NorthWest: 3.Sandžačke brigade												
27	L2	133	0,0	0,307	10,4	LOS B	2,1	14,9	0,62	0,70	0,62	51,6
28	T1	84	2,0	0,307	7,2	LOS A	2,1	14,9	0,62	0,70	0,62	51,9
29	R2	63	4,0	0,307	7,1	LOS A	2,1	14,9	0,62	0,70	0,62	50,9
Approach		279	1,5	0,307	8,7	LOS A	2,1	14,9	0,62	0,70	0,62	51,5
SouthWest: Miloša Tošića												
30	L2	78	5,0	0,271	9,7	LOS A	1,7	12,4	0,64	0,69	0,64	46,9
8	T1	143	2,0	0,271	6,4	LOS A	1,7	12,4	0,64	0,69	0,64	40,6
32	R2	8	0,0	0,271	6,4	LOS A	1,7	12,4	0,64	0,69	0,64	46,6
Approach		229	3,0	0,271	7,5	LOS A	1,7	12,4	0,64	0,69	0,64	42,7
All Vehicles		1200	1,8	0,396	7,2	LOS A	3,0	21,1	0,61	0,67	0,61	44,7



Slika 60. Nivo usluge po prilazima na R12

Analizom podataka koji su prikazani na prethodnoj slici i u prethodnoj tabeli može se zaključiti da je predloženo rešenje kružnog toka na R12 dobro i da će na svim prilazim biti nivo usluge A/B uz vremenske gubitke od najviše 10,4 s/voz. Sem osnovne analize izvršena je i analiza za planski period od 10 godina i povećanje saobraćajnih tokova za 15%. Ova analiza je pokazala da ni prilikom povećanja saobraćajnih tokova ne bi došlo do značajnijeg pogoršanja nivoa usluge na ovoj raskrsnici.

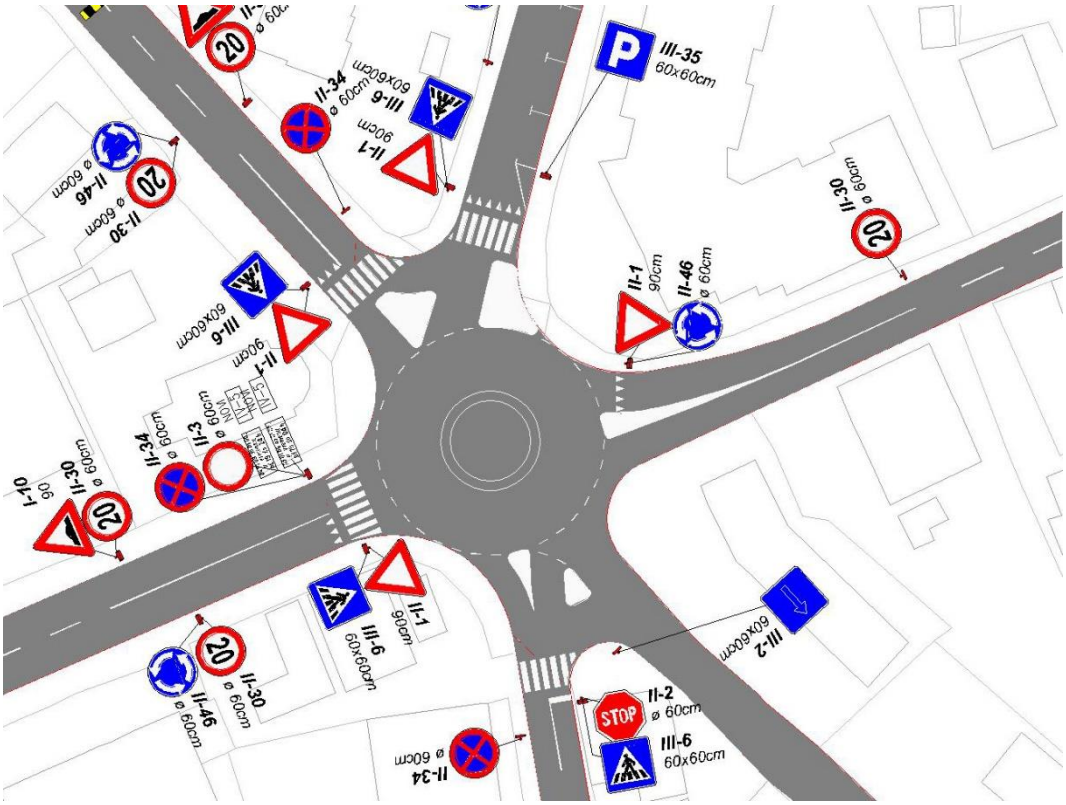
4.2. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R15 (TRŠOVA, TANASIJA PEJATOVIĆA, MIRKA PEJATOVIĆA, AVALSKA, VUKA KARADŽIĆA, PRVOG DECEMBRA)

U analizi kritičnih tačaka na uličnoj mreži Pljevalja, raskrsnica R15 (Tršova, Tanasija Pejatovića, Mirka Pejatovića, Avalska, Vuka Karadžića, Prvog decembra) se pokazala kao kritična po pitanju geometrije. Naime, na ovoj raskrsnici se ukršta čak 6 ulica (od kojih su dve jednosmerne – Avalska i Mirka Pejatovića) uz veoma lošu preglednost gotovo iz svih ulica. Iz tog razloga, na ovoj raskrsnici je predložena izgradnja kružnog toka sa sledećim karakteristikama:

- Broj ulivnih traka na prilazima iz ulica Tršove, Tanasija Pejatovića, Avalske i Prvog decembra **– 1**
- Broj ulivnih traka na prilazu iz ulice Vuka Karadžića **– 1**
- Broj izlivnih traka na prilazima iz ulica Tršove, Tanasija Pejatovića, Avalske i Prvog decembra **– 1**
- Broj izlivnih traka u ulici Mirka Pejatovića **– 1**
- Broj traka u kruženju kružnog toka **– 1**
- **Širina trake u kruženju – 6,0 m**
- **Radijus centralnog ostrva – 5,0 m**
- **Spoljni radijus kružnog toka – 11,0 m**

Predloženi kružni tok u potpunosti zadovoljava prostorne karakteristike postojeće raskrsnice R15 i ni na koji način ne izlazi iz postojećih regulacionih linija.

Izgled predloženog kružnog toka na raskrsnici R15 dat je na sledećim slikama.



Slika 61. Predloženi kružni tok na raskrsnici R15

Slika 62. Izgled kružnog toka na raskrsnici R15 u simulacionom softveru

Na osnovu simulacionog modela u softveru Trafficware Synchro Studio, izvršena je kapacitivna analiza predloženog rešenja. Rezultati analize dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 36. Rezultati analize kapaciteta za predloženo rešenje kružnog toka na R15

HCM 6th Roundabout
3: 06.21.2022

Intersection				
Intersection Delay, s/veh	3.5			
Intersection LOS	A			

Approach	EB	WB	NB	SB
Entry Lanes	1	1	1	1
Conflicting Circle Lanes	1	1	1	1
Adj Approach Flow, veh/h	65	30	75	84
Demand Flow Rate, veh/h	65	30	75	84
Vehicles Circulating, veh/h	148	86	117	116
Vehicles Exiting, veh/h	49	36	96	0
Ped Vol Crossing Leg, #/h	0	0	0	0
Ped Cap Adj	1.000	1.000	1.000	1.000
Approach Delay, s/veh	3.5	3.0	3.4	3.5
Approach LOS	A	A	A	A

Lane	Left	Left	Left	Left
Designated Moves	LTR	LTR	LR	LTR
Assumed Moves	LTR	LTR	LR	LTR
RT Channelized				
Lane Util	1.000	1.000	1.000	1.000
Follow-Up Headway, s	2.609	2.609	2.609	2.609
Critical Headway, s	4.976	4.976	4.976	4.976
Entry Flow, veh/h	65	30	75	84
Cap Entry Lane, veh/h	1187	1264	1225	1226
Entry HV Adj Factor	1.000	1.000	1.000	1.000
Flow Entry, veh/h	65	30	75	84
Cap Entry, veh/h	1187	1264	1225	1226
V/C Ratio	0.055	0.024	0.061	0.069
Control Delay, s/veh	3.5	3.0	3.4	3.5
LOS	A	A	A	A
95th %tile Queue, veh	0	0	0	0

Prema dobijenim podacima, nivo usluge na svim prilazima predložene varijante kružnog toka na raskrsnici R15 bi bio A, uz minimalne vremenske gubitke od oko 3,5 s/voz na svim prilazima, kao i na celoj raskrsnici. Zbog svega navedenog, kružni tok na raskrsnici R15 bi bio izvodljivo i prihvatljivo rešenje.

4.3. IZMENA REŽIMA SAOBRAĆAJA U ULICI OMLADINSKOJ

Ulica Omladinska prema postojećem režimu odvijanja saobraćaja je dvosmerna i predstavlja alternativnu saobraćajnicu ulici Velimira Jakića i Tršovoj u smeru istok-zapad. U ovoj ulici je, tokom istraživanja saobraćajnih tokova i parkiranja utvrđeno nelegalno nepropisno parkiranje duž desne ivice kolovoza, posmatrano od ulice Voja Đenisijevića ka ulici 20. Novembra.

Slika 63. Neregularno parkiranje između ulice V.Đenisijevića i T.Pejatovića

Slika 64. Neregularno parkiranje između ulice T.Pejatovića i 20. Novembra

Uzimajući u obzir činjenicu da je dužina Omladinske ulice od ulice Voja Đenisijevića do 20. Novembra oko 300 m, a da su okolne ulice (Tršova i Velimira Jakića) udaljene od ove ulice od 120-170 m, predloženo je rešenje da ulica Omladinska postane jednosmerna i da se u zoni desne ivice kolovoza, posmatrano od V.Đenisijevića ka 20. Novembra označe parking mesta uz potencijalno uvođenje ove ulice u parking zonu.

Analizom smernosti okolnih ulica, utvrđeno je da je ulica Mirka Pejatovića jednosmerna od raskrsnice sa ulicama Tršovom, Avalskom, Tanasija Pejatovića, Vuka Karadžića i Prvog decembra ka ulici 20. Novembra. Iz tog razloga, predloženo je da smer Omladinske ulice u delu od ulice 20. Novembra do Tanasija Pejatovića bude ka ulici T.Pejatovića, a u delu od T.Pejatovića ka Voja Đenisijevića bude u suprotnom smeru, odnosno ponovo ka ulici Tanasija Pejatovića.

Predlog rešenja prikazan je na sledećoj slici.

Slika 65. Predlog uvođenja jednosmernog saobraćaja u ulici Omladinskoj između ulica V.Đenisijevića i 20. Novembra

Prema podacima sa sajta www.geoportal.co.me, dužina ulice Omladinske između ulica Voja Đenisijevića i Tanasija Pejatovića iznosi 115 m. Uvođenjem jednosmernog saobraćaja u ovoj ulici, najbliži alternativni put bi bio duž ulica Tanasija Pejatovića, Velimira Jakića i Voja

Đenisijevića. Dužina alternativnog puta bi iznosila 362 m, što je povećanje dužine putovanja od 247 m, a što je za grad veličine Pljevalja prihvatljivo. Na sledećoj slici je prikazana osnovna trasa i alternativna trasa putovanja u slučaju uvođenja jednosmernog saobraćaja na pomenutoj deonici.

Slika 66. Povećanje dužine putovanja na deonici između T.Pejatovića i V.Đenisijevića

Prema podacima sa sajta www.geoportal.co.me, dužina ulice Omladinske između ulica Tanasija Pejatovića i 20.Novembra iznosi 194 m. Uvođenjem jednosmernog saobraćaja u ovoj ulici, najbliži alternativni put bi bio duž ulica Tanasija Pejatovića, Velimira Jakića i 20. Novembra. Dužina alternativnog puta bi iznosila 424 m, što je povećanje dužine putovanja od 230 m, a što je za grad veličine Pljevalja prihvatljivo. Na sledećoj slici je prikazana osnovna trasa i alternativna trasa putovanja u slučaju uvođenja jednosmernog saobraćaja na pomenutoj deonici.

Slika 67. Povećanje dužine putovanja na deonici između V.Đenisijevića i 20. Novembra

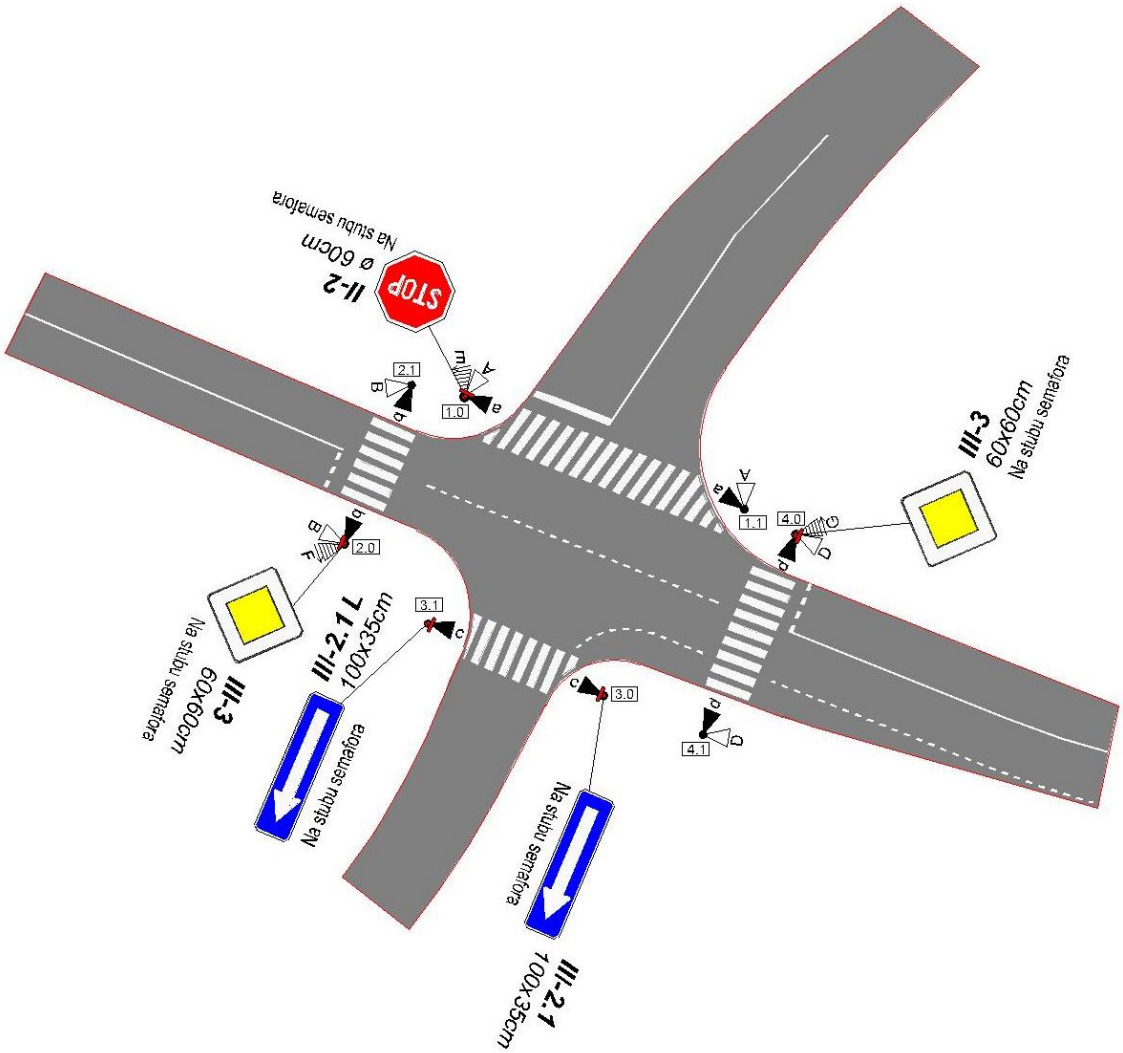
Na osnovu svega navedenog, rešenje uvođenja jednosmernog saobraćaja u delu Omladinske ulice između ulica Voja Đenisijevića i 20. Novembra se može smatrati izvodljivim i opravdanim.

4.4. POSTAVLJANJE SVETLOSNE SIGNALIZACIJE NA RASKRSNICI R1 (NIKOLE PAŠIĆA, VOLOĐINA)

Raskrsnica R1 u postojećem režimu saobraćaja funkcioniše kao nesignalisana (nesemaforisana) sa dve jednosmerne ulice i to tako da je ulica Nikole Pašića jednosmerna od centra raskrsnice ka ulici Narodne revolucije, dok je ulica Narodne revolucije jednosmerna od Nikole Pašića ka Volođinoj.

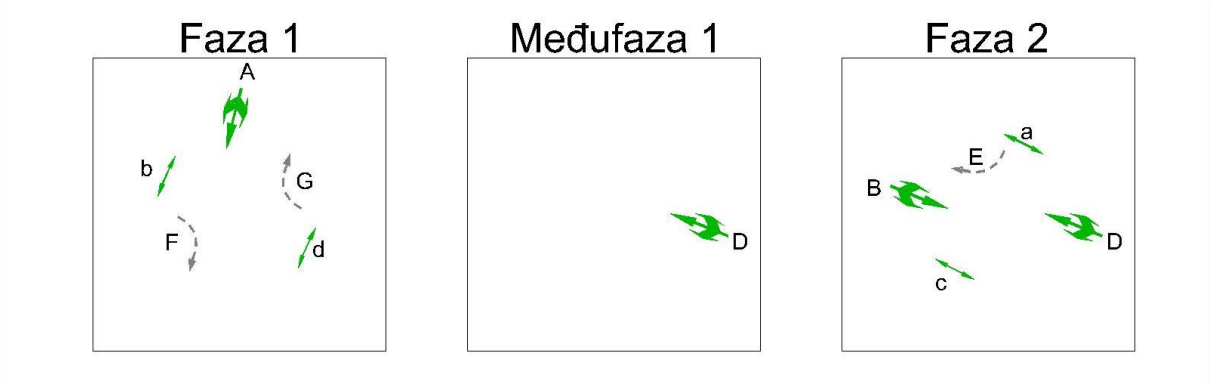
Navedena raskrsnica je u pogledu saobraćajnih tokova najopterećenija u Pljevljima sa tendencijom povećanja intenziteta tokova zbog pozicije na jednom od glavnih saobraćajnih koridora u pravcu sever-jug i zbog blizine centra grada. Sem toga, ova raskrsnica ima i veoma nepovoljnu preglednost iz ulice Nikole Pašića. Sa stanovišta broja saobraćajnih nezgoda, ova raskrsnica se pokazala kao kritično mesto, kao što je to prikazano na slici (Slika 56).

Zbog svega navedenog, na raskrsnici R1 (konkretno na ukrštanju ulica Nikole Pašića i Volođine) predviđeno je uvođenje svetlosne saobraćajne signalizacije (semafora). Osnovna geometrija i namena traka na ovoj raskrsnici ne bi bile značajno izmenjene. Dispozicija svetlosne signalizacije je data na sledećoj slici.



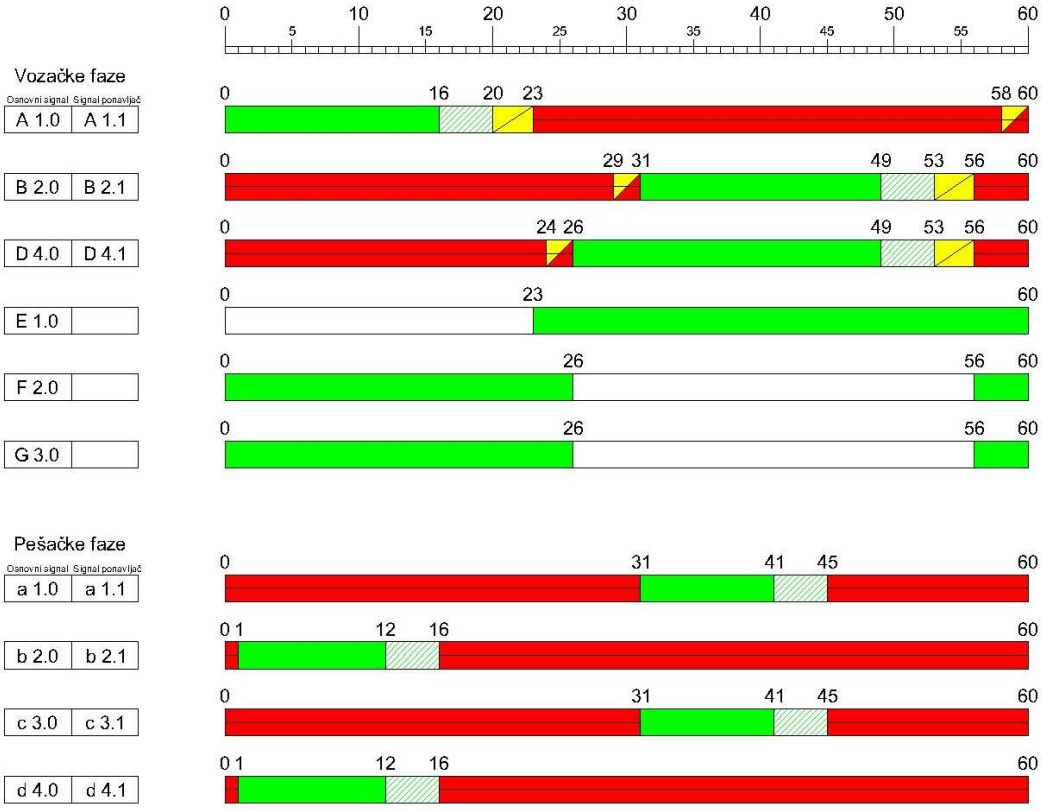
Slika 68. Predviđeni plan horizontalne, vertikalne i svetlosne signalizacije na raskrsnici R1

Predviđeni fazni plan bi se odvijao u 2 faze i 1 međufazi (zadrška za zapadni prilaz – B), koji je dat na sledećoj slici.



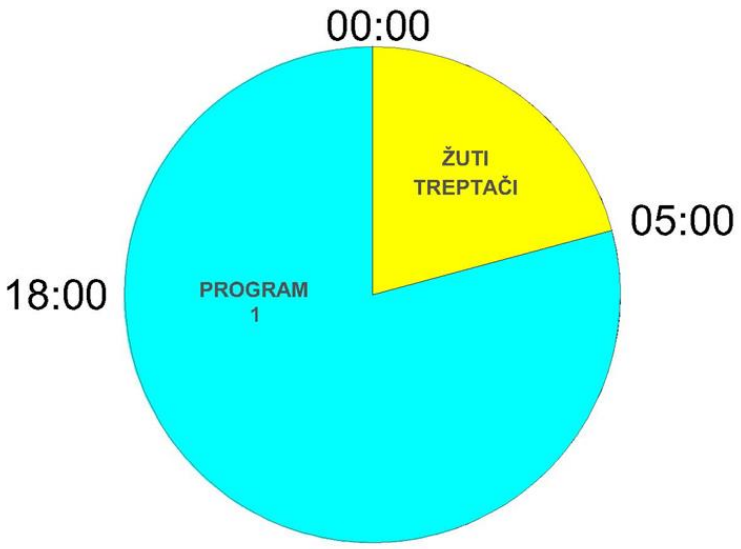
Slika 69. Predviđeni fazni plan raskrsnici R1

Predviđeni ciklus bi bio 60s usklađen sa prethodno definisanim faznim planom i zaštitnim vremenima prema geometriji raskrsnice. Na sledećoj slici je prikazan predviđeni plan tempiranja (signalni plan) za raskrsnicu R1



Slika 70. Predviđeni signalni plan (plan tempiranja semafora) plan raskrsnici R1

Prikazani signalni plan bi bio u funkciji tokom većeg dela dana, dok bi u noćnim uslovima (00-05h, kada je značajno manje saobraćajno opterećenje) na ovoj raskrsnici mogao funkcionisati režim žutih treptača. Plan dnevne izmene programa dat je na sledećoj slici.



Slika 71. Plan dnevne izmene programa raskrsnici R1

Za predloženo rešenje izvršena je analiza kapaciteta, nivoa usluge i dužine redova čekanja, kako u statičkom, tako i u dinamičkom simulacionom okruženju. Rezultati analize dati su na sledećim slikama.

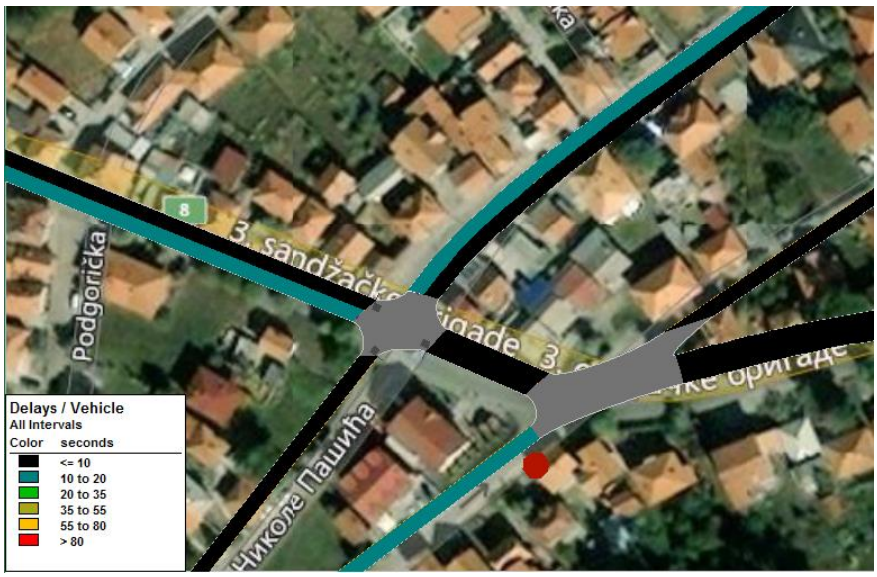
Tabela 37. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R1

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis

1: 06.27.2022

Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations												
Traffic Volume (vph)	40	183	85	42	137	148	0	0	0	75	125	57
Future Volume (vph)	40	183	85	42	137	148	0	0	0	75	125	57
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Total Lost time (s)		6.0			2.0						6.0	
Lane Util. Factor		1.00			1.00						1.00	
Frt		0.96			0.94						0.97	
Flt Protected		0.99			0.99						0.99	
Satd. Flow (prot)		1796			1743						1817	
Flt Permitted		0.90			0.93						0.99	
Satd. Flow (perm)		1635			1634						1817	
Lane Grp Cap (vph)		708			795						514	
v/s Ratio Prot					c0.02							
v/s Ratio Perm		c0.22			0.19						0.17	
v/c Ratio		0.51			0.44						0.59	
Uniform Delay, d1		12.4			10.2						18.5	
Progression Factor		1.00			1.00						1.00	
Incremental Delay, d2		2.6			1.8						4.9	
Delay (s)		15.0			12.0						23.4	
Level of Service		B			B						C	
Approach Delay (s)		15.0			12.0			0.0			23.4	
Approach LOS		B			B			A			C	

Intersection Summary			
HCM 2000 Control Delay	16.3	HCM 2000 Level of Service	B
HCM 2000 Volume to Capacity ratio	0.53		
Actuated Cycle Length (s)	60.0	Sum of lost time (s)	14.0
Intersection Capacity Utilization	47.2%	ICU Level of Service	A
Analysis Period (min)	15		



Slika 72. Vremenski gubici na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza)

Slika 73. Prosečne brzine na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza)

Slika 74. Registrovani redovi čekanja na raskrsnici R1 u projektovanom stanju (dinamička analiza)

Na osnovu prethodnih analiza u simulacionom softveru, zaključeno je da bi na dva prilaza raskrsnice R1 u projektovanom stanju nivo usluge bio izuzetno dobar (B), dok bi na samo jednom prilazu na prilazu (ulica Nikole Pašića, smer od centra) nivo usluge bio C. Na čitavoj raskrsnici, vremenski gubici bi bili oko 16 s/voz, što je, prema HCM-u nivo usluge B.
Prosečne brzine na svim prilazima u projektovanom stanju bi se kretale u prihvatljivim intervalima, a što je prikazano na slici (Slika 73).
Maksimalno registrovani redovi čekanja bi bili takvi da ne bi došlo do blokade susednih raskrsnica, a što je i prikazano na slici (Slika 74). Uslov da ne dođe do većih problema bi bio da se na istočnom prilazu (Volođina ulica, prilaz D) primeni sečena faza, odnosno da ovaj prilaz dobije ranije zeleno svetlo od naspramnog prilaza (označenog sa B). Poredeći vremenske gubitke i nivo usluge u postojećem i projektovanom stanju, može se zaključiti da uvođenjem svetlosne signalizacije za postojeća saobraćajna opterećenja ne bi došlo do pogoršanja nivoa usluge na raskrsnici R1, dok bi za prognozirano povećanje saobraćajnih tokova od 15% došlo do poboljšanja nivoa usluge u odnosu na nesignalisanu raskrsnicu. Naime, sa povećanjem saobraćajnih tokova za 15%, na prilazu u ulici Nikole Pašića (prilaz A) u postojećem stanju (nesignalisana raskrsnica) bi se pogoršao na **F**, dok bi na signalisanoj raskrsnici nivo usluge na ovom prilazu bio i dalje **C**. Iz tog razloga, navedeno rešenje **uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R1 se može smatrati veoma povoljnim i prihvatljivim rešenjem**.

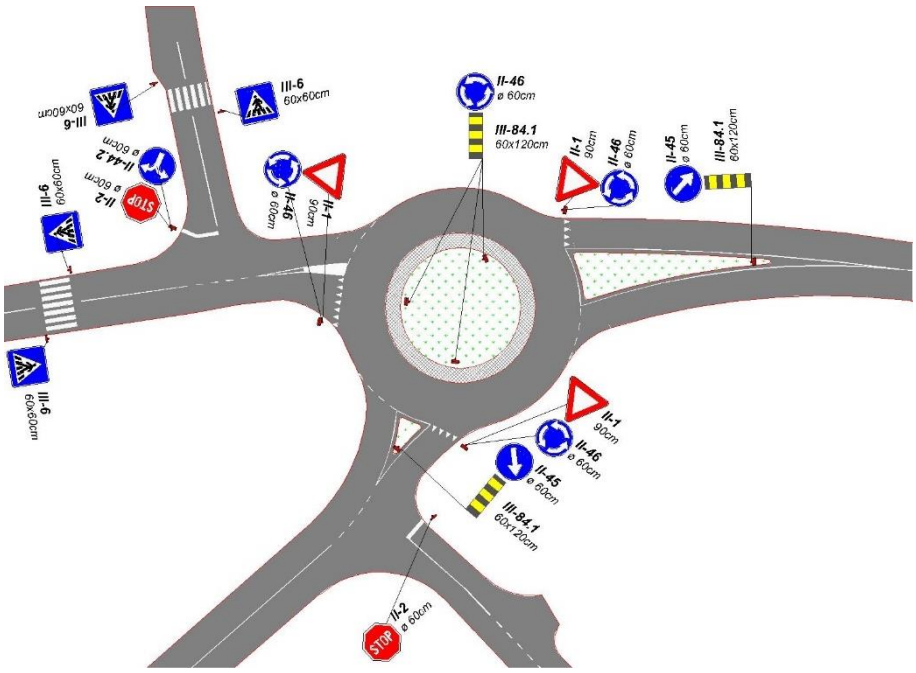
4.5. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R11 (VELIMIRA JAKIĆA, 20. NOVEMBRA, MAGISTRALNI PUT M6)

Raskrsnica R11a/b, sa stanovišta kapaciteta ne predstavlja problem na uličnoj mreži Pljevalja. Sa druge strane, na ovoj raskrsnici je zabeležen nešto veći broj saobraćajnih nezgoda, dok je ugao ukrštanja ulice Velimira Jakića i Magistralnog puta M6 svrstava u raskrsnice sa nepovoljnom i geometrijom. Takođe, zbog činjenice da se R11b nalazi na magistralnom putu M6 koji predstavlja ulazni pravac u grad, kao i zbog svega prethodno navedenog, predloženo je da se na raskrsnicama R11a i R11b izgradi kružni tok sa sledećim karakteristikama:

- Broj ulivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj izlivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj traka u kruženju **– 1**
- **Širina trake u kruženju – 6,0 m**
- **Radijus centralnog ostrva – 10,0 m**
- **Spoljni radijus kružnog toka – 16,0 m**

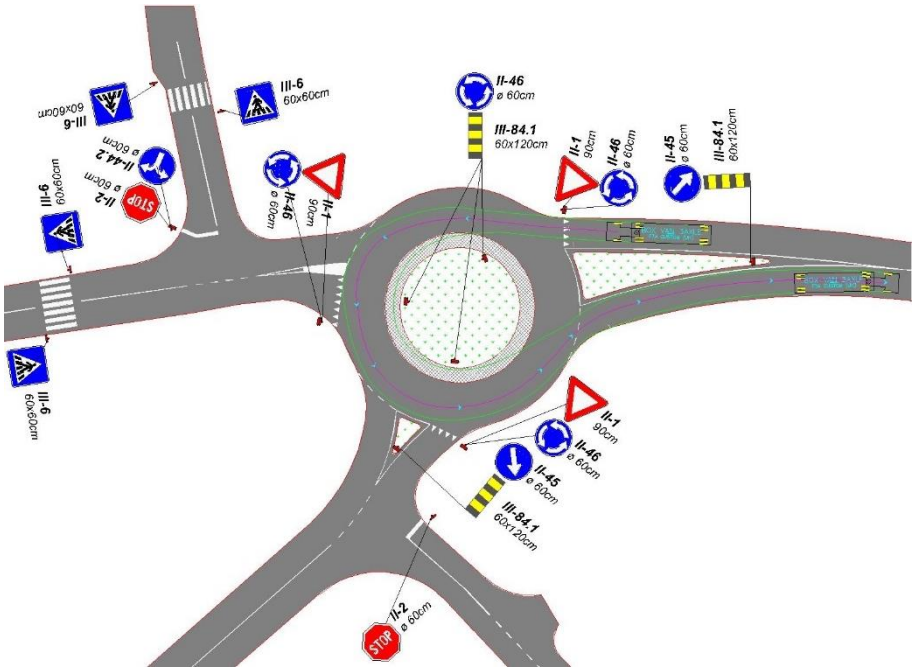
Predloženi kružni tok u potpunosti zadovoljava prostorne karakteristike postojeći raskrsnica R11a/R11b i ni na koji način ne izlazi iz postojećih regulacionih linija.

Predloženi izgled kružnog toka na raskrsnicama R11a/b dat je na sledećoj slici.



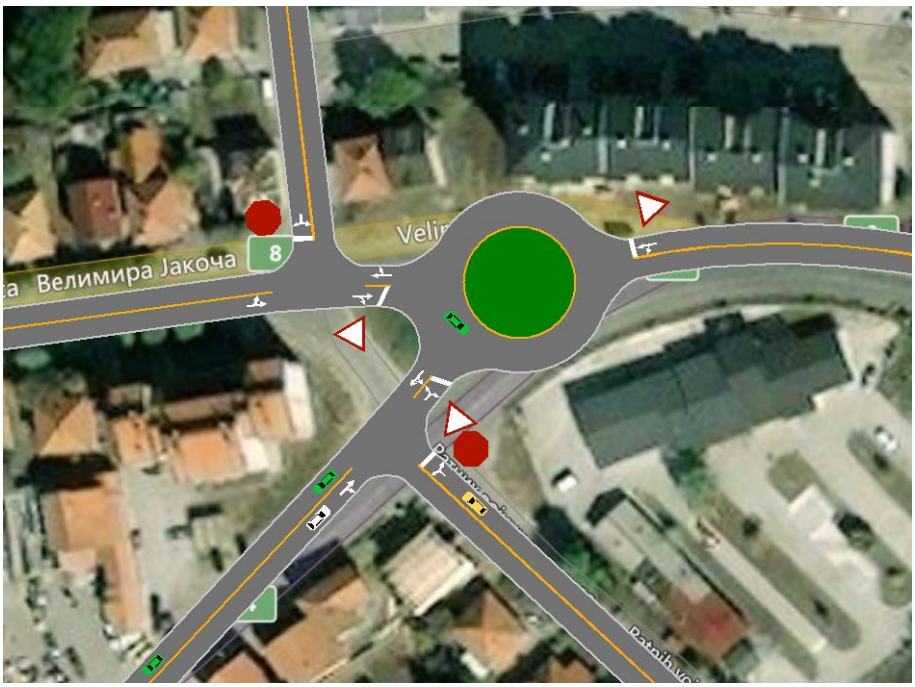
Slika 75. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R11a/b

Uzimajući u obzir da se kroz raskrsnicu R11a/b kreću teretna vozila tipa tegljač sa poluprikolicom, izvršena je prostorna provera prohodnosti predloženog rešenja za navedeno teretno vozilo, čime je utvrđeno da predloženo rešenje u potpunosti ispunjava i zahteve prolaska teretnih vozila svih kategorija, kao i autobusa. Analiza prohodnosti data je na sledećoj slici.



Slika 76. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R11a/b

Za potrebe testiranja predloženog rešenja kružnog toka izrađena je simulacija u simulacionom softveru Trafficware Synchro Studio. Izgled raskrsnice u softveru dat je na sledećoj slici.



Slika 77. Izgled raskrsnice R11 u simulacionom softveru

Simulacijom su dobijeni parametri koji su dati u sledećoj tabeli.

Tabela 38. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R11

HCM 6th Roundabout
11: 06.27.2022

Intersection				
Intersection Delay, s/veh	3.5			
Intersection LOS	A			

Approach	EB	WB	NE
Entry Lanes	1	1	1
Conflicting Circle Lanes	1	1	1
Adj Approach Flow, veh/h	143	70	149
Demand Flow Rate, veh/h	146	72	152
Vehicles Circulating, veh/h	38	103	34
Vehicles Exiting, veh/h	137	83	38
Ped Vol Crossing Leg, #/h	0	0	0
Ped Cap Adj	1.000	1.000	1.000
Approach Delay, s/veh	3.3	3.4	3.7
Approach LOS	A	A	A

Lane	Left	Bypass	Left	Left
Designated Moves	T	R	LT	LR
Assumed Moves	T	R	LT	LR
RT Channelized		Yield		
Lane Util	1.000		1.000	1.000
Follow-Up Headway, s	2.609		2.609	2.609
Critical Headway, s	4.976	112	4.976	4.976
Entry Flow, veh/h	34	1327	72	152
Cap Entry Lane, veh/h	1327	0.980	1242	1333
Entry HV Adj Factor	0.980	110	0.977	0.980
Flow Entry, veh/h	33	1301	70	149
Cap Entry, veh/h	1301	0.085	1213	1307
V/C Ratio	0.026	3.4	0.058	0.114
Control Delay, s/veh	3.0	A	3.4	3.7
LOS	A	0	A	A
95th %tile Queue, veh	0		0	0

Prema dobijenim podacima, nivo usluge na svim prilazima predložene varijante kružnog toka na raskrsnici R11 bi bio A, uz minimalne vremenske gubitke od oko 3,5 s/voz na svim prilazima, kao i na celoj raskrsnici. Nivo usluge na raskrsnici R11 bi i za prognozirani rast saobraćaja ostao veoma povoljan, pa bi ovo rešenje zadovoljilo i buduće saobraćajne zahteve Zbog svega navedenog, kružni tok na raskrsnici R11 bi bio **izvodljivo i prihvatljivo rešenje**.

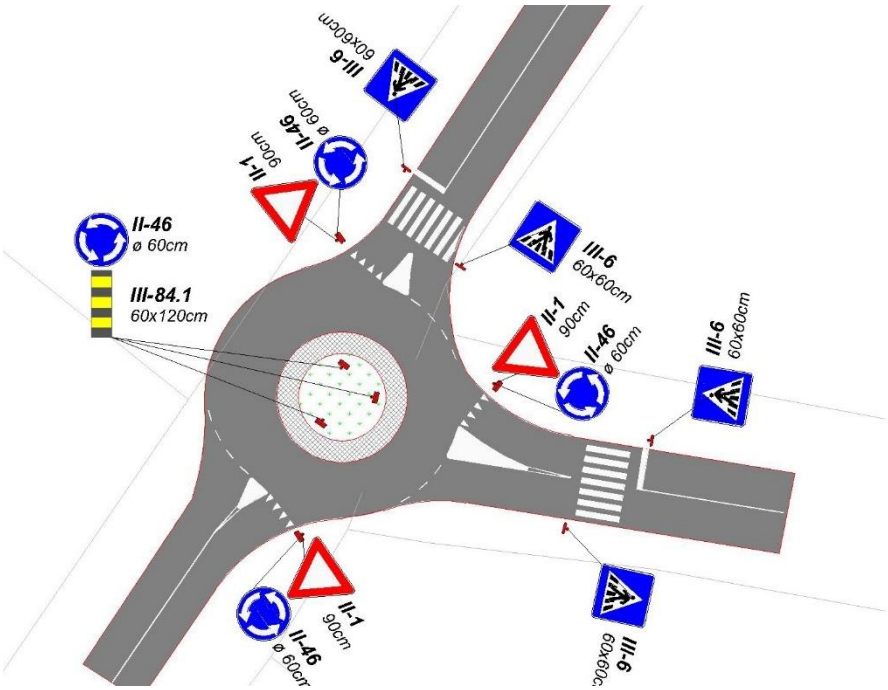
4.6. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R10 (NARODNE REVOLUCIJE, PUT SOLIDARNOSTI)

Raskrsnica R10 predstavlja nestandardnu nesignalisanu raskrsnicu, na kojoj se prioritetni pravac pruža u skretanju. Analizom kapaciteta utvrđenoj je da vremenski gubici na celoj raskrsnici nisu veliki, uz podatak da su prilazu od centra, iz ulice Narodne revolucije registrovani veći vremenski gubici od oko 30 s/voz i nivo usluge D, u postojećem stanju. Povećanjem intenziteta saobraćaja u budućnosti, na ovom prilazu bi se mogli očekivati i veći vremenski gubici, kao i lošiji uslovi odvijanja saobraćaja. Sa stanovišta bezbednosti, ova raskrsnica takođe predstavlja mesto gde je registrovana veća koncentracija saobraćajnih nezgoda. Zbog svega navedenog, na ovoj raskrsnici je predloženo je da se izgradi kružni tok sa sledećim karakteristikama:

- Broj ulivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj izlivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj traka u kruženju **– 1**
- **Širina trake u kruženju – 5,5 m**
- **Radijus centralnog ostrva – 6,0 m**
- **Spoljni radijus kružnog toka – 11,5 m**

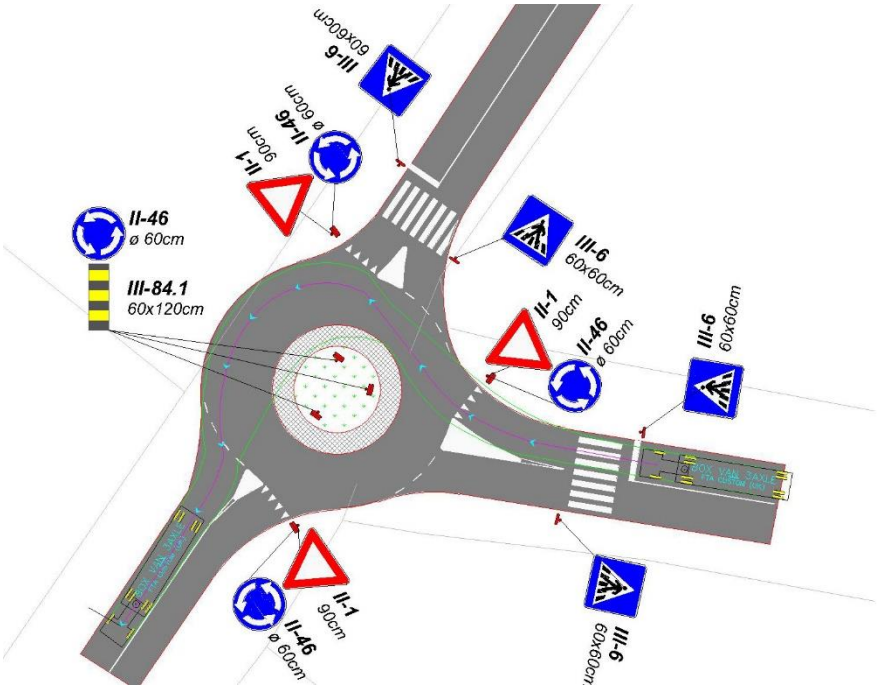
Predloženi kružni tok u potpunosti zadovoljava prostorne karakteristike postojeće raskrsnice R10 i ni na koji način ne izlazi iz postojećih regulacionih linija.

Predloženi izgled kružnog toka na raskrsnicama R10 dat je na sledećoj slici.



Slika 78. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R10

Uzimajući u obzir da se kroz raskrsnicu R10 kreću teretna vozila tipa tegljač sa poluprikolicom, izvršena je prostorna provera prohodnosti predloženog rešenja za navedeno teretno vozilo, čime je utvrđeno da predloženo rešenje u potpunosti ispunjava i zahteve prolaska teretnih vozila svih kategorija, kao i autobusa. Analiza prohodnosti data je na sledećoj slici.



Slika 79. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R10

Za potrebe testiranja predloženog rešenja kružnog toka izrađena je simulacija u simulacionom softveru Trafficware Synchro Studio. Izgled raskrsnice u softveru dat je na sledećoj slici.

Slika 80. Izgled raskrsnice R10 u simulacionom softveru

Simulacijom su dobijeni parametri koji su dati u sledećoj tabeli.

Tabela 39. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R10

HCM 6th Roundabout
10: 06.27.2022

Intersection			
Intersection Delay, s/veh	4.8		
Intersection LOS	A		

Approach	WB	NE	SW
Entry Lanes	1	1	1
Conflicting Circle Lanes	1	1	1
Adj Approach Flow, veh/h	215	273	211
Demand Flow Rate, veh/h	219	278	216
Vehicles Circulating, veh/h	126	81	199
Vehicles Exiting, veh/h	233	334	146
Ped Vol Crossing Leg, #/h	0	0	0
Ped Cap Adj	1.000	1.000	1.000
Approach Delay, s/veh	4.6	4.8	5.0
Approach LOS	A	A	A

Lane	Left	Left	Left
Designated Moves	LR	TR	LT
Assumed Moves	LR	TR	LT
RT Channelized			
Lane Util	1.000	1.000	1.000
Follow-Up Headway, s	2.609	2.609	2.609
Critical Headway, s	4.976	4.976	4.976
Entry Flow, veh/h	219	278	216
Cap Entry Lane, veh/h	1213	1270	1126
Entry HV Adj Factor	0.982	0.980	0.978
Flow Entry, veh/h	215	273	211
Cap Entry, veh/h	1191	1245	1102
V/C Ratio	0.180	0.219	0.192
Control Delay, s/veh	4.6	4.8	5.0
LOS	A	A	A
95th %tile Queue, veh	1	1	1

Prema dobijenim podacima, nivo usluge na svim prilazima predložene varijante kružnog toka na raskrsnici R10 bi bio A, uz minimalne vremenske gubitke od oko 5,0 s/voz na svim prilazima, kao i na celoj raskrsnici. Nivo usluge na raskrsnici R10 bi i za prognozirani rast saobraćaja ostao veoma povoljan, pa bi ovo rešenje zadovoljilo i buduće saobraćajne zahteve. Zbog svega navedenog, kružni tok na raskrsnici R10 bi bio **izvodljivo i prihvatljivo rešenje**.

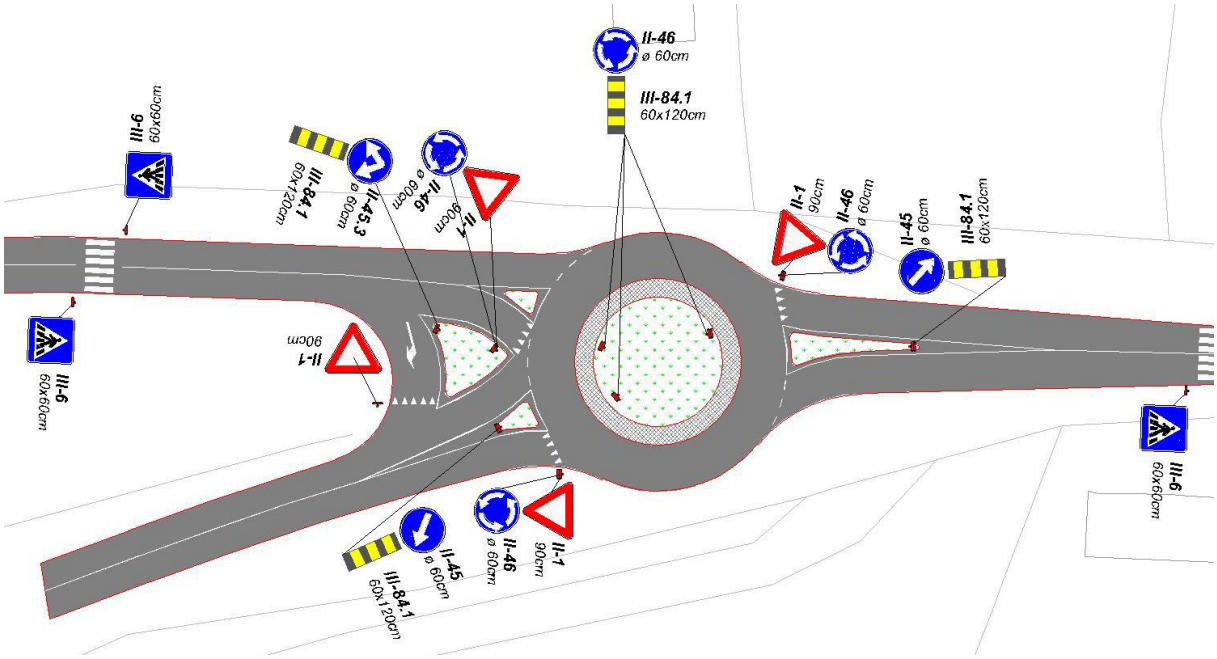
4.7. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R9 (MAGISTRALNI PUT M6, ALEKSANDRA VUKOVIĆA – VUKA)

Raskrsnica R9, sa stanovišta kapaciteta ne predstavlja problem na uličnoj mreži Pljevalja, kao ni sa stanovišta bezbednosti. Sa druge strane, zbog činjenice da je ugao ukrštanja magistralnog puta M6 i ulice Aleksandra Vukovića – Vuka veoma oštar, kao i da se ova raskrsnica nalazi na magistralnom putu M6 koji predstavlja ulazni pravac u grad, predloženo je da se na raskrsnici R9 izgradi kružni tok sa sledećim karakteristikama:

- Broj ulivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj izlivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj traka u kruženju **– 1**
- **Broj traka za odvojena desna skretanja – 1 (iz ulice Aleksandra Vukovića – Vuka ka magistralnom putu M6)**
- **Širina trake u kruženju – 5,0 m**

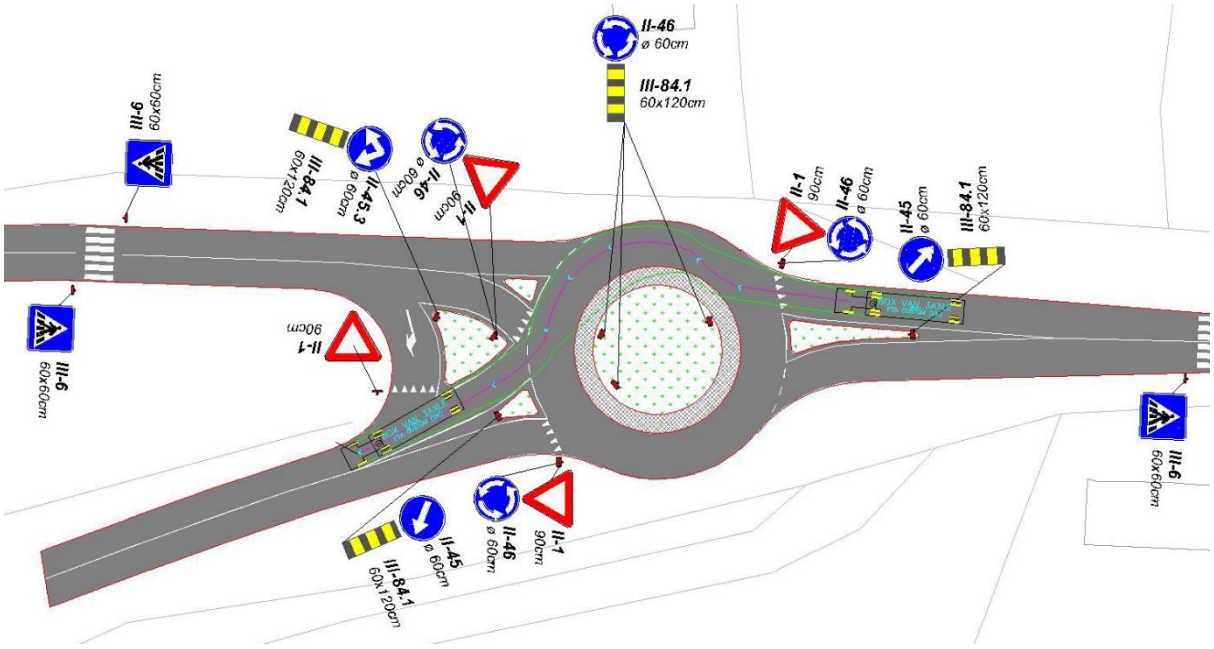
- **Radijus centralnog ostrva – 9,0 m**
- **Spoljni radijus kružnog toka – 14,0 m**

Predloženi kružni tok u potpunosti zadovoljava prostorne karakteristike postojeće raskrsnice R9 i ni na koji način ne izlazi iz postojećih regulacionih linija.
Predloženi izgled kružnog toka na raskrsnicama R9 dat je na sledećoj slici.



Slika 81. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R9

Uzimajući u obzir da se kroz raskrsnicu R9 kreću teretna vozila tipa tegljač sa poluprikolicom, izvršena je prostorna provera prohodnosti predloženog rešenja za navedeno teretno vozilo, čime je utvrđeno da predloženo rešenje u potpunosti ispunjava i zahteve prolaska teretnih vozila svih kategorija, kao i autobusa. Analiza prohodnosti data je na sledećoj slici.



Slika 82. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R9

Za potrebe testiranja predloženog rešenja kružnog toka izrađena je simulacija u simulacionom softveru Trafficware Synchro Studio. Izgled raskrsnice u softveru dat je na sledećoj slici.

Slika 83. Izgled raskrsnice R9 u simulacionom softveru

Simulacijom su dobijeni parametri koji su dati u sledećoj tabeli.

Tabela 40. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R9

HCM 6th Roundabout
9: 06.27.2022

Intersection				
Intersection Delay, s/veh	4.0			
Intersection LOS	A			

Approach	EB	WB	NE
Entry Lanes	1	1	1
Conflicting Circle Lanes	1	1	1
Adj Approach Flow, veh/h	71	255	175
Demand Flow Rate, veh/h	72	260	178
Vehicles Circulating, veh/h	174	10	56
Vehicles Exiting, veh/h	96	224	174
Ped Vol Crossing Leg, #/h	0	0	0
Ped Cap Adj	1.000	1.000	1.000
Approach Delay, s/veh	3.5	4.3	3.9
Approach LOS	A	A	A

Lane	Left	Bypass	Left	Left
Designated Moves	T	R	LT	LR
Assumed Moves	T	R	LT	LR
RT Channelized		Yield		
Lane Util	1.000		1.000	1.000
Follow-Up Headway, s	2.609		2.609	2.609
Critical Headway, s	4.976	16	4.976	4.976
Entry Flow, veh/h	56	1155	260	178
Cap Entry Lane, veh/h	1155	0.980	1366	1303
Entry HV Adj Factor	0.980	16	0.982	0.983
Flow Entry, veh/h	55	1133	255	175
Cap Entry, veh/h	1133	0.014	1341	1281
V/C Ratio	0.048	3.3	0.190	0.137
Control Delay, s/veh	3.6	A	4.3	3.9
LOS	A	0	A	A
95th %tile Queue, veh	0		1	0

Prema dobijenim podacima, nivo usluge na svim prilazima predložene varijante kružnog toka na raskrsnici R9 bi bio A, uz minimalne vremenske gubitke od oko 3,5 s/voz na svim prilazima, kao i na celoj raskrsnici. Nivo usluge na raskrsnici R9 bi i za prognozirani rast saobraćaja ostao veoma povoljan, pa bi ovo rešenje zadovoljilo i buduće saobraćajne zahteve Zbog svega navedenog, kružni tok na raskrsnici R9 bi bio **izvodljivo i prihvatljivo rešenje**.

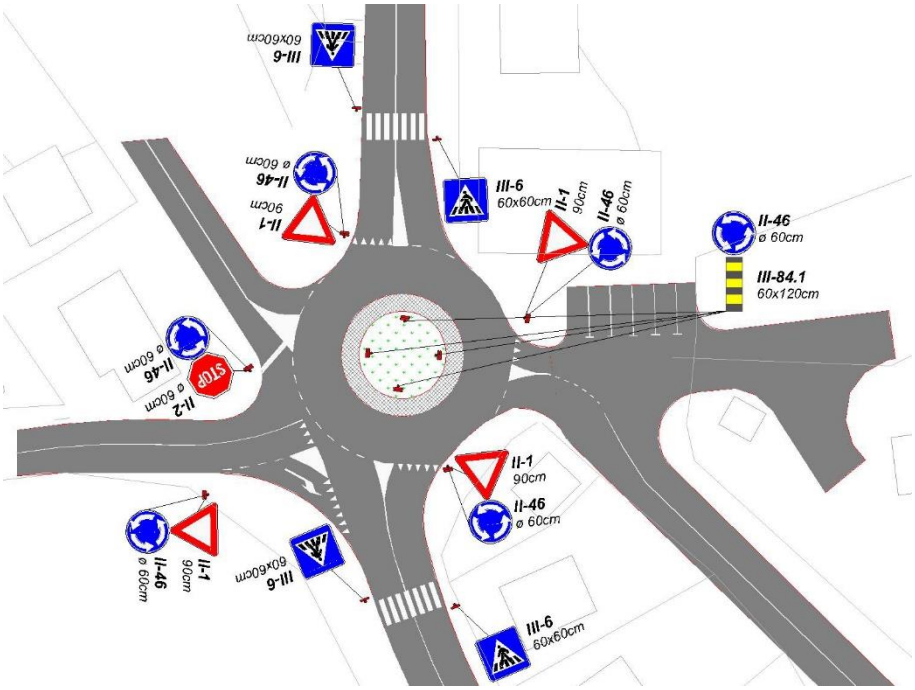
4.8. IZGRADNJA KRUŽNOG TOKA NA RASKRSNICI R7 (ĐURĐEVDANSKA, SAVE KOVAČEVIĆA, BOŽIDARA ŽUGIĆA, DEVETA)

Raskrsnica R7 predstavlja kompleksnu, petokraku raskrsnicu, na kojoj se jedna ulica uliva pod oštrim uglom (ulica Deveta), dok je iz ulice Đurđevdanske ugrožena preglednost. Uzimajući u obzir kompleksnost raskrsnice, kao i preglednost, ali i činjenicu da se ova raskrsnica nalazi na glavnom putnom pravcu (R3) iz smera Bosne i Hercegovine (R3 – GP Metaljka) i Srbije (R4 – GP Čemerno), predložena je izgradnja kružnog toka sa sledećim karakteristikama:

- Broj ulivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj izlivnih traka na svim prilazima **– 1**
- Broj traka u kruženju **– 1**
- **Broj traka za odvojena desna skretanja – 1 (iz ulice Đurđevdanske ka Save Kovačevića)**
- **Širina trake u kruženju – 5,5 m**
- **Radijus centralnog ostrva – 7,0 m**
- **Spoljni radijus kružnog toka – 12,5 m**

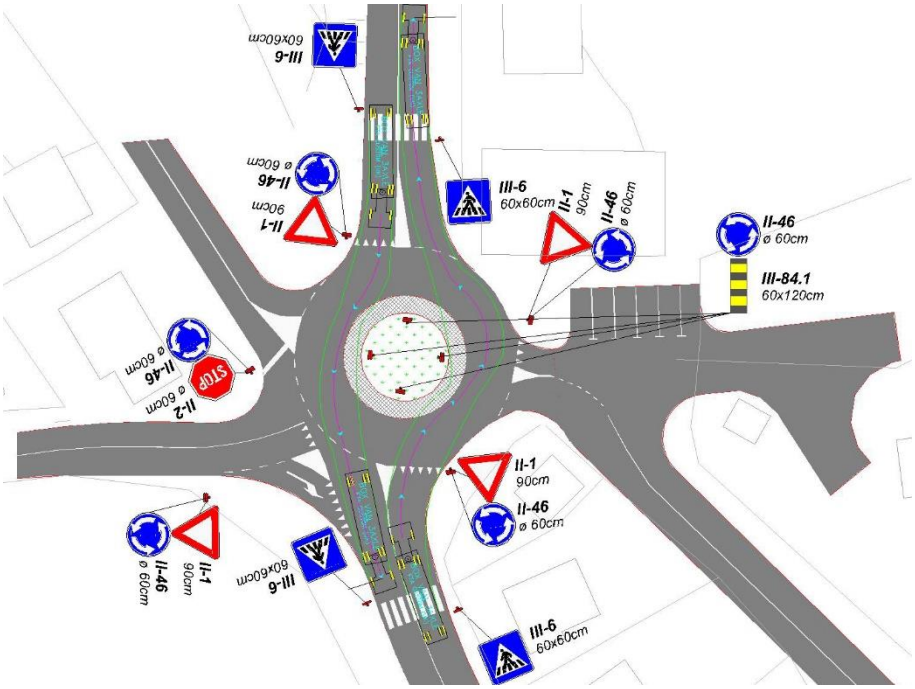
Predloženi kružni tok u potpunosti zadovoljava prostorne karakteristike postojeće raskrsnice R7 i ni na koji način ne izlazi iz postojećih regulacionih linija.

Predloženi izgled kružnog toka na raskrsnicama R7 dat je na sledećoj slici.



Slika 84. Izgled predloženog rešenja kružnog toka na kružnoj raskrsnici R7

Uzimajući u obzir da se kroz raskrsnicu R7 kreću teretna vozila tipa tegljač sa poluprikolicom, izvršena je prostorna provera prohodnosti predloženog rešenja za navedeno teretno vozilo, čime je utvrđeno da predloženo rešenje u potpunosti ispunjava i zahteve prolaska teretnih vozila svih kategorija, kao i autobusa. Analiza prohodnosti data je na sledećoj slici.



Slika 85. Provera prohodnosti za teretna vozila na kružnoj raskrsnici R7

Za potrebe testiranja predloženog rešenja kružnog toka izrađena je simulacija u simulacionom softveru Trafficware Synchro Studio. Izgled raskrsnice u softveru dat je na sledećoj slici.

Slika 86. Izgled raskrsnice R7 u simulacionom softveru

Simulacijom su dobijeni parametri koji su dati u sledećoj tabeli.

Tabela 41. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju kružnog toka na raskrsnici R7

HCM 6th Roundabout
7: 06.27.2022

Intersection					
Intersection Delay, s/veh	3.6				
Intersection LOS	A				

Approach	EB	WB	NB	SB
Entry Lanes	1	1	1	1
Conflicting Circle Lanes	1	1	1	1
Adj Approach Flow, veh/h	129	12	137	39
Demand Flow Rate, veh/h	132	12	139	40
Vehicles Circulating, veh/h	95	205	78	72
Vehicles Exiting, veh/h	39	12	149	145
Ped Vol Crossing Leg, #/h	0	0	0	0
Ped Cap Adj	1.000	1.000	1.000	1.000
Approach Delay, s/veh	3.8	3.3	3.8	3.1
Approach LOS	A	A	A	A

Lane	Left	Left	Left	Left
Designated Moves	LTR	LTR	LTR	LTR
Assumed Moves	LTR	LTR	LTR	LTR
RT Channelized				
Lane Util	1.000	1.000	1.000	1.000
Follow-Up Headway, s	2.609	2.609	2.609	2.609
Critical Headway, s	4.976	4.976	4.976	4.976
Entry Flow, veh/h	132	12	139	40
Cap Entry Lane, veh/h	1252	1120	1274	1282
Entry HV Adj Factor	0.977	0.998	0.985	0.982
Flow Entry, veh/h	129	12	137	39
Cap Entry, veh/h	1223	1118	1255	1259
V/C Ratio	0.105	0.011	0.109	0.031
Control Delay, s/veh	3.8	3.3	3.8	3.1
LOS	A	A	A	A
95th %tile Queue, veh	0	0	0	0

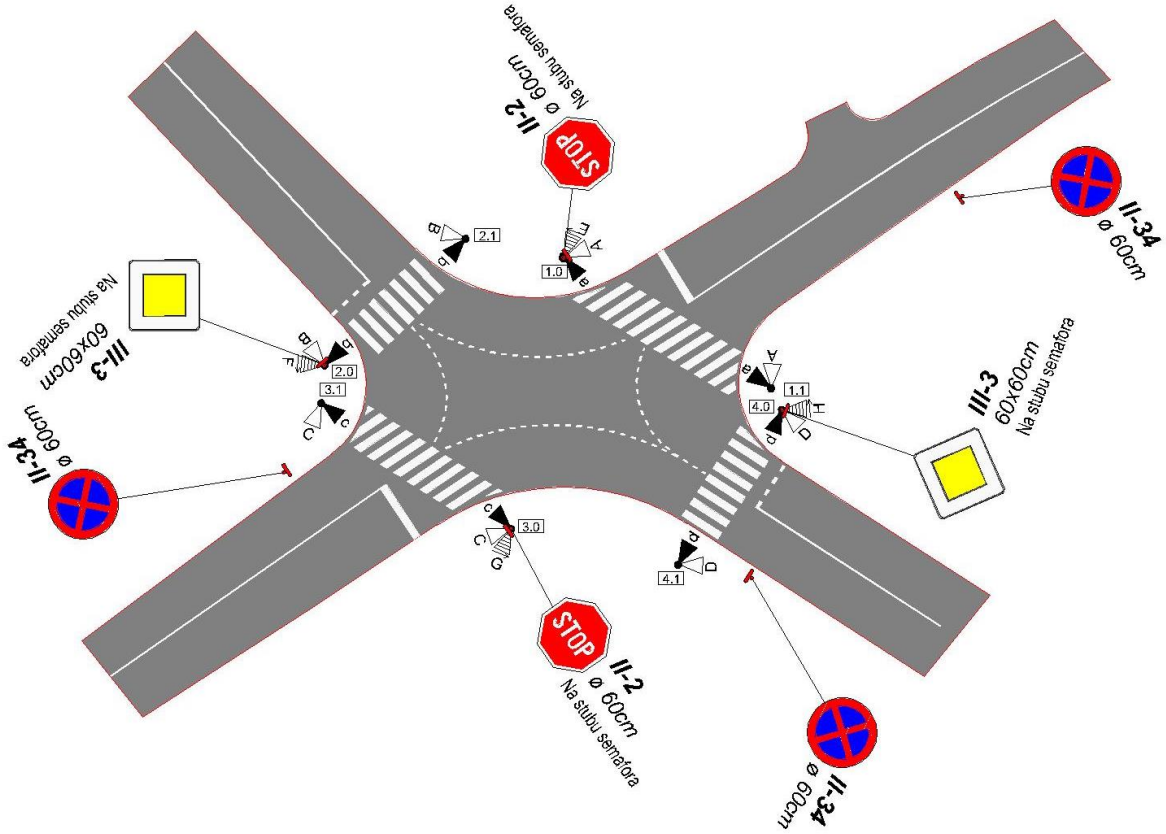
Prema dobijenim podacima, nivo usluge na svim prilazima predložene varijante kružnog toka na raskrsnici R7 bi bio A, uz minimalne vremenske gubitke od oko 4,0 s/voz na svim prilazima, kao i na celoj raskrsnici. Nivo usluge na raskrsnici R7 bi i za prognozirani rast saobraćaja ostao veoma povoljan, pa bi ovo rešenje zadovoljilo i buduće saobraćajne zahteve. Zbog svega navedenog, kružni tok na raskrsnici R7 bi bio **izvodljivo i prihvatljivo rešenje**.

4.9. POSTAVLJANJE SVETLOSNE SIGNALIZACIJE NA RASKRSNICI R3 (KRALJA PETRA I, IVANA MILUTINOVIĆA)

Raskrsnica R3 u postojećem režimu saobraćaja funkcioniše kao klasična nesignalisana (nesemaforisana) četvorokraka, na kojoj se ulice ukrštaju pod približno pravim uglom. Prema postojećem načinu regulisanja, ulica Kralja Petra I je prioritetna u odnosu na ulicu Ivana Milutinovića.

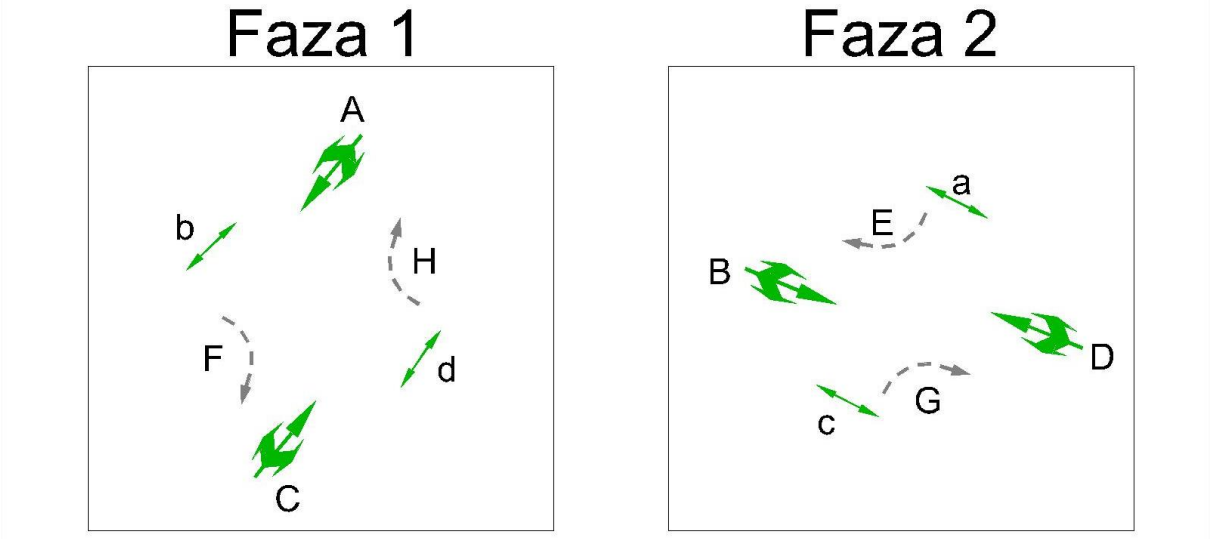
Navedena raskrsnica u pogledu saobraćajnih tokova pripada kategoriji opterećenijih u gradu, sa časovnim protokom od oko 800 voz/h. Pozicionirana je na jednom od saobraćajnih koridora u pravcu sever-jug i nalazi se u blizini centra grada. Sem toga, ova raskrsnica ima i veoma nepovoljnu preglednost iz gotovo svih ulica. Sa stanovišta broja saobraćajnih nezgoda, ova raskrsnica se pokazala kao kritično mesto, kao što je to prikazano na slici (Slika 56).

Zbog svega navedenog, na raskrsnici R3 predloženo je uvođenje svetlosne saobraćajne signalizacije (semafora). Osnovna geometrija i namena traka na ovoj raskrsnici ne bi bile značajno izmenjene. Dispozicija svetlosne signalizacije je data na sledećoj slici.



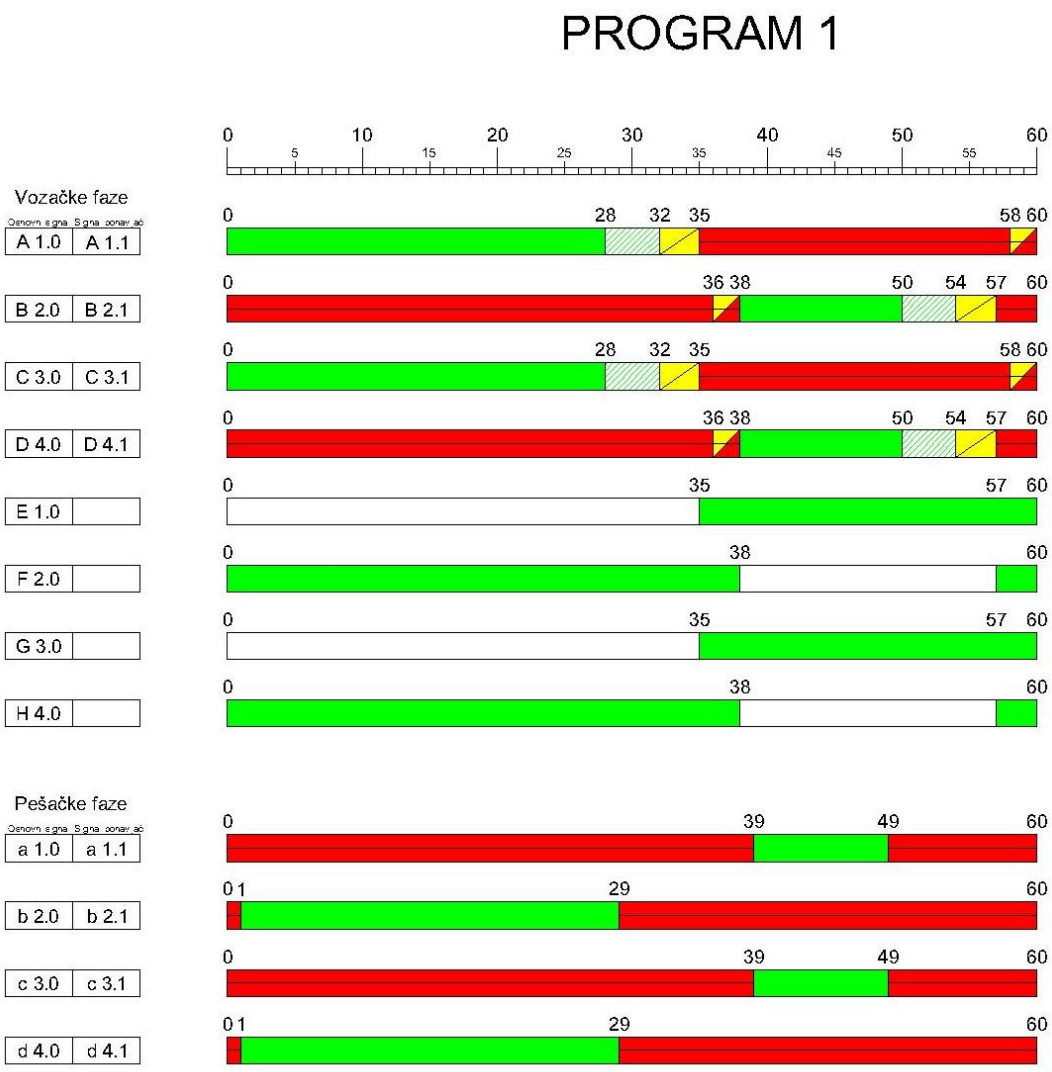
Slika 87. Predviđeni plan horizontalne, vertikalne i svetlosne signalizacije na raskrsnici R3

Predviđeni fazni plan bi se odvijao u 2 faze i on je dat na sledećoj slici.



Slika 88. Predviđeni fazni plan raskrsnici R3

Predviđeni ciklus bi bio 60s usklađen sa prethodno definisanim faznim planom i zaštitnim vremenima prema geometriji raskrsnice. Na sledećoj slici je prikazan predviđeni plan tempiranja (signalni plan) za raskrsnicu R3



Slika 89. Predviđeni signalni plan (plan tempiranja semafora) plan raskrsnici R3

Prikazani signalni plan bi bio u funkciji tokom većeg dela dana, dok bi u noćnim uslovima (00-05h, kada je značajno manje saobraćajno opterećenje) na ovoj raskrsnici mogao funkcionisati režim žutih treptača. Plan dnevne izmene programa dat je na sledećoj slici.

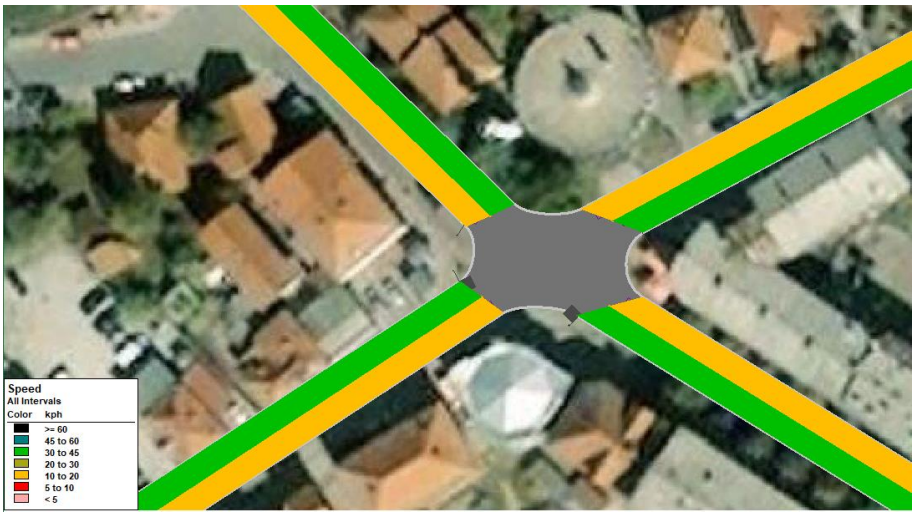
Slika 90. Plan dnevne izmene programa raskrsnici R3

Za predloženo rešenje izvršena je analiza kapaciteta, nivoa usluge i dužine redova čekanja, kako u statičkom, tako i u dinamičkom simulacionom okruženju. Rezultati analize dati su na sledećim slikama.

Tabela 42. Analiza kapaciteta i nivoa usluge u predloženom rešenju uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R3

HCM 6th Signalized Intersection Summary
10:

Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Lane Configurations												
Traffic Volume (veh/h)	23	19	55	56	29	70	28	206	24	28	203	39
Future Volume (veh/h)	23	19	55	56	29	70	28	206	24	28	203	39
Initial Q (Qb), veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ped-Bike Adj(A_pbT)	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00
Parking Bus, Adj	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Work Zone On Approach		No			No			No			No	
Adj Sat Flow, veh/h/ln	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870
Adj Flow Rate, veh/h	29	24	69	70	36	88	35	258	30	35	254	49
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Percent Heavy Veh, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cap, veh/h	154	139	285	222	127	223	115	727	79	111	682	123
Arrive On Green	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Sat Flow, veh/h	252	438	899	445	402	703	100	1503	164	93	1411	255
LnGrp Delay(d),s/veh	15.9	0.0	0.0	17.4	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0
LnGrp LOS	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A
Approach Vol, veh/h		122			194			323			338	
Approach Delay, s/veh		15.9			17.4			10.8			11.0	
Approach LOS		B			B			B			B	
Timer - Assigned Phs		2		4		6		8				
Phs Duration (G+Y+Rc), s		35.0		25.0		35.0		25.0				
Change Period (Y+Rc), s		6.0		6.0		6.0		6.0				
Max Green Setting (Gmax), s		29.0		19.0		29.0		19.0				
Max Q Clear Time (g_c+I1), s		9.1		5.2		8.6		7.5				
Green Ext Time (p_c), s		2.4		0.6		2.3		0.9				
Intersection Summary												
HCM 6th Ctrl Delay			12.8									
HCM 6th LOS			B									



Slika 91. Prosečne brzine na raskrsnici R3 u projektovanom stanju (dinamička analiza)

Slika 92. Registrovani redovi čekanja na raskrsnici R3 u projektovanom stanju (dinamička analiza)

Na osnovu prethodnih analiza u simulacionom softveru, zaključeno je da bi na svim prilazima raskrsnice R3 u projektovanom stanju nivo usluge bio izuzetno dobar (B). Na čitavoj raskrsnici, vremenski gubici bi bili oko 13 s/voz, što je, prema HCM-u nivo usluge B.

Prosečne brzine na svim prilazima u projektovanom stanju bi se kretale u prihvatljivim intervalima, a što je prikazano na slici (Slika 91).

Maksimalno registrovani redovi čekanja bi bili takvi da ne bi došlo do blokade susednih raskrsnica, a što je i prikazano na slici (Slika 92). Poredeći vremenske gubitke i nivo usluge u postojećem i projektovanom stanju, može se zaključiti da uvođenjem svetlosne signalizacije za postojeća saobraćajna opterećenja ne bi došlo do pogoršanja nivoa usluge na raskrsnici R3, kao ni za prognozirano povećanje saobraćajnih tokova od 15%. Iz tog razloga, navedeno rešenje **uvođenja svetlosne signalizacije na raskrsnici R3 se može smatrati veoma povoljnim i prihvatljivim rešenjem**.

5. PLAN PEŠAČKOG SAOBRAĆAJA

Analizama za potrebe izrade Studije tehničkog regulisanja i Studije parkiranja utvrđeno je da pešački saobraćaj van centralne zone nije razvijen. Veoma nepovoljna okolnost grada Pljevalja je to što u nekim ulicama u višim delovima grada ne postoje pešačke staze (trotoari). Posebno nepovoljna okolnost za kretanje pešaka u centralnim delovima grada je i to se u mnogim ulicama pešačke staze koriste za parkiranje vozila, što primorava pešake da koriste kolovozne površine za svoje kretanje. U nekim delovima grada trotoari nisu uređeni u skladu sa standardima i ne omogućavaju nesmetan dvosmeran pešački saobraćaj. U Pljevljima postoji definisana pešačka zona koja obuhvata centralni trg i ulica Kralja Petra I, od Omladinske do Vuka Kneževića. Mogućnost za proširenje pešačke zone, a da se pri tom ne zatvori neka od glavnih saobraćajnica je vrlo ograničena.

Mere koje bi dodatno mogle popraviti uslove za odvijanje pešačkog saobraćaja je dodatna zaštita pešačkih staza od zloupotreba korišćenja u svrhu parkiranja. U tom smislu potrebno je koristiti različite vrste ograda koje bi odvajale kretanje pešaka od tokova vozila.

Zaštitne pešačke ograde su namenjene osiguravanju pešačkih staza od saobraćaja vozila. Pešačke ograde se smeju upotrebljavati i za vođenje (kanalisanje) pešaka u zoni raskrsnica, prolaza za pešake, u zonama izlaza iz škole ili izlaza iz sportskih objekata, kao i na područjima izrazito velike cirkulacije pešaka, kao što su važne ulice i trgovi uz velike prometne saobraćajnice.

Slika 93. Primeri pešačkih ograda

Ograde mogu biti postavljene na graničnim površinama – ostrvima koji odvajaju dve saobraćajne trake drumske saobraćajnice u svrhu kontrole kretanja pešaka. Pri upotrebi na većim raskrsnicama, pešačke ograde moraju biti pozicionirane tako da usmeravaju pešaka da bude licem okrenut prema saobraćajnici prilikom napuštanja saobraćajnog ostrva, odnosno licem okrenut prema pešačkom prelazu. Dobra vidljivost i konstrukcija pešačke ograde jedan

su od važnijih kriterijuma na koje se mora obratiti pažnja prilikom odluke postavljanja pešačke ograde.
Takođe, veoma velika pažnja mora biti usmerena na visinu i prostorno pozicioniranje ograde, kao i materijal izrade same ograde, a u svrhu minimiziranja potencijalno loše vidljivosti u korelaciji vozača motornih vozila i pešaka koji prelaze ulicu.
Sem ograda, koje fizički odvajaju kretanje pešaka i vozila, parkiranje vozila na površinama namenjenim za kretanje pešaka može se sprečiti postavljanjem:

- Stubića
- Visokih ivičnjaka
- Betonskih kugli

Sem standardnih stubića, postoje i dekorativni koji ne narušavaju značajno izgled ulice gde su postavljeni.

Slika 94. Obični saobraćajni stubići

Slika 95. Dekorativni saobraćajni stubići

Slika 96. Betonske kugle

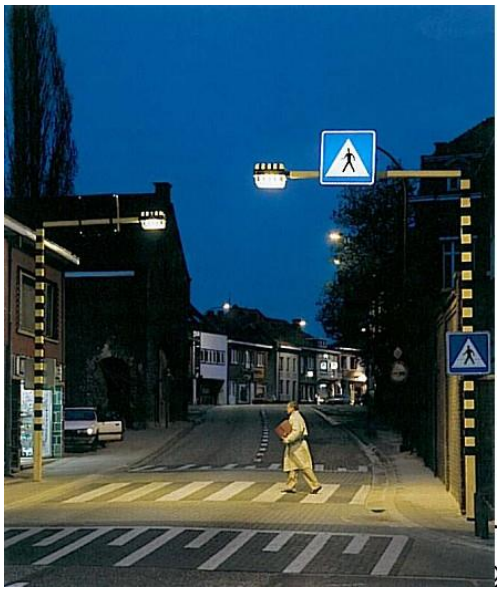
Slika 97. Visoki ivičnjaci

Sprečavanjem parkiranja i kretanja vozila trotoarima uz pomoć ivičnjaka, betonskih kugli, stubića ili ograda obezbedilo bi se bezbednije kretanje pešaka, ali bi se u isto vreme sprečilo i nelegalno parkiranje vozila na trotoarima, koje je primećeno kao problem na teritoriji grada Pljevalja.
Analizom ulične mreže Pljevalja predloženo je da se ovakva rešenja mogu primeniti u sledećim ulicama centralne zone grada:

1. Omladinska (između Kralja Petra I i Voja Đenisijevića
2. Boška Buhe
3. Glasinačka
4. Voja Đenisijevića
5. Tanasija Pejatovića
6. Prvog decembra
7. Tršova
8. Ivana Milutinovića
9. IV Sandžačke
10. Nikole Pašića
11. Narodne revolucije
12. Skerlićeva
13. Vuka Kneževića
14. Mirka Pejatovića

Kao i u drugim ulicama sa sličnim saobraćajnim profilom i površinama za kretanje pešaka na kojima se vozila zaustavljaju i ometaju odnosno blokiraju kretanje pešaka.

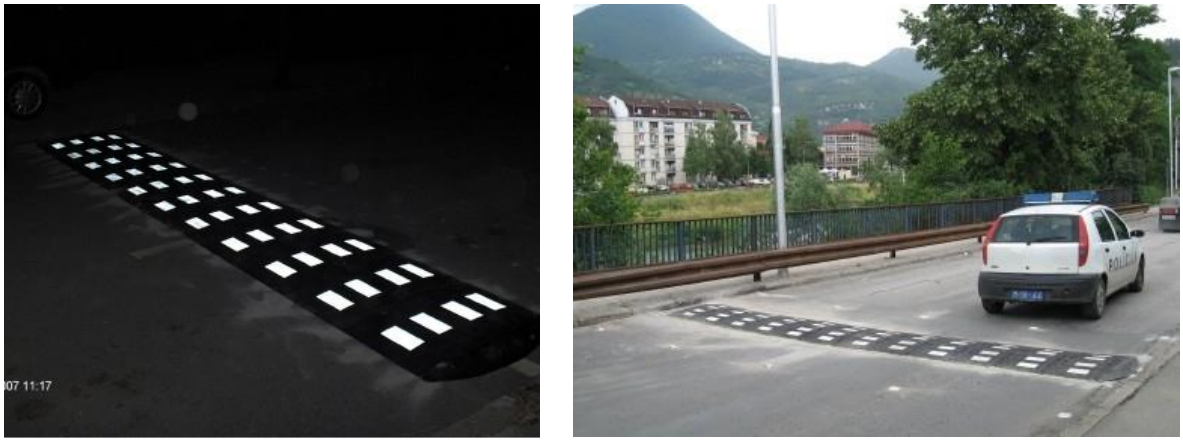
Pored toga, jedna od mera za povećanje bezbednosti pešaka je i osvetljavanje pešačkih prelaza.



Slika 98. Primer i efekat osvetljavanja pešačkog prelaza

Za povećanje bezbednosti saobraćaja mogu se koristiti i fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja. Prepreke imaju za cilj da usporavanjem brzine kretanja saobraćajnih tokova smanje rizik konflikta između vozila i pešaka. Fizičke prepreke se, bez posebne dozvole ne mogu postavljati na državnim putevima i glavnim gradskim saobraćajnicama. Fizičke prepreke ne postavljaju se na kratke ulice i ulice sa velikim uzdužnim nagibom, kao i vertikalnim krivinama. Ako se postavljaju u horizontalnoj krivini, onda treba proveriti preglednost. Fizičke prepreke moraju biti uočljive najmanje sa rastojanja sa kog se udobnim usporenjem vozilo može zaustaviti ispred prepreke pri dozvoljenoj brzini kretanja. U tom smislu se na površinama fizičkih prepreka moraju koristi retroreflektujući materijali, koji omogućavaju vidljivost u noćnim

uslovima. Fizička prepreka za usporavanje saobraćaja koja se postavlja na najmanje 8 m ispred obeleženog pešačkog prelaza.
Danas su u upotrebi fizičke prepreke tipa veštačka izbočina (ležeći policajac), koja je prikazana na slici .



Slika 99. Veštačka izbočina (ležeći policajac)

Pored veštačkih izbočina u upotrebi su i platforme za usporavanje koje su prikazane na sledećoj slici.

Slika 100. Platforme za usporavanje saobraćaja

Pored veštačkih izbočina platformi za usporavanje saobraćaja koriste se i vibracione i zvučne trake.

Slika 101. Zvučne i vibracione trake

U postojećem stanju na saobraćajnicama u Pljevljima postoje definisane zone usporenog saobraćaja na kojima su postavljene veštačke izbočine. S obzirom na prethodno navedene načine usporavanja saobraćaja, prilikom projektovanja signalizacije obrađivač Studije nije dao konkretne predloge da li je saobraćaj potrebno usporavati na postojeći način ili uvođenjem novih sistema (platformi, zvučnih ili vibracionih traka), pa je ova odluka ostavljena naručiocu Studije. U skladu sa odabranim načinom za usporavanje saobraćaja, horizontalne oznake i fizičke prepreke je potrebno uskladiti sa odgovarajućom vertikalnom signalizacijom

Za zone škola koje predstavljaju posebna mesta gde su pešaci ugroženi data su rešenja koja su implementirana u Projekat tehničkog regulisanja saobraćaja. Realizacijom predloženih rešenja koja su data u okviru Projekta tehničkog regulisanja stvoriće se uslovi za bezbedan saobraćaj dece u zoni škola. Ono što je značajno i što bi moglo u značajnoj meri povećati bezbednost dece je izgradnja ograda za pešake kojih u Pljevljima ne postoje u dovoljnoj meri.

.

6. ZAKLJUČCI

Studija tehničkog regulisanja saobraćaja na području Pljevalja urađena je u skladu sa osnovnim postavljenim ciljem da se istraže problemi i daju predlozi rešenja koji će doprineti poboljšanju uslova odvijanja saobraćaja na teritoriji grada.

U tom cilju izvršena su sva potrebna saobraćajna istraživanja (brojanja i analize saobraćajnih tokova) koja su nakon toga obrađena i prikazana posebnoj Knjizi brojanja, koja je sastavni deo ove Studije.

Nakon istraživanja karakteristika ulične mreže i kapacitivnih sposobnosti raskrsnica i drugih delova mreže, utvrđene su kritične tačke i kritični odseci ulica na kojima se iz određenih razloga ostvaruje nepovoljan nivo usluge ili iz drugih razloga (bezbednost, preglednost…) predstavljaju potencijalno kritično mesto na uličnoj mreži. Sem toga urađena je i analiza trendova rasta saobraćajnog opterećenja i stepena motorizacije na teritoriji grada Pljevalja, kao i tendencija rasta saobraćajnog opterećenja u planskom periodu od 10 godina. Nakon identifikovanja problema i uzroka nepovoljnog nivoa usluge dati su predlozi rešenja čijom primenom bi se popravili uslovi odvijanja saobraćaja i bezbednost učesnika u saobraćaju u Pljevljima. Svi predlozi su urađeni u skladu sa prostornim mogućnostima ulične mreže, poštujući postojeće objekte i regulacione linije, pa su, iz tog ugla, sva rešenja moguća i praktično izvodljiva bez većih ekspropriacionih ulaganja. Svako pojedinačno rešenje je analizirano sa kapacitivnog aspekta, utvrđen je nivo usluge i potvrđena efikasnost rešenja kako u postojećem, tako i u planskom periodu za prognozirano saobraćajno opterećenje.

Na kraju je dat osvrt na poboljšanje uslova odvijanja pešačkog saobraćaja u Pljevljima sa nizom mera kako da se unapredi ovaj vid saobraćaja.

Primenom zaključaka i rešenja koja su predložena u okviru studije tehničkog regulisanja saobraćaja, poboljšali bi se uslovi odvijanja saobraćaja u Pljevljima.