

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTMENTI: KOMUNIKACION



PUNIM DIPLOME
MASTER

Kandidatja:

BSc. Emira Destanovic

Mentori:

Prof. Ass. Dr. Shpetim Lajqi

Prishtinë, 2019

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTMENTI: KOMUNIKACIONIT



Punim Diplome - Master

**STUDIMI I GJENDJES EKZISTUESE DHE PROPOZIMI I
ZGJIDHJEVE OPTIMALE TË TRAFIKUT ME SINJALIZIM
PËR TRI RRETHRROTULLIME DHE DY UDHËKRYQE TË
FORMËS “T” NË QENDRËN E QYTETIT TË PEJËS**

Lënda: Sinjalizimi në Komunikacion

Kandidatja:

BSc. Emira Destanovic

Mentori:

Prof. Ass. Dr. Shpetim Lajqi

Prishtinë, 2019

Përmbajtja

1.	HYRJE	13
1.1.	Identifikimi dhe përshkrimi i problemit	14
1.2.	Qëllimi i hulumtimit	15
1.3.	Struktura e punimit	16
2.	NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR UDHËKRYQET ME DHE PA SINJALIZIM NDRIÇUES	17
2.1.	Klasifikimi i udhëkryqeve dhe kriteret e projektimit	18
2.1.1.	Udhëkryqet me prioritet	18
2.1.2.	Udhëkryqet me sinjalizim ndriçues - semafor.....	19
2.1.3.	Udhëkryqet rrethore (rrethrotullimet)	20
2.1.4.	Udhëkryqet në disnivel.....	20
2.2.	Kriteret për zgjedhjen e mënyrës së projektimit.....	21
2.2.1.	Kriteri funksional	21
2.2.2.	Kriteri i depërtueshmërisë – kapacitetit	22
2.2.3.	Kriteri hapësinor.....	23
2.2.4.	Kriteri i sigurisë së trafikut.....	23
2.3.	Projektimi i udhëkryqeve në nivel.....	24
2.3.1.	Kushtet programore për projektimin e udhëkryqeve në nivel.....	24
2.3.2.	Pikat e konfliktit dhe pikat e kolizionit	25
2.4.	Sinjalet ndriçuese në udhëkryqet e sinjalizuara.....	27
2.4.1.	Vendosja e sinjaleve ndriçuese	27
2.4.2.	Kriteriumi për vendosjes e sinjalizimit ndriçues.....	28
2.5.	Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet në nivel.....	30
2.5.1.	Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet të sinjalizuara	30
2.5.2.	Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet të pa sinjalizuara	33

3.	NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR RRETHRROTULLIMET	34
3.1.	Historiku i zhvillimit të rrethrotullimeve	34
3.2.	Ndërtimi i rrethrotullimeve	35
3.2.1.	Klasifikimi dhe veçoritë e rrethrotullimeve	36
3.2.2.	Ndarja dhe kategorizimi i rrethrotullimeve.....	39
3.2.3.	Përparësitë dhe të metat e rrethrotullimeve	44
4.	ANALIZA E KAPACITETIT DHE NIVELI I SHËRBIMIT	46
4.1.	Kapaciteti dhe niveli i shërbimit te udhëkryqet me sinjalizim ndriçues.....	46
4.1.1.	Niveli i shërbimit.....	47
4.1.2.	Mënyra e verifikimit të madhësisë së qarkullimit të ngopur.....	49
4.1.3.	Procedurat e caktimit të humbjeve kohore gjatë hyrjes në udhëkryq me sinjalizim ndriçues.....	49
4.2.	Kapaciteti dhe niveli i shërbimit te rrethrotullimet	50
4.2.1.	Llogaritja e qarkullimeve konfliktuoze të automjeteve në rrethrotullim	51
4.2.2.	Metoda Highway Capacity Manual – HCM	52
4.3.	Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e parë – rrethrotullimi te stacioni i autobusëve.....	55
4.3.1.	Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e parë, intervali kohor 12:00 – 13:00.....	57
4.4.	Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e dytë – rrethrotullimi te stacioni i trenave	61
4.4.1.	Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e dytë, intervali kohor 12:00 – 13:00.....	63
4.5.	Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e tretë – rrethrotullimi te gjykata.....	67
4.5.1.	Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e tretë, intervali kohor 12:00 – 13:00	69
4.6.	Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e katërt – te spitali.....	73
4.6.1.	Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për udhëkryqin e formës T, intervali kohor 12:00 – 13:00.....	75

4.6.2.	Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T te spitali i qytetit të Pejës.....	80
4.7.	Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e pestë – te shtëpia e mallërave	84
4.7.1.	Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për udhëkryqin e formës T, intervali kohor 12:00 – 13:00.....	86
4.7.2.	Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T te spitali i qytetit të Pejës.....	91
5.	IMPLEMENTIMI I TË DHËNAVE TË MBLEDHURA NË SOFTUERIN PTV VISSIM	95
5.1.	Hyrje në softuerin PTV Vissim	95
5.1.1.	Vendosja e udhëkryqeve në softuerin PTV Vissim	96
5.1.2.	Krijimi i segmenteve rrugore dhe lidhjeve (konektorëve)	99
5.1.3.	Krijimi i përbërjes së automjeteve	101
5.1.4.	Definimi i marshutave (Route).....	104
5.2.	Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e parë	107
5.3.	Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e dytë	109
5.4.	Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e tretë	111
5.5.	Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e katërt	113
5.6.	Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e pestë.....	115
6.	PROPOZIMI I ZGJIDHJEVE TË MUNDSHME BAZUAR NË STUDIMET E REALIZUARA	117
6.1.	Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e parë te stacioni i autobusave.....	118
6.2.	Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e dytë te stacioni i trenave	118
6.3.	Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e tretë te gjykata komunale.....	119
6.4.	Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e katërt që lidhet me rrugën e spitalit	119
6.5.	Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e pestë në qendër të qytetit	120
6.6.	Implementimi i propozimeve për dy pjesët e ndara si tërësi dhe analiza në softuerin aplikativ PTV Vissim	121

6.6.1. Implementimi i të dhënave për pjesën e parë që përfshinë udhëkryqin e parë, dytë dhe udhëkryqin e tretë	121
6.6.2. Implementimi i të dhënave për pjesën e dytë që përfshinë udhëkryqin e tretë, katërt dhe udhëkryqin e pestë.....	123
7. PËRFUNDIMI	127
8. LITERATURA.....	129

Lista e Figurave

Figura 1.1. Segmenti rrugor për studim në qendër e qytetit të Pejës	15
Figura 2.1. Tipet e udhëkryqeve dhe volumet e përafërta në orët e pikut	18
Figura 2.2. Distanca ndërmjet udhëkryqeve në zonat jashtë urbane dhe në varësi të fluksit të automjeteve	23
Figura 2.3. Llojet karakteristike të pikave të konfliktit dhe pikave të kolizionit të automjeteve si dhe llojet e udhëkryqeve në nivel	26
Figura 2.4. Pikat prerëse, kyçëse dhe shkyçëse në udhëkryqin katër degësh sipas rregullave për rregullimin e trafikut me kryqëzim të rrjedhave të trafikut dhe me qarkullim rrethor	27
Figura 3.1. Mbarëvajtja e numrit të rrethrotullimeve në Francë	34
Figura 3.2. Rritja e numrit të rrethrotullimeve në rrugët kantonale të Zvicrës	35
Figura 3.3. Format e ndryshme të rrethrotullimeve	36
Figura 3.4. Rrjedha e qarkullimit në rrethrotullime	37
Figura 3.5. Pikat konfliktuoze dhe aksidentet tipike në udhëkryqin rrethor me dy shirita ...	38
Figura 3.6. Mini rrethrotullimet	39
Figura 3.7. Rrethrotullimet kompakte urbane	40
Figura 3.8. Rrethrotullimet me një shirit urban	41
Figura 3.9. Rrethrotullimet me dy apo më shumë shirita urban	42
Figura 3.10. Rrethrotullimet me një shirit rural	43
Figura 3.11. Rrethrotullimet me dy apo më shumë shirita rural	44
Figura 4.1. Humbjet kohore në udhëkryqet me sinjalizim ndricues	48
Figura 4.2. Qarkullimet e automjeteve në rrethrotullim	51
Figura 4.3. Intervali kritik në hyrje të rrethrotullimit	52
Figura 4.4. Koha e rreshtimit dhe qarkullimi në rrethrotullim	53
Figura 4.5. Varësia e kapacitetit të degëve në hyrje nga qarkullimi i automjeteve në rrethrotullim	54
Figura 4.6. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit parë te stacioni i autobusëve, nga Google Maps	55
Figura 4.7. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të parë te stacioni i autobusëve, nga GeoPortali	55
Figura 4.8. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të parë, te stacioni i autobusëve	57

Figura 4.9. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë te stacioni i trenave, nga Google Maps	61
Figura 4.10. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë te stacioni i trenave, nga GeoPortali	61
Figura 4.11. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë, te stacioni i trenave	63
Figura 4.12. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë te gjykata e Pejës, nga Google Maps	67
Figura 4.13. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë te gjykata e Pejës, nga GeoPortali	67
Figura 4.14. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë, te gjykata e qytetit të Pejës	69
Figura 4.15. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te spitali i Pejës, nga Google Maps	73
Figura 4.16. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te spitali i Pejës, nga GeoPortali	73
Figura 4.17. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit të formës T, te spitali i qytetit të Pejës	75
Figura 4.18. Fazat e qarkullimit për udhëkryqin e formës T, te spitali i qytetit të Pejës	76
Figura 4.19. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit T, te shtëpia e mallërave nga Google Maps ..	84
Figura 4.20. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te shtëpia e mallërave nga GeoPortali	84
Figura 4.21. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit të formës T, te shtëpia e mallërave në Pejë	86
Figura 4.22. Fazat e qarkullimit për udhëkryqin e formës T, te shtëpia e mallërave në Pejë	87
Figura 5.1. Insertimi i udhëkryqit të parë në softuerin PTV Vissim	96
Figura 5.2. Insertimi i udhëkryqit të dytë në softuerin PTV Vissim	97
Figura 5.3. Insertimi i udhëkryqit të tretë në softuerin PTV Vissim	97
Figura 5.4. Insertimi i udhëkryqit të katërt në softuerin PTV Vissim	98
Figura 5.5. Insertimi i udhëkryqit të pestë në softuerin PTV Vissim	98
Figura 5.6. Paraqitja skematike e udhëkryqit të parë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve	99
Figura 5.7. Paraqitja skematike e udhëkryqit të dytë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve	99
Figura 5.8. Paraqitja skematike e udhëkryqit të tretë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve	100
Figura 5.9. Paraqitja skematike e udhëkryqit të katërt dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve	100

Figura 5.10. Paraqitja skematike e udhëkryqit të pestë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve	101
Figura 5.11. Vendosja e kategorisë së automjeteve, pjesëmarrja në përqindje – udhëkryqi I	101
Figura 5.12. Vendosja e kategorisë së automjeteve, pjesëmarrja në përqindje – udhëkryqi II	102
Figura 5.13. Vendosja e kategorisë së automjeteve, pjesëmarrja në përqindje – udhëkryqi III	102
Figura 5.14. Vendosja e kategorisë së automjeteve, pjesëmarrja në përqindje – udhëkryqi IV	103
Figura 5.15. Vendosja e kategorisë së automjeteve, pjesëmarrja në përqindje – udhëkryqi V	103
Figura 5.16. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e parë	104
Figura 5.17. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e dytë	105
Figura 5.18. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e tretë	105
Figura 5.19. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e katërt	106
Figura 5.20. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e pestë	106
Figura 5.21. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të parë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim	107
Figura 5.22. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të dytë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim	109
Figura 5.23. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të tretë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim	111
Figura 5.24. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të katërt në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim	113
Figura 5.25. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të pestë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim	115
Figura 6.1. Segmenti rrugor përgjatë rrugës magjistrale M9 në qytetin e Pejës	117

Figura 6.2. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale – udhëkryqi I	118
Figura 6.3. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale – udhëkryqi II	118
Figura 6.4. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale Mbretëresha Teutë – udhëkryqi trete	119
Figura 6.5. Propozimi i rrethrotullimit në kryqëzimin të rruga e spitalit, udhëkryqi i katërt	120
Figura 6.6. Propozimi i zgjerimit të rrugëve që kryqëzohen me udhëkryqin e pestë	120
Figura 6.7. Implementimi i pjesës së parë që përfshin udhëkryqin e parë, dytë dhe tretë ..	121
Figura 6.8. Vendosja e automjeteve në pjesën e parë të qarkullimit	121
Figura 6.9. Implementimi i pjesës së dytë që përfshin udhëkryqin e tretë, katërt, pestë	123
Figura 6.10. Vendosja e automjeteve në pjesën e dytë të qarkullimit	123

Lista e Tabelave

Tabela 2.1. Distanca minimale (e rekomanduar) ndërmjet udhëkryqeve	22
Tabela 2.2. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara	31
Tabela 2.3. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e pa sinjalizuara	33
Tabela 4.1. Kriteri i nivelit të shërbimit për udhëkryqet me sinjalizim ndricues	47
Tabela 4.2. Vlerat për t_c dhe t_f	53
Tabela 4.3. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00	56
Tabela 4.4. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00	56
Tabela 4.5. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00	57
Tabela 4.6. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e parë	60
Tabela 4.7. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00	62
Tabela 4.8. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00	62
Tabela 4.9. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00	63
Tabela 4.10. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e dytë	66
Tabela 4.11. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00	68
Tabela 4.12. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00	68
Tabela 4.13. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00	69
Tabela 4.14. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e tretë	72
Tabela 4.15. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00	74
Tabela 4.16. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00	74
Tabela 4.17. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00	75
Tabela 4.18. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T ..	83
Tabela 4.19. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00	85
Tabela 4.20. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00	85
Tabela 4.21. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00	94
Tabela 4.22. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T ..	96
Tabela 5.1. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e parë te stacioni i autobusëve në Pejë	108
Tabela 5.2. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e dytë afër stacionit të trenave në Pejë	110
Tabela 5.3. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e tretë afër gjykatës komunale në Pejë	112

Tabela 5.4. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e katërt afër spitalit regjional në Pejë 114

Tabela 5.5. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e pestë afër qendrës së qytetit të Pejë 116

Tabela 6.1. Të dhënat e vonesave kohore për pjesën e parë që përfshin udhëkryqin e I, II & III 122

Tabela 6.2. Të dhënat e vonesave kohore për pjesën e dytë që përfshin udhëkryqin e III, IV & V 124

Tabela 6.3. Krahasimi i rezultateve të nivelit të shërbimit për secilin udhëkryq 125

1. HYRJE

Problemet e përditshme të cilat i shqetësojnë qytetarët jo vetëm në qytetin e Pejës por edhe në qytetet e tjera të Republikës së Kosovës janë të lidhura ngushtë me lëvizshmërinë e trafikut rrugor urban, ku viteve të fundit po luan një rol shumë të rëndësishëm. Qytetarët po ballafaqohen me probleme të ndryshme në komunikacionin rrugor siç janë: numër i madh i automjeteve, kapacitet i ulët i rrjetit rrugor, pa mundësia për zgjerimin e rrjetit rrugor ekzistues, mungesa e sinjalizimit adekuat e shumë probleme tjera. Kolonat e gjata me automjete që po hasen çdo ditë e sidomos në orët kulmore në segmentet rrugore, në vazhdimësi po shkaktojnë pa kënaqësi të ngasësit e automjeteve.

Për zgjidhjen e këtyre ngulfatjeve në segmentet kryesore (kyçe) në qytetin e Pejës duhet të aktivizohen të gjithë akterët duke filluar nga: qytetarët që gravitojnë në qytetin e Pejës, ngasësit, tregtarët, pronarët e bizneseve, etj. Për zgjidhjen e këtyre problemeve duhet të behet një studim i gjerë i rrjetit të trafikut që është i mbështetur në strategji të përshtatshme, infrastruktura dhe zgjidhje politike.

Një vëmendje e veçantë duhet ti kushtohet kontrollit të kryqëzimeve. Nëse këto kryqëzime janë të projektuara mirë atëherë mund të paraqesin një përmirësim të qarkullimit të pjesëmarrëseve në trafik. Kryqëzimet e rrjetit rrugor janë vende ku lindin konfliktet të ndryshme të trafikut, e që sjellin vonesa dhe aksidente duke ulur nivelin e shërbimit dhe sigurinë e qarkullimit nëpër këto zona. Prandaj zgjedhja e tipit të kryqëzimit (me sinjalizim ndriçues apo rreth rrotullim) bëhet shumë i rëndësishëm për përmirësimin e parametrave të cekur më lartë.

Kontrolli apo orientimi i trafikut me sinjalizim ndriçues është në gjendje të ofrojë siguri, adaptim të fazave të rregullimit të trafikut, efikasitet dhe zvogëlim të ndikimit mjedisor dhe mund të projektohet e ndërtohet me kosto relativisht të ultë kundrejt llojeve tjera të kryqëzimeve. Në vitet e fundit, janë përhapur kryqëzimet me rreth rrotullim që nëse përdoren brenda disa hapësirave mund të përmirësojnë në mënyrë efikase performancën e qarkullimit të automjeteve në kryqëzimet me apo pa sinjalizim ndriçues.

Aktualisht përgjegjësit dhe ekspertët e komunikacionit në komunën e Pejës janë duke bërë përpjekje për zhvillimin e infrastrukturës rrugore, mirëpo rritja e numrit të banorëve në vitet e fundit ka ndikuar në masë të madhe rritjen e numrit të automjeteve e që ka ndikuar negativisht në funksionalizimin e plotë të komunikacionit, duke shkaktuar vonesa të shumta, aksidente mes automjeteve dhe këmbësorëve.

1.1. Identifikimi dhe përshkrimi i problemit

Rritja enorme e qarkullimit të automjeteve në qytetin e Pejës ka ndikuar negativisht në zvogëlimin e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit, uljen e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, rritjen e numrit të aksidenteve dhe zvogëlim të shkallës së sigurisë. Kështu që gjatë kohës së monitorimit të lëvizjes së automjeteve në segmentin e caktuar rrugor janë parë bllokime të vazhdueshme të trafikut nëpër disa udhëkryqe sidomos në zonën e qendrës së qytetit të Pejës.

Pas analizës së gjendjes ekzistuese për segmentin e caktuar rrugor do të propozohet varianti më optimal për zgjidhjen e problemit të qarkullimit të automjeteve në qytetin e Pejës. Në këtë aspekt është me rëndësi të bëhet analiza e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit të rrugëve në mënyrë që të identifikohen faktorët dominues të cilët kanë ndikim dhe pastaj të ndermirren masat adekuate për përmirësimin e tyre.

Në punim është dhënë përshkrimi i gjendjes ekzistuese të rreth rrotullimeve dhe udhëkryqeve të formës T në zonën qendër të qytetit të Pejës. Duke u bazuar nga kushtet në të cilat zhvillohet komunikacioni në këtë segment rrugor që është rruga magjistrale M9 që lidh qytetin e Pejës me qytetet tjera të Kosovës.

Kryqëzimi i parë rrethor shtrihet në rrugën regjionale R236 që lidhet me rrugën regjionale R101 në drejtim të Istogut dhe rrugën “Mbretëresha Teutë” në drejtim të qendrës së Pejës. Ky rreth rrotullim kryqëzohet po ashtu me rrugën magjistrale M9 që lidh qytetin e Pejës me qytetet tjera të Kosovës, Figura 1.

Kryqëzimi i dytë rrethor gjendet afër stacionit të trenit në qytetin e Pejës që shtrihet përgjatë rrugës magjistrale M9, Pejë – Prishtinë dhe kryqëzohet me rrugën dytësore “Bill Klinton” në drejtim të qendrës së qytetit, Figura 1.1.

Kryqëzimi i tretë rrethor gjendet afër shkollës së mesme teknike “Shaban Spahija” që shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën dytësore “Bill Klinton” duke u lidhur me rreth rrotullimin e dytë të stacioni i trenit, Figura 1.1.

Kryqëzimi i katërt i formës “T” gjendet në afërsi të qendrës së qytetit të Pejës që shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën urbane “Gjeneral Wesley Clark” që lidh qytetin e Pejës me kompleksin turistik – malor, Kanjoni i Rugovës, Figura 1.1.

Kryqëzimi i pestë i formës “T” gjendet në qendër të qytetit të Pejës afër sheshit të qytetit që shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën regjionale R107 në drejtim të Karragaçit, Figura 1.1.

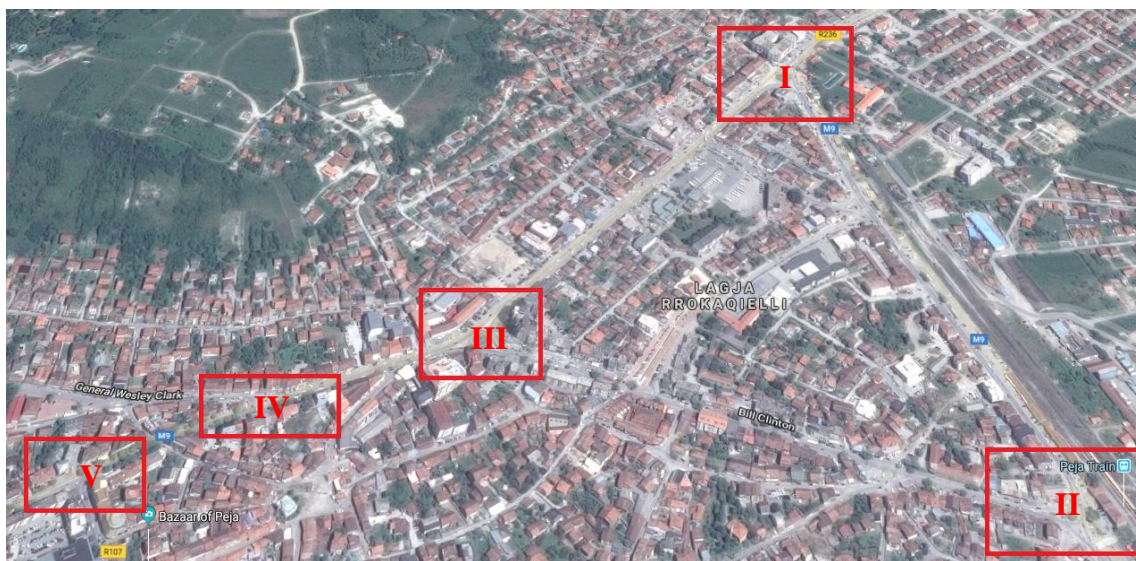


Figura 1.1. Segmenti rrugor për studim në qendër e qytetit të Pejës

Kryqëzimet në këto segmente rrugore janë mjaftë të frekuentuara për shkak se është pjesë kryesore e qytetit dhe në këtë segment rrugor kalon një fluks i madh i automjeteve veçanërisht në sezonin e verës ku numri i automjeteve rritet dukshëm si rezultat i ardhjes së bashkë atdhetarëve në vendlindje.

Rregullimi i qarkullimit në gjendjen momentale në këto kryqëzime është i rregulluar me sinjalizim vertikal dhe horizontal.

1.2. Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi i këtij punimi të masterit është studimi i nivelit të shërbimit që ofrojnë udhëkryqet pa dhe me sinjalizim ndriçues dhe udhëkryqet me rreth rrotullim dhe dhënia e propozimeve optimale për rregullimin e qarkullimit të pjesëmarrëseve në trafik në udhëkryqet e studiuara për qendrën e qytetit të Pejës, ku do të trajtohen:

- Udhëkryqet pa sinjalizim ndriçues,
- Udhëkryqet me sinjalizim ndriçues dhe
- Udhëkryqet rrethore (rreth rrotullimet).

Studimi do të realizohet përmes mbledhjes së të dhënave në vendin e ngjarjes, përpunimit të tyre dhe dhënia e propozimit për zgjidhje optimale ashtu që niveli i shërbimit të udhëkryqit të jetë sa më i lartë. Zgjidhjet optimale do të fitohen përmes përdorimit të softuerëve përkatës siç janë: AutoCad-i për projektimin e segmentit rrugor dhe softuerit PTV Vissim (student version).

1.3. Struktura e punimit

Ky punim masteri përbëhet nga gjashtë kapituj. Në fillim është prezantuar përmbajtja e punimit, lista e figurave dhe shkurtesave të cilat janë përdorur.

Në **kapitullin e parë**, është prezantuar hyrja, identifikimi dhe përshkrimi i problemit me të cilin ballafaqohen pjesëmarrësit në komunikacion në qytetin e Pejës.

Në **kapitullin e dytë**, janë dhënë njohurit e përgjithshme për udhëkryqet, duke përfshi klasifikimin e udhëkryqeve, ndarjen e tyre, analizën e kapaciteti dhe nivelin e shërbimeve për udhëkryqe si dhe qarkullimet konfliktuoze.

Në **kapitullin e tretë**, janë dhënë njohurit e përgjithshme për udhëkryqet rrethore, elementet gjeometrike të udhëkryqeve rrethore, ndarjen dhe llojet e udhëkryqeve rrethore. Gjithashtu janë dhënë njohuri edhe për kapacitetin dhe nivelin e shërbimit të udhëkryqet rrethore si dhe metodat për llogaritjen e kapaciteti të këtyre udhëkryqeve.

Në **kapitullin e katërt**, janë dhënë njohurit e përgjithshme për udhëkryqet me sinjalizim ndriçues dhe disnivelet, si dhe kriteret për vendosjen e sinjalizimit ndriçues (semaforëve), ndarjet themelore të udhëkryqeve në disnivel.

Në **kapitullin e pestë**, është bërë analiza e të dhënave të mbledhura në rrjetin rrugor të shqyrtuar dhe identifikimi i problemit në katër udhëkryqet e shqyrtuara me të cilin ballafaqohen pjesëmarrësit në këtë pjesë të këtij rrjeti rrugor.

Në **kapitullin e gjashtë**, është bërë përpunimi i të dhënave të qarkullit të mbledhura në teren me anë të softuerit SIMTRAFFIC dhe është dhënë analiza e gjendjeve ekzistuese të këtyre pesë udhëkryqeve.

Përfundimi, puna hulumtuese dhe matjet e bëra janë paraqitur në kapitullin e gjashtë.

2. NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR UDHËKRYQET ME DHE PA SINJALIZIM NDRIÇUES

Udhëkryqi përcaktohet si një sipërfaqe e përgjithshme ku dy ose më shumë rrugë bashkohen ose kryqëzohen, duke përfshirë të gjitha pjesët e rrugës për lëvizjen e trafikut në të. Udhëkryqet sipas rregullit, për shkak të ndërprerjes së rrjedhës së trafikut paraqesin pika kritike të rrjetit qarkullues. Objektivi kryesor i një udhëkryqi është të zgjidhë konfliktin e mundshëm nëpërmjet lëvizjes së mjeteve, biçikletave, këmbësorëve. Udhëkryqi është pjesë e rëndësishme e një rrugë, sepse në një farë mase siguria, shpejtësia, kostoja e shfrytëzimit të një rrugë, si dhe kapaciteti i saj varen nga mënyra e projektimit të kryqëzimeve. Përzgjedhja e tipit të udhëkryqit do të varet nga një numër rrethanash si p.sh:

- *funksioni i ardhshëm i rrugëve kryqëzuese në rrjetin e trafikut,*
- *shpejtësitë në rrugë,*
- *flukset dimensionuese të trafikut dhe shpërndarja në drejtimet apo klasat e përdorueseve të rrugës,*
- *kushtet topografike dhe*
- *kufizimet në përdorimin e zonës, p.sh: për shkak të ndërtesave.*

Zonat e përafërta me kulme volumi për tipet e ndryshme të kryqëzimeve, siç ilustron në parim në Figurën 2.1. Duhet pasur parasysh që zona e rrethrotullimit është midis zonës me prioritete dhe asaj me semafor dhe kërkon një sasi të caktuar trafiku në të dyja rrugët. Gjithashtu duhet pasur parasysh që volumet do të variojnë me numrin e shiritave në rrugë. Normalisht, mund të identifikohen pak zgjidhje dhe tipe kryqëzimesh të mundshme.

Këto duhet të vlerësohen dhe krahasohen më tej, duke marrë në konsideratë sigurinë, kapacitetin dhe ekonominë. Gjithashtu, faktorë të tjerë mund të merren në konsideratë siç është mjedisi, estetika, siguria dhe rehatia.

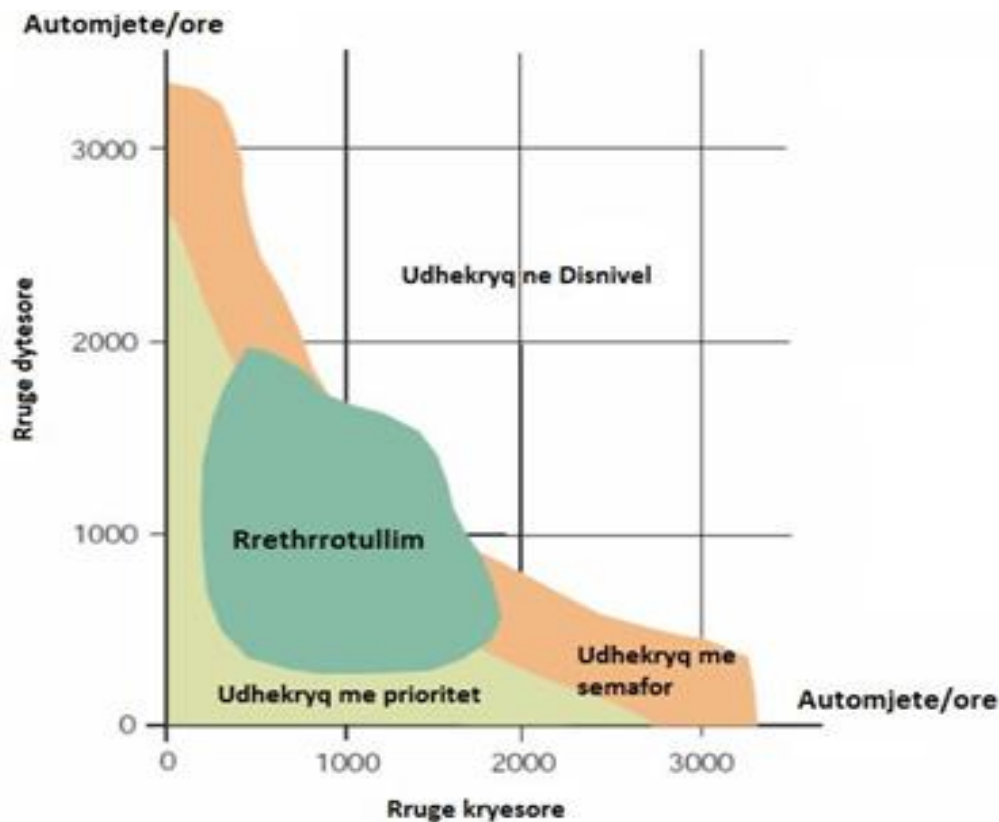


Figura 2.1. Tipet e udhëkryqeve dhe volumet e përafërta në orët e pikut [10]

2.1. Klasifikimi i udhëkryqeve dhe kriteret e projektimit

Udhëkryqet janë pika në rrjetin rrugor në të cilat lidhen dy apo më shumë rrugë dhe si pasojë kanë bashkimin, ndarjen, gërshetimin dhe kryqëzimin e flukseve të trafikut. Në përgjithësi, udhëkryqet mund të ndahen në udhëkryqe:

- të pakontrolluara (vlen rregulla e krahut të djathtë),
- me prioritet (rregullimi i qarkullimit bëhet me sinjalizim horizontal dhe vertikal),
- me sinjale ndriçuese – semafor,
- rrethore (rrethrotullime) dhe
- në disnivel.

2.1.1. Udhëkryqet me prioritet

Në një udhëkryq me prioritet, konfliktet zgjidhen nga rregulla të përgjithshme ose nga rregulla të vendosura përkatësisht siç është dhënia e rrugës apo shenjat e qëndrimit. Lëvizjet e vogla të trafikut duhet t'u japin rrugë lëvizjeve madhore të trafikut.

Karakteristikat kryesore të udhëkryqeve me prioritet:

- *përshatën kryesisht për volume të vogla drejt të mesmes të trafikut,*
- *zënë pak rrugë,*
- *nuk janë të kontrollueshme – volumet e trafikut në lëvizje madhore do të përcaktojnë kapacitetet për lëvizjet e vogla,*
- *nuk e zbusin shpejtësinë e trafikut në rrugën kryesore – por mund të merren masa në lidhje me të,*
- *tentojnë të bëhen më pak të sigurta duke qenë se rritet ngarkesa e trafikut – drejtuesit e automjeteve bëhen më të padurueshëm dhe*
- *këmbësorët dhe biçikletat kanë pak probleme dhe në përgjithësi në udhëkryqet me prioritet atyre nuk u jepet trajtim i veçantë.*

2.1.2. Udhëkryqet me sinjalizim ndriçues - semafor

Rregullimi i qarkullimit me sinjalizim ndriçues është mënyrë e zakonshme e rregullimit të qarkullimit në vendet ku gërshetohen qarkullimet konfliktuoze dhe si pasojë e reduktimit të kapacitetit në ndonjë hyrje të veçantë ose në tërë udhëkryqin, paraqiten pengesa të mëdha të lëvizjes ose seriozisht rrezikohet siguria e komunikacionit.

Rregullimi i qarkullimit mundësohet me përdorimin e sistemeve përkatëse të sinjalizimit. Këto sisteme paraqesin grupin e sinjaleve të lidhura mes vete dhe pajisjeve udhëheqëse me funksione të caktuara për realizimin e procesit të rregullimit të qarkullimit, ndërsa i përshatën kërkesave të qarkullimit në udhëkryqet me qarkullime konfliktuoze.

Me programimin e punës së sinjaleve ndriçuese, caktohet koha dhe plani i fazave përmes së cilave rregullohet përparësia e kalimit nëpër udhëkryqe për qarkullimet konfliktuoze dhe definohet largimi i sigurt i fluksit në udhëkryq në kuadër të procesit projektues të rregullimit. Udhëkryqet me semafor përshatën kryesisht për volume trafiku të mesme drejtë volumeve më të larta dhe kanë këto karakteristika:

- *zënë hapësirë në rrugë por kanë efikasitet hapësire,*
- *janë të kontrollueshëm dhe ruajnë kapacitet në kohë të ndryshme,*
- *nuk e qetësojnë trafikun në degë,*
- *janë pak a shumë burim aksidentesh, sidomos për ato me kthim - majtas dhe përplasje të bagazhit/rimorkios po ashtu ndodhin aksidente të rënda,*
- *kanë vonesa minimale dhe*
- *vonetat ndaj këmbësorëve dhe biçikletave mund të ndjehen të gjata, veçanërisht në kushte të trafikut të ulët.*

2.1.3. Udhëkryqet rrethore (rrethrotullimet)

Rrethrotullimet mund të trajtohen si një numër kryqëzimesh me prioritete të thjeshta dhe me shirita qarkullues të ndërlidhur. Rruga kryesore është me një drejtim dhe i gjithë qarkullimi hyrës apo dalës do të kthehet në të djathtë.

Qarkullimi hyrës duhet ti jap përparësi kalimi qarkullimit rrotullues dhe këmbësorëve, ndërsa qarkullimi në dalje duhet t'u japë përparësi kalimi vetëm këmbësorëve mundësisht edhe qarkullimit rrotullues të biçikletave. Udhëkryqet rrethore (rrethrotullimet):

- *përshtaten kryesisht për volume të mesme trafiku,*
- *nuk janë të kontrollueshme – shpërndarja e trafikut do të përcaktojë kapacitetet e degëve, dhe rritje të vogla në një lëvizje mund të çojnë në vonesa të mëdha të një lëvizjeje tjetër,*
- *qetësojnë trafikun në të gjitha degët, nëse janë të ndërtuara në atë mënyrë që të mos lejojnë shpejtësitë e larta,*
- *mund të jenë të sigurta dhe*
- *këmbësorët dhe biçikletat kanë devijime të gjata, veçanërisht në rrethrotullime të mëdha.*

2.1.4. Udhëkryqet në disnivel

Udhëkryqet në disnivel janë objekte të komunikacionit të cilat mundësojnë ndërlidhjen e rrjetit rrugor në një tërësi të vetme. Ndryshimet të cilat ekzistojnë ose planifikohen në aspektin e llojit, intensitetit dhe rëndësisë së qarkullimit të komunikacionit si dhe pozita dhe funksioni i rrugëve, kërkojnë një qasje të definuar qartë, me rastin e përzgjedhjes së llojit dhe formës së udhëkryqeve në disnivel.

Në kuadër të një varg punimesh të komunikacionit të cilat me këtë rast realizohen, në udhëkryqet në disnivel krijohen situata të cilat dukshëm ndryshojnë nga ato në pjesët e hapura të rrugëve. Në sipërfaqet e tilla të komunikacionit krijohen kushtet për rënien e shkallës së sigurisë rrugore, shtohen humbjet kohore dhe zvogëlohet kapaciteti.

Te udhëkryqet në disnivel bazë janë rrugët kryesore hyrëse, të cilat duhet të sigurojnë kalimin e automjeteve anash pa pengesa të mëdha, gjë që e kushtëzon rrjedhën e qarkullimeve të komunikacionit varësisht nga prioriteti. Rampat mbushëse dhe zbrazëse janë rrugë lidhëse të cilat mundësojnë kalimin e qarkullimit të automjeteve nga njëra rrugë në tjetrën. Mënyra e formësimit të secilës pjesë të rampës në masë të konsiderueshme ndikon në aftësinë qarkulluese dhe sigurinë në udhëkryqin në disnivel.

Formësimi jo i mirë i hyrjes së rampave shkakton pengesa në rrugën kryesore, ndërsa formësimi jo i mirë i daljes së rampave shkakton jo vetëm zvogëlimin e sigurisë por edhe të kapacitetit të rampës. Sipërfaqja e disniveleve mund të definohet nga aspekti i ndërtimit dhe i komunikacionit. Aspekti i ndërtimit të disnivelit fillon në secilën pjesë ku bëhet ndërrimi i pjerrtësisë tërthore të rrugës, d.m.th. në prerjet ku fillon mbushja ose përfundon zbraza e rampës.

Sipërfaqja e komunikacionit të disnivelit fillon nga pjesa ku përmes sinjalizimit vertikal tregohet hyrja në disnivel, ndërsa në dalje përfundon me shenjat e konfirmimit të drejtimit për lëvizjet përkatëse, respektivisht me shenjat e shfuqizimit të shpejtësisë së kufizuar. Kjo sipërfaqe e kufizuar është mjaft dinamike, sepse varet nga gjatësia dhe numri i gërshetimeve, ngarkesa e qarkullimit të komunikacionit si dhe nga sjellja e ngasësve.

Kushtet e ndryshme të ngasjes në sipërfaqen e udhëkryqeve në disnivel në raport me udhëkryqet në nivel, të krijuara nga manovrimet shitesë siç janë, gërshetimet, mbushjet, zbrazjet dhe ndërrimi i shiritave, kërkojnë edhe kushte të posaçme të trasimit. Të gjitha elementet në rrafsh, në prerjen tërthore dhe gjatësore si dhe dukshmëria e nevojshme në rrugët kryesore janë të kushtëzuara me kushte specifike të ndërtimit dhe të qarkullimit nëpër sipërfaqen e disnivelit.

2.2. Kriteret për zgjedhjen e mënyrës së projektimit

Ekzistojnë disa kritere për projektimin (vendosjen) e udhëkryqeve ose pikave të tjera kyçëse, të cilat për nga natyra e tyre ndryshojnë dukshëm. Për këtë arsye, me rastin e përcaktimit për zgjedhjen adekuate të formave të udhëkryqeve, është e nevojshme të analizohen kriteri:

- funksional,
- i depërtueshmërisë - kapacitetit,
- hapësinor dhe
- i sigurisë së trafikut.

2.2.1. Kriteri funksional

Me kriterin funksional nënkuptohet përshtatja e lokacionit dhe të pozicionit të udhëkryqit të paraparë në rrjetin e përgjithshëm të trafikut, varësisht nga roli dhe funksioni i udhëkryqit. Pra, bëhet fjalë për vlerësimin e lokacionit dhe llojit të udhëkryqit të paraparë nga aspekti funksional (qëllimi/rëndësia).

2.2.2. Kriteri i depërtueshmërisë – kapacitetit

Me kriterin e depërtueshmërisë nënkuptohet sigurimi i nivelit të shërbimit për udhëkryqin e paraparë në fund të procedurës së planifikimit dhe të kontrollit adekuat si dhe zgjedhja e elementeve të udhëkryqit (numri i shiritave, sigurimi i shiritave për rreshtim, zgjedhja e mënyrës së rregullimit etj.).

Pjesa përbërëse e kriterëve, të cilat kanë të bëjnë me kapacitetin e udhëkryqeve në pjesët urbane është kontrollimi i distancës nga njëri udhëkryq në tjetrin dhe vlerësimi i kriterëve për vendosjen e njëpasnjëshme të udhëkryqeve.

Duke pasur parasysh faktin se udhëkryqet janë elemente të cilat ndikojnë dukshëm në rrjedhën e qarkullimit, është e nevojshme të analizohet distanca ndërmjet tyre, duke shqyrtuar mundësinë e distancës sa më të madhe ndërmjet tyre si dhe kategorinë e rrugëve të cilat kryqëzohen.

Në Tabelën 2.1, janë dhënë distancat e rekomanduara ndërmjet udhëkryqeve në nivel, të cilat janë si rrjedhojë e funksionit të përgjithshëm të udhëkryqeve të qëllimit dhe rolit të tyre në rrjetin rrugor, e mënyrës së rregullimit të qarkullimit si dhe e kërkesave të cilat kanë të bëjnë me llojin e sinjalizimit. Në hapësirat jashtë urbane distanca ndërmjet udhëkryqeve varësisht nga vëllimi (madhësia) e qarkullimit, duhet të jetë e tillë që ndërmjet udhëkryqeve të mundësohet distanca minimale e lejuar që varet edhe nga gjatësia e nevojshme e rrugës për tejkalim. Në rast se nuk mund të plotësohet ky kusht, duhet të shikohet mundësia e bashkimit të disa udhëkryqeve të njëpasnjëshme me qëllim që të mundësohet tejkalim i sigurt.

Tabela 2.1. Distanca minimale (e rekomanduar) ndërmjet udhëkryqeve [4]

Shpejtësia v [km/h]	50 [km/h]	60 [km/h]	70 [km/h]	80 [km/h]	90 [km/h]
Distanca e rekomanduar ndërmjet udhëkryqeve [m]	140 [m]	170 [m]	205 [m]	235 [m]	270 [m]

Distanca minimale ndërmjet dy udhëkryqeve, të cilët janë të vendosur njëri pas tjetrit të ashtuquajturit “çift i udhëkryqeve” fitohet duke marrë parasysh elementet e udhëkryqit (p.sh. gjatësia e shiritit për kthim majtas). Në këtë rast, për të dy udhëkryqet duhet të përdoret sinjalizim unik i drejtimit.

Marrë në përgjithësi, në hapësirat urbane nuk është e domosdoshme (as e dëshiruar) që të mundësohet tejkalimi ndërmjet udhëkryqeve të njëpasnjëshme në rrugët me dy shirita. Në disa raste, distancat e dëshiruara ndërmjet udhëkryqeve të cilat rrjedhin nga kërkesat teknike

të trafikut, mund të vendosen vetëm në rast të koordinimit të pajisjeve me sinjalizim ndriçues, kjo distancë nënkupton distancën e nevojshme për pritje dhe atë për ndërrimin e shiritit.

Ndikimi i vendosjes së udhëkryqit, ndërmjet dy udhëkryqeve të njëpasnjëshme ekzistuese (apo të parashikuara), vlerësohet nga studimet e trafikut. Distanca e vogël ndërmjet udhëkryqeve, ndikon në cilësinë e rrjedhës së qarkullimit në rrugën kryesore dhe në uljen e sigurisë rrugore.

Nga ana tjetër, sidomos në kushtet e qarkullimit urban, distancat e mëdha ndërmjet udhëkryqeve paraqesin ngarkesa jo-lineare të rrjetit rrugor. Distanca e rekomanduara të udhëkryqeve në zonat jashtë urbane janë dhënë përmes grafikut në Figurën 2.2.

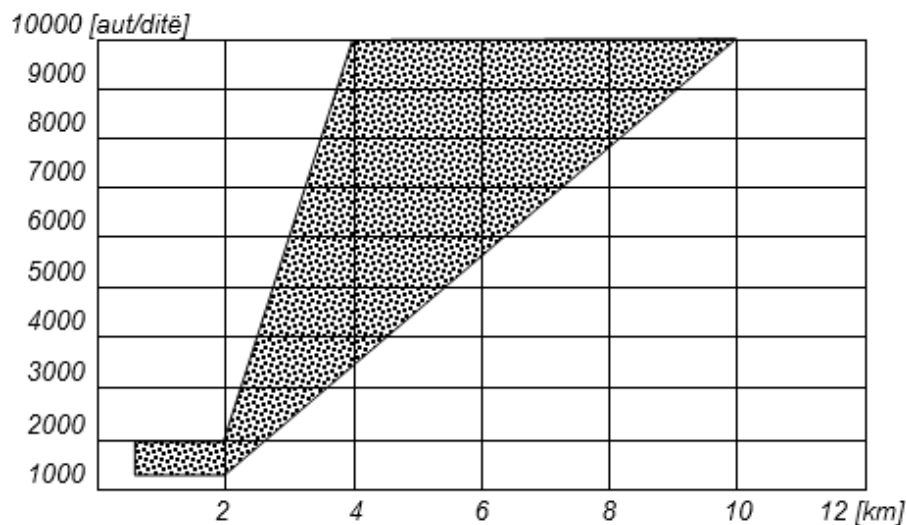


Figura 2.2. Distanca ndërmjet udhëkryqeve në zonat jashtë urbane dhe në varësi të fluksit të automjeteve [4]

2.2.3. Kriteri hapësinor

Në zgjedhjen e elementeve tekniko-projektuese të udhëkryqit dhe në përdorimin e hapësirës së nevojshme për udhëkryq, ndikim thelbësor ka:

- lloji dhe mënyra e shpërndarjes së qarkullimit në hyrje të udhëkryqit në nivel dhe
- numri i shiritave të trafikut dhe vendosja e shiritave për rreshtim.

Pra, është mjaft e rëndësishme të kontrollohet përshtatshmëria e hapësirës për vendosjen e udhëkryqit me elementet të cilat i përgjigjen kriterëve të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit.

2.2.4. Kriteri i sigurisë së trafikut

Kriteri i sigurisë së trafikut, ka të bëjë me vlerësimin e nivelit të sigurisë së trafikut për udhëkryqin e paraparë. Këto kritere janë të lidhura me llojin dhe mënyrën e shpërndarjes së qarkullimit, shfrytëzimin e elementeve tekniko-projektuese dhe hapësirën në dispozicion.

Pra, duhet pasur parasysh vlerësimin e elementeve të përdorura për përmbushjen e kriterëve funksionale dhe hapësinore të cilën kanë të bëjnë me shkallën e sigurisë rrugore. Kriteret e përgjithshme, të cekura më lartë duhet të kontrollohen pa marrë parasysh se a bëhet fjalë për rikonstruktimin e udhëkryqit apo për planifikimin e ndërtimit të ndonjë udhëkryqi të ri. Zbatimi i këtyre kriterëve, në rastet konkrete në praktikë varet nga rrethanat reale (konkrete) dhe mund të ndryshojë nga rasti në rast.

2.3. Projektimi i udhëkryqeve në nivel

Bazat për projektimin e udhëkryqeve në nivel përfshijnë kushtet programore në harmoni me kushtet e planifikimit dhe të projektimit të rrjetit rrugor urban, kushtet projektuese të drejtimeve kryqëzuese (prerëse) në harmoni me kushtet e projektimit të segmenteve rrugore të rrjetit primar rrugor urban si dhe kriteret themelore për projektimin, përkatësisht verifikimin funksional të zgjidhjeve ose të elementeve të aplikuara.

2.3.1. Kushtet programore për projektimin e udhëkryqeve në nivel

Kushtet programore për projektimin e udhëkryqeve në nivel të rrjetit primar rrugor urban përfshijnë kërkesa funksionale të rrugëve që kryqëzohen (priten) në aspektin e kontinualitetit të rrjedhave të qarkullimit dhe të shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, qëndrimet fillestare për tipat e udhëkryqeve në nivel (udhëkryqeve sipërfaqësore dhe organizimin hapësinor të zonës së udhëkryqit si dhe treguesit adekuat për projektimin dhe kontrollimin e zgjidhjeve projektuese.

Udhëkryqet në nivel me program të plotë të lidhjeve (drejtë, majtas dhe djathtas) janë lloji primar i udhëkryqeve që dominon në zonën urbane të qytetit. Lloji i veçantë i udhëkryqeve (në disnivel dhe në nivel) me program të reduktuar (të zvogëluar) të lidhjeve (djathtas ose drejtë dhe djathtas) zbatohen te dallimi i madh i tipeve funksionale të drejtimeve që kryqëzohen. Udhëkryqet në disnivel lajmërohen si kusht programor të të gjitha segmentet me qarkullim të vazhdueshëm të trafikut (AU, AU-dp) ato mund të paraqiten edhe si udhëkryqe të vetme, të cilat është e pamundur të zbatohet udhëkryqi në nivel për shkak të rrjedhave intensive dhe në kushtet e përshtatshme të raporteve të nivelimit të drejtimeve që kryqëzohen. Udhëkryqi në nivel nuk përfshinë vetëm sipërfaqen e përbashkët të rrugës por edhe zonë më të gjerë në të cilën paraqiten ndikimet e ekzistimit të kryqëzimeve të qarkullimit të trafikut.

Organizimi hapësinor i zonës më të gjerë të udhëkryqit në nivel është element kyç i cili definon tipat themelor të udhëkryqeve në nivel dhe parimet e rregullimit të hapësirës më të gjerë. Secili udhëkryq në nivel ka një varg specifikash të cilat rrjedhin nga kushtet e

veçanta programore dhe të kufizimeve hapësinore por po ashtu është e domosdoshme të realizohen uniformiteti relativ i zgjidhjeve të aplikuara në nivel të rrjetit primar rrugor urban ashtu që të barazohet të kuptuarit e detyrës dhe sjelljes së shfrytëzuesëve (ngasësve, çiklistëve dhe këmbësorëve) gjatë zgjidhjes së detyrave të ndërlikuara të kryerjes së manovrimeve.

2.3.2. Pikat e konfliktit dhe pikat e kolizionit

Në udhëkryqet në nivel me doemos formohen vendet e kapacitetit (rrjedhës) së zvogëluar dhe të sigurisë së rrezikuar. Këto janë, para së gjithash zonat e prerjes së rrjedhave të qarkullimit të orientuara në kahe të kundërta (të ashtuquajtura si *pika të konfliktit*) deri te hyrja ose dalja bëhet fjalë për rrjedhat e trafikut me kah të njëjtë (të ashtuquajtura si *pika të kolizionit*). Pikat e konfliktit paraqiten edhe në kryqëzimin e rrjedhës së automjeteve me këmbësorët dhe me çiklistët. Llojet e veçanta të pikave të konfliktit dhe pikave të kolizionit të automjeteve janë paraqitur në Figurën 2.3. Zbatimi i tipave të caktuar në organizimin hapësinor të udhëkryqeve në nivel është kriteri kryesor i definimit të tipave themelor të udhëkryqeve në nivel:

- *me prerje (kryqëzim) të rrjedhave të qarkullimit të automjeteve dhe*
- *me qarkullim rrethor të automjeteve.*

Manovrimi i gërshetimit nënkupton që manovrat e hyrjes dhe të daljes nga udhëkryqi zhvillohen në segmentin rrugor më të gjatë, në të cilin segmenti i automjetet lëvizin në kah të njëjtë ashtu që është e domosdoshme të sigurohet gjatësi e mjaftueshme ndërmjet hyrjeve dhe daljeve fqinje që është veçori për udhëkryqet me qarkullim rrethor me diametra më të mëdhenj të rrethit (zakonisht $D > 70$ m).

Tek udhëkryqet në nivel me rrjedha të qarkullimit që kryqëzohen paraqiten pikat e konfliktit (prerjet, kryqëzimet) derisa tek udhëkryqet me qarkullim rrethor të gjitha manovrimet e automjeteve zhvillohen si hyrje dhe si dalje nga udhëkryqi ose tek udhëkryqet rrethore me diametra të mëdhenj gërshetohen, Figura 2.3.

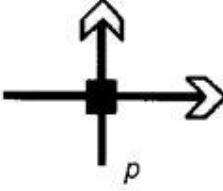
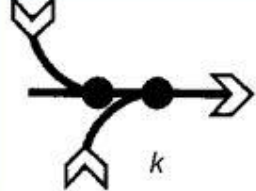
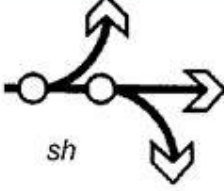
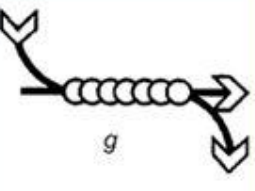
prerje	kyçje	shkyçje	gërshetim
			
Udhëkryqet në nivel me prerje (kryqëzim) të rrjedhave të qarkullimit			
	Udhëkryqet në nivel me qarkullim rrethor		
	Udhëkryqet në nivel me qarkullim rrethor (me diametra të mëdhenj të udhëkryqeve)		

Figura 2.3. Llojet karakteristike të pikave të konfliktit dhe pikave të kolizionit të automjeteve si dhe llojet e udhëkryqeve në nivel [4]

Radhitja hapësinore e pikave të konfliktit dhe e atyre të kolizionit të automjeteve, të cilat rrjedhin nga rregulli i qarkullimit të rrjedhave të qarkullimit të tipave themelor të udhëkryqeve në nivel, përfundimisht përcaktohet me zgjidhjen ndërtimore të udhëkryqit (Figura 2.4). Tek definimi i radhitjes hapësinore të pikave të konfliktit dhe i pikave të kolizionit duhet tentuar kah plotësimi i këtyre kërkesave:

- të shmangët përqendrimi i pikave të kolizionit në hapësirë relativisht të vogël, përkatësisht të sigurohet distancë më e vogël ndërmjet pikave të hyrjes dhe të daljes nga udhëkryqi (apo ndërmjet dy hyrjeve dhe daljeve fqinje) prej së paku 5 [m] (min 3 [m] te rikonstruktimi ose kufizimet e theksuara hapësinore),
- pikat prerëse (konfliktuoze) të udhëkryqit me kryqëzim të rrjedhave të trafikut gjithashtu duhet të ndahen në aspektin hapësinor për 5 [m] (4 [m] në kushtet e rikonstruktimit dhe kufizimeve të theksuara hapësinore). Përqendrimi i këtyre pikave në hapësirë të vogël shpeshherë është motiv për implementimin e sinjalizimit me ndriçim me çka kryhet ndarja kohore e rrjedhave konfliktuoze. Në çfarëdo rasti është me rëndësi ndarja kohore e pikave të konfliktit (rrjedhat drejtë dhe majtas) derisa për pikat e konfliktit dytësorë (rrjedhat konfliktuoze majtas–majtas) sipas nevojës mund të shmangët nga rregulli paraprak. Në rastin e ekzistimit të sinjalizimit me ndriçim ndahen në aspektin hapësinor pikat e konfliktit të cilat paraqiten në fazën e njëjtë të punës së semaforit.

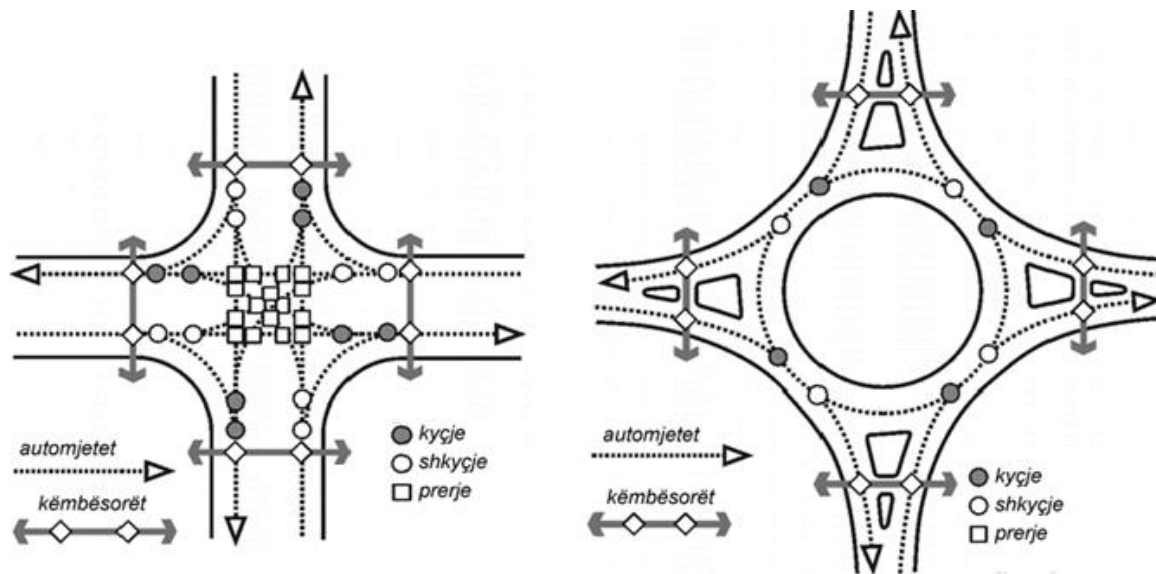


Figura 2.4. Pikat prerëse, kyçëse dhe shkyçëse në udhëkryqin katër degësh sipas rregullave për rregullimin e trafikut me kryqëzim të rrjedhave të trafikut dhe me qarkullim rrethor [4]

2.4. Sinjalet ndriçuese në udhëkryqet e sinjalizuara

Shumica e udhëkryqeve në nivel janë të pajisura me sinjale ndriçuese. Sinjalet ndriçuese, respektivisht sinjalizimi në trafik është me rëndësi të veçantë për secilin pjesëmarrës në të. Me ndihmën e sinjalizimit, pjesëmarrësit në trafik lajmërohen për gjendjen në komunikacion duke arritur qarkullim të sigurt dhe pa pengesa. Sinjalizimi në trafik duhet të jetë i thjeshtë, i qartë, i dukshëm, universal, kontinuel me dizajn përkatës dhe i vendosur në intervale të caktuara. Nga aspekti trafiko – teknik, sinjalizimi në trafik ndahet në:

- *sinjalizimin vertikal,*
- *sinjalizimin horizontal dhe*
- *sinjalizimin ndriçues.*

2.4.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese

Varësisht nga niveli i rëndësisë së tyre sinjalet ndriçuese klasifikohen:

- *sinjale primare ndriçuese,*
- *sinjale primare sekondare dhe*
- *sinjale primare terciare.*

Sinjalet primare ndriçuese – vendosen në anën e djathtë të vijës së komunikacionit. Ajo që është e rëndësishme të theksohet se sinjalet primare është lajmërimi i vozitësve për ballafaqim me udhëkryq dhe linjën STOP. Nëse ka ishull të ndarë, atëherë sinjali primar vendoset nga ana e majtë (sinjal primar i dyfishtë) dhe në rastet se shikueshmëria është e dobët apo nëse hyrja në udhëkryq është e gjerë atëherë shenja vendoset nga lartë (në konzolë).

Sinjalet sekondare ndriçuese – vendosen në skaj të anës së majtë, sinjalet sekondare ndriçuese shërbejnë si sinjale “fillestare – startuese” për shkak se vozitësit e ndalur përpara linjës STOP më vështirë mund të vërejnë ndryshimin e sinjalit nga e kuqja në të gjelbër. Gjithashtu rregullimi sekondar e plotëson rregullimin primar për vozitësit që vijnë nga shiriti rrugor i majtë.

Sinjalet terciare ndriçuese – vendoset në skaj të këndit të majtë të udhëkryqit dhe i plotëson sinjalet ndriçuese primare dhe sekondare. Rregullimi i qarkullimit të trafikut në udhëkryqe bëhet me qëllim të thjeshtë që gjatë qarkullimit të automjeteve në një drejtim, të pengohet qarkullimi në drejtimin tërthorë. Në mënyrë që të arrihet një pritje sa më e vogël e automjeteve, sinjalet ndriçuese përshtaten për një apo më shumë drejtime. Qarkullimi i pandërprerë mund të afrohet vetëm në ato akse rrugore në të cilat nuk ka kryqëzime të rrugëve në nivel të njëjtë. Në sinjalizimin ndriçues bëjnë pjesë:

- *sinjalet apo shenjat ndriçuese të komunikacionit dhe*
- *qokat ndriçuese të komunikacionit.*

2.4.2. Kriteriumi për vendosjes e sinjalizimit ndriçues

Gjatë analizës së një udhëkryqi kriteret të cilat duhet përmbushur për rregullimin e udhëkryqit me sinjalizim ndriçues (vendosjen e semaforëve) janë:

- *madhësia e qarkullimit,*
- *pritjet e gjata në rrugët dytësore,*
- *madhësia e qarkullimit të këmbësorëve,*
- *udhëkryqet e komplikuar,*
- *udhëkryqet në pozitë të koordinuar,*
- *numri i aksidenteve dhe*
- *motivi i kombinuar.*

Madhësia e qarkullimit – është parametri më i rëndësishëm për vendosjen e sinjaleve ndriçuese, pasi që me vendosjen e këtyre sinjaleve në mënyrën më të lehtë, zgjidhen problemet e qarkullimeve konfliktuoze, të cilat paraqiten si pasojë e rritjes së numrit të automjeteve në hyrje të udhëkryqeve.

Pritjet në rrugën dytësore – ky parametër vjen në shprehje atëherë kur ekziston ndryshimi i madh ndërmjet fluksit të automjeteve në rrugën kryesore dhe atë dytësore. Rritja relativisht e vogël në rrugën kryesore shkakton pritje të gjata të automjeteve në rrugën dytësore.

Madhësia e qarkullimit të këmbësorëve – konfliktet ndërmjet këmbësorëve dhe automjeteve mund të kalojnë në kufirin e tolerancës, nëse qarkullimi i këmbësorëve rritet posaçërisht kur kemi të bëjmë me shkollat, zonat me banim të dendur, qendrat komerciale, etj. Kjo dukuri është e papërshtatshme për sigurinë e këmbësorëve si dhe për rrjedhën normale të qarkullimit të komunikacionit.

Numri i aksidenteve – konsiderohet se vendosja e sinjaleve ndriçuese është e nevojshme nëse në udhëkryq ndodhin 5 apo më tepër aksidente brenda vitit.

Motivi i kombinuar – vendosja e sinjaleve ndriçuese mund të jetë e nevojshme edhe atëherë kur zgjidhjet paraprake nuk kanë ofruar zgjidhjen e duhur të problemeve në udhëkryq, ndërsa gjendja në udhëkryq vazhdon të jetë e pavolitshme.

2.4.2.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese sipas normave Evropiane

Sipas normave Evropiane, vendosja e sinjaleve ndriçuese duhet të bëhet nëse:

- *numri mesatar i automjeteve që hyjnë në udhëkryq është rreth 400–500 [aut/h] për një drejtim për çdo 8 [h/ditë] me qarkullim mesatar,*
- *numri i këmbësorëve që kalojnë rrugën pranë udhëkryqit është më i vogël se 250 [këmb/h] për çdo 8 [h/ditë] me qarkullim mesatar,*
- *numri mesatar i automjeteve që hyjnë në udhëkryq nga aksi rrugor është 600 [aut/h] për drejtim, për çdo 8 [h/ditë] me qarkullim mesatar dhe*
- *shpejtësia mesatare e automjeteve në udhëkryqe është më e vogël se 25 [km/h].*

2.4.2.2. Përparësitë dhe të metat e sinjaleve ndriçuese

Në kuadër të përparësive të udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues, bëjnë pjesë:

- *mundësojnë lëvizje të rregullt hierarkike të automjeteve,*
- *rrisin kapacitetin e udhëkryqit në rastet kur janë të vendosura në vendet adekuate me dimensione të kërkuara të udhëkryqit,*
- *zvogëlojnë mundësinë e ndodhjes së llojeve të caktuara të aksidenteve (anësore),*
- *mund të koordinohen asisoj që lëvizja të bëhet në mënyrë kontinuale, me prioritet të kaheve të caktuara dhe me kushte të larta me komfore të lëvizjes dhe*
- *mundësojnë ndërprerjen e lëvizjes së automjeteve në mënyrë që këmbësorët ta kalojnë rrugën pa pengesa.*

Ndërsa në kuadër të dobësive të kyçjes së sinjaleve ndriçuese, bëjnë pjesë:

- krijojnë vonesa në rrugën kryesore gjatë orës kulmore,
- ndonjëherë mund të sjellin (rrisin) numrin e aksidenteve,
- kufizojnë shfrytëzimin e lirshëm të hapësirës brenda udhëkryqit,
- mund të sjellin deri te mos respektimi i sinjalit ndaj shfrytëzuesit si dhe
- mund të sjellin pengesa në shfrytëzimin adekuat të rrugëve dytësore.

Vendosja e sinjaleve ndriçuese mund të ketë ndikim negativ në lëvizjen e automjeteve brenda udhëkryqit. Para vendosjes së semaforëve duhet shqyrtuar kriteret që sa më pak të ndikojnë në kufizimin e lëvizjes së lirë. Veprimet shtesë të cilat mund të merren për qëllim të ngritjes së nivelit të shërbimit dhe sigurisë janë:

- vendosja e sinjalizimit shtesë me paralajmërim përgjatë rrugës me prioritet,
- paralajmërimi i sinjaleve ndriçuese përmes shenjës vertikale,
- rregullimi i sinjalizimit në udhëkryq me qëllim të përmirësimit të dukshmërisë,
- vendosja e kriterëve për stabilizim të qarkullimit në udhëkryq,
- shtimi i numrit të shiritave me qëllim të zvogëlimit e automjeve për shirit,
- ndryshimi i përmasave gjeometrike në kuptim të orientimit më të drejtë të qarkullimit dhe fitimit në kohë për kalim të automjeteve dhe në të njëjtën kohë mundëson kalim më të lehtë të këmbësorëve,
- vendosja e ndriçueshmërisë në vendet kur dukshmëria është e vogël,
- ndalimi i ndërrimit të shiritit afër udhëkryqit dhe
- zbatimi i masave tjera në varëshmëri të llojit të terrenit.

2.5. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet në nivel

Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe në nivel kategorizohen në dy grupe si:

- kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të sinjalizuara dhe
- kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të pa sinjalizuara.

2.5.1. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të sinjalizuara

Niveli i shërbimeve tek udhëkryqet e sinjalizuara është i lidhur drejtpërdrejtë me humbjet kohore mesatare për automjetet, kështu që njëherë llogariten vonesat kohore për çdo korësi dhe ato mesatare për çdo hyrje të udhëkryqit dhe në fund për të gjitha udhëkryqet në përgjithësi, e pastaj në bazë të tabelës përcaktohet niveli i shërbimit nga këto vonesa.

Çdo raport Q/K më i madh se 1.0 është një tregues i rënies aktuale ose potenciale të nivelit të shërbimit. Kur të gjitha raportet e udhëkryqeve Q/K kanë vlerë më të vogël se 1.0 mirëpo disa korësi kritike kanë raport Q/K më të madh se 1.0., koha e gjelbër në përgjithësi nuk është e shpërndarë në mënyrë të përshtatshme dhe ri koordinimi duhet të bëhet duke përdorur fazat ekzistuese.

Raportet kritike më të mëdha se 1.0 tregojnë se sinjalet dhe projektimet gjeometrike japin kapacitet të pamjaftueshëm për qarkullimet e dhëna. Përmirësimet që mund të merren në konsideratë përfshijnë ndryshimet në gjeometrinë e udhëkryqit, rritjen e kohëzgjatjes së ciklit të sinjaleve nëse është përcaktuar të jetë shumë i shkurtër dhe ndryshimet në planin e fazave.

Tabela 2.2. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara [3]

NIVELI I SHËRBIMIT	Vonesat për automjetet [s/aut]
A	≤ 10 [s/aut]
B	>10 deri 20 [s/aut]
C	>20 deri 35 [s/aut]
D	>35 deri 55 [s/aut]
E	>55 deri 80 [s/aut]
F	>80 [s/aut]

Niveli i shërbimit – paraqet matjet e humbjeve kohore që ndodhin nga automjetet motorike në udhëkryqe të sinjalizuara. Në këto situata shkaktar është progresioni i dobët apo kohëzgjatja jo adekuate e ciklit ose që të dyja së bashku. Kështu që një udhëkryq mund të ketë humbje kohore shumë të larta mirëpo duke mos pasur probleme me kapacitetin. Kur raporti Q/K i afrohet apo e tejkalon vlerën 1.0, është e mundshme që vonesat do të mbeten në nivele të pranueshme.

Niveli i shërbimit A – përshkruan operimet e trafikut të automjeteve në udhëkryqe me vonesa të ulëta deri në 10 [s/aut]. Ky nivel i shërbimit ndodh kur progresioni i automjeteve është jashtëzakonisht i favorshëm dhe shumica e automjeteve arrijnë gjatë fazës së gjelbër. Në përgjithësi shumica e automjeteve nuk ndalen fare para udhëkryqit për të pritur fazën e gjelbër të qarkullimit dhe kohëzgjatjet e shkurtra të ciklit mund të kontribuojnë në vlera të ulëta të vonesave të ciklit.

Niveli i shërbimit B – përshkruan operimet e trafikut me vonesa më të mëdha se 10 deri në 20 [s/aut]. Ky nivel i shërbimit ndodh me progresion të mirë, kohëzgjatje të shkurtër të ciklit dhe në krahasim me nivelin e shërbimit A më shumë automjete ndalen në hyrje të udhëkryqit duke shkaktuar nivel më të lartë të vonesave.

Niveli i shërbimit C – përshkruan operimet e trafikut me vonesa më të mëdha se sa 20 deri në 35 [s/aut]. Këto vonesa më të larta shkaktohen nga progresioni i dobët, kohëzgjatjet e gjata të ciklit dhe në këtë nivel të shërbimit mund të ndodhin dështimet e ciklit. Dështimet e ciklit ndodhin atëherë kur faza e gjelbër nuk është e aftë ti shërbej të gjitha automjetet në rresht duke shkaktuar mbi ngarkesat në trafik.

Niveli i shërbimit D – përshkruan operimet e trafikut me vonesa më të mëdha se sa 35 deri në 55 [s/aut]. Në këtë nivel të shërbimit, ndikon drejtpërsëdrejti trafiku i ngjeshur i cili është shumë i dukshëm. Vonesat më të mëdha mund të rezultojnë prej disa kombinimeve të progresionit jo të favorshëm, kohëzgjatjeve të gjata të ciklit dhe raporteve të larta të Q/K. Shumë automjete ndalen në hyrje të udhëkryqit dhe proporcioni i automjeteve të cilat qarkullojnë bie shumë ngadalë.

Niveli i shërbimit E – përshkruan operimet e trafikut me vonesa më të mëdha se sa 55 deri në 80 [s/aut]. Këto vlera të larta të vonesave tregojnë progresion shumë të dobët, kohëzgjatje shumë të gjata të ciklit si dhe raportet e larta Q/K.

Niveli i shërbimit F – përshkruan operimet e trafikut me vonesa më të mëdha se sa 80 [s/aut]. Ky nivel i shërbimeve konsiderohet si një nivel i papranueshëm për ngasësit e automjeteve ku shpesh ndodh që për shkak të mbingarkesave në trafik kalon edhe kapacitetin e korsisë për shkak të shkallës së madhe të qarkullimit në trafik. Në nivelin e shërbimit F mund të ndodh kur raportet Q/K janë shumë të larta dhe progresioni është shumë i dobët me kohëzgjatje shumë të gjata të ciklit.

2.5.2. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet të pa sinjalizuara

Niveli i shërbimit tek udhëkryqet me prioritet është i përcaktuar duke llogaritur ose matur vonesat dhe është e definuar për çdo lëvizje dytësore. Kriteret e nivelit të shërbimit janë dhënë në tabelën në vijim.

Tabela 2.3. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e pa sinjalizuara [3]

NIVELI I SHËRBIMIT	Vonesat për automjetet [s/aut]
A	0 – 10 [s/aut]
B	10 – 15 [s/aut]
C	<15 – 25 [s/aut]
D	<25 – 35 [s/aut]
E	<35 – 50 [s/aut]
F	<50 [s/aut]

Kriteret e nivelit të shërbimit janë të ndryshme prej kriterëve për udhëkryqet e sinjalizuara sepse pajisjet e ndryshme transportuese formojnë perceptime të ndryshme të ngasësve. Nga kjo kuptojmë se udhëkryqet e sinjalizuara janë të projektuara për të bartur volume të larta të trafikut dhe priten vonesa më të mëdha se sa në një udhëkryq të pa sinjalizuar.

3. NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR RRETHRROTULLIMET

3.1. Historiku i zhvillimit të rrethrotullimeve

Shpërndarja e rrethrotullimeve në Evropë, Itali dhe në pjesën tjetër të botës, ka filluar në vitin 1903 ku u ndërtuar rrethrotullimi i parë në Francë nga inxhinieri Eugene Henard. Gjithsesi, duhet theksuar se qarkullimi në rrethrotullim ndryshon nga qarkullimi në udhëkryqet klasike (d.m.th. fluksi i qarkullimit të automjeteve të shiritave që kyçen në rrethrotullim duhet të ndalen për ti dhënë përparësi fluksit të qarkullimit që janë në shiritin rrethor), për të parë një zhvillim të vërtetë dhe rritje të përdorimit të rrethrotullimeve. Numri i rrethrotullimeve të përdorura është rritur në mënyrë të shpejtë siç është paraqitur në Figurën 3.1 duke pasur edhe teprime të ndërtimeve të rrethrotullimeve (të ndërtuar në vende të ndryshme në Francë).

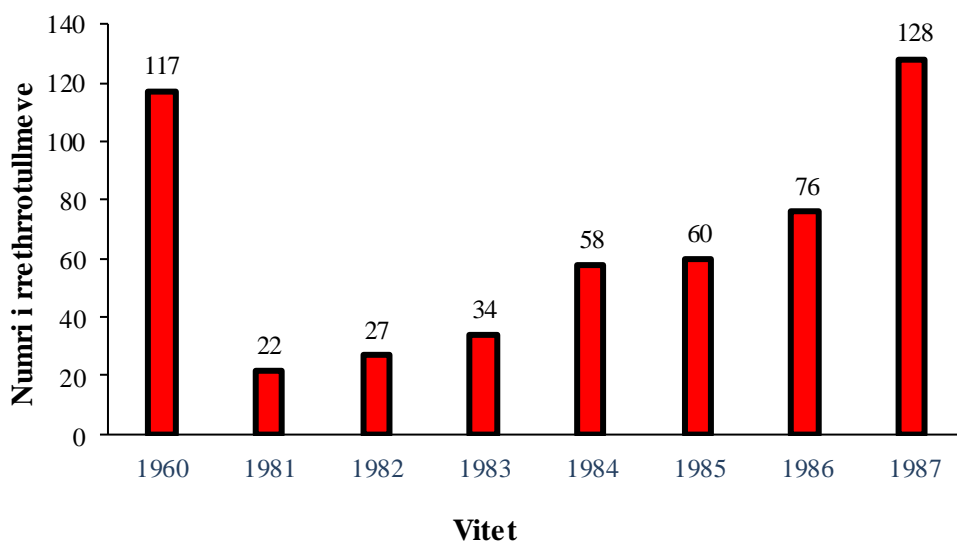


Figura 3.1. Mbarëvajtja e numrit të rrethrotullimeve në Francë [10]

Në Francë rregulli i qarkullimit në rrethrotullim është se automjetet që qarkullojnë në shiritin rrethor kanë përparësi ndaj automjeteve që kyçen në rrethrotullim, rregull që është bërë zyrtar në kodin rrugor të Francës në vitin 1984 me emërtimin “Carrefours Giratoires” duke filluar nga vitet e 80-ta. Influenca e vendit fqinj të Francës ka sjellë edhe në shtetin e Zvicrës idenë në projektimin e rrethrotullimeve, pikërisht në fund të viteve 70-ta në pjesën frankofone të Konfederatës Elvetike asistohet transformimi i disa kryqëzimeve të rrezikshme në rrethrotullime. Por vetëm prej vitit 1990, rrethrotullimet kanë pasur një përhapje në rritje duke kaluar nga 19 rrethrotullime në vitin 1980 në 720 rrethrotullime që ishin në përdorim deri në vitin 1995. Duhet saktësuar se në shtetin e Zvicrës rrethrotullimet janë realizuar nëpër qendrat urbane (rreth 80% deri në vitin 1994) dhe këto në thelb kanë qenë rrethrotullime kompakte, me diametër të jashtëm rreth 28–29 [m]. Në Zvicër ka pasur një zhvillim të disa rrethrotullimeve më të vogla, të karakterizuara nga mungesa e ishujve qendror të përfaqësuara nga vizatimi i një pike në qendër të kryqëzimit.

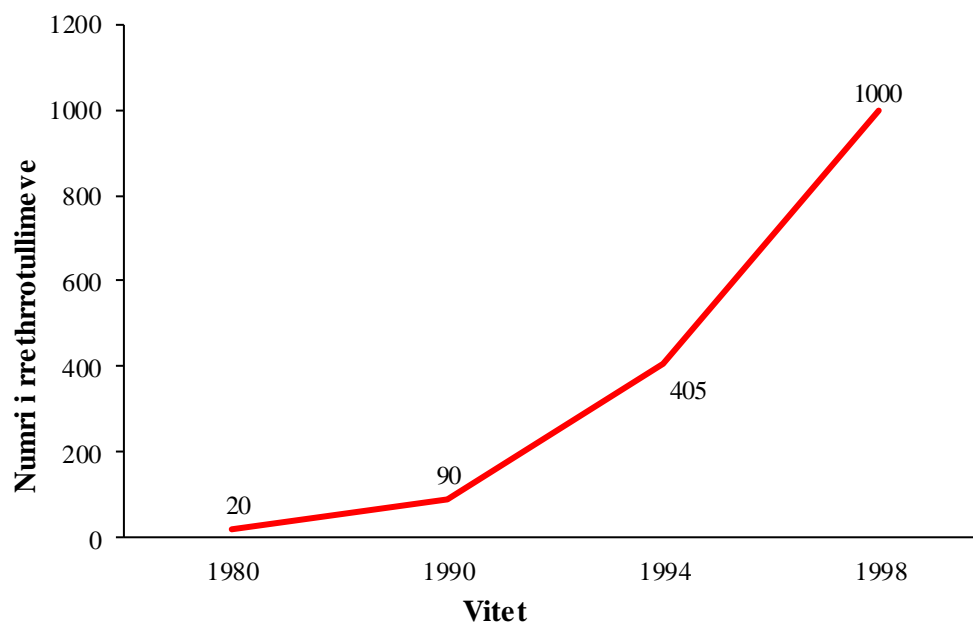


Figura 3.2. Rritja e numrit të rrethrotullimeve në rrugët kantonale të Zvicrës [10]

3.2. Ndërtimi i rrethrotullimeve

Rrethrotullimet mund të trajtohen si një numër kryqëzimesh me prioritet të thjeshta dhe me shirita qarkullues të ndërlidhur. Rruga kryesore është një drejtimshme dhe i gjithë qarkullimi hyrës apo dalës do të kthehet në të djathtë. Qarkullimi hyrës duhet ti jap përparësi kalimi qarkullimit rrotullues dhe këmbësorëve ndërsa qarkullimi në dalje duhet t’u jap përparësi kalimi vetëm këmbësorëve mundësisht edhe qarkullimit rrotullues të biçikletave, Figura 3.3.



Figura 3.3. Format e ndryshme të rrethrotullimeve [11]

Rrethrotullimet mund të projektohen duke u bazuar në filozofi të ndryshme të rrjedhës së komunikacionit duke filluar nga rrethrotullimet e mëdha me rreze të mëdha harku të projektuara për kapacitete të mëdha dhe rrethrotullimet e vogla me rreze të vogla harku të projektuara për shpejtësi të vogla dhe shkallë më të lartë të sigurisë. Rekomandohen që rrethrotullimet të projektohen duke pasur parasysh sigurinë dhe sipas planeve gjeometrike që nuk lejojnë shpejtësi të mëdha. Në qarkullimet e mëdha rrethore mund të përdoren edhe semaforë, të cilat duhet trajtohen sipas rregullave përkatëse me konsiderim të veçantë mos pengimin e komunikacionit rrotullues prej hyrjes deri në dalje.

3.2.1. Klasifikimi dhe veçoritë e rrethrotullimeve

Një rrethrotullim konsiderohet një kryqëzim rrethor ku ngasësit e automjeteve qarkullojnë në drejtim të kundërt me lëvizjen e akrepave të orës duke qarkulluar rreth ishullit qëndror. Rrethrotullimet trajtohen si një numër kryqëzimesh me prioritet të thjeshta dhe me shirita qarkullues të ndërlkuar.

I gjithë trafiku pas hyrjes në rrethrotullim kthehet në të djathtë, automjetet që kyçen në hyrje të rrethrotullimit duhet ti japin përparësi çdoherë automjeteve të cilat janë duke lëvizur në shiritat rrethor brenda zonës së rrethrotullimit dhe këmbësorëve nëse afër rrethrotullimit ka shtigje të këmbësorëve ndërsa automjetet të cilat shkëputen nga rrethrotullimit duhet të kenë kujdes ndaj këmbësorëve. Rrethrotullimet ndërtohen për të siguruar një shkallë më të lartë të sigurisë dhe përfitimet janë më të larta krahasuar me llojet e tjera të kryqëzimeve.

Në rastet kur ndërtohen projekte të reja ose kryqëzime që do të përmirësohen, përdorimi i rrethrotullime duhet të merret si alternativë. Karakteristikat e ndërtimit të rrethrotullimeve janë:

- *përfitimet e ndërtimit të rrethrotullimeve,*
- *veçoritë e përdoruesëve,*
- *lokacioni i ndërtimit,*
- *analiza operationale,*
- *dizajni dhe*
- *çmimi.*

Për dallim nga udhëkryqet klasike, rrethrotullimet i kanë disa veçori:

- *hyrje të kontrolluar në të gjitha hyrjet – dhënia e përparësisë në hyrje,*
- *lëvizja e automjeteve rreth ishullit qendror në drejtim të kundërt të orës,*
- *përkulja gjeometrike e përshtatshme për të siguruar shpejtësi të vogla dhe*
- *ndalim parkimi dhe lëvizje e këmbësorëve në ishullin qendror.*

Rrethrotullimet prezantohen kështu si një sistem rregullues i kryqëzimit në nivel, me një numër të kufizuar të pikave të konfliktit. Në figurën në vijim, pikat e konfliktit konkretizohen nga 32 pika të konfliktit në kryqëzimin klasik e përbërë nga 16 tejkalime me më shumë devijime e mundësi hyrjeje, në 8 pika të konfliktit në skemën e rrethrotullimit e përbërë nga devijime e mundësi hyrjeje në rrethrotullim. Kjo është edhe një arsye kryesore pse rrethrotullimet rezultojnë më të sigurta se sa tipet e tjera të kryqëzimit, sidomos nëse merret parasysh rreziku i aksidenteve.

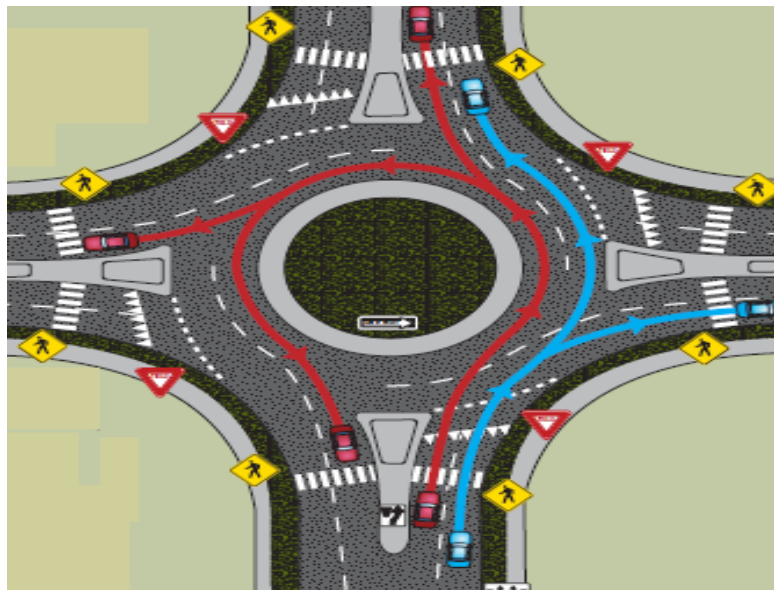


Figura 3.4. Rrjedha e qarkullimit në rrethrotullime [11]

Është e nevojshme që të tregohet qartë detyrimi për dhënien e përparësisë së mjeteve hyrëse, për të cilat në çdo hyrje duhet të vendosen disa sinjale për dhënien e përparësisë dhe sinjalistika përkatëse horizontale.

Në figurën në vijim do të paraqiten pikat konfliktuoze, ku ndodhin më së shpeshti aksidentet më të shpeshta të evidentuara në rrethrotullim, ku dhënë kahjet e lëvizjeve të cilat shkaktojnë aksidente:

- *tejkalimet para udhëkryqit,*
- *ndeshja me këmbësorin/çiklistin,*
- *ndeshja gjatë kyçjes,*
- *ndeshja gjatë gërshetimit,*
- *përplasja në automjet gjatë kyçjes,*
- *përplasja në automjet gjatë shkyçjes,*
- *goditja në rrethin qëndor,*
- *goditja në rrethin ndarës të shiritit gjatë shkyçjes,*
- *dalja nga qarkullimi rrethor,*
- *rreth rrethrotullimi,*
- *goditja në rrethin ndarës të shiritit gjatë kyçjes.*
- *rrëshqitja gjatë shkyçjes dhe*
- *ngasja në kahun e gabuar.*

Funksionimi i rrethrotullimeve varet edhe nga shpejtësia e kalimit të shiritit rrethor: vetëm në regjim shpejtësie të ulët është e mundur realizimi i manovrave. Nga ana tjetër, shpejtësia duhet të jetë e tillë sa të mos jep ngadalësim në fluksin qarkullues të mjeteve pasi kjo do të shkaktoje një rritje të kohës së pritjes në hyrje. Për këto motive duhet në ndërtohen rrethrotullime të propocionuara saktë gjeometrikisht.

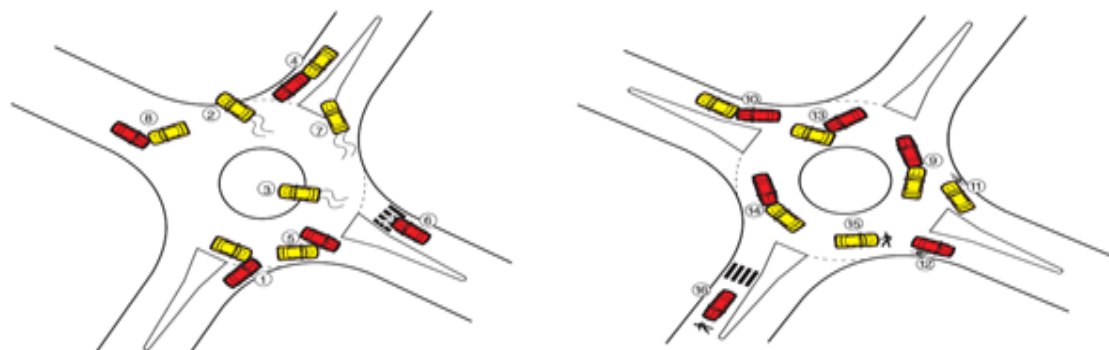


Figura 3.5. Pikat konfliktuoze dhe aksidentet tipike në udhëkryqin rrethor me dy shirita [11]

3.2.2. Ndarja dhe kategorizimi i rrethrotullimeve

Kategorizimi i rrethrotullimeve është bërë në gjashtë kategori themelore, bazuar në hapësirën, numrin e shiritave dhe madhësi:

- *Mini – rrethrotullimet,*
- *Rrethrotullimet kompakte urbane,*
- *Rrethrotullimet me një shirit urban,*
- *Rrethrotullimet me dy shirita urban,*
- *Rrethrotullimet me një shirit rural dhe*
- *Rrethrotullimet me dy shirita rural.*

3.2.2.1. *Mini - rrethrotullimet*

Mini rrethrotullimet janë relativisht të lira sepse zakonisht ato kërkojnë shtresë minimale dhe zgjerime të vogla. Për shkak se janë udhëkryqe të vegjël, janë të përshtatshëm për këmbësor pasi që kanë kalime të shkurtëra dhe shpejtësi të ulëta në hyrje dhe dalje. Veçori e ndërtimit është ishulli qendror i kalueshëm i cili mund të shërbej për akomodimin e automjeteve të mëdha. Kryesisht kanë diametër të vogël dhe të kalueshëm të rrethit, që veprojnë në të njëjtën formë si tek udhëkryqet më të mëdha rrethore me kontroll të hyrjes dhe qarkullim rrethor përgjatë ishullit qendror. Në figurën në vijim është paraqitur shembulli i një mini udhëkryqit rrethor.



Figura 3.6. Mini rrethrotullimet [11]

Veçoritë e mini – rrethrotullimeve janë:

- kërkojnë shtesa minimale të rrugëve ekzistuese,
- kanë shpejtësi të vogla në hyrje – rreth 25(km/h),
- kanë diametra të rrethit të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrethore) përafërsisht është $\geq 25(m)$,
- kanë kalime të shkurtëra këmbësorësh dhe rrugësh indirekte,
- automjetet e pasagjerëve mund të qëndrojnë në rrugën rrethore,
- automjetet e mëdha mund të kalojnë mbi ishullin qendror (janë të kalueshme ose të ngjitshme).

3.2.2.2. Rrethrotullimet kompakte urbane

Rrethrotullimet kompakte urbane duhet të projektohen në atë mënyrë që pos automjeteve, duhet ti mundësohet kyçje këmbësorëve dhe çiklistëve.

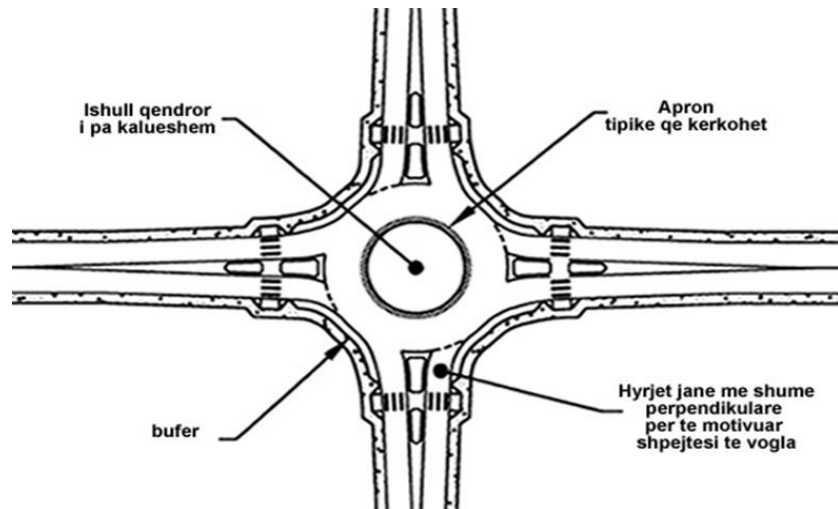


Figura 3.7. Rrethrotullimet kompakte urbane [4]

Rrethrotullimet kompakte urbane kanë:

- kanë shpejtësi të vogla në hyrje – përafërsisht 25(km/h),
- kanë diametra të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrethore) përafërsisht më pak se 30(m),
- kanë shirita tek hyrje dhe rrugë rrethore,
- kanë rrugë hyrje pingul me rrethrotullimin,
- kanë vendkalime këmbësorësh dhe rrugë dytësore më të shkurtëra,
- kanë ishuj qendror dhe ndarës me relief dhe
- kanë një platformë për akomodimin e automjeteve të mëdha.

3.2.2.3. Rrethrotullimet me një shirit urban

Për dallim nga mini rrethrotullimet, rrethrotullimet me një shirit urban kanë një diametër më të madh të rrethit dhe me ishull qëndror i cili nuk është i kalueshëm. Dizajni i këtyre udhëkryqeve rrethore lejon qarkullimin e automjeteve me shpejtësi më të madhe në hyrje, rrugën e qarkullimit dhe në dalje. Dizajni përfshin: ishuj ndarës të ngritur, ishull qëndror jo të kalueshëm dhe një platformë për kalimin e automjeteve të rënda transportuese. Në figurën në vijim është paraqitur shembulli konkret i një rrethrotullimi me një shirit.

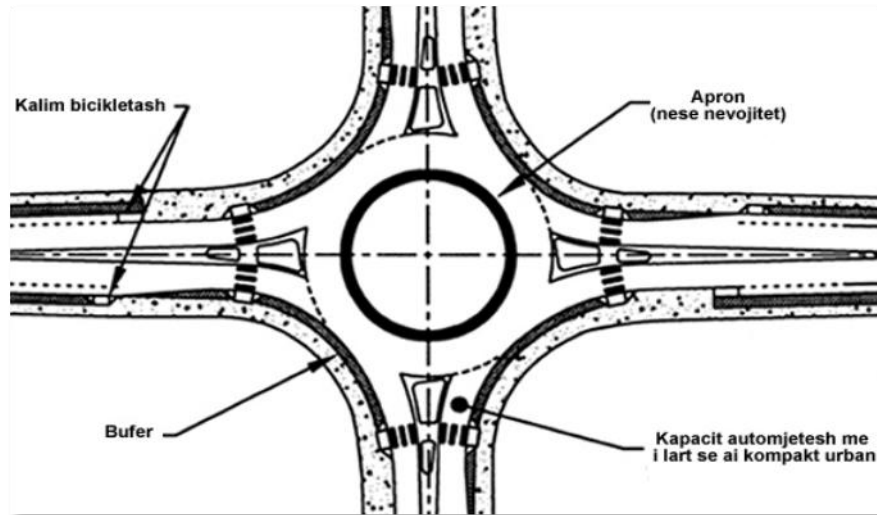


Figura 3.8. Rrethrotullimet me një shirit urban [4]

Rrethrotullimet me një shirit urban ka më shumë hapësirë se sa ai kompakt por i projektuar për shpejtësi të vogla me qëllim që të ofrojë siguri të menjëhershme për këmbësorët dhe çiklistët. Rrethrotullimet me një shirit urban ka këto karakteristika:

- kanë shpejtësi në hyrje e ulta në të mesme – rreth 35(km/h),
- kanë diametra të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrethore) përafërsisht më pak se 40(m),
- kanë degë me një shirit dhe një rrugë rrethore,
- kanë degë pingul me rrethin,
- kanë kalime të këmbësorëve të shënuara mirë dhe facilitete për çiklistët,
- kanë ishuj qëndror dhe ndarës me relief,
- normalisht kanë nevojë për platforma për akomodimin e automjeteve të mëdha,
- mund të kenë ndarës ndërmjet rrugës dhe kalimeve të këmbësorëve (zona e ngritur).

3.2.2.4. Rrethrotullimet me dy apo më shumë shirita urban

Rrethrotullimet me më shumë shirita qarkullues janë ato lloj kryqëzimesh rrethore të cilat kanë të paktën një hyrje me dy ose në shumë shirita. Në disa raste këto lloj rrethrotullime mund të jenë të ndërtuara me numër të ndryshëm të shiritave p.sh: dy hyrje nga dy shirita në rrugën kryesore dhe dy në hyrje me nga një shirit në rrugën më pak të rëndësishme.

Për dallim nga rrethrotullimet me një shirit, shpejtësia qarkulluese është më e madhe tek rrethrotullimet me më shumë shirita në hyrje ndërsa në dalje është e njëjtë ose pak më e madhe. Dizajni gjeometrik i projektimit të rrethrotullimeve me më shumë shirita përfshin ishuj ndarës të ngritur, platformë për qarkullimin e mjeteve të rënda transportuese, një ishull qëndror i cili është i pakalueshëm dhe devijimi i duhur në hyrje.

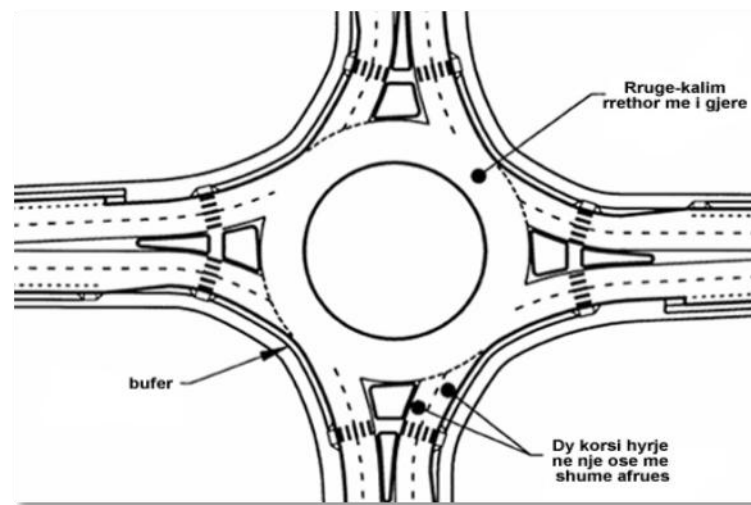


Figura 3.9. Rrethrotullimet me dy apo më shumë shirita urban [4]

Rrethrotullimet me dy apo më shumë shirita urban kanë këto karakteristika:

- kanë shpejtësi mesatare në hyrje – përafërsisht 40(km/h),
- kanë diametra të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrethore) përafërsisht më pak se 55(m),
- kanë rrugë rrethore të gjera të cilat mund të shënohen me dy shirita,
- kanë ndarës me relief,
- kanë ishullin qëndror me relief dhe janë pa platformë,
- kanë lehtësirat për këmbësor dhe të çiklistëve të shënuara qartë.

3.2.2.5. Rrethrotullimet me një shirit rural

Rrethrotullimet me një shirit rural kanë normalisht shpejtësi më të lartë në rrugët e hyrjes. Kështu që ato mund të kërkojnë masa të veçanta për të reduktuar shpejtësinë dhe të detyrojnë drejtuesit e automjeteve që ulin shpejtësinë përpara se t'i afrohen qarkullimit rrethor. Rrethrotullimet me një shirit rural shpesh kanë shumë pak ose aspak trafik këmbësorësh ose çiklistësh.

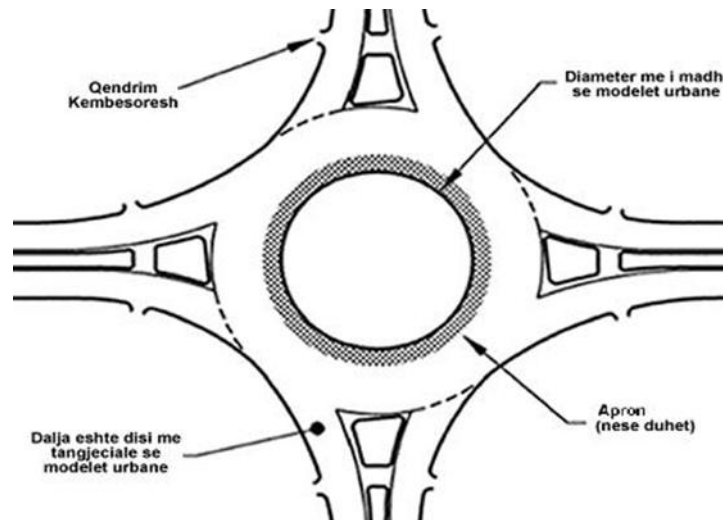


Figura 3.10. Rrethrotullimet me një shirit rural [4]

Rrethrotullimet me një shirit rural kanë shpejtësi më të lartë se ato urbane dhe në përgjithësi aspak facilitete për këmbësorët dhe çiklistët. Karakteristikat kryesore të rrethrotullimet me një shirit rural janë:

- kanë shpejtësi mesatare në hyrje – përafërsisht 40(km/h),
- në përgjithësi kërkojnë masa të veçantë për të reduktuar shpejtësinë,
- kanë diametra të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrethore) përafërsisht më pak se 40(m),
- kanë shirit në hyrje dhe rrugë – kaplimi rrethore teke,
- kanë ishujt qendror dhe ndarësit me relief dhe
- normalisht nuk kanë nevojë për platformë për akomodimin e automjeteve të mëdha.

njëra hyrje e kryqëzimit, rrethrotullimit japin kapacitet më të madh se udhëkryqet klasike,

- për nga aspekti i kohës së pritjes, koha e pritjes në rrethrotullim është dukshëm më e vogël se sa te udhëkryqet klasike si dhe gjatë kohës së pritjes në sinjalin e verdhë apo të në sinjalin e kuq tek udhëkryqet me sinjalizim ndriçues paraqitet si kohë e panevojshme e pritjes edhe pse ka hapësirë të lirë në udhëkryq,
- për nga aspekti i shpenzimeve (kushtimit), kërkojnë gjerësi më të vogël të shiritave të komunikacionit, shpenzimet e mirëmbajtjes së sinjaleve të ndriçuese janë më të larta te udhëkryqet klasike se sa te rrethrotullimet si dhe shpenzimet në rast të aksidenteve janë më të vogla duke u bazuar në faktin se numri i aksidenteve të rënda me fatalitet është thuajse i pamundur tek rrethrotullimet,
- për nga aspekti i lëvizjes së këmbësorëve dhe biçiklistëve, ishujt ndarës në rrethrotullim rrisin sigurinë e qarkullimit të këmbësorëve si dhe shpejtësia e vogël qarkulluese në rrethrotullim rrit sigurinë e biçiklistëve,
- për nga aspekti i mbrojtjes së mjedisit, rrethrotullimet zvogëlojnë shpenzimet e karburantëve në krahasim me udhëkryqet klasike si dhe rrethrotullimet po ashtu zvogëlojnë nivelin e zhurmës në krahasim me udhëkryqet klasike,
- për nga aspekti estetik, rrethrotullimet në aspektin e pikëpamjes estetike, dukshëm janë më të pranueshëm dhe japin mundësi për forma më të mira estetike, në krahasim me udhëkryqet klasike.

3.2.3.2. Të metat e rrethrotullimeve

Të metat e rrethrotullimeve janë:

- për nga aspekti i sigurisë, janë mos shprehinë e ngasësve për vozitje në rrethrotullim dhe mund të ndikojnë në rritjen e aksidenteve në rrethrotullim,
- për nga aspekti i kapacitetit, udhëkryqi i sinjalizuar mund të jetë zgjidhje më të mirë, nëse udhëkryqi mund të ketë qarkullim më të madhe se kapaciteti i planifikuar,
- për nga aspekti i kohës së pritjes, ngasësve mund t'iu pengojë humbja kohore gjatë ngasjes në rrethrotullim,
- për nga aspekti i lëvizjes së këmbësorëve dhe biçiklistëve, rrethrotullimet kërkojnë rrugë më të gjatë gjatë lëvizjes së këmbësorëve dhe biçiklistëve poashtu rrethrotullimet mund të rrisin kohën e pritjes së këmbësorëve duke kërkuar një hapësirë më të lirë për kalim.

4. ANALIZA E KAPACITETIT DHE NIVELI I SHËRBIMIT

4.1. Kapaciteti dhe niveli i shërbimit te udhëkryqet me sinjalizim ndriçues

Kapaciteti i udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues definohet sipas disa grupeve shiritore. Kapaciteti i grupeve shiritore është qarkullimi maksimal i cili mund të kalojë nëpër udhëkryq nëpërmjet grupit shiritor të shikuar për karakteristikat dominuese të qarkullimit, të rrugës dhe të sinjalizimit. Madhësia e qarkullimit ka të bëjë me qarkullimin kulmor 15(min), i shprehur me numrin e automjeteve në orë. Formula themelore për llogaritjen e kapacitetit është:

$$C_i = q_i \cdot \frac{t_{gj}}{c} [aut/h] \dots \dots \dots (4.1)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

C_i – kapaciteti i grupit shiritor (aut/h),

q_i – madhësia e qarkullimit të ngopur për grupin e “i” shiritor (aut/h/sinjalin e gjelbër),

t_{gj} – kohëzgjatja efektive e intervalit të gjelbër dhe

c – kohëzgjatja e ciklit.

Relacioni i qarkullimit/kapacitetit për grupin e i-të të shiritave llogaritet me shprehjen:

$$X_i = (q/C)_i = q_{i15} / (q_{ni} \cdot t_{gji} / c) = q_i \cdot c / (q \cdot t_{gji}) \dots \dots \dots (4.2)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

$q_{i15} = q / f_{OK}$ – qarkullimi i arritur ose i parashikuar që i përgjigjet intervalit të qarkullimit kulmor 15(min) për grupin shiritor “i” (aut/h),

q_{ni} – madhësia e qarkullimit të ngopur për grupin shiritor “i” (aut/h e gjelbër),

t_{gji} – kohëzgjatja efektive e dritës së gjelbër për grupin shiritor “i” (s) dhe

f_{OK} – faktori i orës kulmore.

4.1.1. Niveli i shërbimit

Niveli i shërbimit për udhëkryqet me sinjalizim ndriçues është definuar me madhësinë e humbjeve kohore, si kriter i konfuzitetit dhe jo komfortit të ngasësit, konsumit të lëndës djegëse dhe humbjes kohore gjatë udhëtimit. Madhësitë e humbjeve kohore (ngecjeve) për shkak të ndaljeve të automjeteve të cilat i përgjigjen të gjitha niveleve të shërbimit të definuara për periudhën 15(min) të dhënë në Tabelën 4.1.

Tabela 4.1. Kriteri i nivelit të shërbimit për udhëkryqet me sinjalizim ndriçues [2]

NIVELI I SHËRBIMIT	“HK” humbjet kohore për automjes (s)
A	≤ 5.0 (s)
B	> 5.0 dhe ≤ 15 (s)
C	> 15 dhe ≤ 25 (s)
D	> 25 dhe ≤ 40 (s)
E	> 40 dhe ≤ 60 (s)
F	> 60 (s)

Niveli i shërbimit “A” – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $HK < 5(s)$. Ky rast është gjatë progresit shumë të mirë, ku shumica e automjeteve arrijnë gjatë dritës së gjelbër.

Niveli i shërbimit “B” – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $5.1(s) < HK < 15(s)$. Ky rast është gjatë progresit të mirë dhe me gjatësi të shkurtër të ciklit. Numër i vogël i automjeteve arrijnë në dritën e kuqe.

Niveli i shërbimit “C” – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $15.1(s) < HK < 25(s)$. Humbjet më të mëdha kohore janë rezultat i progresionit jo të mirë të cikleve më të mëdha. Gjatë këtij niveli të shërbimit mund të paraqitet problemi i ngecjes të disa cikleve, por megjithatë shumica e automjeteve arrijnë gjatë sinjalit të gjelbër ndriçues.

Niveli i shërbimit “D” – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $25.1(s) < HK < 40(s)$. Ngecjet e mëdha janë si rezultat të

progresionit të keq, cikleve të gjata dhe raportit të lartë q/C . Gjatë këtij niveli të shërbimit problemi i ngecjes mbetet mjaftë i rëndësishëm. Shumica e automjeteve ndalen.

Niveli i shërbimit "E" – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $40.1(s) < HK < 60(s)$. Ky konsiderohet të jetë kufiri i ngecjeve (vonesave) të pranuar. Ngecjet e mëdha janë rezultat të progresionit të dobët, cikleve të gjata dhe raportit shumë të lartë q/C . Gjatë këtij niveli të shërbimit problemi i ngecjes është shumë i shpejtë.

Niveli i shërbimit "F" – përshkruan kushtet e qarkullimit në komunikacion me humbje kohore përafërsisht $HK > 60(s)$. Ky nivel konsiderohet madhësia e papranueshme e ngecjeve për shumicën e ngasësve. Qarkullimi në ardhje tejkalon kufirin e kapacitetit të udhëkryqit d.m.th. $q/C > 1$. Progresi i dobët dhe cikli i gjatë gjithashtu mund të jenë faktorë që kontribuojnë në ngecje të tilla (Figura 4.1).

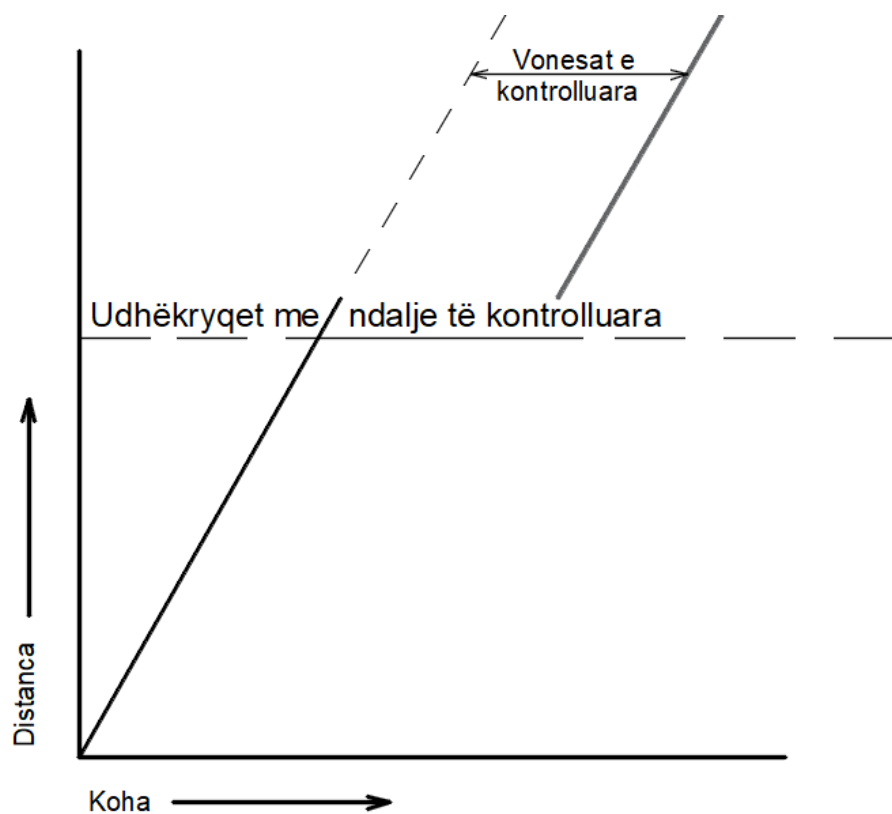


Figura 4.1. Humbjet kohore në udhëkryqet me sinjalizim ndriçues [2]

4.1.2. Mënyra e verifikimit të madhësisë së qarkullimit të ngopur

Mënyra e përgjithshme për përcaktimin e qarkullimit të ngopur sipas HCM-së është:

$$q_i = q_0 \cdot N \cdot f_{GISH} \cdot f_{AK} \cdot f_{PGJ} \cdot f_p \cdot f_{BB} \cdot f_Z \cdot f_{KM} \cdot f_{KD} (\text{aut/h}) \dots\dots\dots (4.3)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

q_0 – vlera ideale e qarkullimit të ngopur (sipas rekomandimeve merret $q_0=1800(\text{aut/h})$,

N – numri i shiritave në grupin shiritor,

f_{GISH} – faktori i ndikimit të gjerësisë së shiritit,

f_{AK} – faktori i ndikimit të pranisë së automjeteve komerciale në qarkullim,

f_{PGJ} – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore të rrugës,

f_p – faktori i ndikimit të ndaljeve të autobusëve në vend ndalime,

f_{BB} – faktori i ndikimit të ndaljeve të autobusëve në vend ndalime,

f_Z – faktori i ndikimit të zonës,

f_{KD} – faktori i ndikimit të kthimeve djathtas dhe

f_{KM} – faktori i ndikimit të kthimeve majtas.

4.1.3. Procedurat e caktimit të humbjeve kohore gjatë hyrjes në udhëkryq me sinjalizim ndriçues

Në mënyrë që qarkullimi i automjeteve në hyrje të udhëkryqit me sinjalizim ndriçues të jetë sa më i madh duhet që të minimizohen humbjet kohore për brenda udhëkryqit. Humbjet kohore mund të jenë:

- humbjet kohore gjatë udhëtimit, që është vështirë të matet në udhëkryq,
- humbjet kohore gjatë ndaljeve, matet dhe shqyrtohet në mënyrë fizike.

Sipas HCM–1994 mënyra e verifikimit të humbjeve kohore gjatë hyrjes në udhëkryqin me sinjalizim ndriçues është:

$$D = 1.3 \cdot d \dots\dots\dots (4.4)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

D – humbjet kohore totale në udhëkryq duke përfshirë edhe humbjet në sektorit (s/aut) dhe

d – humbjet kohore për shkak të ndaljeve të automjeteve në udhëkryq (s/aut).

$$d = d_1 \cdot DF + d_2 \quad \text{respektivisht} \quad d = d_1 \cdot PF + d_2$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot C \cdot \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \cdot \frac{g}{C}\right]} \dots\dots\dots (4.5)$$

Min = 1.0 nëse $X > 1.0$ dhe:

$$d_2 = 900 \cdot T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8 \cdot k \cdot l \cdot X}{c \cdot T}} \right] \dots\dots\dots (4.6)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

d_1 – humbjet kohore uniforme (s/aut),

d_2 – humbjet kohore plotësuese,

DF – faktori i ndikimit të progresit kualitativ dhe lloji i kontrollit,

C – kohëzgjatja e ciklit në (s),

g_j – kohëzgjatja efektive e dritës së gjelbër për grupin shiritor në (s),

X – relacioni qarkullim/kapacitet sipas grupeve shiritore,

K – kapaciteti i grupit shiritor,

m – parametri i kalibrimit dhe

PF – faktori i progresionit.

4.2. Kapaciteti dhe niveli i shërbimit te rrethrotullimet

Kapaciteti i rrethrotullimeve në përgjithësi nuk merret në konsideratë, duke pasur parasysh se ai nuk varet vetëm nga qarkullimet ekzistuese të automjeteve por edhe nga disa faktorë tjerë, të cilët reduktojnë në masë të konsiderueshme kapacitetin e rrethrotullimit. Vetëm kapaciteti i degëve të veçanta merret në konsideratë.

Rrethrotullimet nuk duhet të projektohen për shkallë të ngopjes më të madhe se sa 80%. Në fakt, për nivel më të mirë të shërbimit, kjo shkallë e ngopjes nuk preferohet të jetë më tepër se 70%. Janë disa arsye për këtë:

- fillimisht, vonesat dhe gjatësitë e radhëve paraqesin ndryshime të mëdha nga vlerat e menduara,
- së dyti, duke pasur parasysh se kapaciteti i lëvizjes së çdo dege përcaktohet në radhë të parë nga madhësia e qarkullimit në rreth dhe nga madhësia e qarkullimit në hyrje të udhëkryqit rrethor, atëherë edhe rritjet e vogla të qarkullimit në dukje jo kritike mund të sjellin rënie serioze të kapacitetit të një lëvizje kritike dhe për pasojë mund të shkaktojnë rritje të shkallës së ngopjes, vonesa dhe radhë të gjata.

Gjithmonë duhet pas parasysh që në disa raste praktike, kapaciteti i rrethrotullimet është jashtë kontrollit të intervenimeve inxhinierike dhe në këto raste qarkullimi është nën ndikimin e kushteve të krijuara.

Prandaj, rrethrotullimet duhet të planifikohen vetëm në pjesët e rrugës ku parashihet një kapacitet i mjaftueshëm rezervë dhe nuk priten zhvillime të paparashikueshme të qarkullimit të automjeteve.

4.2.1. Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë të automjeteve në rrethrotullim

Llogaritja e nevojshme e fluksit të automjeteve në hyrje dhe në brendi të rrethrotullimit është dhënë në figurën 4.2. Parametrat e përdorur në figurë paraqesin:

q_h – qarkullimi i automjeteve në rrethrotullim,

q_{rr} – qarkullimi i automjeteve në hyrje të rrethrotullimit nga degët mbushëse.

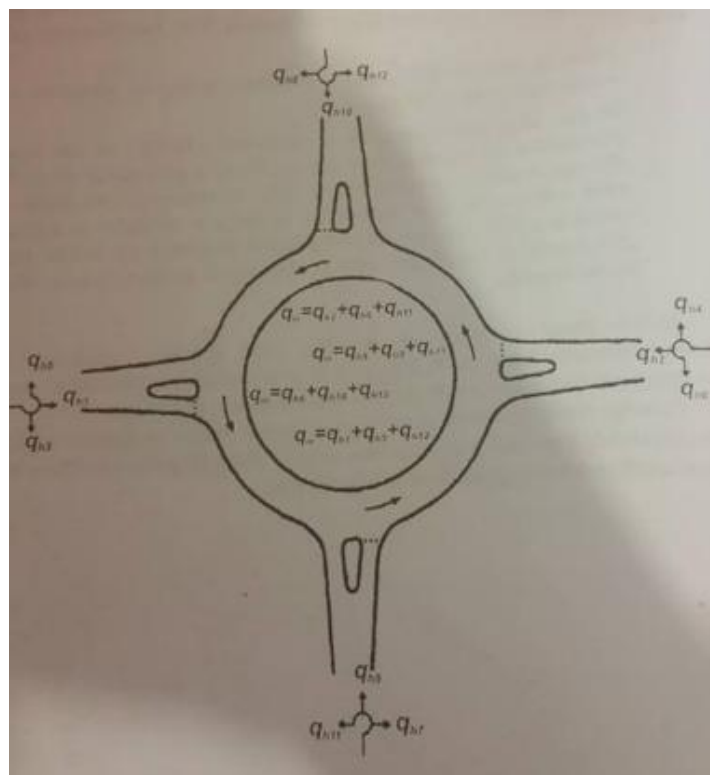


Figura 4.2. Qarkullimet e automjeteve në rrethrotullim [3]

Për vlerësimin e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrethrotullim përdoren më tepër, këto metoda:

- analitike (metoda e paraqitur nga Highway Capacity Manual – HCM) dhe
- empirike (metoda e Kimberit, Setresit dhe Ceturit).

4.2.2. Metoda Highway Capacity Manual – HCM

Metoda Highway Capacity Manual përfshinë një pjesë në të cilën diskutohet çështja që ka të bëjë me studimin e rezultateve vepruese të rrethrotullimeve. Në veçanti, për llogaritjen e kapacitetit të një dege të rrethrotullimit, paraqitet një metodë analitike e bazuar në të ashtu quajturën “teoria e intervalit kritik (hapësirës kritike për kyçje)”.

Kjo është e njëjtë me ato të përdorura nga HCM-ja për udhëkryqet pa sinjalizim ndriçues, siç janë hyrjet nga rrugët dytësore në kryqëzim me dy degë të kontrolluara nga shenja “stop”. Në fakt konsiderohet që ngasësit të kenë nevojë për një interval minimal, në qarkullimin rrethor në unazë, për të kaluar kryqëzimin. Ky interval është quajtur “intervali kritik” (Figura 4.3). Meqë intervalet në dispozicion pasojnë njëra tjetrën në kohë, më shumë se një automjet mund të futet në unazën rrethore.

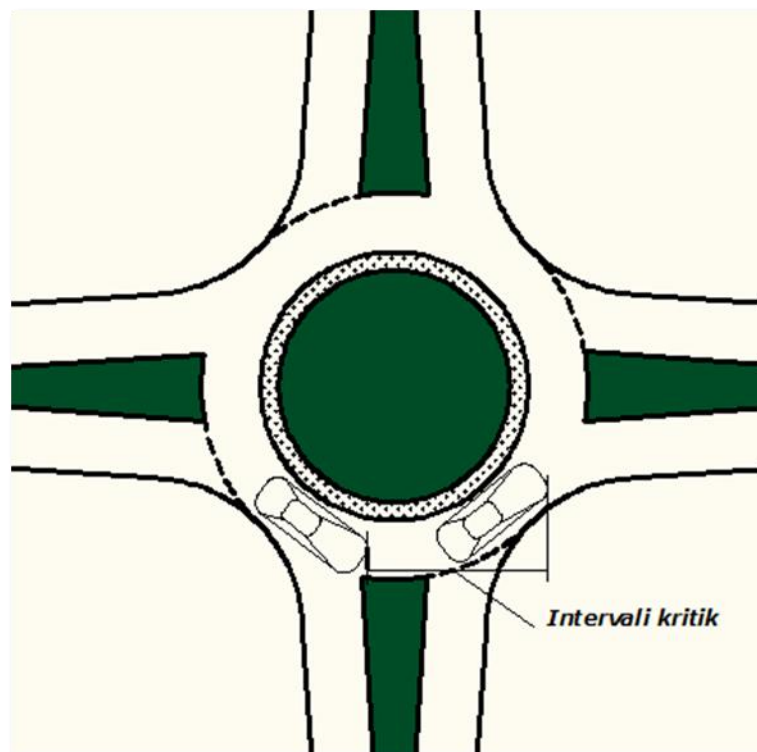


Figura 4.3. Intervali kritik në hyrje të rrethrotullimit [3]

Automjetet të cilët pasojnë, hyjnë pas një intervali kohorë midis dy automjeteve të njëpasnjëshme e quajtur si “koha e shkallëzimit në bisht” (Figura 4.4).

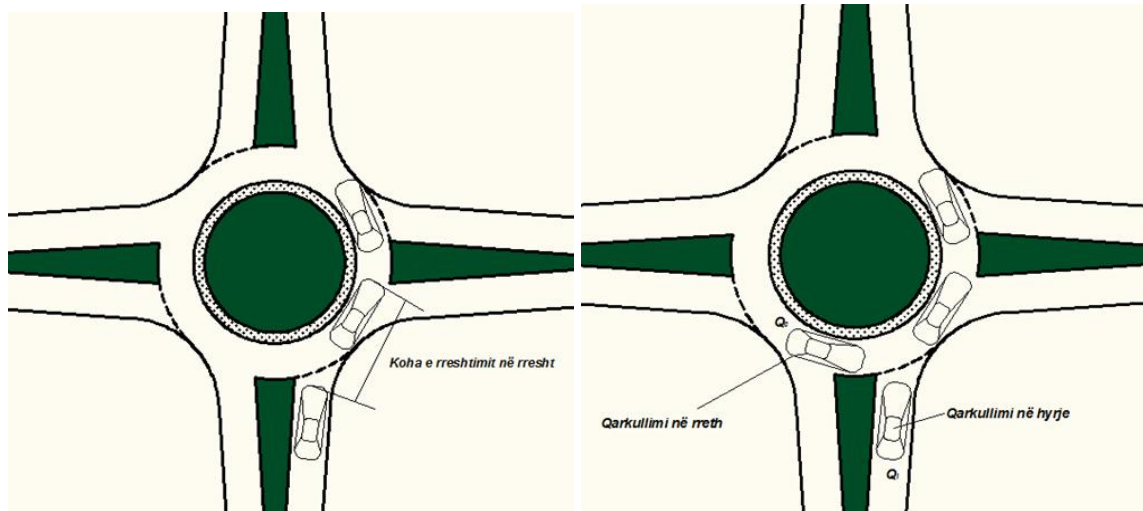


Figura 4.4. Koha e rreshtimit dhe qarkullimi në rrethrotullim [3]

Llogaritja e kapacitetit të degës së rrethrotullimit mundësohet me shprehjen:

$$C = \frac{q_c \cdot e^{-q_c \cdot \frac{t_c}{3600}}}{1 - e^{-q_c \cdot \frac{t_f}{3600}}} \dots\dots\dots (4.7)$$

parametrat e përdorur në formulë paraqesin:

C – kapaciteti i degës (aut/h),

q_c – qarkullimet në rrethrotullim që janë në konflikt me fluksin në hyrje (aut/h),

t_c – intervali kritik (s) dhe

t_f – koha e shkallëzimit në bisht (s).

Përmes kërkimeve eksperimentale të zhvilluara në SHBA dhe në vendet tjera të karakterizuara me një eksperiencë në projektimin e rrethrotullimeve, ka qenë e mundur nxjerrja e hapësirës brenda së cilës mund të caktohen vlerat e intervalit kritik dhe kohës së shkallëzimit.

Tabela 4.2. Vlerat për t_c dhe t_f [3]

	Intervali kritik t_c (s)	Koha e shkallëzimit në radhë t_f (s)
Vlera minimale	4.1.	2.6.
Vlera maksimale	4.6.	3.1.

Lidhja në mes të kapacitetit dhe qarkullimit rrethor është paraqitur në Figurën 4.5.

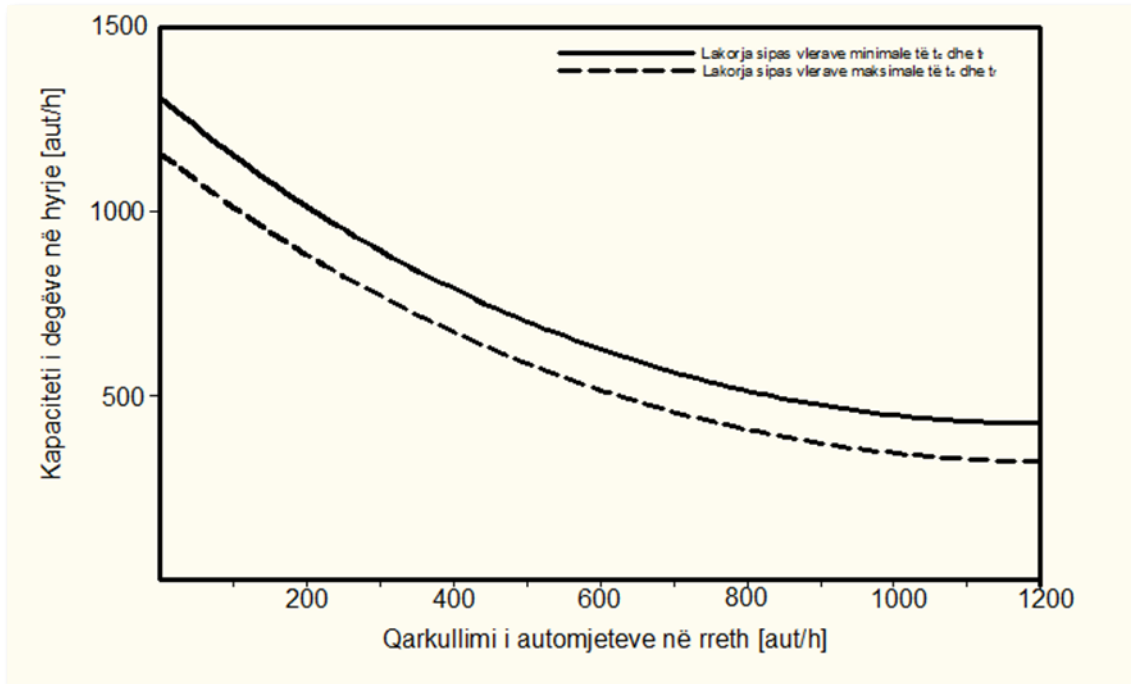


Figura 4.5. Varësia e kapacitetit të degëve në hyrje nga qarkullimi i automjeteve në rrethrotullim [3]

4.3. Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e parë – rrethrotullimi te stacioni i autobusëve

Udhëkryqi i parë rrethor shtrihet në rrugën regjionale R236 që lidhet me rrugën regjionale R101 në drejtim të Istogut dhe rrugën “Mbretëresha Teutë” në drejtim të qendrës së Pejës. Ky rrethrotullim kryqëzohet po ashtu me rrugën magjistrale M9 që lidh qytetin e Pejës me qytetet tjera të Kosovës. Numërimet janë bërë në tri intervale të ndryshme kohore të ditës gjatë orëve kulmore prej orës 08:00 – 09:00, 12:00 – 13:00 dhe 16:00 – 17:00. Fillimisht shënimet e fituara gjatë matjeve grumbullohen në planin e trafikut për udhëkryqin konkret, pastaj bëhet klasifikimi i automjeteve të cilat vazhdojnë qarkullimin drejtë, kthehen djathtas apo majtas.

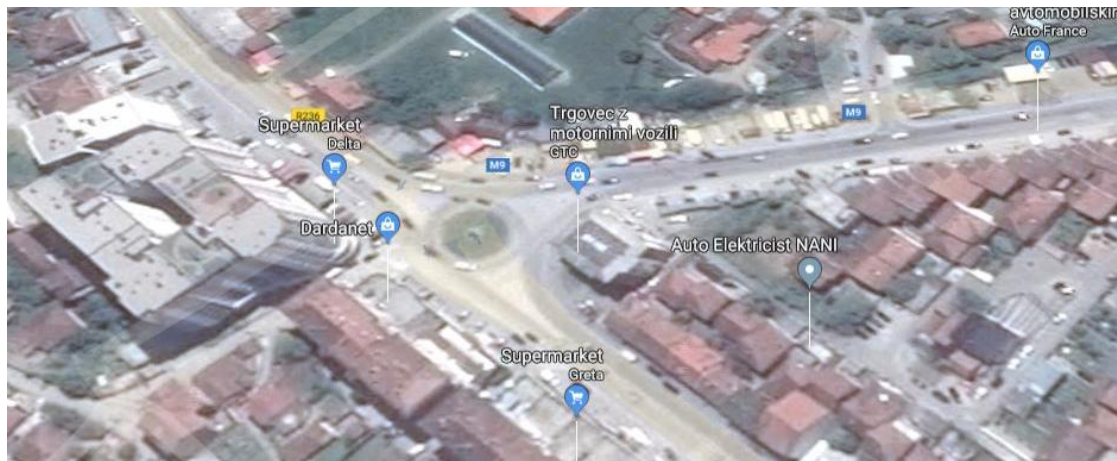


Figura 4.6. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të parë te stacioni i autobusëve, nga Google Maps



Figura 4.7. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të parë te stacioni i autobusëve, nga GeoPortali

Tabela 4.3. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00

Rrethrotullimi i parë te stacioni i autobusëve në qytetin e Pejës						
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 08:00 – 09:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	284	251	275	316	256	234
Autobus (aut/h):	5	1	0	3	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	22	18	15	8	10	6
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	311	270	290	330	266	240
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D & Dj	L.D & Dj	L.D & M	L.D & M & Dj	L.D & M & Dj
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	581 [aut/h]		620 [aut/h]		266 [aut/h]	240 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 45 [këmb/h]		2K = 53 [këmb/h]		3K = 40 [këmb/h]	4K = 28 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

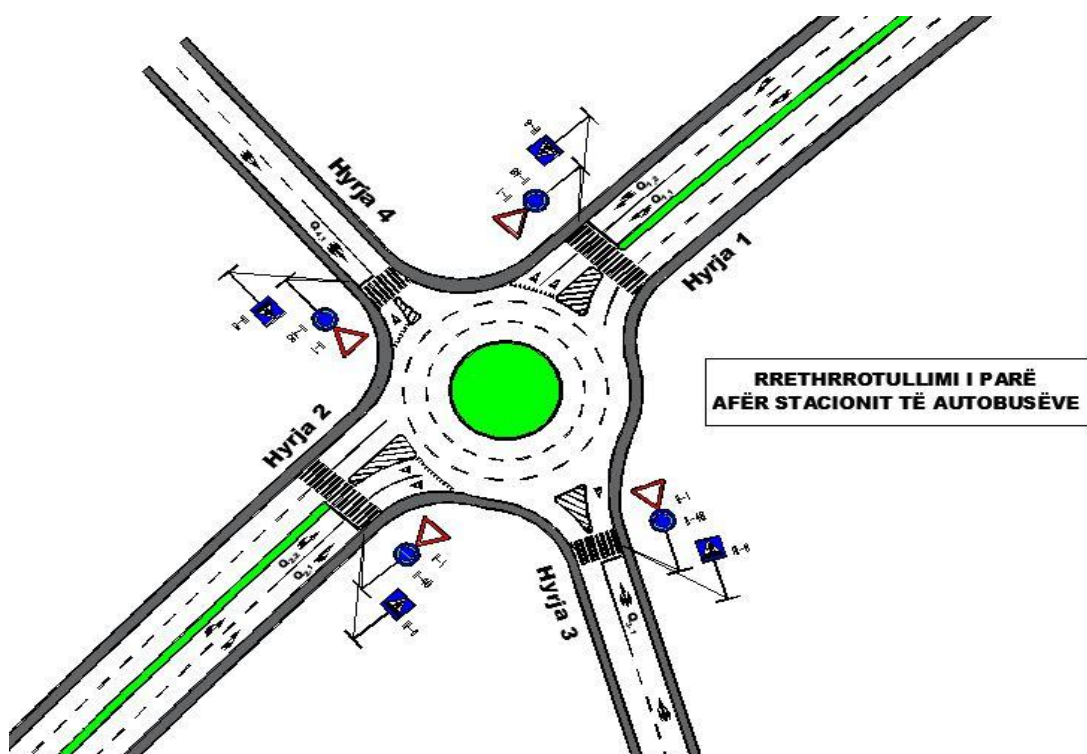
Tabela 4.4. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00

Rrethrotullimi i parë te stacioni i autobusëve në qytetin e Pejës						
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 12:00 – 13:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	326	289	296	362	355	276
Autobus (aut/h):	3	4	0	3	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	7	11	15	10	11	5
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	343	304	311	375	366	281
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D & Dj	L.D & Dj	L.D & M	L.D & M & Dj	L.D & M & Dj
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	647 [aut/h]		686 [aut/h]		366 [aut/h]	281 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 57 [këmb/h]		2K = 65 [këmb/h]		3K = 58 [këmb/h]	4K = 38 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.5. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00

Rrethrotullimi i parë te stacioni i autobusëve në qytetin e Pejës						
ditë/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 16:00 – 17:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	281	315	338	269	325	292
Autobus (aut/h):	2	5	0	2	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	12	17	11	15	8	3
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	295	337	349	286	333	295
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D & Dj	L.D & Dj	L.D & M	L.D & M & Dj	L.D & M & Dj
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	632 [aut/h]		635 [aut/h]		333 [aut/h]	295 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 49 [këmb/h]		2K = 64 [këmb/h]		3K = 41 [këmb/h]	4K = 42 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

4.3.1. Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e parë, intervali kohor 12:00 – 13:00

**Figura 4.8.** Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të parë, te stacioni i autobusëve

Të dhënat për fluksin e qarkullimit të automjeteve në bazë të drejtimeve përkatëse për rrethrotullimin e parë janë paraqitur në Tabelat 4.3, 4.4 dhe 4.5 matje të cilat janë realizuar më 27.08.2018, ditë e hënë në tri intervale kohore: prej 08:00 deri 09:00, prej 12:00 deri 13:00 dhe prej 16:00 deri 17:00. Ndërsa për llogaritjen e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrethrotullimin e parë, janë shfrytëzuar të dhënat e fituara në intervalin kohor 12:00 – 13:00 pasi që konsiderohet si orë kulmore në qytetin e Pejës.

4.3.1.1. Shuma e qarkullimeve për secilën hyrje

$$HYRJA I - q_{H1} = q_{11} + q_{12} = 343 + 304 = 647 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - q_{H2} = q_{21} + q_{22} = 311 + 375 = 686 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - q_{H3} = q_{31} = 366 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - q_{H4} = q_{41} = 281 \text{ [aut/h]}$$

4.3.1.2. Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë

$$HYRJA I - q_{C1} = q_{22M} + q_{31M} + q_{31D} = 188 + 122 + 122 = 432 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - q_{C2} = q_{11M} + q_{41D} + q_{41M} = 172 + 94 + 94 = 360 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - q_{C3} = q_{21D} + q_{22} + q_{41M} = 156 + 375 + 94 = 625 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - q_{C4} = q_{11} + q_{12D} + q_{31M} = 343 + 152 + 122 = 617 \text{ [aut/h]}$$

4.3.1.3. Llogaritja e kapacitetit për të gjitha hyrjet

Sipas metodës së HCM-së, kapaciteti të rrethrotullimit me dy shirita llogaritet për secilën hyrje llogaritet me shprehjen:

$$C_{H,x} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cx}} \dots\dots\dots (4.8)$$

$$HYRJA I - C_I = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cI}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 432} \cong 834 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H1} \cong 834 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - C_{II} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 360} = 890 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H2} \cong 890 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - C_{III} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cIII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 625} = 701 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H3} \cong 701 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - C_{IV} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cIV}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 617} = 706 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H4} \cong 706 \text{ [aut/h]}$$

4.3.1.4. Llogaritja e shkallës së ngopjes

$$HYRJA I - X_{H1} = \frac{q_{H1}}{C_{H1}} = \frac{647}{834} = 0.776$$

$$HYRJA II - X_{H2} = \frac{q_{H2}}{C_{H2}} = \frac{686}{890} = 0.771$$

$$HYRJA III - X_{H3} = \frac{q_{H3}}{C_{H3}} = \frac{366}{701} = 0.522$$

$$HYRJA IV - X_{H4} = \frac{q_{H4}}{C_{H4}} = \frac{281}{610} = 0.461$$

4.3.1.5. Llogaritja e nivelit të shërbimit sipas humbjeve kohore (sec/aut)

$$D_{H,X} = \frac{3600}{C_{H,X}} + 900 \cdot T \cdot \left\{ \frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{H,X}} \right) \cdot \left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} \right)}{450 \cdot T}} \right\} \dots\dots\dots (4.9)$$

$$D_{H,1} = \frac{3600}{834} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{647}{834} - 1 + \sqrt{\left(\frac{647}{834} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{834} \right) \cdot \left(\frac{647}{834} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,1} = 18.736[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit C}$$

$$D_{H,2} = \frac{3600}{890} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{686}{890} - 1 + \sqrt{\left(\frac{686}{890} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{890} \right) \cdot \left(\frac{686}{890} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,2} = 17.266[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit C}$$

$$D_{H,3} = \frac{3600}{701} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{366}{701} - 1 + \sqrt{\left(\frac{366}{701} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{701} \right) \cdot \left(\frac{366}{701} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,3} = 10.710[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit B}$$

$$D_{H,4} = \frac{3600}{610} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{281}{610} - 1 + \sqrt{\left(\frac{281}{610} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{610} \right) \cdot \left(\frac{281}{610} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,4} = 10.916[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit B}$$

Tabela 4.6. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e parë.

Rrethrotullimi i parë afër stacionit të autobusëve						
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	647 [aut/h]		686 [aut/h]		366 [aut/h]	281 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 57 [këmb/h]		2K = 65 [këmb/h]		3K = 58 [këmb/h]	4K = 38 [këmb/h]
Shuma e qarkullimeve për hyrje:	647 [aut/h]		686 [aut/h]		366 [aut/h]	281 [aut/h]
Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë:	432 [aut/h]		360 [aut/h]		625 [aut/h]	617 [aut/h]
Llogaritja e kapacitetit për hyrje:	834 [aut/h]		890 [aut/h]		701 [aut/h]	706 [aut/h]
Llogaritja e shkallës së ngopjes:	0.776		0.771		0.522	0.461
Humbjet kohore për secilën hyrje:	18.736 [s/aut]		17.266 [s/aut]		10.710 [s/aut]	10.916 [s/aut]
Niveli i shërbimit për secilën hyrje:	C		C		B	B
Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin:	N.SH. "C"					
Numri i automjeteve në radhë:	9 [aut]		9 [aut]		3 [aut]	3 [aut]

4.3.1.6. Llogaritja e numrit të automjeteve në radhë

$$N_{aut,X} = 900 \cdot T \cdot \left\{ \frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{H,X}}\right) \cdot \left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}}\right)}{150 \cdot T}} \right\} \cdot \frac{C_{H,X}}{3600} \quad \dots\dots\dots (4.10)$$

$$N_{aut,1} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{647}{834} - 1 + \sqrt{\left(\frac{647}{834} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{834}\right) \cdot \left(\frac{647}{834}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{834}{3600} = 9.429 \cong 9(aut)$$

$$N_{aut,2} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{686}{890} - 1 + \sqrt{\left(\frac{686}{890} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{890}\right) \cdot \left(\frac{686}{890}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{890}{3600} = 9.249 \cong 9(aut)$$

$$N_{aut,3} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{366}{701} - 1 + \sqrt{\left(\frac{366}{701} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{701}\right) \cdot \left(\frac{366}{701}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{701}{3600} = 3.216 \cong 3(aut)$$

$$N_{aut,4} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{281}{610} - 1 + \sqrt{\left(\frac{281}{610} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{610}\right) \cdot \left(\frac{281}{610}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{610}{3600} = 2.524 \cong 3(aut)$$

4.4. Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e dytë – rrethrotullimi te stacioni i trenave

Udhëkryqi i dytë rrethor gjendet afër stacionit të trenit në qytetin e Pejës që shtrihet përgjatë rrugës magjistrale M9, Pejë – Prishtinë dhe kryqëzohet me rrugën dytësore Bill Clinton në drejtim të qendrës së qytetit. Numërimet janë bërë në tri intervale të ndryshme kohore të ditës gjatë orëve kulmore prej orës 08:00 – 09:00, 12:00 – 13:00 dhe 16:00 – 17:00.



Figura 4.9. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë te stacioni i trenave, nga Google Maps



Figura 4.10. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë te stacioni i trenave, nga GeoPortali

Tabela 4.7. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00

Rrethrotullimi i dytë te stacioni i trenave në qytetin e Pejës						
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 08:00 – 09:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	247	281	272	249	291	233
Autobus (aut/h):	0	4	0	3	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	11	8	13	7	10	7
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	258	293	285	259	301	240
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	551 [aut/h]		544 [aut/h]		301 [aut/h]	240 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 61 [këmb/h]		2K = 72 [këmb/h]		3K = 46 [këmb/h]	4K = 53 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

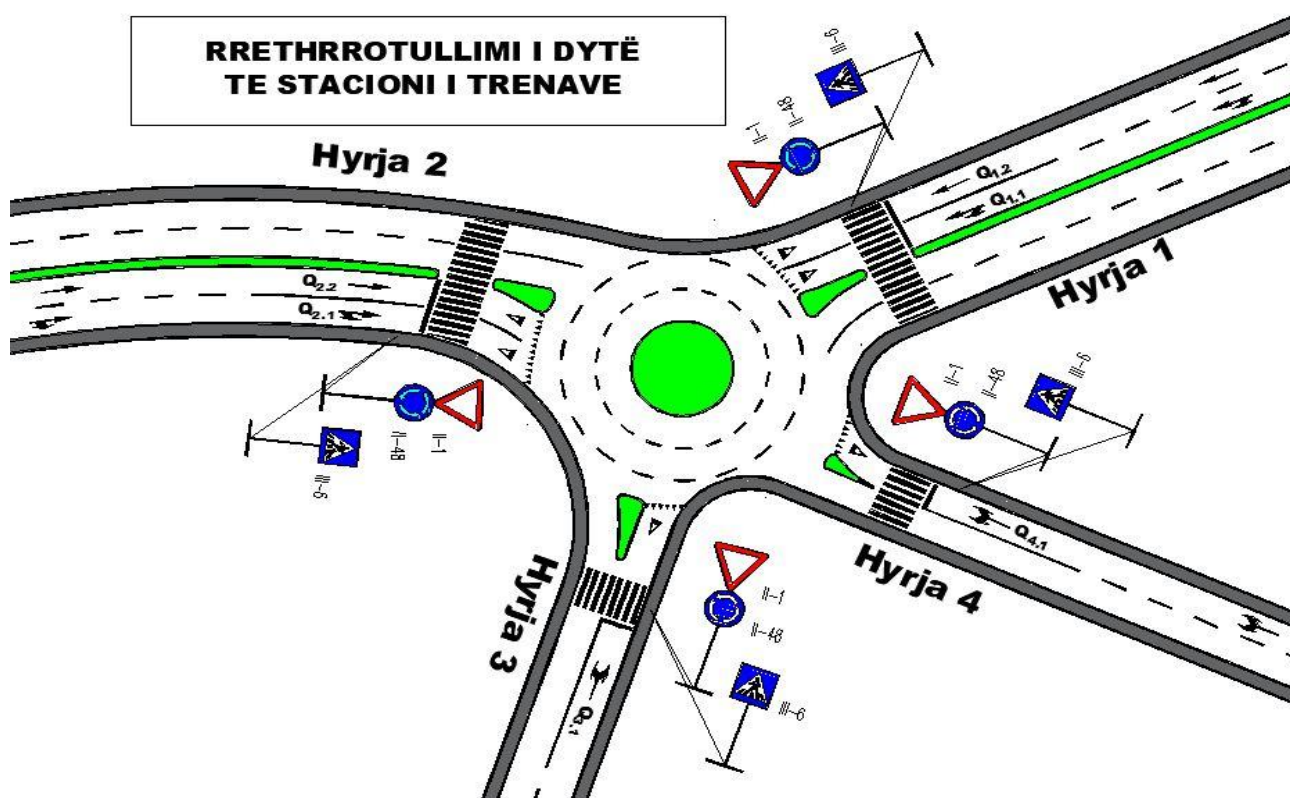
Tabela 4.8. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00

Rrethrotullimi i dytë te stacioni i trenave në qytetin e Pejës						
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 12:00 – 13:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	298	304	321	268	374	325
Autobus (aut/h):	0	6	0	3	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	10	7	15	7	11	14
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	308	317	336	278	385	339
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	625 [aut/h]		614 [aut/h]		385 [aut/h]	339 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 75 [këmb/h]		2K = 81 [këmb/h]		3K = 55 [këmb/h]	4K = 66 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.9. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00

Rrethrotullimi i dytë te stacioni i trenave në qytetin e Pejës						
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 16:00 – 17:00					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	225	289	281	239	286	249
Autobus (aut/h):	0	4	6	1	0	0
Kombi, kamion (aut/h):	9	16	13	10	14	19
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	234	209	300	250	300	268
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	443 [aut/h]		550 [aut/h]		300 [aut/h]	268 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 62 [këmb/h]		2K = 71 [këmb/h]		3K = 48 [këmb/h]	4K = 55 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0	0

4.4.1. Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e dytë, intervali kohor 12:00 – 13:00

**Figura 4.11.** Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të dytë, te stacioni i trenave

Të dhënat për fluksin e qarkullimit të automjeteve në bazë të drejtimeve përkatëse për rrethrotullimin e dytë janë paraqitur në Tabelat 4.7, 4.8 dhe 4.9 matje të cilat janë realizuar më 27.08.2018, ditë e hënë në tri intervale kohore: prej 08:00 deri 09:00, prej 12:00 deri 13:00 dhe prej 16:00 deri 17:00. Ndërsa për llogaritjen e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrethrotullimin e dytë, janë shfrytëzuar të dhënat e fituara në intervalin kohor 12:00 – 13:00 pasi që konsiderohet si orë kulmore në qytetin e Pejës.

4.4.1.1. Shuma e qarkullimeve për secilën hyrje

$$HYRJA I - q_{H1} = q_{11} + q_{12} = 308 + 317 = 625 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - q_{H2} = q_{21} + q_{22} = 336 + 278 = 614 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - q_{H3} = q_{31} = 385 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - q_{H4} = q_{41} = 339 \text{ [aut/h]}$$

4.4.1.2. Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë

$$HYRJA I - q_{C1} = q_{31M} + q_{41M} = 193 + 170 = 363 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - q_{C2} = q_{11M} + q_{41M} = 154 + 170 = 324 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - q_{C3} = q_{11M} + q_{21M} + q_{41M} = 154 + 168 + 170 = 492 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - q_{C4} = q_{11M} + q_{21M} + q_{31M} = 154 + 168 + 193 = 515 \text{ [aut/h]}$$

4.4.1.3. Llogaritja e kapacitetit për të gjitha hyrjet

Sipas metodës së HCM-së, kapaciteti të rrethrotullimit me dy shirita llogaritet për secilën hyrje llogaritet me shprehjen:

$$C_{H,x} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cx}} \dots\dots\dots(4.11)$$

$$HYRJA I - C_I = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cI}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 363} = 887 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H1} \cong 887 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA II - C_{II} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 324} = 919 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H2} \cong 919 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA III - C_{III} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cIII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 492} = 790 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H3} \cong 790 \text{ [aut/h]}$$

$$HYRJA IV - C_{IV} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cIV}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 515} = 774 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H4} \cong 774 \text{ [aut/h]}$$

4.4.1.4. Llogaritja e shkallës së ngopjes

$$\text{HYRJA I} - X_{H1} = \frac{q_{H1}}{C_{H1}} = \frac{625}{887} = 0.705$$

$$\text{HYRJA II} - X_{H2} = \frac{q_{H2}}{C_{H2}} = \frac{614}{919} = 0.668$$

$$\text{HYRJA III} - X_{H3} = \frac{q_{H3}}{C_{H3}} = \frac{385}{780} = 0.494$$

$$\text{HYRJA IV} - X_{H4} = \frac{q_{H4}}{C_{H4}} = \frac{339}{774} = 0.438$$

4.4.1.5. Llogaritja e nivelit të shërbimit sipas humbjeve kohore (sec/aut)

$$D_{H,X} = \frac{3600}{C_{H,X}} + 900 \cdot T \cdot \left\{ \frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{H,X}} \right) \cdot \left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} \right)}{450 \cdot T}} \right\} \dots\dots\dots (4.12)$$

$$D_{H,1} = \frac{3600}{887} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{625}{887} - 1 + \sqrt{\left(\frac{625}{887} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{887} \right) \cdot \left(\frac{625}{887} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,1} = 13.570 \text{ [s/aut]} - \text{Niveli i shërbimit B}$$

$$D_{H,2} = \frac{3600}{919} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{614}{919} - 1 + \sqrt{\left(\frac{614}{919} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{919} \right) \cdot \left(\frac{614}{919} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,2} = 11.702 \text{ [s/aut]} - \text{Niveli i shërbimit B}$$

$$D_{H,3} = \frac{3600}{780} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{385}{780} - 1 + \sqrt{\left(\frac{385}{780} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{780} \right) \cdot \left(\frac{385}{780} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,3} = 9.092 \text{ [s/aut]} - \text{Niveli i shërbimit A}$$

$$D_{H,4} = \frac{3600}{774} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{339}{774} - 1 + \sqrt{\left(\frac{339}{774} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{774} \right) \cdot \left(\frac{339}{774} \right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,4} = 8.263 \text{ [s/aut]} - \text{Niveli i shërbimit A}$$

Tabela 4.10. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e dytë.

Rrethrotullimi i dytë afër stacionit të trenave						
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III	HYRJA IV
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	4.1.
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	625 [aut/h]		614 [aut/h]		385 [aut/h]	339 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 75 [këmb/h]		2K = 81 [këmb/h]		3K = 55 [këmb/h]	4K = 66 [këmb/h]
Shuma e qarkullimeve për hyrje:	625 [aut/h]		614 [aut/h]		385 [aut/h]	339 [aut/h]
Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë:	363 [aut/h]		324 [aut/h]		492 [aut/h]	515 [aut/h]
Llogaritja e kapacitetit për hyrje:	887 [aut/h]		919 [aut/h]		780 [aut/h]	774 [aut/h]
Llogaritja e shkallës së ngopjes:	0.705		0.668		0.494	0.438
Humbjet kohore për secilën hyrje:	13.570 [s/aut]		11.702 [s/aut]		9.092 [s/aut]	8.263 [s/aut]
Niveli i shërbimit për secilën hyrje:	B		B		A	A
Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin:	N.SH. "B"					
Numri i automjeteve në radhë:	7 [aut]		6 [aut]		3 [aut]	2 [aut]

4.4.1.6. Llogaritja e numrit të automjeteve në radhë

$$N_{aut,X} = 900 \cdot T \cdot \left\{ \frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{H,X}} \right) \cdot \left(\frac{q_{H,X}}{C_{H,X}} \right)}{150 \cdot T}} \right\} \cdot \frac{C_{H,X}}{3600} \quad \dots\dots\dots (4.13)$$

$$N_{aut,1} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{625}{887} - 1 + \sqrt{\left(\frac{625}{887} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{887} \right) \cdot \left(\frac{625}{887} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{887}{3600} = 6.803 \cong 7(aut)$$

$$N_{aut,2} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{614}{919} - 1 + \sqrt{\left(\frac{614}{919} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{919} \right) \cdot \left(\frac{614}{919} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{919}{3600} = 5.817 \cong 6(aut)$$

$$N_{aut,3} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{385}{780} - 1 + \sqrt{\left(\frac{385}{780} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{780} \right) \cdot \left(\frac{385}{780} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{780}{3600} = 2.882 \cong 3(aut)$$

$$N_{aut,4} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{339}{774} - 1 + \sqrt{\left(\frac{339}{774} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{774} \right) \cdot \left(\frac{339}{774} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{774}{3600} = 2.313 \cong 2(aut)$$

4.5. Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e tretë – rrethrotullimi te gjykata

Udhëkryqi i tretë rrethor gjendet afër gjykatës së qytetit të Pejës që shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën dytësore “Bill Klinton” duke u lidhur me rrethrotullimin e dytë te stacioni i trenave. Numërimet janë bërë në tri intervale të ndryshme kohore të ditës gjatë orëve kulmore prej orës 08:00 – 09:00, 12:00 – 13:00 dhe 16:00 – 17:00.



Figura 4.12. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë te gjykata e qytetit të Pejës, nga Google Maps



Figura 4.13. Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë te gjykata e qytetit të Pejës, nga GeoPortali

Tabela 4.11. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00

Rrethrotullimi i tretë te gjykata komunale në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 08:00 – 09:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	282	247	314	279	468
Autobus (aut/h):	4	0	5	1	0
Kombi, kamion (aut/h):	9	13	16	10	19
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	295	260	335	290	487
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	555 [aut/h]		625 [aut/h]		487 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 73 [këmb/h]		2K = 77 [këmb/h]		3K = 64 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

Tabela 4.12. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00

Rrethrotullimi i tretë te gjykata komunale në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 12:00 – 13:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	319	288	303	275	505
Autobus (aut/h):	0	7	2	4	0
Kombi, kamion (aut/h):	11	15	8	14	21
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	330	310	313	293	526
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	640 [aut/h]		606 [aut/h]		526 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 67 [këmb/h]		2K = 80 [këmb/h]		3K = 72 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

Tabela 4.13. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00

Rrethrotullimi i tretë te gjykata komunale në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 16:00 – 17:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	273	237	288	241	445
Autobus (aut/h):	0	5	4	1	0
Kombi, kamion (aut/h):	8	13	16	9	18
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	281	255	308	251	463
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	536 [aut/h]		559 [aut/h]		463 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 60 [këmb/h]		2K = 53 [këmb/h]		3K = 71 [këmb/h]
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

4.5.1. Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për rrethrotullimin e tretë, intervali kohor 12:00 – 13:00

**Figura 4.14.** Gjendja ekzistuese e rrethrotullimit të tretë, te gjykata e qytetit të Pejës

Të dhënat për fluksin e qarkullimit të automjeteve në bazë të drejtimeve përkatëse për rrethrotullimin e tretë janë paraqitur në Tabelat 4.11, 4.12 dhe 4.13 matje të cilat janë realizuar më 27.08.2018, ditë e hënë në tri intervale kohore: prej 08:00 deri 09:00, prej 12:00 deri 13:00 dhe prej 16:00 deri 17:00. Ndërsa për llogaritjen e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrethrotullimin e tretë, janë shfrytëzuar të dhënat e fituara në intervalin kohor 12:00 – 13:00 pasi që konsiderohet si orë kulmore në qytetin e Pejës.

4.5.1.1. Shuma e qarkullimeve për secilën hyrje

$$\text{HYRJA I} - q_{H1} = q_{11} + q_{12} = 330 + 310 = 640 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA II} - q_{H2} = q_{21} + q_{22} = 313 + 293 = 606 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA III} - q_{H3} = q_{31} = 526 \text{ [aut/h]}$$

4.5.1.2. Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë

$$\text{HYRJA I} - q_{c1} = q_{31M} = 263 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA II} - q_{c2} = q_{11M} = 165 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA III} - q_{c3} = q_{2,1D} + q_{22} = 157 + 293 = 450 \text{ [aut/h]}$$

4.5.1.3. Llogaritja e kapacitetit për të gjitha hyrjet

Sipas metodës së HCM-së, kapaciteti të rrethrotullimet me dy shirita llogaritet për secilën hyrje llogaritet me shprehjen:

$$C_{H,x} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cx}} \dots\dots\dots (4.14)$$

$$\text{HYRJA I} - C_I = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cI}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 263} \cong 971 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H1} \cong 971 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA II} - C_{II} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 165} \cong 1060 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H2} \cong 1060 \text{ [aut/h]}$$

$$\text{HYRJA III} - C_{III} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot q_{cIII}} = 1230 \cdot e^{-0.0009 \cdot 450} = 820 \text{ [aut/h]}$$

$$C_{H3} \cong 820 \text{ [aut/h]}$$

4.5.1.4. Llogaritja e shkallës së ngopjes

$$HYRJA I - X_{H1} = \frac{q_{H1}}{C_{H1}} = \frac{640}{971} = 0.659$$

$$HYRJA II - X_{H2} = \frac{q_{H2}}{C_{H2}} = \frac{606}{1060} = 0.572$$

$$HYRJA III - X_{H3} = \frac{q_{H3}}{C_{H3}} = \frac{526}{820} = 0.641$$

4.5.1.5. Llogaritja e nivelit të shërbimit sipas humbjeve kohore (sec/aut)

$$D_{H,1} = \frac{3600}{971} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{640}{971} - 1 + \sqrt{\left(\frac{640}{971} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{971}\right) \cdot \left(\frac{640}{971}\right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,1} = 10.794[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit B}$$

$$D_{H,2} = \frac{3600}{1060} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{606}{1060} - 1 + \sqrt{\left(\frac{606}{1060} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{1060}\right) \cdot \left(\frac{606}{1060}\right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,2} = 7.903[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit A}$$

$$D_{H,3} = \frac{3600}{820} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{526}{820} - 1 + \sqrt{\left(\frac{526}{820} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{820}\right) \cdot \left(\frac{526}{820}\right)}{450 \cdot 1}} \right\}$$

$$D_{H,3} = 12.152[s/aut] - \text{Niveli i shërbimit B}$$

Tabela 4.14. Caktimi i nivelit të shërbimit për rrethrotullimin e tretë.

Rrethrotullimi i tretë afër gjykatës së qytetit të Pejës					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	640 [aut/h]		606 [aut/h]		526 [aut/h]
Këmbësorët:	1K = 67 [këmb/h]		2K = 80 [këmb/h]		3K = 72 [këmb/h]
Shuma e qarkullimeve për hyrje:	640 [aut/h]		606 [aut/h]		526 [aut/h]
Llogaritja e qarkullimeve konfliktuozë:	263 [aut/h]		165 [aut/h]		450 [aut/h]
Llogaritja e kapacitetit për hyrje:	971 [aut/h]		1060 [aut/h]		820 [aut/h]
Llogaritja e shkallës së ngopjes:	0.659		0.572		0.641
Humbjet kohore për secilën hyrje:	10.794 [s/aut]		7.903 [s/aut]		12.152 [s/aut]
Niveli i shërbimit për secilën hyrje:	B		A		B
Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin:	N.SH. "B"				
Numri i automjeteve në radhë:	6 [aut]		4 [aut]		5 [aut]

4.5.1.6. Llogaritja e numrit të automjeteve në radhë

$$N_{aut,1} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{640}{971} - 1 + \sqrt{\left(\frac{640}{971} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{971}\right) \cdot \left(\frac{640}{971}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{971}{3600} = 5.61 \cong 6(aut)$$

$$N_{aut,2} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{606}{1060} - 1 + \sqrt{\left(\frac{606}{1060} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{1060}\right) \cdot \left(\frac{606}{1060}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{1060}{3600} = 3.94 \cong 4(aut)$$

$$N_{aut,3} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{526}{820} - 1 + \sqrt{\left(\frac{526}{820} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{820}\right) \cdot \left(\frac{526}{820}\right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{820}{3600} = 5.18 \cong 5(aut)$$

4.6. Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e katërt – te spitali

Udhëkryqi i katërt është i formës “T” i cili gjendet në afërsi të qendrës së qytetit të Pejës afër spitalit të qytetit që shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën urbane Gjeneral Wesley Clark që lidh qytetin e Pejës me kompleksin turistik – malor, Kanjoni i Rugovës. Numërimet janë bërë në tri intervale të ndryshme kohore të ditës gjatë orëve kulmore prej orës 08:00 – 09:00, 12:00 – 13:00 dhe 16:00 – 17:00.



Figura 4.15. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te spitali i qytetit të Pejës, nga Google Maps



Figura 4.16. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te spitali i qytetit të Pejës, nga GeoPortali

Tabela 4.15. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00

Udhëkryqi i formës "T" te spitali në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 08:00 – 09:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	257	226	234	219	298
Autobus (aut/h):	0	0	0	2	0
Kombi, kamion (aut/h):	10	14	9	17	17
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	267	240	243	238	315
Drejtimi i lëvizjes:	L.D	L.D & Dj	L.D & M	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	507 (aut/h)		481 (aut/h)		315 (aut/h)
Këmbësorët:	1K = 98(këmb/h)		2K = 82(këmb/h)		3K = 48(këmb/h)
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

Tabela 4.16. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00

Udhëkryqi i formës "T" te spitali në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 12:00 – 13:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	313	295	275	309	345
Autobus (aut/h):	0	2	0	1	0
Kombi, kamion (aut/h):	9	12	16	8	10
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	322	309	291	318	355
Drejtimi i lëvizjes:	L.D	L.D & Dj	L.D & M	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	631 (aut/h)		609 (aut/h)		355 (aut/h)
Këmbësorët:	1K = 84(këmb/h)		2K = 96(këmb/h)		3K = 65(këmb/h)
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

Të dhënat për fluksin e qarkullimit të automjeteve në bazë të drejtimeve përkatëse për udhëkryqin e formës T, te spitali i qytetit të Pejës janë paraqitur në Tabelat 4.15, 4.16 dhe 4.17 matje të cilat janë realizuar më 27.08.2018, ditë e hënë në tri intervale kohore: prej 08:00 deri 09:00, prej 12:00 deri 13:00 dhe prej 16:00 deri 17:00. Ndërsa për llogaritjen e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në këtë udhëkryq të formës T, janë shfrytëzuar të dhënat e fituara në intervalin kohor 12:00 – 13:00 pasi që konsiderohet si orë kulmore në qytetin e Pejës. h

4.6.1.1. Përcaktimi i fazave të qarkullimit

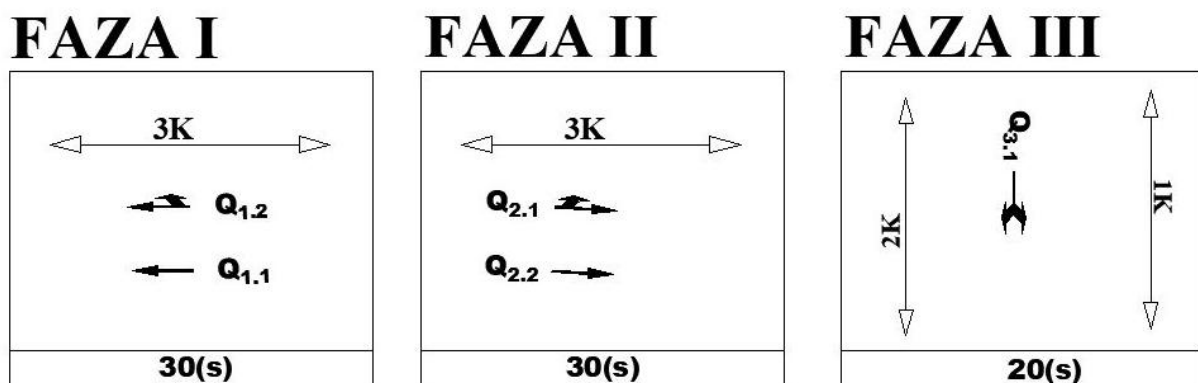


Figura 4.18. Fazat e qarkullimit për udhëkryqin e formës T, te spitali i qytetit të Pejës

4.6.1.2. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin $Q_{1,1}$:

$$Q_{1,1} = 1900[\text{aut/h}] \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0$$

$$Q_{1,1} = 1674[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] - \text{vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 - \text{numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 - \text{faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 4 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$$f_{AR} = 0.999 - \text{faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi } 4\%$$

$$f_{PGJ} = 1.0 - \text{faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi}$$

$$f_p = 1.0 - \text{nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit}$$

$$f_{ba} = 1.0 - \text{nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve}$$

$$f_z = 0.9 - \text{udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore}$$

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$f_{KD} = 1.0$ – nuk ka kthime djathtas

$f_{KM} = 1.0$ – nuk ka kthime majtas

$f_{KbD} = 1.0$ – nuk kemi kthime djathtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

$f_{KbM} = 1.0$ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

4.6.1.3. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin $Q_{1,2}$:

$$Q_{1,2} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.925 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.951$$

$$Q_{1,2} = 1473[\text{aut/h}]$$

$Q_0 = 1900[\text{aut/h}]$ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur

$N = 1$ – numri i shiritave

$f_{GJSH} = 0.98$ – faktori i gjerësisë së shiritit për $GJSH = 3.5[m]$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 5 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$f_{AR} = 0.999$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 5%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$$f_{KD} = 1.0 - P_{KD} \cdot (0.15) = 1.0 - 0.5 \cdot 0.15 = 0.925$$

$f_{KD} = 0.925$ – faktori i kthimeve djathtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$f_{KM} = 1.0$ – nuk ka kthime majtas

$f_{KbD} = 0.951$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve djathtas

$f_{KbM} = 1.0$ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

4.6.1.4. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{2,1}:

$$Q_{2,1} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.954 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.951$$

$$Q_{2,1} = 1519[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] \quad - \text{vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 \quad - \text{numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 \quad - \text{faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 6.36 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$$f_{AR} = 0.999 \quad - \text{faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 6.36\%}$$

$$f_{PGJ} = 1.0 \quad - \text{faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi}$$

$$f_p = 1.0 \quad - \text{nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit}$$

$$f_{ba} = 1.0 \quad - \text{nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve}$$

$$f_z = 0.9 \quad - \text{udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore}$$

$$f_{SH} = 1.0 \quad - \text{sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit}$$

$$f_{KD} = 1.0 \quad - \text{nuk ka kthime djathtas}$$

$$f_{KM} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot P_{KM}} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot 0.975} = 0.954$$

$$f_{KM} = 0.954 \quad - \text{faktori i kthimeve majtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur}$$

$$f_{kbD} = 1.0 \quad - \text{nuk kemi kthime djathtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve}$$

$$f_{kbM} = 0.951 \quad - \text{ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve majtas}$$

4.6.1.5. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{2,2}:

$$Q_{2,2} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.998 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0$$

$$Q_{2,2} = 1672[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] \quad - \text{vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 \quad - \text{numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 \quad - \text{faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 2.91 \cdot (2 - 1)} = 0.998$$

$f_{AR} = 0.998$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 2.91%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$f_{KD} = 1.0$ – nuk ka kthime djathtas

$f_{KM} = 1.0$ – nuk ka kthime majtas

$f_{kbD} = 1.0$ – nuk kemi kthime djathtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

$f_{kbM} = 1.0$ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

4.6.1.6. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{3,1}:

$$Q_{3,1} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.925 \cdot 0.954 \cdot 0.993 \cdot 0.951$$

$$Q_{3,1} = 1395[\text{aut/h}]$$

$Q_0 = 1900[\text{aut/h}]$ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur

$N = 1$ – numri i shiritave

$f_{GJSH} = 0.98$ – faktori i gjerësisë së shiritit për $GJSH = 3.5[m]$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 4.26 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$f_{AR} = 0.999$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 4.26%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$$f_{KD} = 1.0 - P_{KD} \cdot (0.15) = 1.0 - 0.5 \cdot 0.15 = 0.925$$

$f_{KD} = 0.925$ – faktori i kthimeve djathtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$$f_{KM} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot P_{KM}} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot 0.975} = 0.954$$

$f_{KM} = 0.954$ – faktori i kthimeve majtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$f_{kbM} = 0.993$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve majtas

$f_{kbD} = 0.951$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve djathtas

4.6.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T te spitali i qytetit të Pejës

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3, \quad [s/aut] \dots \dots \dots (4.15)$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.571) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 24.217 [s/aut] - \text{Humbjet kohore uniforme}$$

$$d_2 = 900 \cdot T \cdot \left[(X-1) + \sqrt{(X-1)^2 + \frac{8 \cdot k \cdot l \cdot X}{K \cdot T}} \right] - \text{Humbjet kohore plotësuese} \quad (4.16)$$

$$d_3 = 0 - \text{Humbjet kohore fillestare} \quad \dots \dots \dots (4.17)$$

$$PF = \left[\frac{(1-P) \cdot F_p}{1 - g/C} \right] - \text{Faktori i progresionit} \quad \dots \dots \dots (4.18)$$

F_p – faktori plotësues për arritjen e automjeteve gjatë fazës së gjelbër

4.6.2.1. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{1.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 24.217 \cdot 1.0 + 3.130 + 0 = 27.347 (s/aut)$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.571) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 24.217 [s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{322}{564} = 0.571 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1674 \cdot \frac{30}{89} = 564 [aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$PF = 1.0$ – faktori i progresionit për tipin e arritjeve $TA = 3$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.571 - 1) + \sqrt{(0.571 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.858 \cdot 0.571}{564 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 3.130[s/aut]$$

4.6.2.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{1.2}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 24.452 \cdot 1.0 + 4.052 + 0 = 28.504(s/aut)$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.594) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 24.452[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{295}{497} = 0.594 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1473 \cdot \frac{30}{89} = 497[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve TA = 3}$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.594 - 1) + \sqrt{(0.594 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.769 \cdot 0.594}{497 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 4.052[s/aut]$$

4.6.2.3. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{2.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 23.878 \cdot 1.0 + 3.484 + 0 = 27.362[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.537) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 23.878[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{275}{512} = 0.537 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1519 \cdot \frac{30}{89} = 512[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve TA = 3}$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.537 - 1) + \sqrt{(0.537 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.858 \cdot 0.537}{512 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 3.484[s/aut]$$

4.6.2.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{2.2}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 23.987 \cdot 1.0 + 3.306 + 0 = 27.293[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.548) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 23.987[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{275}{512} = 0.537 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1672 \cdot \frac{30}{89} = 564[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve } TA = 3$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.548 - 1) + \sqrt{(0.548 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.858 \cdot 0.548}{564 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 3.306[s/aut]$$

4.6.2.5. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{3.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 23.987 \cdot 1.0 + 3.306 + 0 = 27.293[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{20}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.938) \cdot \frac{20}{89}\right)} = 33.891[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{345}{368} = 0.938 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1636 \cdot \frac{20}{89} = 368[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve } TA = 3$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.938 - 1) + \sqrt{(0.938 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.314 \cdot 0.938}{368 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 19.743[s/aut]$$

4.6.2.6. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për secilën hyrje dhe tërë udhëkryqin

$$d_{H1} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{1.1} \cdot Q_{1.1} + d_{1.2} \cdot Q_{1.2}}{Q_{1.1} + Q_{1.2}} = \frac{27.347 \cdot 313 + 28.504 \cdot 295}{313 + 295}$$

$$d_{H1} = 27.908[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e parë}$$

$$d_{H2} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{2.1} \cdot Q_{2.1} + d_{2.2} \cdot Q_{2.2}}{Q_{2.1} + Q_{2.2}} = \frac{27.362 \cdot 275 + 27.293 \cdot 309}{275 + 309}$$

$$d_{H2} = 27.325[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e dytë}$$

$$d_{H3} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{3.1} \cdot Q_{3.1}}{Q_{3.1}} = \frac{53.634 \cdot 345}{345} = 53.634[s/aut]$$

$$d_{H3} = 53.634[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e tretë}$$

Tabela 4.18. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T

Udhëkryqi i formës "T" te spitali në qytetin e Pejës					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	313	295	275	309	345
Raporti Q/K:	0.571	0.594	0.537	0.537	0.938
Kapaciteti për kors, K (aut/h):	564	497	512	564	368
Kohëzgjatja e ciklit (C):	89(s)				
Humbjet kohore uniforme:	24.217	24.452	23.878	23.987	33.891
Faktori i ekuilibrit:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Humbjet kohore plotësuese:	3.130	4.052	3.484	3.306	19.743
Humbjet kohore fillestare:	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit:	1	1	1	1	1
Humbjet kohore mesatare:	27.347	28.504	27.362	27.293	53.634
Niveli i shërbimit për kors NSH:	D	D	D	D	E
Humbjet kohore për secilën hyrje:	27.908(s/aut)		27.325(s/aut)		53.634(s/aut)
Niveli i shërbimit për secilën hyrje:	D		D		E
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin:	36.289(s/aut)				
Niveli i shërbimit në tërë udhëkryqin:	E				

4.7. Jolineariteti i qarkullimit për udhëkryqin e pestë – te shtëpia e mallërave

Udhëkryqi i pestë është i formës “T” i cili gjendet në afërsi të qendrës së qytetit të Pejës afër shtëpisë së mallërave dhe sheshit të qytetit të Pejës. Shtrihet përgjatë rrugës “Mbretëresha Teutë” dhe kryqëzohet me rrugën regjionale R107 në drejtim të Karagaçit. Numërimet janë bërë në tri intervale të ndryshme kohore të ditës gjatë orëve kulmore prej orës 08:00 – 09:00, 12:00 – 13:00 dhe 16:00 – 17:00.



Figura 4.19. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te shtëpia e mallërave në Pejë, nga Google Maps



Figura 4.20. Gjendja ekzistuese e udhëkryqin e formës T, te shtëpia e mallërave në Pejë, nga GeoPortali

Tabela 4.19. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 08:00 – 09:00

Udhëkryqi i formës “T” te shtëpia e mallërave në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 08:00 – 09:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	264	220	278	234	234
Autobus (aut/h):	0	3	1	2	0
Kombi, kamion (aut/h):	8	13	11	9	13
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	272	236	290	245	247
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	508 (aut/h)		535 (aut/h)		247 (aut/h)
Këmbësorët:	1K = 56(këmb/h)		2K = 74(këmb/h)		3K = 42(këmb/h)
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

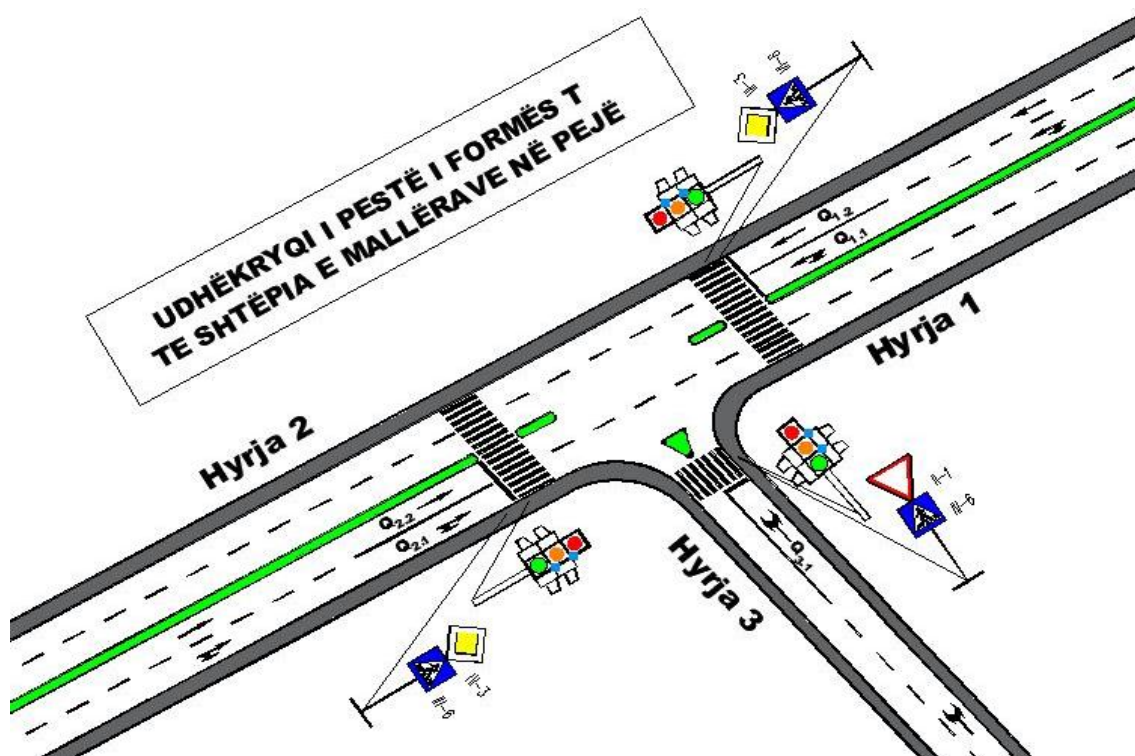
Tabela 4.20. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 12:00 – 13:00

Udhëkryqi i formës “T” te shtëpia e mallërave në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 12:00 – 13:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	314	287	336	299	265
Autobus (aut/h):	0	4	2	5	0
Kombi, kamion (aut/h):	14	11	9	16	14
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	328	302	347	320	279
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	630 (aut/h)		667 (aut/h)		279 (aut/h)
Këmbësorët:	1K = 86(këmb/h)		2K = 102(këmb/h)		3K = 68(këmb/h)
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

Tabela 4.21. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve prej orës 16:00 – 17:00

Udhëkryqi i formës “T” te shtëpia e mallërave në qytetin e Pejës					
dita/data/koha e matjes	27.08.2018 / e hënë / prej orës 16:00 – 17:00				
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	269	251	297	278	241
Autobus (aut/h):	0	3	0	2	0
Kombi, kamion (aut/h):	12	16	18	9	14
Qarkullimi total për shirit (aut/h):	281	270	315	289	255
Drejtimi i lëvizjes:	L.D & M	L.D	L.D & Dj	L.D	L.Dj & M
Qarkullimi total për hyrje (aut/h):	551 (aut/h)		604 (aut/h)		255 (aut/h)
Këmbësorët:	1K = 64(këmb/h)		2K = 88(këmb/h)		3K = 51(këmb/h)
Pjerrtësia në hyrje të udhëkryqit:	0	0	0	0	0

4.7.1. Analiza dhe llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit sipas metodës së HCM-së për udhëkryqin e formës T, intervali kohor 12:00 – 13:00

**Figura 4.21.** Gjendja ekzistuese e udhëkryqit të formës T, te shtëpia e mallërave në Pejë

Të dhënat për fluksin e qarkullimit të automjeteve në bazë të drejtimeve përkatëse për udhëkryqin e formës T, të shtëpia e mallërave në qytetin e Pejës janë paraqitur në Tabelat 4.19, 4.20 dhe 4.21 matje të cilat janë realizuar më 27.08.2018, ditë e hënë në tri intervale kohore: prej 08: 00 deri 09:00, prej 12:00 deri 13:00 dhe prej 16:00 deri 17:00. Ndërsa për llogaritjen e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në këtë udhëkryq të formës T, janë shfrytëzuar të dhënat e fituara në intervalin kohor 12:00 – 13:00 pasi që konsiderohet si orë kulmore në qytetin e Pejës.

4.7.1.1. Përcaktimi i fazave të qarkullimit

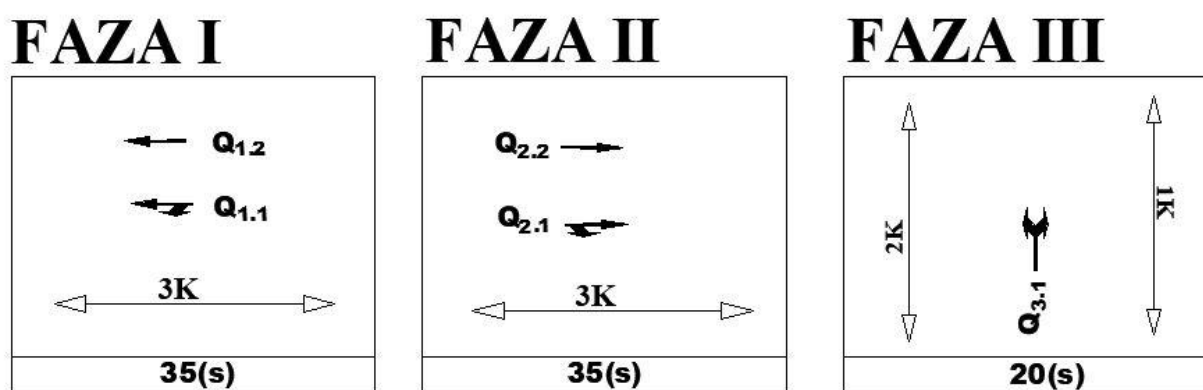


Figura 4.22. Fazat e qarkullimit për udhëkryqin e formës T, të shtëpia e mallërave në Pejë

4.7.1.2. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin $Q_{1,1}$:

$$Q_{1,1} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.954 \cdot 1.0 \cdot 0.951$$

$$Q_{1,1} = 1519[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] - \text{vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 - \text{numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 - \text{faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 4.27 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$$f_{AR} = 0.999 - \text{faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi } 4.27\%$$

$$f_{PGJ} = 1.0 - \text{faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi}$$

$$f_p = 1.0 - \text{nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit}$$

$$f_{ba} = 1.0 - \text{nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve}$$

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$f_{KD} = 1.0$ – nuk ka kthime djathtas

$$f_{KM} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot P_{KM}} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot 0.975} = 0.954$$

$f_{KM} = 0.954$ – faktori i kthimeve majtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$f_{KbD} = 1.0$ – nuk kemi kthime djathtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

$f_{KbM} = 0.951$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve majtas

4.7.1.3. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin $Q_{1,2}$:

$$Q_{1,2} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.925 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.951$$

$$Q_{1,2} = 1473[\text{aut/h}]$$

$Q_0 = 1900[\text{aut/h}]$ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur

$N = 1$ – numri i shiritave

$f_{GJSH} = 0.98$ – faktori i gjerësisë së shiritit për $GJSH = 3.5[m]$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 5 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$f_{AR} = 0.999$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 5%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$$f_{KD} = 1.0 - P_{KD} \cdot (0.15) = 1.0 - 0.5 \cdot 0.15 = 0.925$$

$f_{KD} = 0.925$ – faktori i kthimeve djathtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$f_{KM} = 1.0$ – nuk ka kthime majtas

$f_{KbD} = 0.951$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve djathtas

$f_{KbM} = 1.0$ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

4.7.1.4. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{2,1}:

$$Q_{2,1} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.921 \cdot 1.0 \cdot 0.951 \cdot 1.0$$

$$Q_{2,1} = 1466[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] \text{ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 \text{ – numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 \text{ – faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 4.97 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$$f_{AR} = 0.999 \text{ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 4.97\%}$$

$$f_{PGJ} = 1.0 \text{ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi}$$

$$f_p = 1.0 \text{ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit}$$

$$f_{ba} = 1.0 \text{ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve}$$

$$f_z = 0.9 \text{ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore}$$

$$f_{SH} = 1.0 \text{ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit}$$

$$f_{KD} = 1.0 - P_{KD} \cdot (0.15) = 1.0 - 0.5 \cdot 0.15 = 0.925$$

$$f_{KD} = 0.925 \text{ – faktori i kthimeve djathtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur}$$

$$f_{KM} = 1.0 \text{ – nuk ka kthime majtas}$$

$$f_{KbD} = 0.951 \text{ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve djathtas}$$

$$f_{KbM} = 1.0 \text{ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve}$$

4.7.1.5. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{2,2}:

$$Q_{2,2} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.998 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0$$

$$Q_{2,2} = 1674[\text{aut/h}]$$

$$Q_0 = 1900[\text{aut/h}] \text{ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur}$$

$$N = 1 \text{ – numri i shiritave}$$

$$f_{GJSH} = 0.98 \text{ – faktori i gjerësisë së shiritit për } GJSH = 3.5[\text{m}]$$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 6.56 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$f_{AR} = 0.999$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 6.56%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$f_{KD} = 1.0$ – nuk ka kthime djathtas

$f_{KM} = 1.0$ – nuk ka kthime majtas

$f_{kbD} = 1.0$ – nuk kemi kthime djathtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

$f_{kbM} = 1.0$ – nuk kemi kthime majtas, atëherë nuk ka pengesa të këmbësorëve

4.7.1.6. Llogaritja e qarkullimit të ngopur për shiritin Q_{3,1}:

$$Q_{3,1} = 1900(\text{aut/h}) \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 0.999 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.925 \cdot 0.954 \cdot 0.986 \cdot 0.951$$

$$Q_{3,1} = 1385[\text{aut/h}]$$

$Q_0 = 1900[\text{aut/h}]$ – vlera ideale e qarkullimit të ngopur

$N = 1$ – numri i shiritave

$f_{GJSH} = 0.98$ – faktori i gjerësisë së shiritit për $GJSH = 3.5[\text{m}]$

$$f_{AR} = \frac{100}{100 + \% \cdot AR \cdot (E_T - 1)} = \frac{100}{100 + \% \cdot 5.017 \cdot (2 - 1)} = 0.999$$

$f_{AR} = 0.999$ – faktori i ndikimit të automjeteve të rënda në qarkullimi 5.017%

$f_{PGJ} = 1.0$ – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore, nuk ka pjerrtësi

$f_p = 1.0$ – nuk ka pengesa nga parkingjet afër udhëkryqit

$f_{ba} = 1.0$ – nuk ka pengesa nga ndalja e autobusëve

$f_z = 0.9$ – udhëkryqi gjendet në zonën qendrore biznesore

$f_{SH} = 1.0$ – sepse llogaritja e qarkullimit të ngopur është bërë për një shirit

$$f_{KD} = 1.0 - P_{KD} \cdot (0.15) = 1.0 - 0.5 \cdot 0.15 = 0.925$$

$f_{KD} = 0.925$ – faktori i kthimeve djathtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$$f_{KM} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot P_{KM}} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot 0.975} = 0.954$$

$f_{KM} = 0.954$ – faktori i kthimeve majtas, shirit i përbashkët fazë e mbrojtur

$f_{kbM} = 0.986$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve majtas

$f_{kbD} = 0.951$ – ndikimi i këmbësorëve gjatë kthimeve djathtas

4.7.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T te spitali i qytetit të Pejës

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3, \quad [s/aut] \dots \dots \dots (4.20)$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 89 \cdot \left(1 - \frac{30}{89}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.571) \cdot \frac{30}{89}\right)} = 24.217 [s/aut] - \text{Humbjet kohore uniforme}$$

$$d_2 = 900 \cdot T \cdot \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8 \cdot k \cdot l \cdot X}{K \cdot T}} \right] - \text{Humbjet kohore plotësuese}$$

$d_3 = 0$ – Humbjet kohore fillestare

$$PF = \left[\frac{(1 - P) \cdot F_p}{1 - g/C} \right] - \text{Faktori i progresionit}$$

F_p – faktori plotësues për arritjen e automjeteve gjatë fazës së gjelbër

4.7.2.1. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{1.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 26.943 \cdot 1.0 + 4.172 + 0 = 31.115 [s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 100 \cdot \left(1 - \frac{35}{100}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.617) \cdot \frac{35}{100}\right)} = 26.943 [s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{328}{532} = 0.617 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1519 \cdot \frac{35}{100} = 532 \left(\frac{aut}{h}\right) - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$PF = 1.0$ – faktori i progresionit për tipin e arritjeve $TA = 3$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.617 - 1) + \sqrt{(0.617 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.770 \cdot 0.617}{532 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 4.172[s/aut]$$

4.7.2.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{1.2}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 26.564 \cdot 1.0 + 3.738 + 0 = 30.302[aut/h]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 100 \cdot \left(1 - \frac{35}{100}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.585) \cdot \frac{35}{100}\right)} = 26.564[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{302}{516} = 0.585 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1473 \cdot \frac{35}{100} = 516[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve TA} = 3$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.585 - 1) + \sqrt{(0.585 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.764 \cdot 0.585}{516 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 3.738[s/aut]$$

4.7.2.3. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{2.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 27.672 \cdot 1.0 + 4.900 + 0 = 32.572[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 100 \cdot \left(1 - \frac{35}{100}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.676) \cdot \frac{35}{100}\right)} = 27.672[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{347}{513} = 0.676 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1466 \cdot \frac{35}{100} = 513[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktor i progresionit për tipin e arritjeve TA} = 3$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.676 - 1) + \sqrt{(0.676 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.675 \cdot 0.676}{513 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 4.900[s/aut]$$

4.7.2.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{2.2}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 25.903 \cdot 1.0 + 2.835 + 0 = 28.738[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 100 \cdot \left(1 - \frac{35}{100}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.527) \cdot \frac{35}{100}\right)} = 25.903[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{309}{586} = 0.527 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1674 \cdot \frac{35}{100} = 586[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktori i progresionit për tipin e arritjeve TA = 3}$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.527 - 1) + \sqrt{(0.527 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.831 \cdot 0.527}{586 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 2.835[s/aut]$$

4.7.2.5. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për shiritin Q_{3.1}:

$$d = d_1 \cdot (PF) + d_2 + d_3 = 38.835 \cdot 1.0 + 12.963 + 0 = 51.798[s/aut]$$

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot 100 \cdot \left(1 - \frac{20}{100}\right)^2}{1 - \left(\min(1, 0.880) \cdot \frac{20}{100}\right)} = 38.835[s/aut]$$

$$X_i = \frac{Q}{K} = \frac{279}{317} = 0.880 - \text{shkalla e ngopjes (relacioni qarkullim kapacitet)}$$

$$K = Q_n \cdot \frac{g_i}{C} = 1585 \cdot \frac{20}{100} = 317[aut/h] - \text{kapaciteti i qarkullimit}$$

$$PF = 1.0 - \text{faktori i progresionit për tipin e arritjeve TA = 3}$$

$$d_2 = 900 \cdot 1 \cdot \left[(0.880 - 1) + \sqrt{(0.880 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0.5 \cdot 0.330 \cdot 0.880}{317 \cdot 1}} \right]$$

$$d_2 = 12.963[s/aut]$$

4.7.2.6. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për secilën hyrje dhe tërë udhëkryqin

$$d_{H1} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{1.1} \cdot Q_{1.1} + d_{1.2} \cdot Q_{1.2}}{Q_{1.1} + Q_{1.2}} = \frac{31.115 \cdot 328 + 30.302 \cdot 302}{328 + 302}$$

$$d_{H1} = 30.725[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e parë}$$

$$d_{H2} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{2.1} \cdot Q_{2.1} + d_{2.2} \cdot Q_{2.2}}{Q_{2.1} + Q_{2.2}} = \frac{32.572 \cdot 347 + 28.738 \cdot 320}{347 + 320}$$

$$d_{H2} = 30.732[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e dytë}$$

$$d_{H3} = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i} = \frac{d_{3.1} \cdot Q_{3.1}}{Q_{3.1}} = \frac{51.798 \cdot 317}{317} = 51.798[s/aut]$$

$$d_{H3} = 51.798[s/aut] - \text{humbjet kohore për hyrjen e tretë}$$

Tabela 4.22. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit për udhëkryqin e formës T

Udhëkryqi i formës "T" te shtëpia e mallërave në Pejë					
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.
Qarkullimi i automjeteve (aut/h):	328	302	347	320	279
Raporti Q/K:	0.617	0.585	0.676	0.527	0.880
Kapaciteti për korsin, K (aut/h):	532	516	513	586	317
Kohëzgjatja e ciklit (C):	100(s)				
Humbjet kohore uniforme:	26.943	26.564	27.672	25.903	38.835
Faktori i ekuilibrit:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Humbjet kohore plotësuese:	4.172	3.738	4.900	2.835	12.963
Humbjet kohore fillestare:	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit:	1	1	1	1	1
Humbjet kohore mesatare:	31.115	30.302	32.572	28.738	51,798
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	D	D	D	D	E
Humbjet kohore për secilën hyrje:	30.725(s/aut)		30.732(s/aut)		51.798(s/aut)
Niveli i shërbimit për secilën hyrje:	D		D		E
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin:	37.752(s/aut)				
Niveli i shërbimit në tërë udhëkryqin:	E				

5. IMPLEMENTIMI I TË DHËNAVE TË MBLEDHURA NË SOFTUERIN PTV VISSIM

Evidentimi i problemeve të ndryshme në udhëkryqin në disnivel apo nyjet rrugore ndikon në përmirësimin e tërë gjendjes së rrjetit rrugor, në eliminimin e bllokadave dhe pikave konfliktuoze, rritjen e nivelit të shërbimit, rritjen e shpejtësisë së qarkullimit, zvogëlimin e humbjeve kohore, menaxhimin sa më të mirë të udhëkryqeve me pa sinjalizim ndriçues, me sinjalizim ndriçues, rrethrotullime dhe disnivele. Kjo mund të arrihet me një analizë të mirë duke aplikuar modelimin dhe simulimin duke implementuar në softuerë të avancuar të cilët mund të menaxhohen nga operatorët e qendrës së rrjetit të trafikut. Për identifikimin e problemeve në këtë rrjet rrugor duhet analizuar secilën hyrje të kryqëzimit në disnivel, pikat e konfliktit apo nyjet rrugore për të pasur një analizë sa më gjithëpërfshirëse dhe më të besueshme.

Ekziston një numër i mjeteve të vlerësimit të performancës së rrjetit rrugor apo edhe udhëkryqeve që mund të përdoren në PTV Vissim dhe të cilat janë paraqitur në mënyrë të detajuar, me përshkrime të marra nga PTV Vissim 5.3, versioni studentor.

5.1. Hyrje në softuerin PTV Vissim

Softueri PTV Vissim përdoret për analizën e parametrave të trafikut me aplikimin e modelimit dhe simulimit të trafikut. Ky softuer ofron mundësinë e futjes së të dhënave nga matjet manuale apo automatike dhe përpunimin e tyre. Ka mundësinë e paraqitjes së rrjetit rrugor të trafikut, elementet e infrastrukturës së trafikut si: shiritat (korsitë), rrugët, udhëkryqet, rrethrotullimet, automjetet në trafik, drejtimet e lëvizjes, sinjalizimin dhe parkimin.

Pra, softueri PTV Vissim përdoret për të analizuar rrjetin e trafikut, për të planifikuar dhe ekzekutuar rezultatet e përfituara. Procesi i modelimit në rrjetin e transportit është një proces kompleks dhe kërkon njohuri të rrjetit të trafikut si dhe njohja e softuerëve me të cilat mundësohet modelimi. Për shqyrtimin e detajuar të kryqëzimit në disnivel, do të bëhet futja e të dhënave të mbledhura dhe të regjistruara nga terreni si dhe modelimi e simulimi i këtij kryqëzimi me anë të softuerit PTV Vissim. Përfitimi i rezultateve gjithashtu do të bëhen me ndihmën e këtij softueri.

PTV Vissimi është pjesë e sistemit informativ të operatorëve të rrjeteve të ndryshme rrugore i cili përdoret për të simuluar dhe analizuar problemet e përgjithshme brenda një segmenti të tërë rrugor apo ndonjë segment në veçanti, me qëllim të identifikimit të problemeve dhe gjetjes së zgjidhjes më të mirë të mundshme. Me anë të këtij softueri analizohen parametrat kryesor dhe do të propozohen zgjidhjet e mundshme të problemeve që paraqiten në segmentin rrugor.

5.1.1. Vendosja e udhëkryqeve në softuerin PTV Vissim

Vendosja e parametrave për rrjetin rrugor mbi vizatim bëhet me ndihmën e programit PTV Vissim që ofron mundësi për të paraqitur rrjetin rrugor i cili fillimisht është punuar në softuerin aplikativ AutoCAD me insertimin e ortofotos në softuer, e cila është marr nga portali elektronik Google MAPS ku është paraqitur një pamje shumë të pastër të kryqëzimit në disnivel të cilit do i bëhet modelimi dhe simulimi përmes softuerit PTV Vissim.

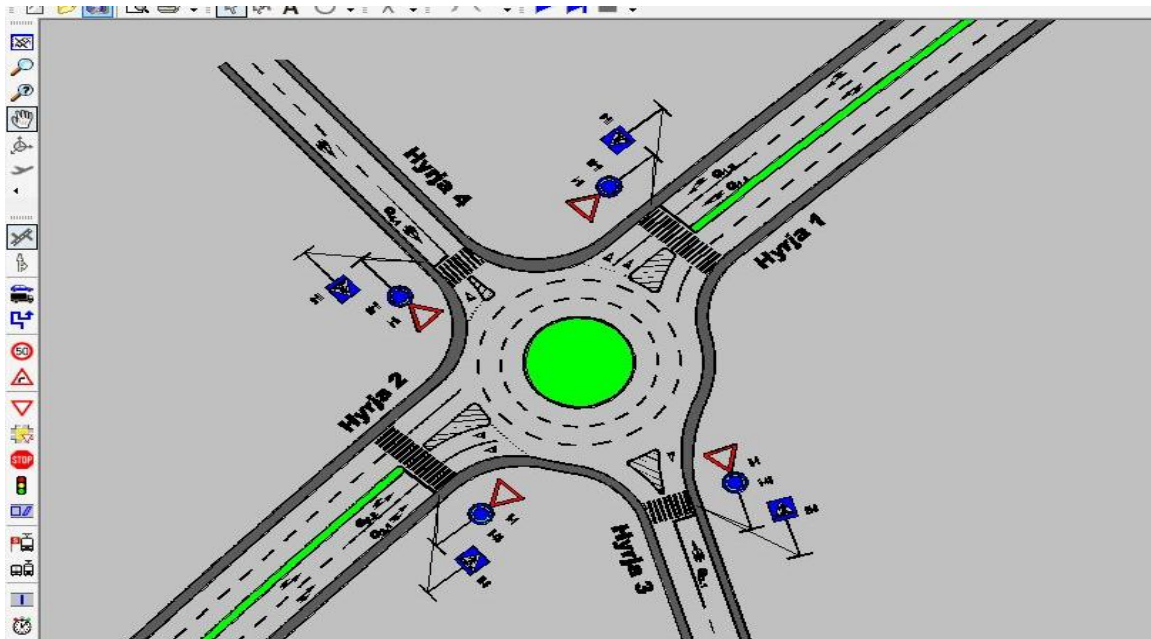


Figura 5.1. Insertimi i udhëkryqit të parë në softuerin PTV Vissim

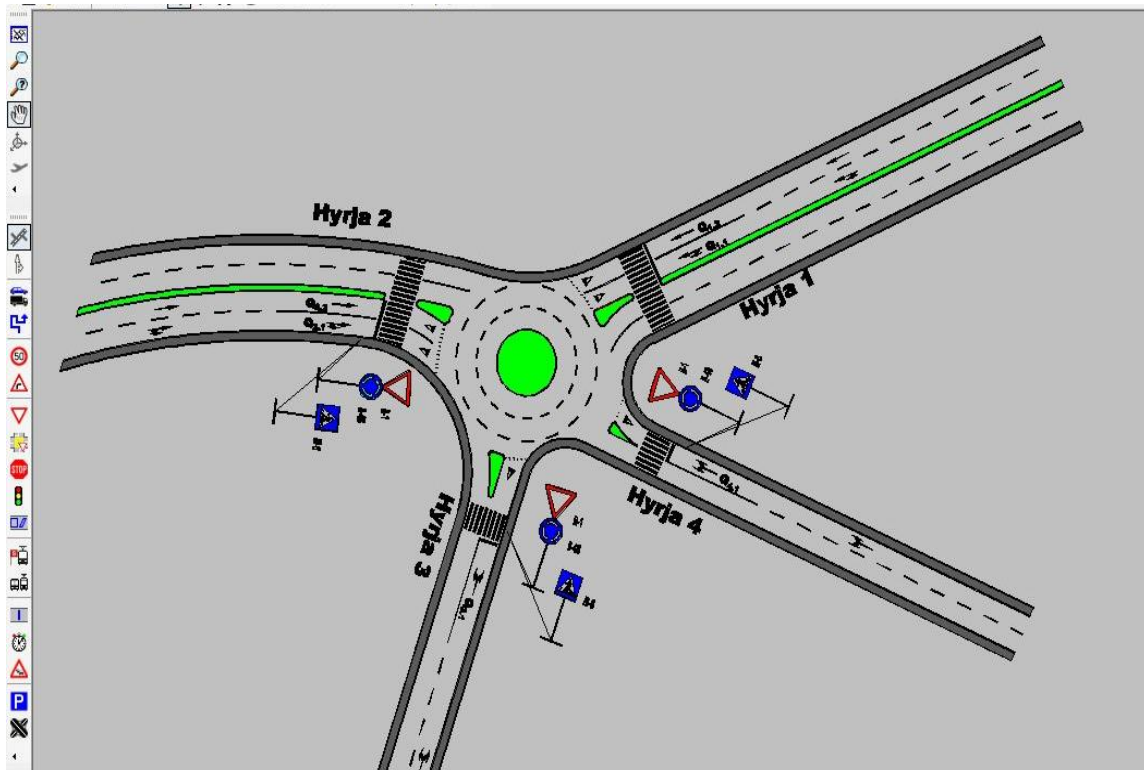


Figura 5.2. Insertimi i udhëkryqit të dytë në softuerin PTV Vissim

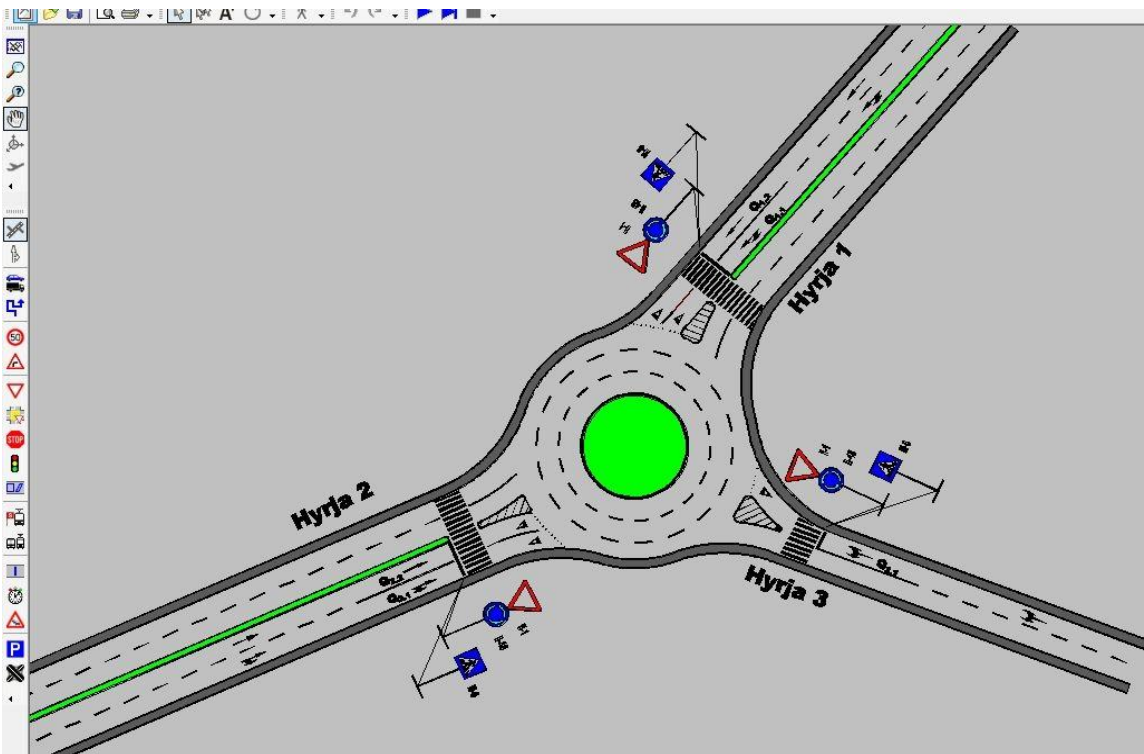


Figura 5.3. Insertimi i udhëkryqit të tretë në softuerin PTV Vissim

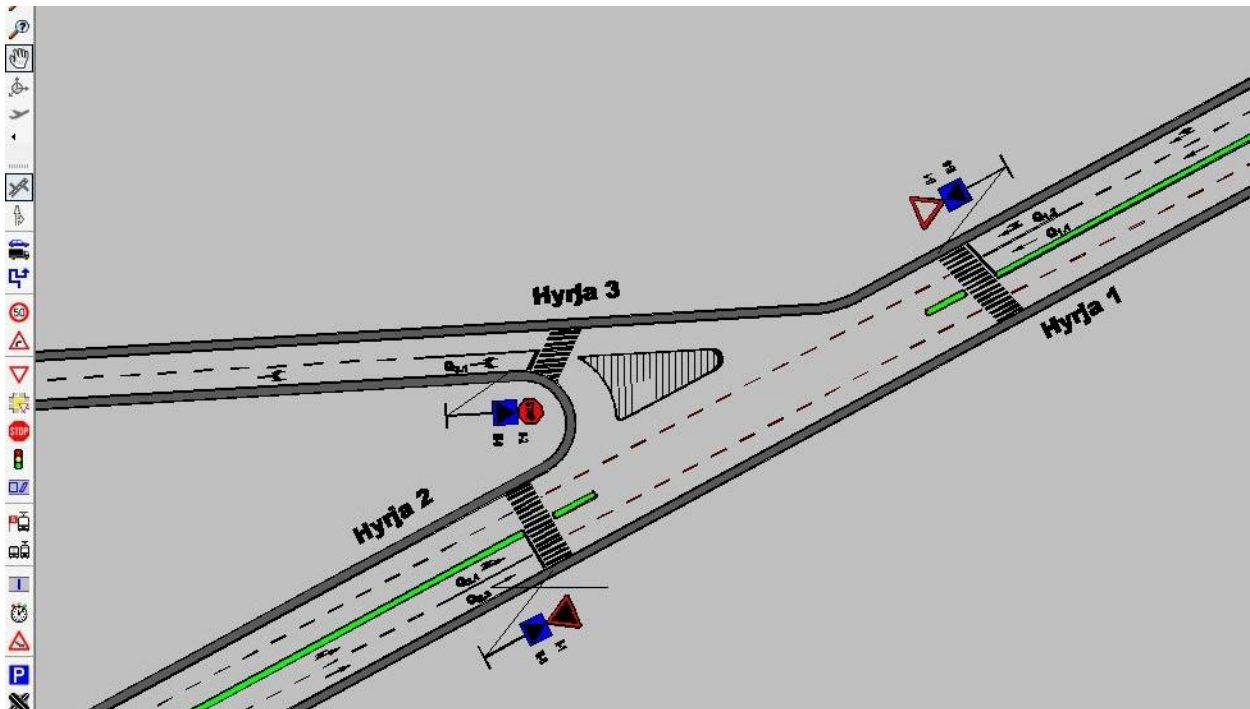


Figura 5.4. Insertimi i udhëkryqit të katërt në softuerin PTV Vissim

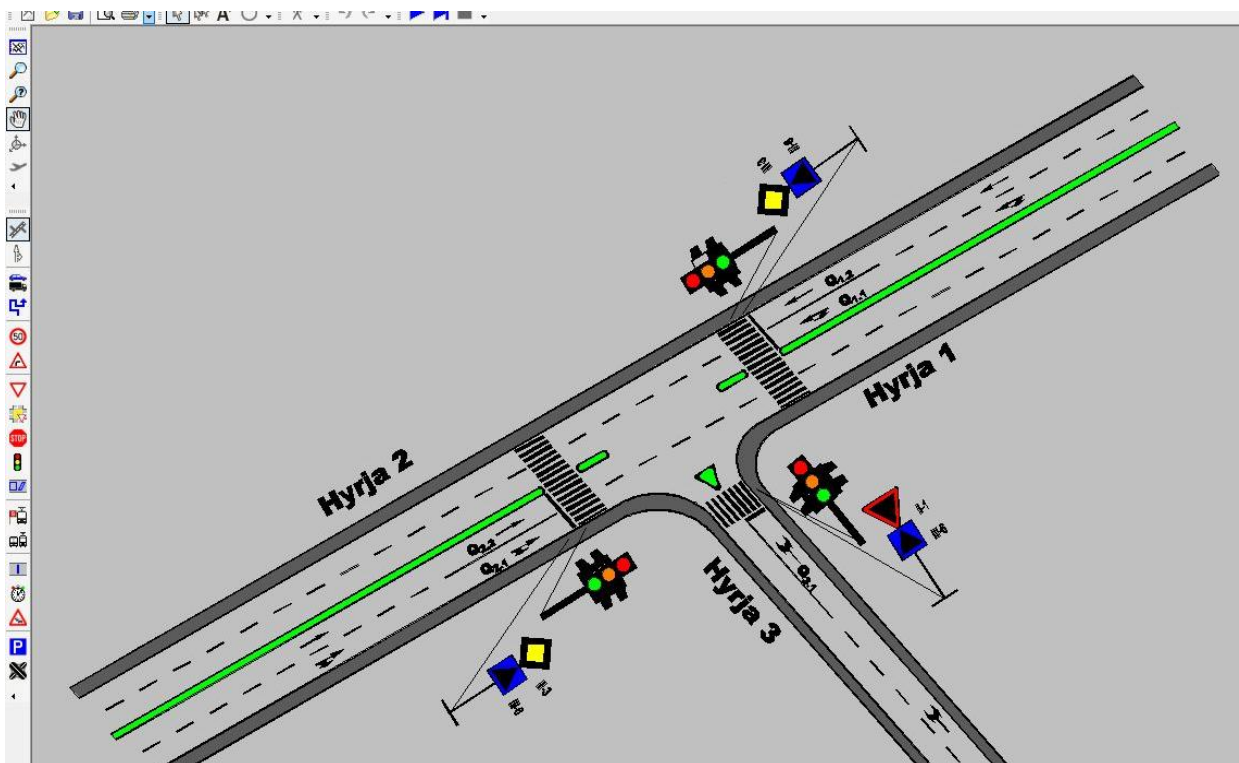


Figura 5.5. Insertimi i udhëkryqit të pestë në softuerin PTV Vissim

5.1.2. Krijimi i segmenteve rrugore dhe lidhjeve (konektorëve)

Gjeometria reale e udhëkryqeve rrethore dhe të formës T është paraqitur përmes vizatimit të realizuar në softuerin aplikativ AutoCAD në përpjesë adekuate me modelimin në softuer. Gjerësia e shiritave në rrugën magjistrale është 3.75(m) ndërsa në rrugën tjera urbane është 3.50(m). Në vijim janë prezantuar gjeometria reale e secilit udhëkryq ndaras dhe projektimi i shiritave rrugor përmes softuerit PTV Vissim.

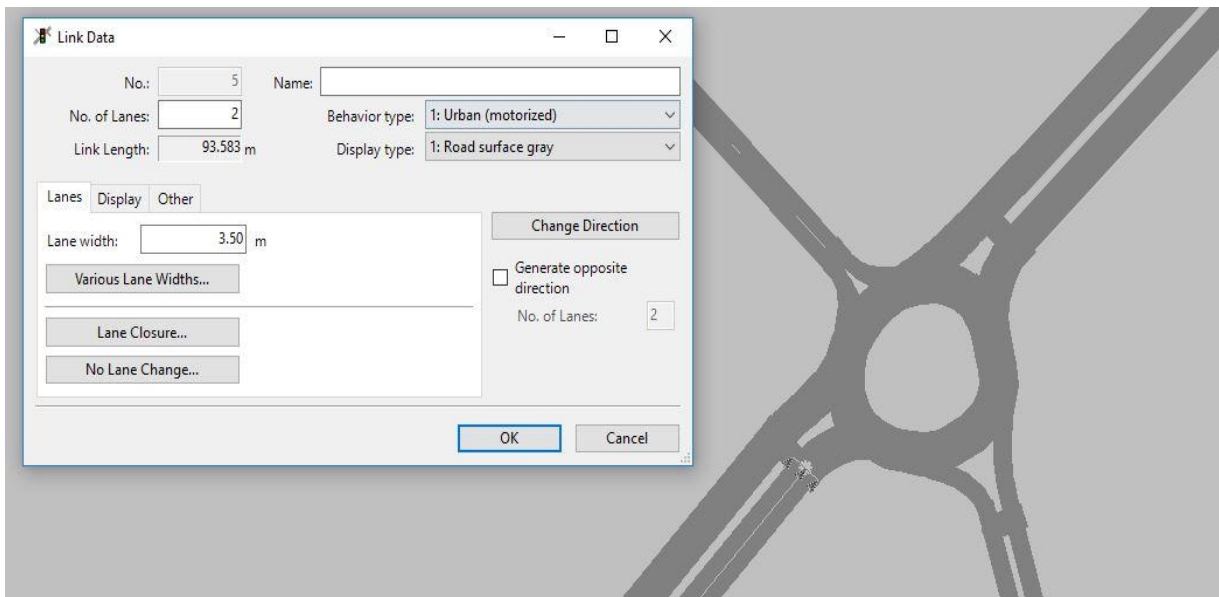


Figura 5.6. Paraqitja skematike e udhëkryqit të parë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve

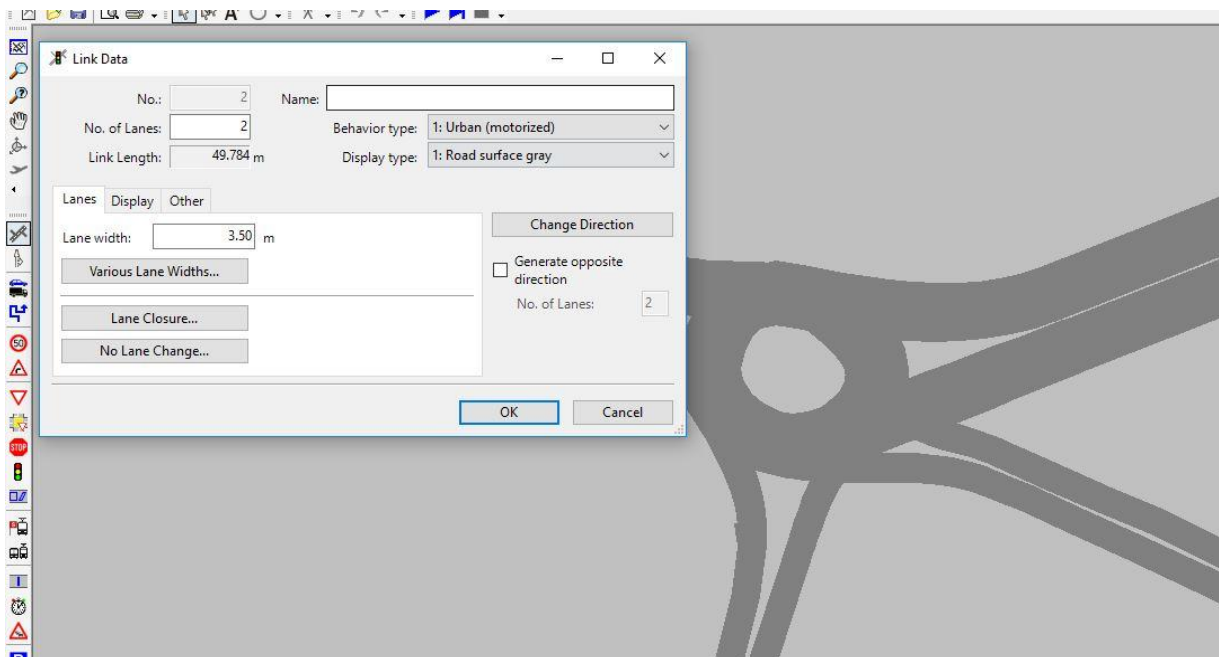


Figura 5.7. Paraqitja skematike e udhëkryqit të dytë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve

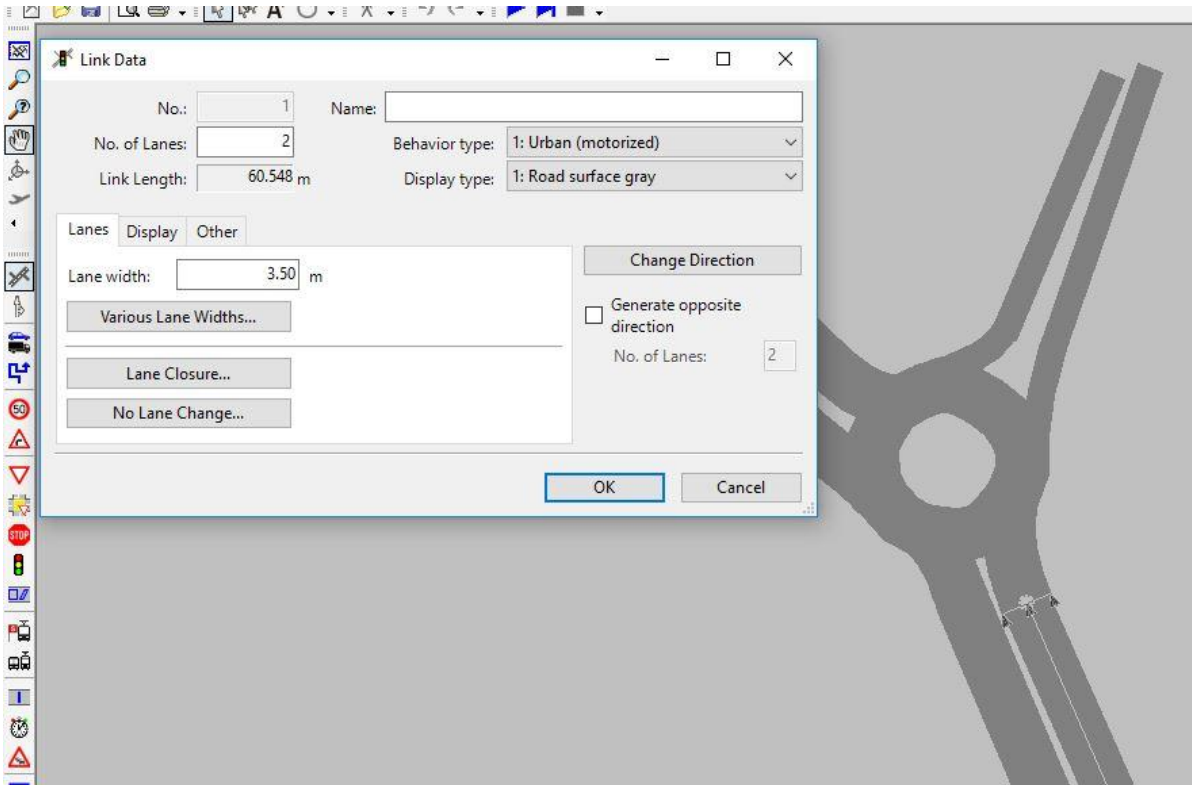


Figura 5.8. Paraqitja skematike e udhëkryqit të tretë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve

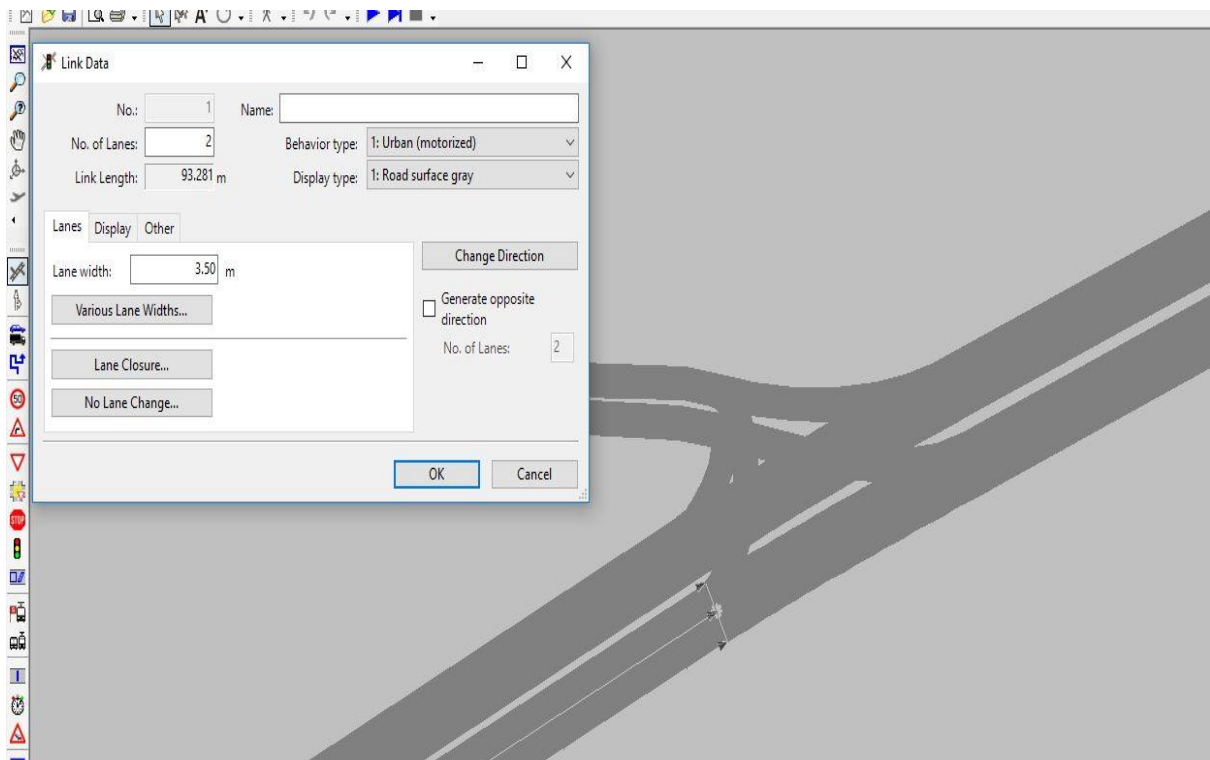


Figura 5.9. Paraqitja skematike e udhëkryqit të katërt dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve

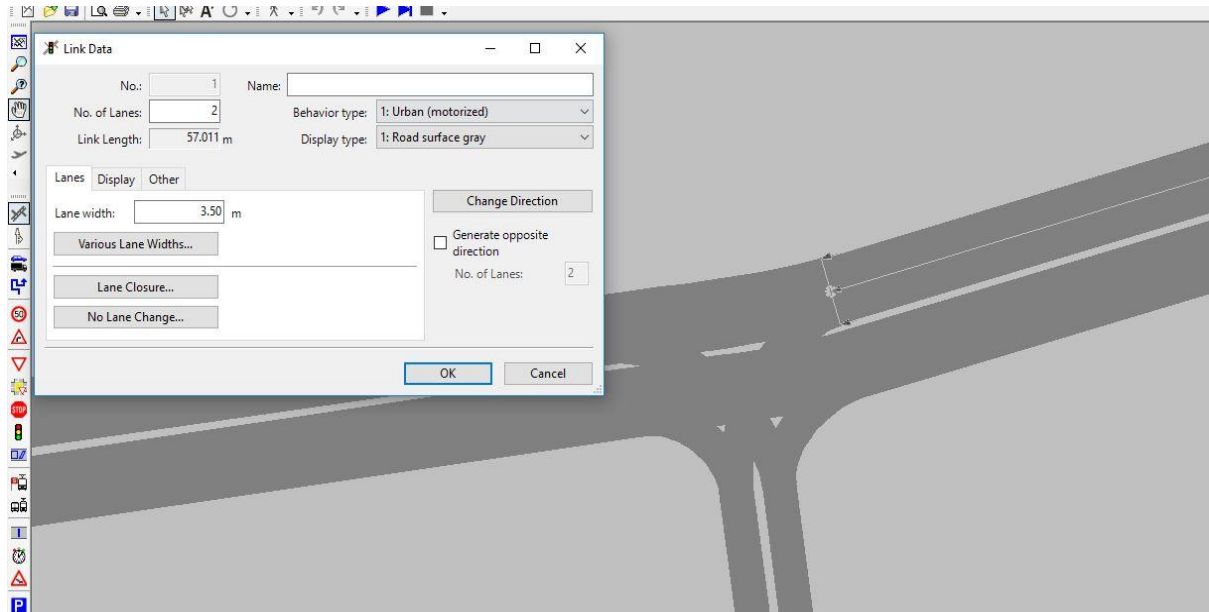


Figura 5.10. Paraqitja skematike e udhëkryqit të pestë dhe lidhja e shiritave përmes lidhjeve

5.1.3. Krijimi i përbërjes së automjeteve

Përbërja e automjeteve është një kombinim i llojeve të ndryshme të automjeteve si: automjete të udhëtarëve, kamion, autobus, tramvaj, biçikleta dhe motoçikleta, andaj softueri PTV Vissim mundëson opsionin e krijimit të përbërjes së automjeteve që merret parasysh johomogjeniteti i strukturës së qarkullimit. Për këtë duhet të përcaktohet përqindja e tyre përpara se të fillohet me rrjedhat e qarkullimit.

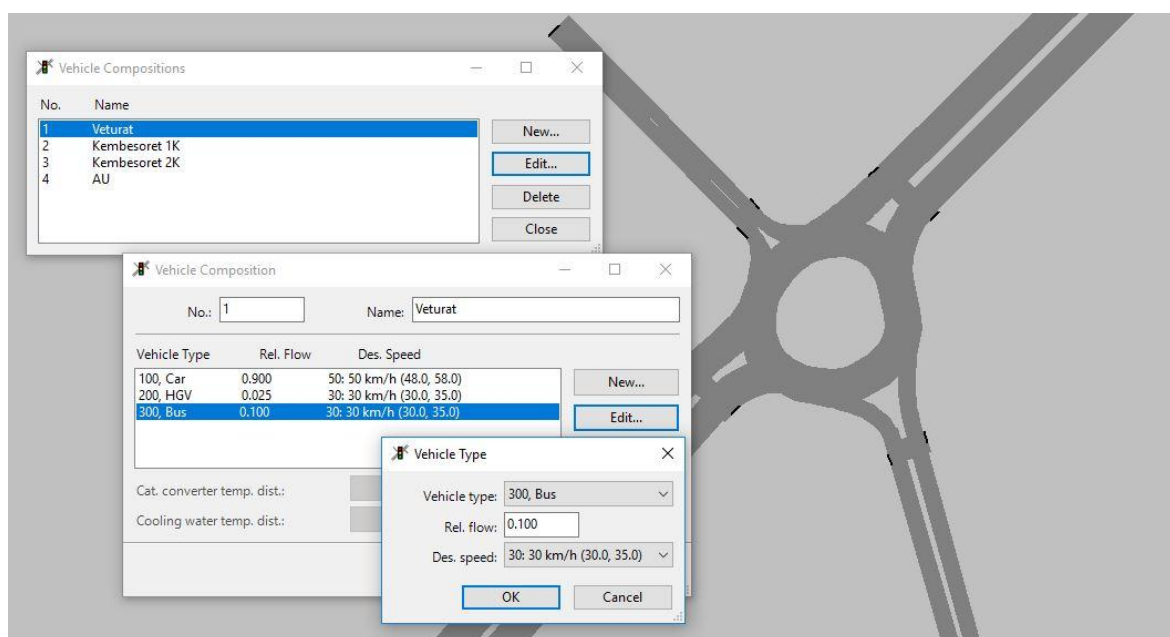


Figura 5.11. Vendosja e kategorisë së automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje – udhëkryqi i parë

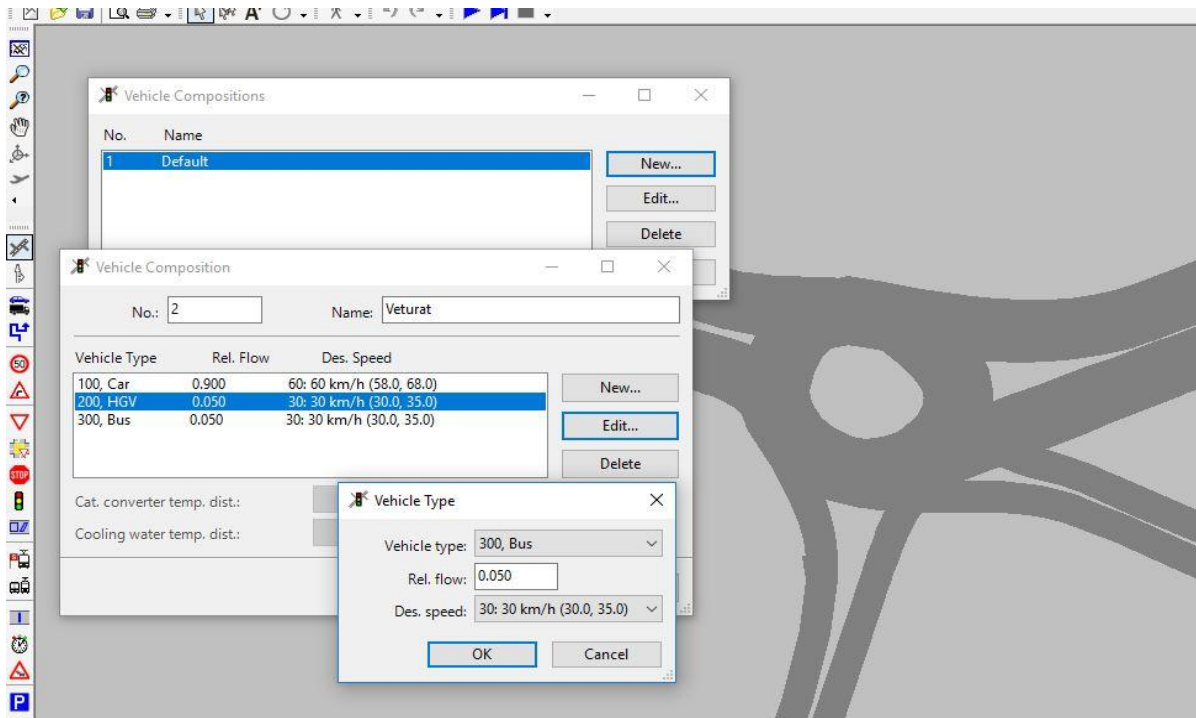


Figura 5.12. Vendosja e kategorisë së automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje – udhëkryqi i dytë

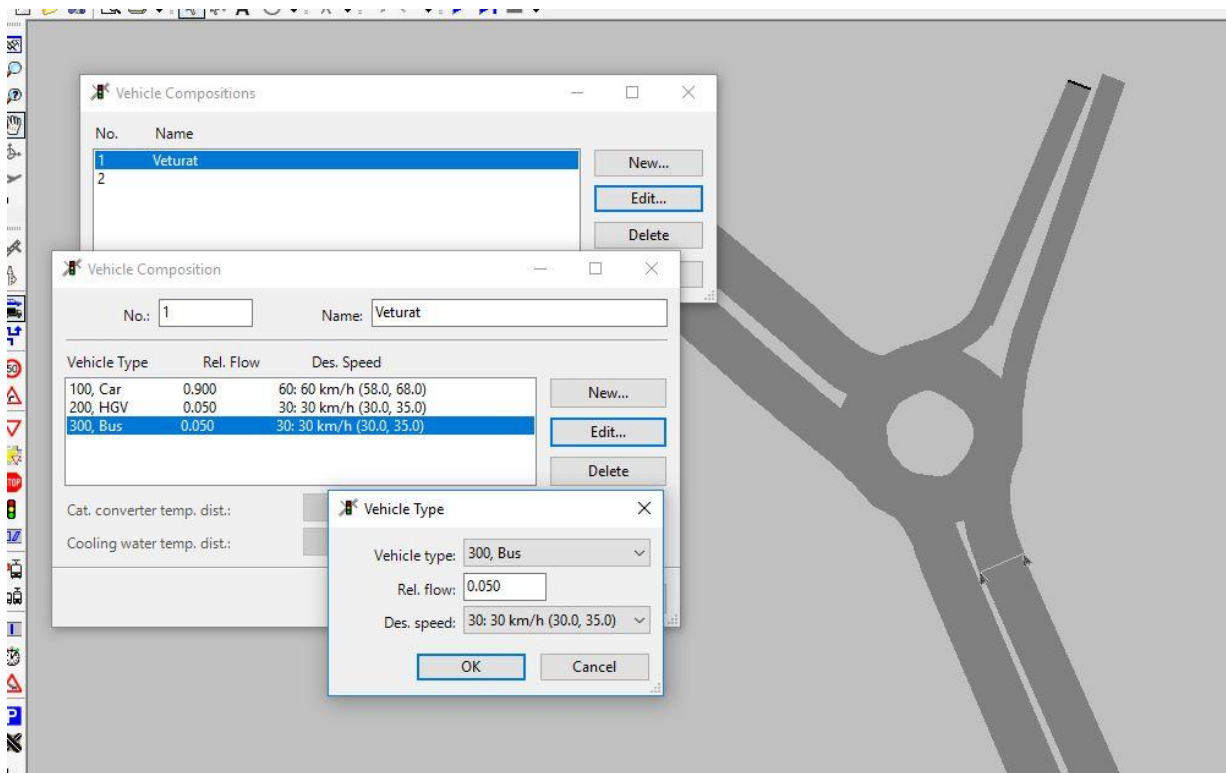


Figura 5.13. Vendosja e kategorisë së automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje – udhëkryqi i tretë

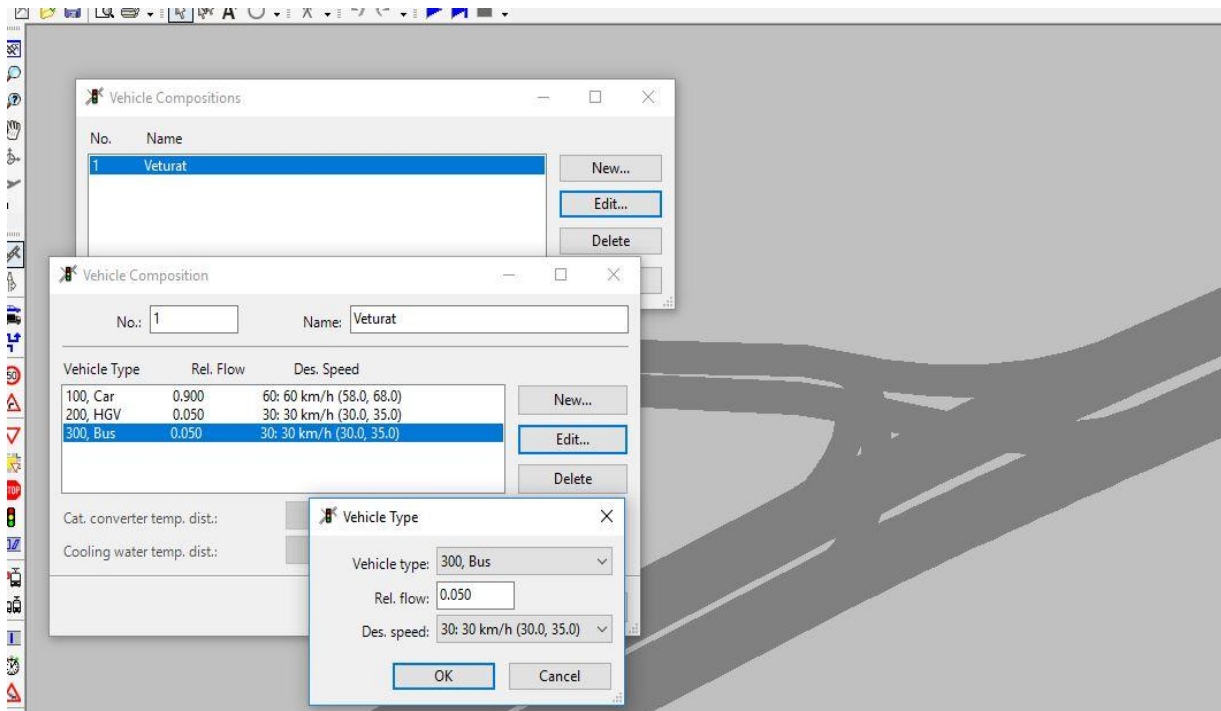


Figura 5.14. Vendosja e kategorisë së automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje – udhëkryqi i katërt

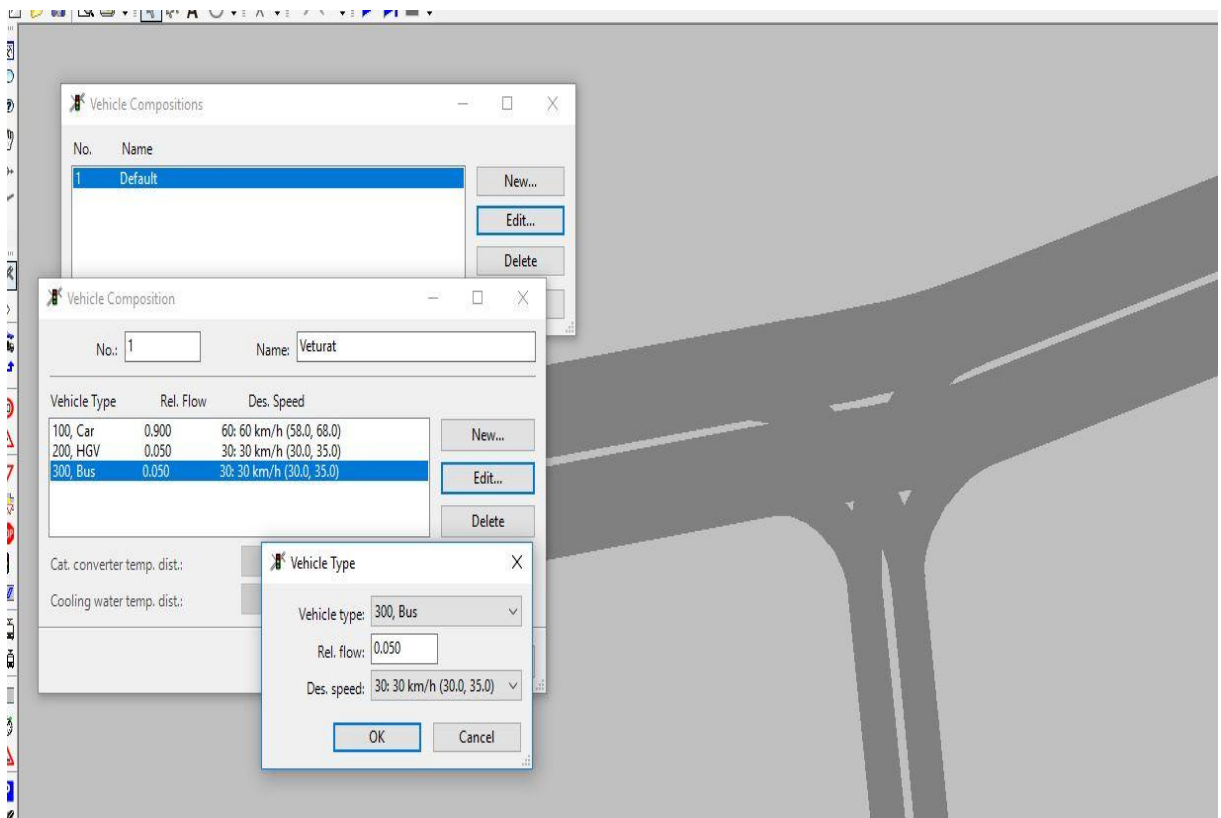


Figura 5.15. Vendosja e kategorisë së automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje – udhëkryqi i pestë

5.1.4. Definimi i marshutave (Route)

Në çdo lidhje ku ka mundësi që automjetet të lëvizin në drejtime të shumëta, duhet të përcaktohen drejtimet e lëvizjes (routes) dhe përqindja e automjeteve që shkojnë në çdo lëvizje. Përveç të dhënave për shënimet mbi flukset e qarkullimeve në rrjetin rrugor është e nevojshme të bëhet edhe shpërndarja (përqindja e automjeteve) prej pikave hyrëse në pikat e destinacionit. Një qëllim i tillë arrihet me zgjedhjen e komandës Route në softuerë. Shpërndarja e përqindjes së automjeteve pjesëmarrëse bëhet sipas vëzhgimeve në terren si dhe flukset e qarkullimit duhet të ndahen në mënyrë precize që të fitojmë rezultate sa më të sakta. Manuali i softuerit PTV Vissim 5.3. jep informacionet dhe teknikat e duhura për të krijuar një rrjet rrugor. Në rastin e një rrjeti të vogël rrugor përdorimi i këtij funksioni mund të duket shumë më i lehtë por kur kemi të bëjmë me modelimin e një rrjeti më të komplikuar rrugor duhet modeluar me një kujdes të shtuar. Një rrjet më i komplikuar rrugor mund të përfshijë krijimin në mënyrë manuale të numrit të madh të rrugëve ku zhvillohet një proces kompleks gjatë modelimit. Ky proces bëhet më i vështirësuar dhe merr kohë më shumë. Kur fluksi i automjeteve është i përfshirë në krijimin e marshutave përmes funksionit “Route”, ku ky funksion në një këndë vështrim duket se i humb përparësitë e veta në rrjedhën e ardhshme të trafikut dhe parashikimet nuk mund të bëhen me saktësi. Po ashtu për krijimin e marshutave ekziston edhe funksioni “Statik Routing” por edhe ky funksion gjatë planifikimit për të ardhmen nuk është shumë i dobishëm dhe dobia e këtij funksioni është mjaftë i kufizuar në vlerësimin e gjendjes ekzistuese.

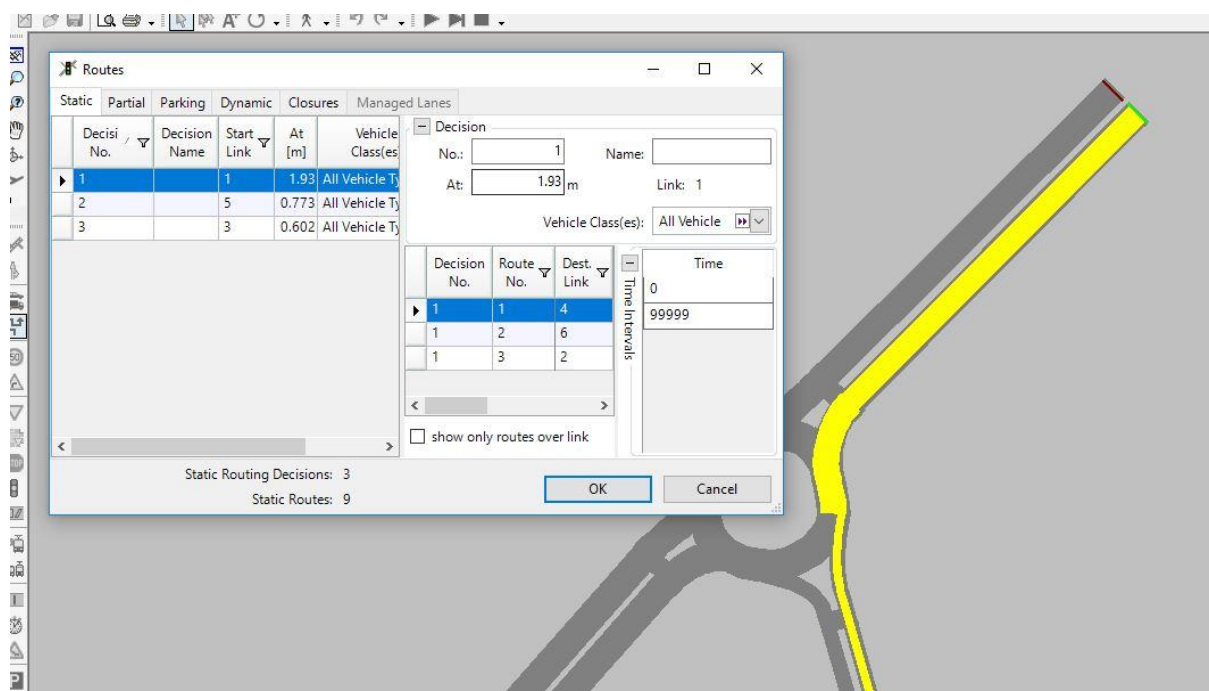


Figura 5.16. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e parë

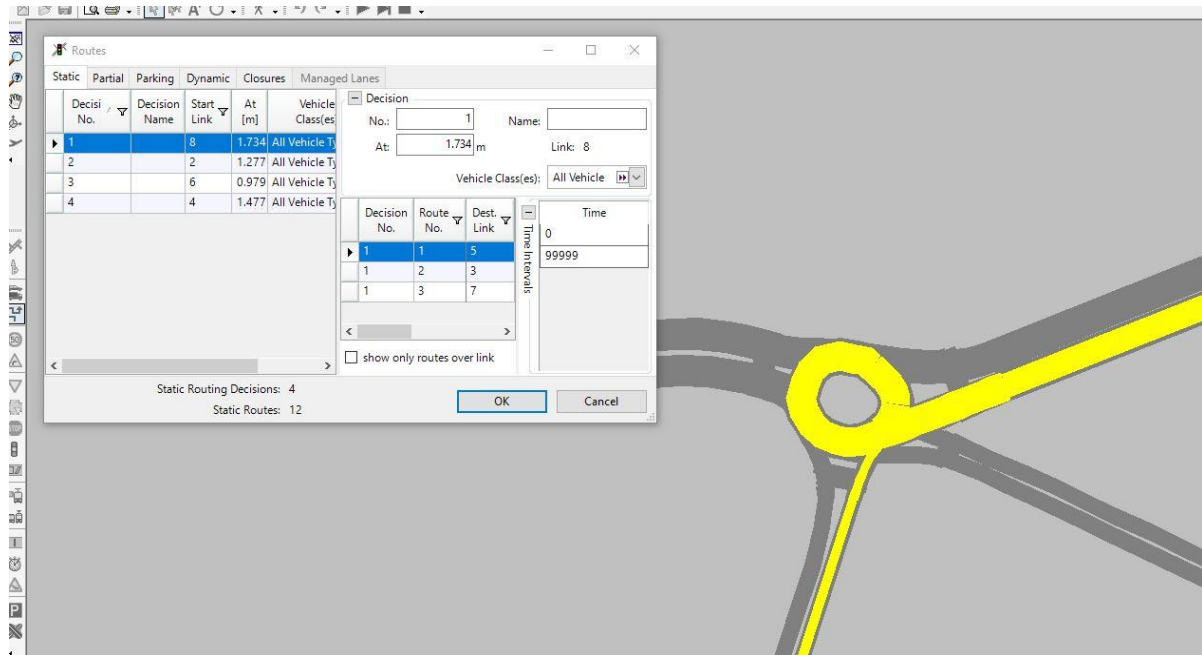


Figura 5.17. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e dytë

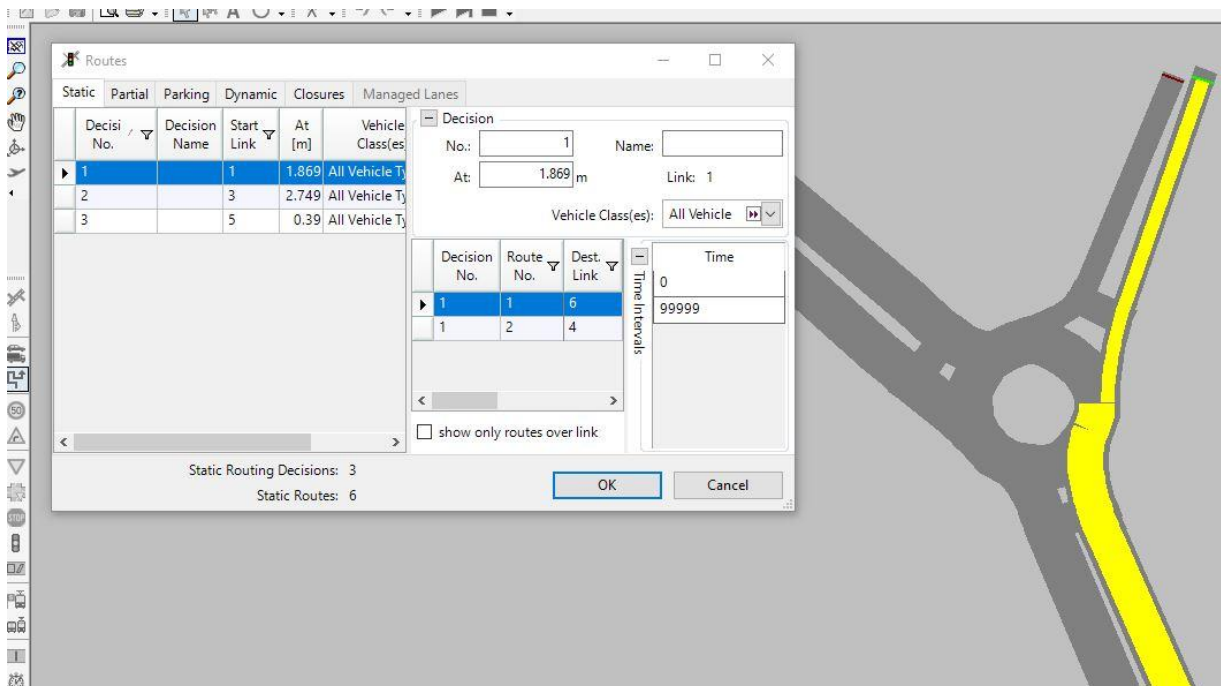


Figura 5.18. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e tretë

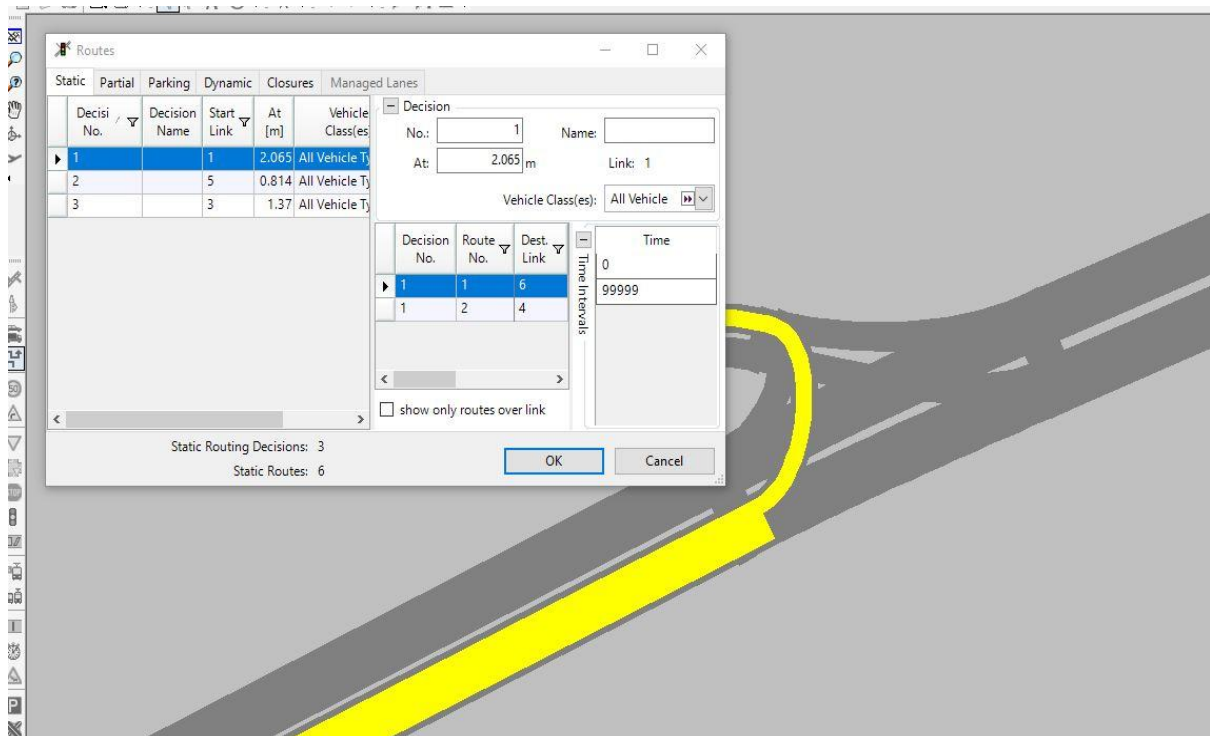


Figura 5.19. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e katërt

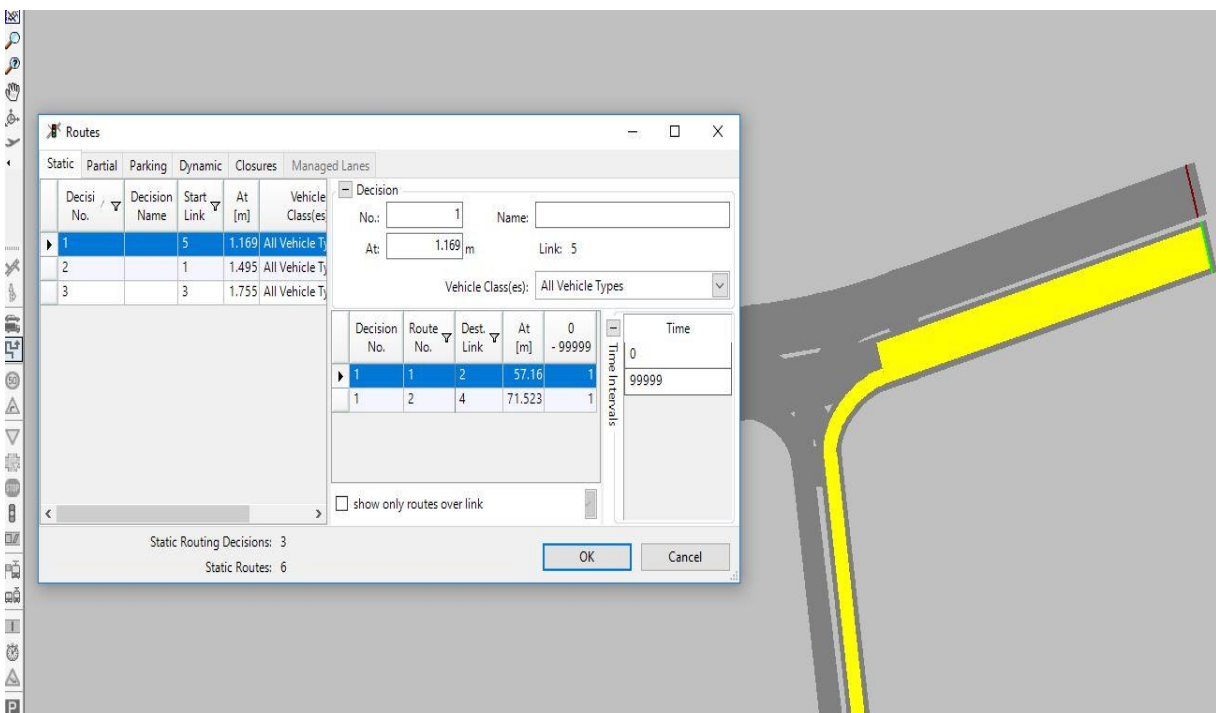


Figura 5.20. Shpërndarja e automjeteve sipas qarkullimeve hyrëse në udhëkryqin e pestë

5.2. Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e parë

Udhëkryqi i parë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet në hyrje të qytetit të Pejës më konkretisht te stacioni i autobusave, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1707(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

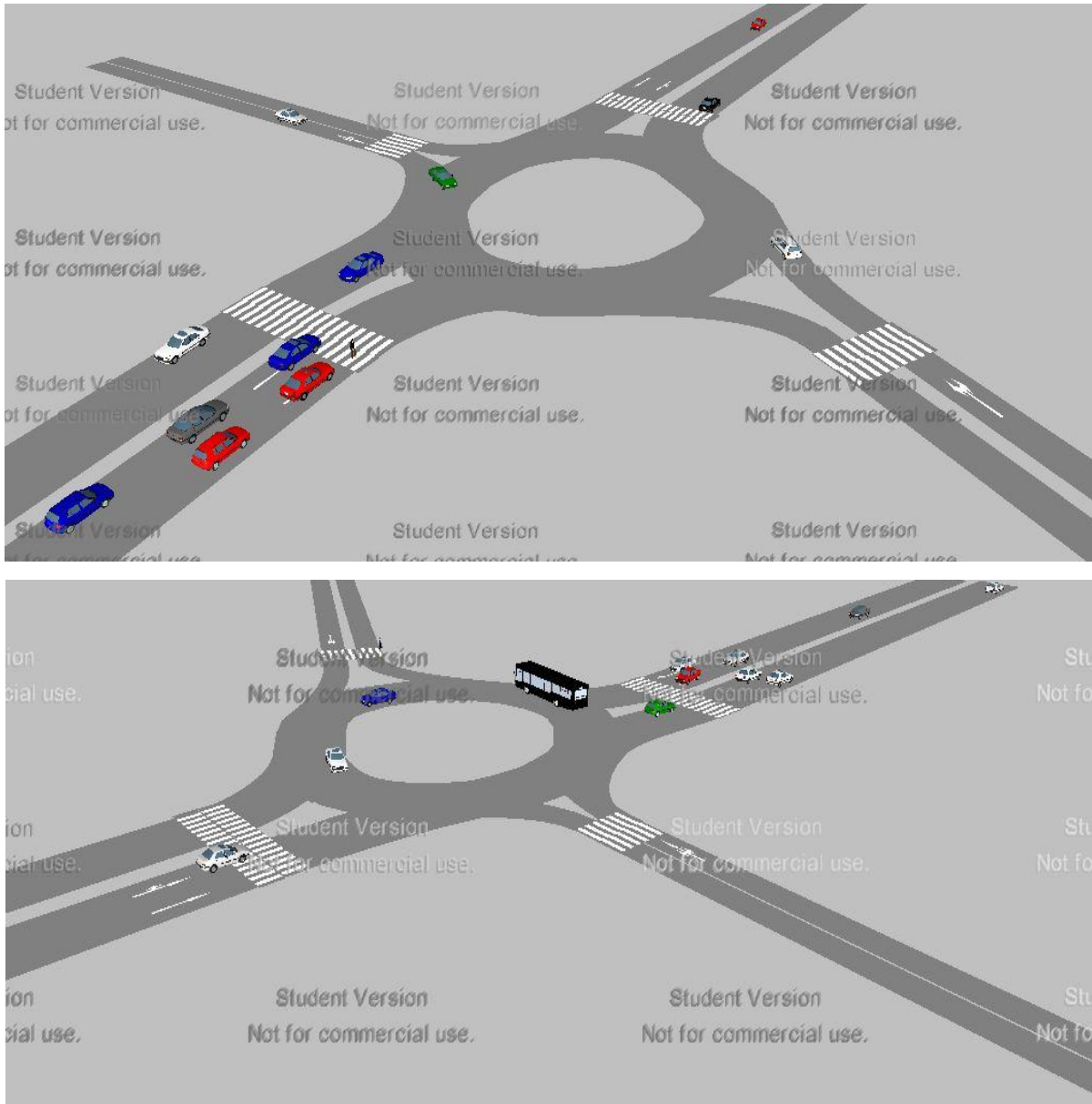


Figura 5.21. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të parë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim

Tabela 5.1. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e parë afër stacionit të autobusëve në qytetin e Pejës

Vonesat kohore (s)										
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)	
Udhëkryqi i parë te stacioni i autobusave në qytetin e Pejës	Hyrja I	Drejtë&Djathtas	0.4	17	C	17.9	7.8	0	2.8	
		Drejtë&Majtas	0.6	13		14.9	7.1	0	5.8	
		Total	0.43	33		15.8	7.1	0	5.8	
	Hyrja II	Drejtë&Djathtas	1.5	12	C	2.6	3.6	0	34.4	
		Drejtë&Majtas	2.9	19		3.7	2.9	0	41.4	
		Total	1.95	31		2.1	3.3	0	41.4	
	Hyrja III	DR.DJ&M	0.8	17	B	0.6	1.3	0	4.9	
		Total	0.8	17		0.6	1.3	0	4.9	
	Hyrja IV	DR.DJ&M	1.6	20	B	1.6	2.3	0	8.6	
		Total	1.6	20		1.6	2.3	0	8.6	
	Totali udhëkryqi i parë			7.5	101	C	6.2	8.4	0	41.4

5.3. Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e dytë

Udhëkryqi i dytë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet afër stacionit hekurudhor në qytetin e Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1561(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

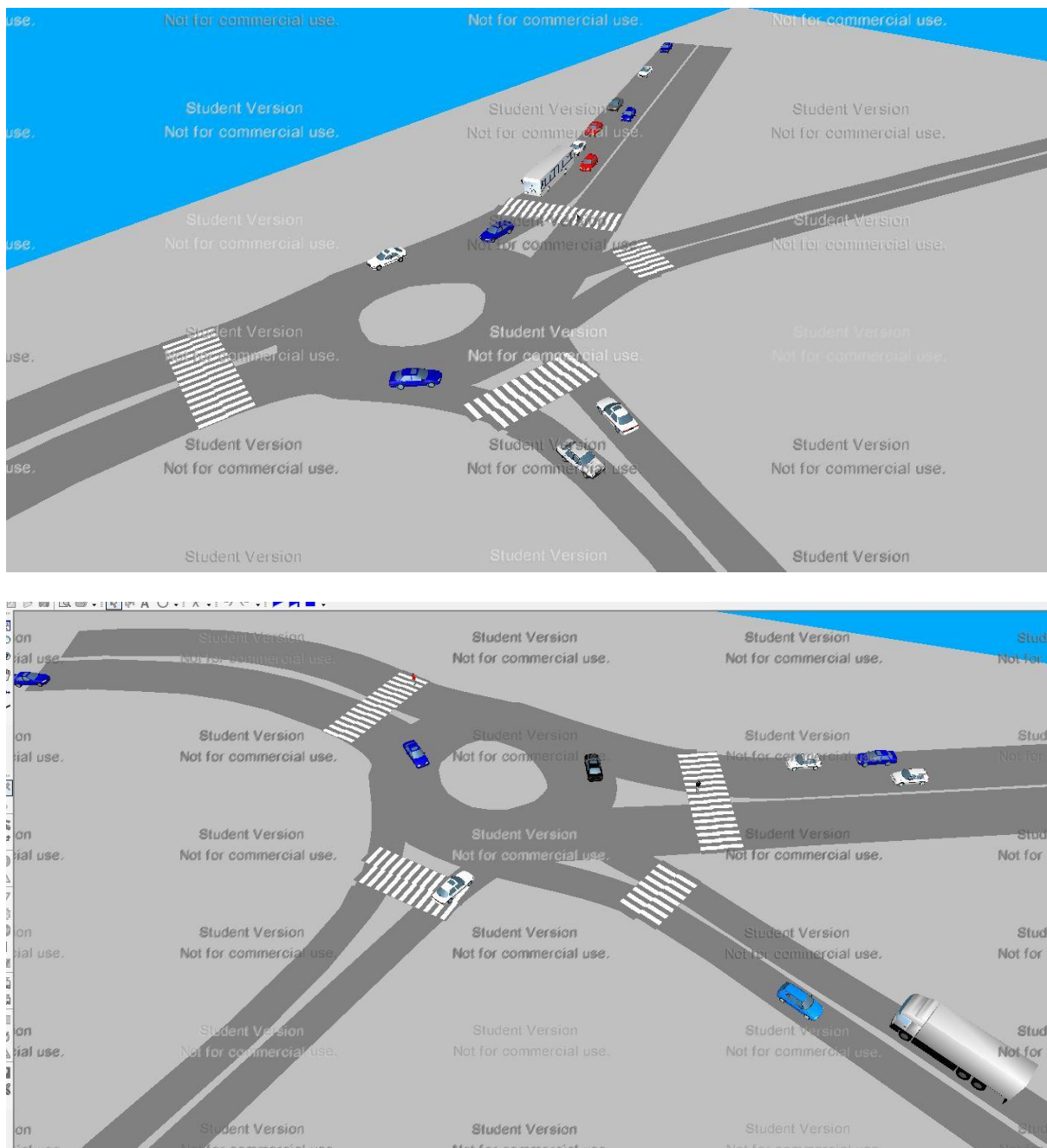


Figura 5.22. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të dytë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim

Tabela 5.2. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e dytë afër stacionit të trenave në qytetin e Pejës

Vonesat kohore (s)										
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)	
Udhëkryqi i dytë te stacioni i trenave në qytetin e Pejës	Hyrja I	Drejtë	1.4	7	B	20.8	9.9	0	20.7	
		Drejtë&Majtas	2.3	12		18.8	11.1	0	8.4	
		Total	1.9	19		18.9	10.6	0	20.7	
	Hyrja II	Drejtë	0.5	8	B	15	12	0	17.6	
		Drejtë&Djathtas	0.3	12		10.1	12.5	0	25.7	
		Total	0.5	20		15	12.2	0	25.7	
	Hyrja III	Djathtas&Majtas	0.6	9	A	13.7	9.6	0	18.2	
		Total	0.6	9		13.7	9.6	0	18.2	
	Hyrja IV	Djathtas&Majtas	1.2	8	A	10.1	6.1	0	20.6	
		Total	0.7	8		10.1	6.1	0	20.6	
	Totali udhëkryqi i dytë			8.8	56	B	16.2	13.4	0	81.4

5.4. Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e tretë

Udhëkryqi i tretë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet afër gjykatës komunale të qytetit të Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën Bill Klinton. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1558(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

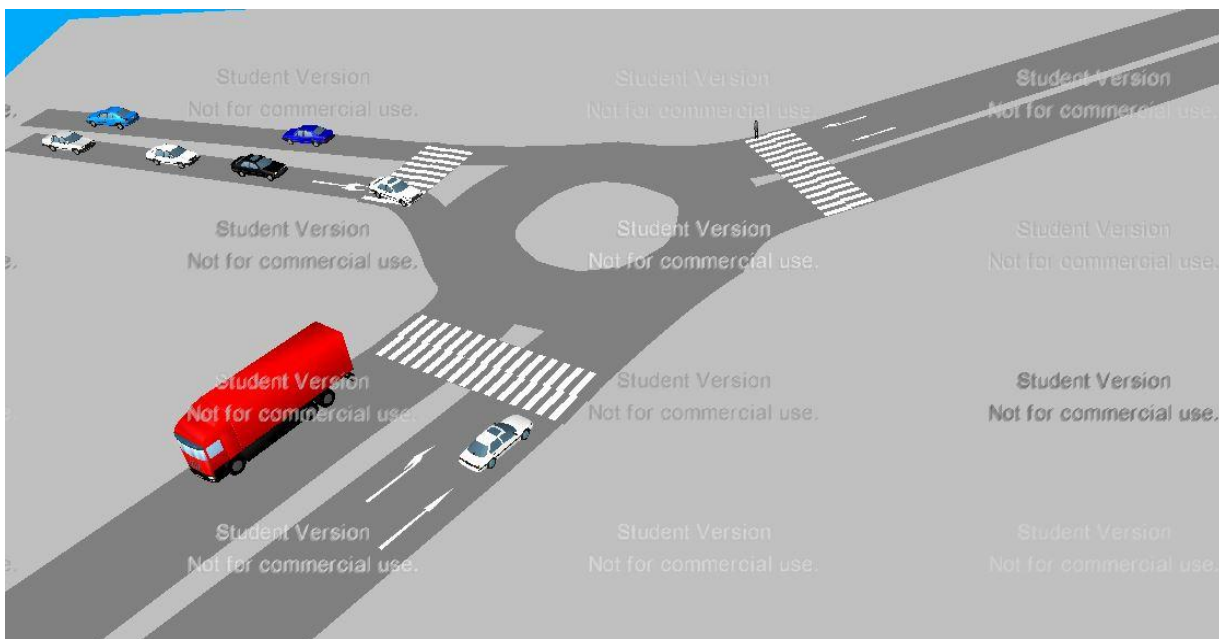
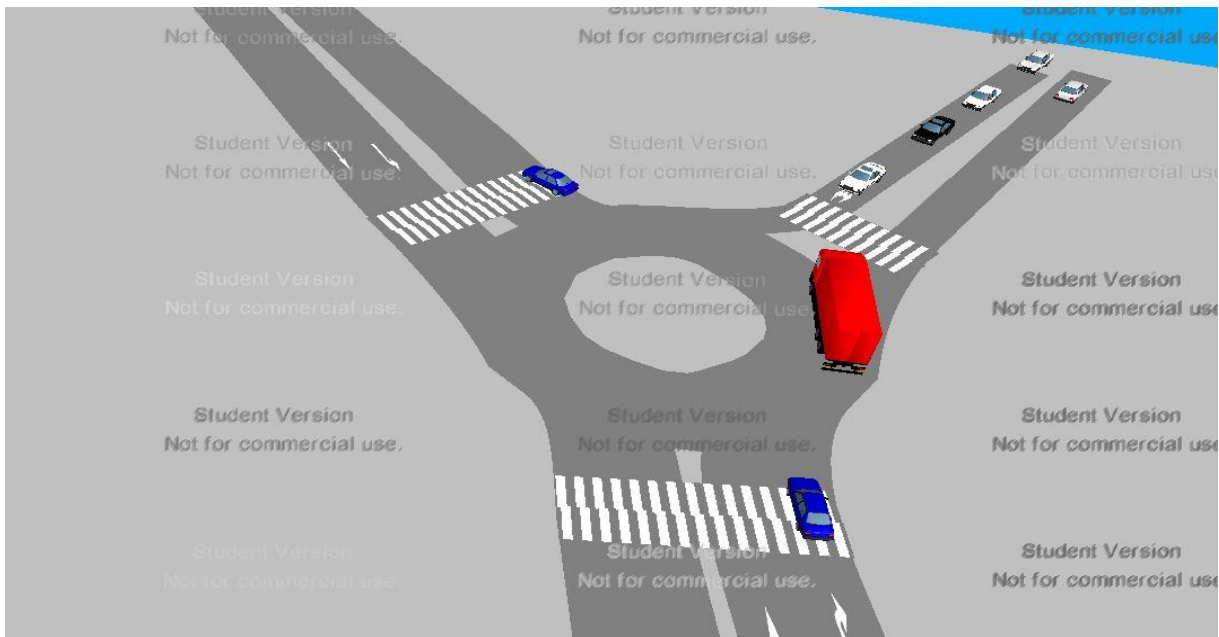


Figura 5.23. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të tretë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim

Tabela 5.3. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e tretë afër gjykatës komunale në qytetin e Pejë

Vonesat kohore (s)									
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)
Udhëkryqi i tretë te gjykata komunale në qytetin e Pejë	Hyrja I	Drejtë	1.8	7	B	1.7	2.5	0	14.1
		Majtas	0.4	5		0.8	2.1	0	12.7
		Total	1.1	12		1.3	2.4	0	14.1
	Hyrja II	Drejtë	2.1	2	A	22.9	4.5	0	30.4
		Djathas	0.7	5		19.2	7.4	0	32.4
		Total	1.5	7		21	6.4	0	32.4
	Hyrja III	Djathtas&Majtas	2.7	10	B	1.7	3.1	0	16.5
		Total	2.7	10		1.7	3.1	0	16.6
	Totali udhëkryqi i tretë			2.7	29	A	6.7	9.8	0

5.5. Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e katërt

Udhëkryqi i katërt i analizuar është i formës T i cili kryqëzohet me rrugën e spitalit regjional të qytetit të Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën urbane Gjeneral Wesley Clark. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1303(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të udhëkryqit të formës T.

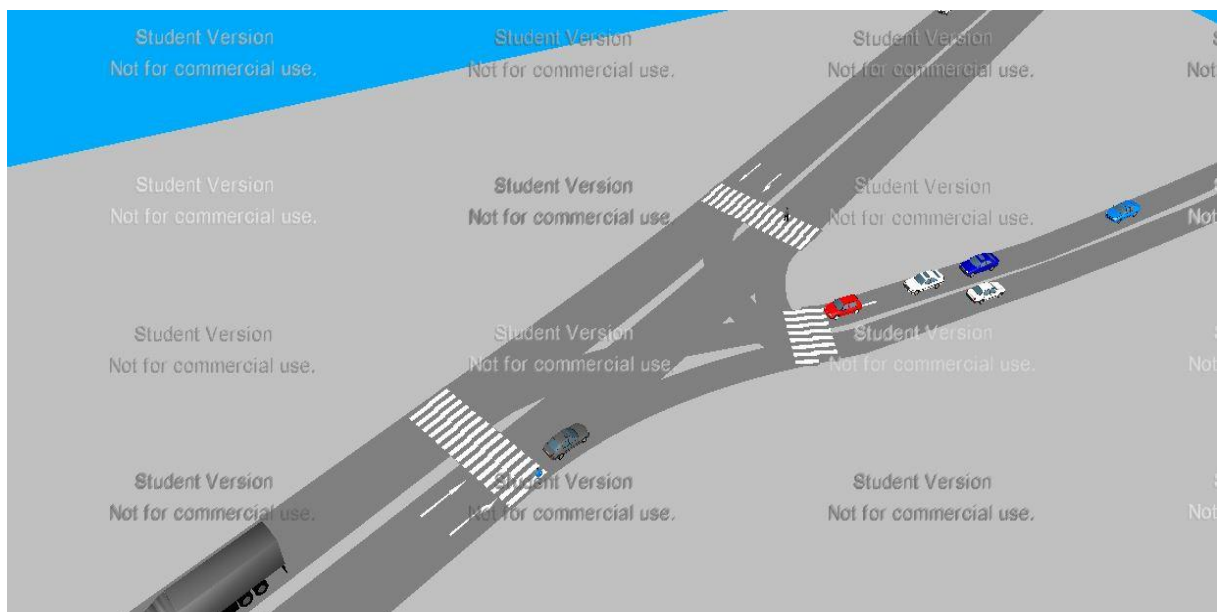
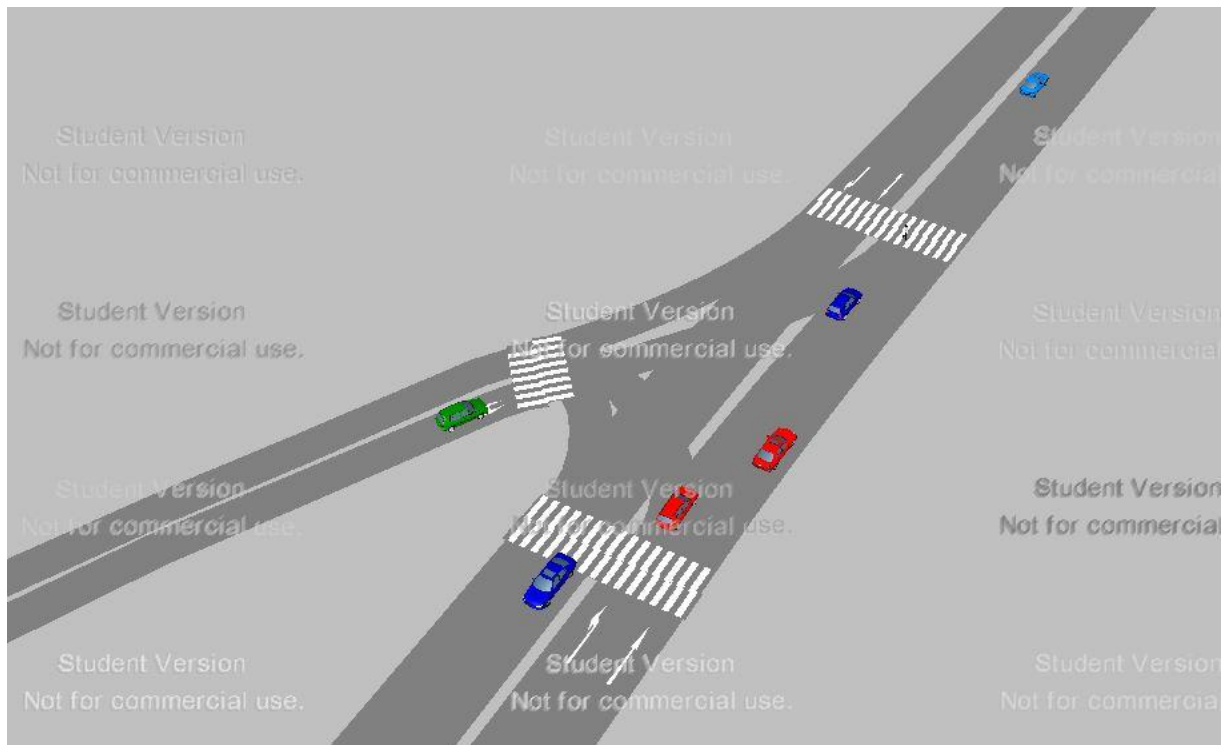


Figura 5.24. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të katërt në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim

Tabela 5.4. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e katërt afër spitalit regional në qytetin e Pejës

Vonesat kohore (s)									
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)
Udhëkryqi i katërt afër spitalit regional në qytetin e Pejës	Hyrja I	Drejtë	12.3	20	D	12.9	6	0	34.6
		Djathtas	14.4	13		14.8	6	0	37.2
		Total	13.4	33		13.7	6.1	0	37.2
	Hyrja II	Drejtë	7.7	11	D	1.4	2.4	0	12.7
		Majtas	10.3	20		1.3	3	0	16.6
		Total	9.8	31		2.7	5.4	0	16.6
	Hyrja III	Djathtas&Majtas	8.4	46	E	1.8	3.3	0	16.1
		Total	8.4	46		1.8	3.3	0	16.1
	Totali udhëkryqi i katërt			13.4	110	E	3.9	6.1	0

5.6. Analiza e gjendjes ekzistuese për udhëkryqin e pestë

Udhëkryqi i pestë i analizuar është i formës T dhe gjendet afër qendrës së qytetit të Pejës, i cili po ashtu lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën regjionale R107. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1290(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të udhëkryqit të formës T.

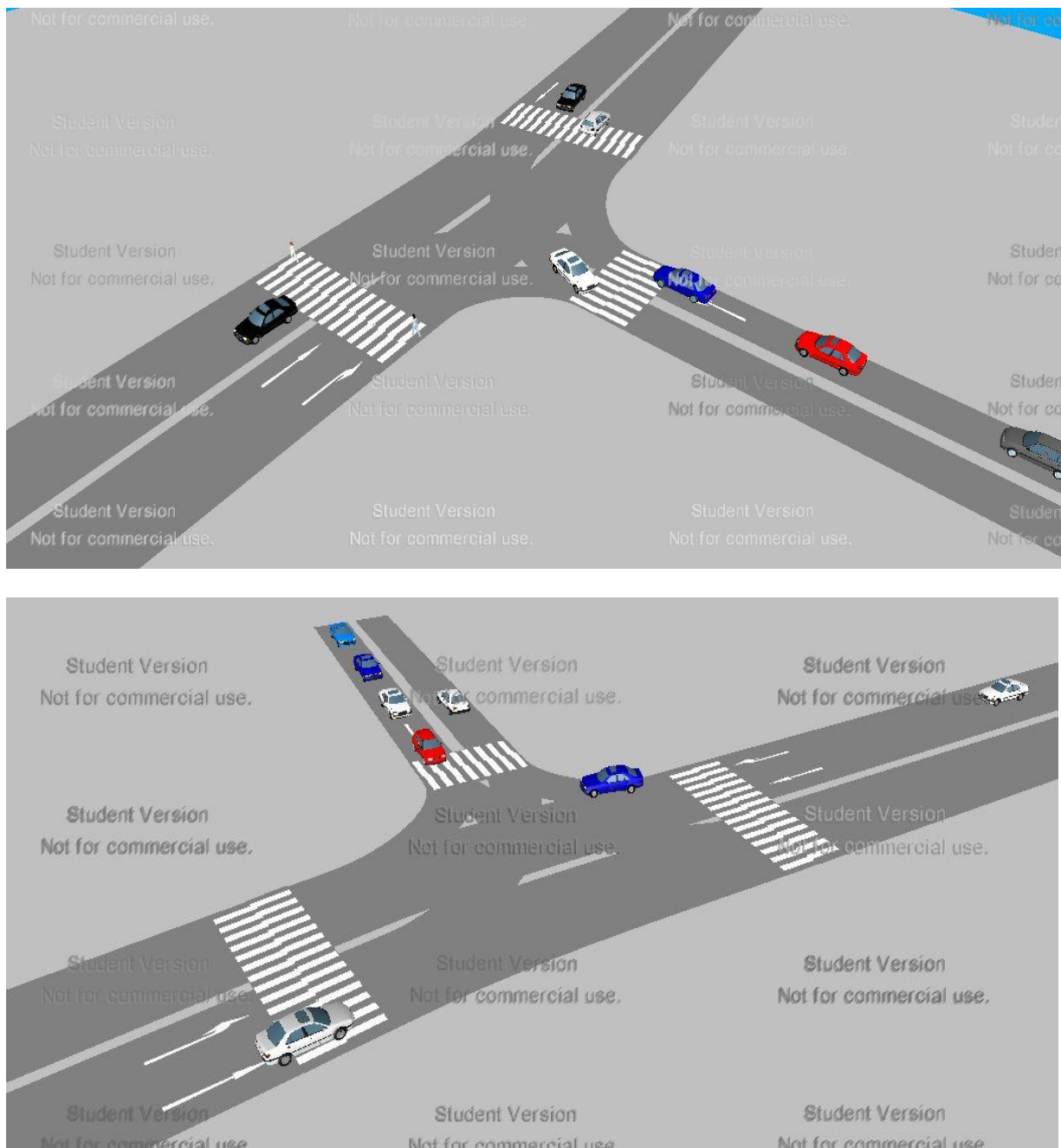


Figura 5.25. Paraqitja e modelimit dhe simulimit të udhëkryqit të pestë në gjendjen ekzistuese në softuerin PTV Vissim

Tabela 5.5. Të dhënat e vonesave kohore për udhëkryqin e pestë afër qendrës së qytetit të Pejës

Vonesat kohore (s)									
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)
Udhëkryqi i pestë afër qendrës së qytetit të Pejës	Hyrja I	Drejtë	1.8	11	D	1.3	2.4	0	10.6
		Djathtas	1.5	23		1	1.9	0	9.8
		Total	1.6	34		1.1	2.1	0	10.6
	Hyrja II	Drejtë	1.9	20	D	1.8	3.1	0	17
		Majtas	0.4	13		1.3	2.6	0	18.6
		Total	1.2	33		1.5	2.8	0	18.6
	Hyrja III	Djathtas&Majtas	7.9	49	E	19.3	6.5	0	31.4
		Total	7.9	49		19.3	6.5	0	31.4
	Totali udhëkryqi i pestë			4.8	116	E	6.5	9.1	0

6. PROPOZIMI I ZGJIDHJEVE TË MUNDSHME BAZUAR NË STUDIMET E REALIZUARA

Pas identifikimit të problemeve të cilat janë trajtuar në segmentin rrugor për secilin udhëkryq në mënyrë të veçantë të trajtimit të problemeve varsisht nga gjendja e udhëkryqeve, e gjithë kjo analizë ndikon në rritjen e nivelit të shërbimit në tërë segmentin rrugor, si rezultat i kësaj analize të mirëfilltë eliminohen fytet e ngushta po ashtu bllokimi i trafikut në orët kulmore.

Duhet theksuar se në disa vende është propozuar zgjerimi i rrugës nga një shirit qarkullues në dy shirita qarkullues për drejtim. Po ashtu udhëkryqi i katërt që lidhet me rrugën e spitalit rajonal në qytetin e Pejës është shëndërruar nga udhëkryqi i formës T që ishte në gjendjen ekzistuese në udhëkryq me rrethrotullim.

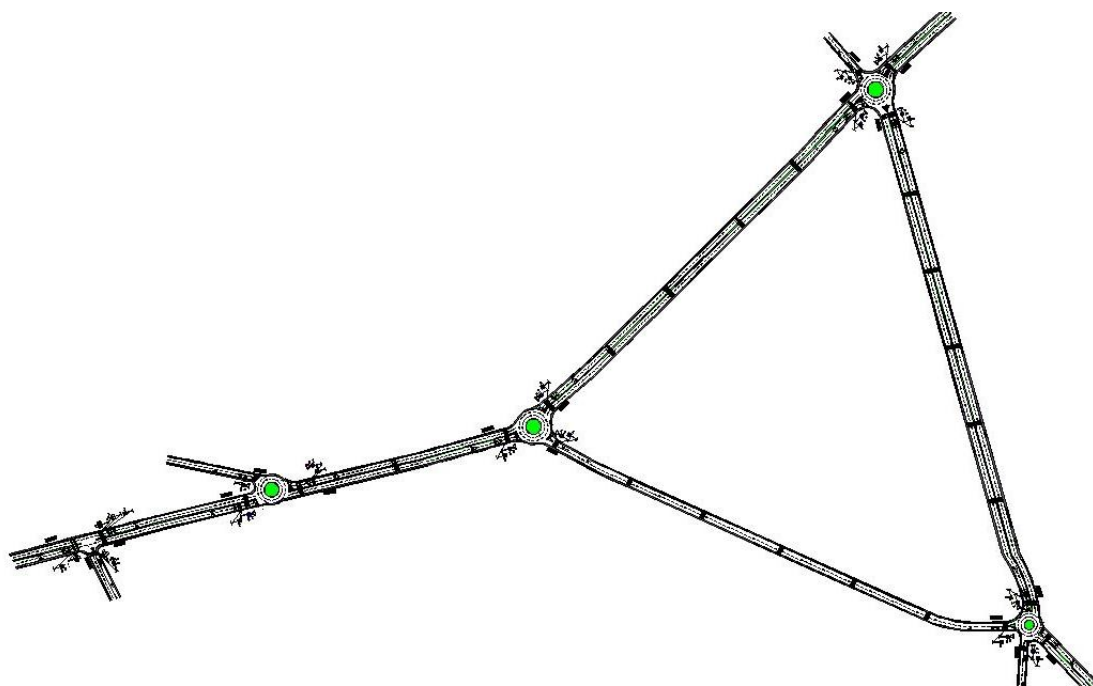


Figura 6.1. Segmenti rrugor përgjatë rrugës magjistrale M9 në qytetin e Pejës

6.1. Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e parë te stacioni i autobusave

Udhëkryqi i parë është udhëkryq i formës rrethore që gjendet afër stacionit të autobusave dhe kryqëzohet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë. Është propozuar zgjerimi i rrugës magjistrale M9 nga rrugë një shiritore në rrugë dy shiritore për një drejtim, me një gjatësi prej 717(m) deri te udhëkryqi i dytë afër stacionit të trenave.

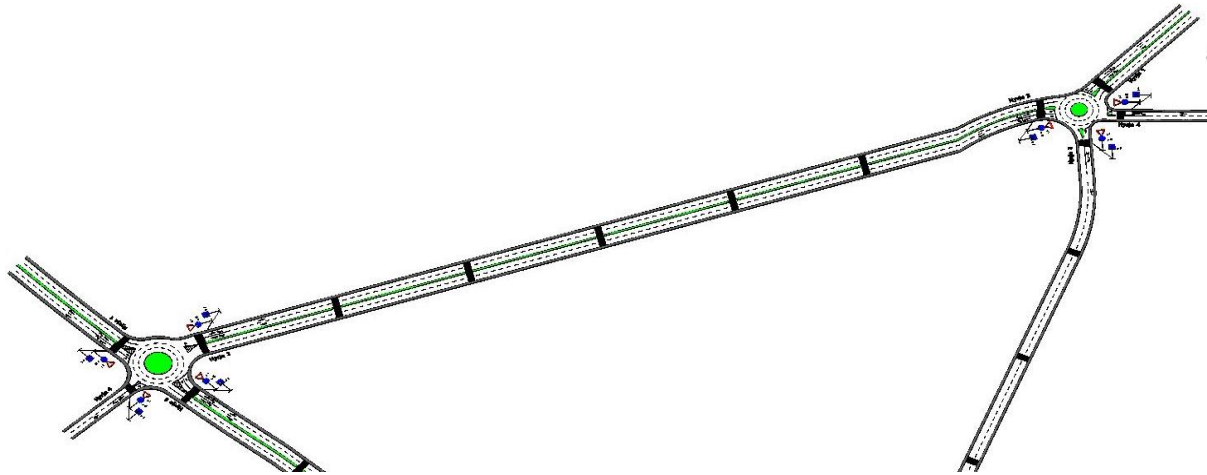


Figura 6.2. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale M9

6.2. Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e dytë te stacioni i trenave

Udhëkryqi i dytë është udhëkryq i formës rrethore që gjendet afër stacionit të trenave në qytetin e Pejës dhe kryqëzohet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë, rrugën urbane Bill Klinton dhe rrugën dytësore Nik Sokoti. Ashtu sic u theksua edhe te udhëkryqi i parë, është bërë zgjerimi i rrugës magjistrale M9 nga rrugë një shiritore në rrugë dyshiritore për një drejtim.

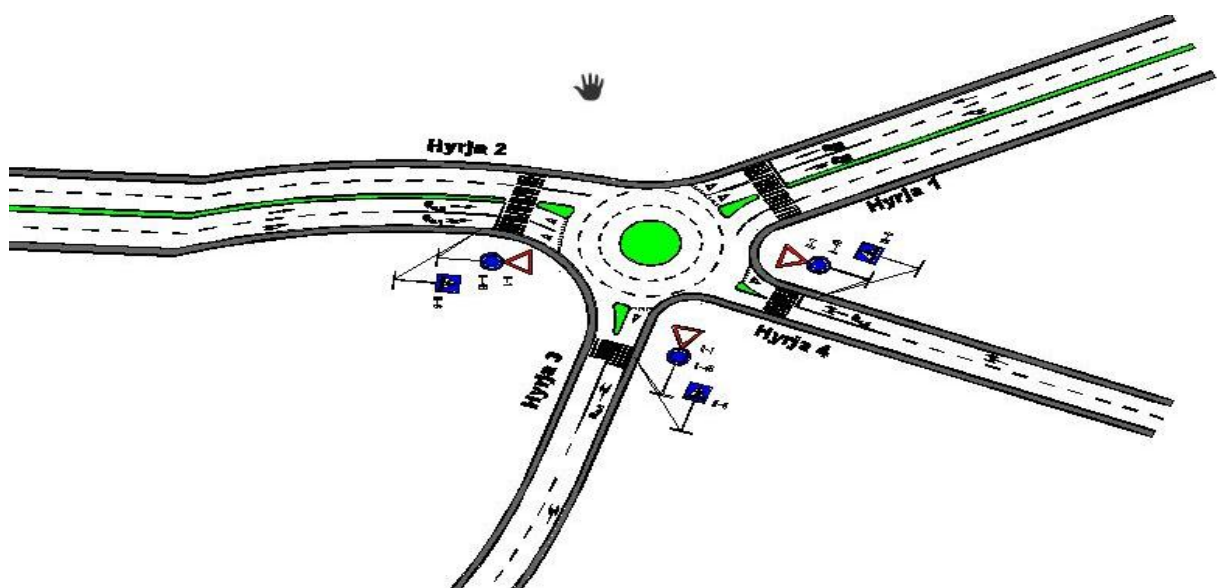


Figura 6.3. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale M9
- te udhëkryqi i dytë

6.3. Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e tretë te gjykata komunale

Udhëkryqi i tretë është udhëkryq i formës rrethore që gjendet afër gjykatës komunale në qytetin e Pejës dhe kryqëzohet me rrugën magjistrale Mbretëresha Teutë dhe rrugën urbane Bill Clinton që lidhet me rrethrotullimin te stacioni i trenave. Ngjashëm si te dy udhëkryqet paraprake edhe në këtë udhëkryq është propozuar zgjerimi i rrugës nga një shirit në dy shirita qarkullues në drejtimin nga qendra e qytetit.

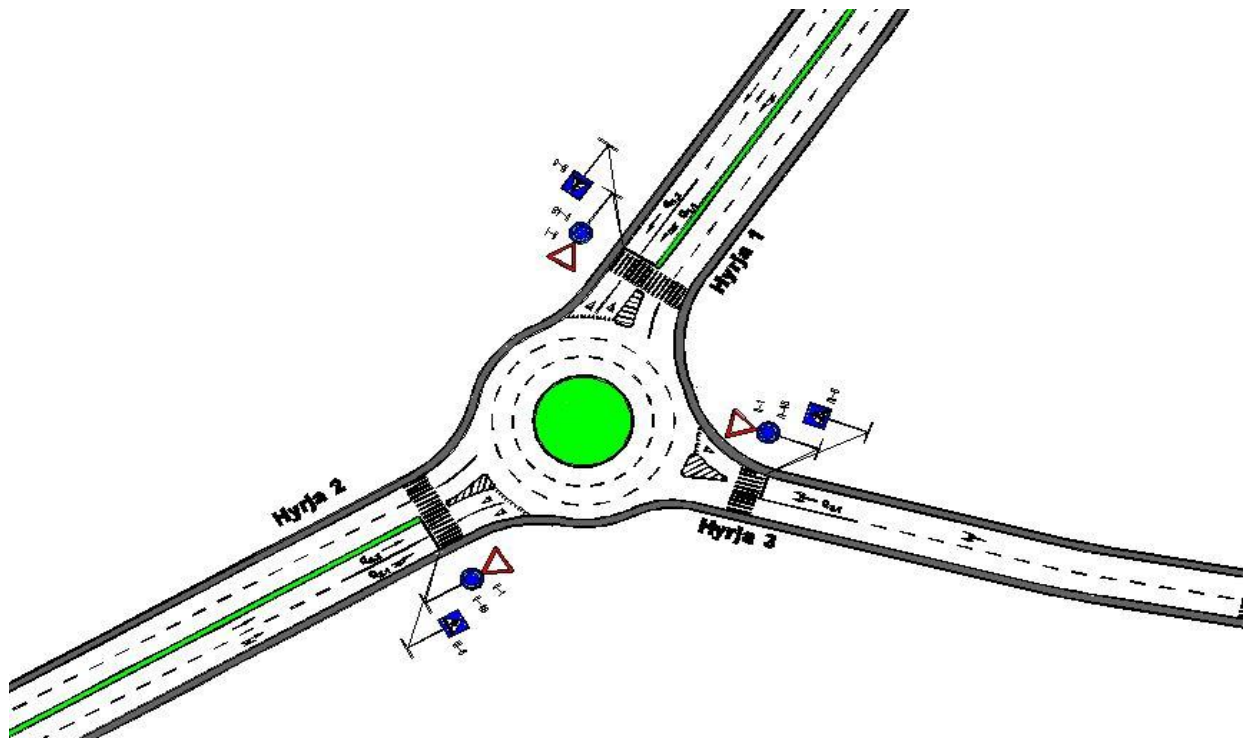


Figura 6.4. Propozimi i zgjidhjes optimale dhe zgjerimi i rrugës magjistrale Mbretëresha Teutë – te udhëkryqi i tretë

6.4. Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e katërt që lidhet me rrugën e spitalit

Udhëkryqi i katërt është i formës T dhe lidhet me rrugën e spitalit rajonal të qytetit të Pejës, i cili kryqëzohet me rrugën magjistrale Mbretëresha Teutë dhe rrugën urbane Gjeneral Wesley Clark (rruga e spitalit). Përveç zgjerimit të rrugës magjistrale nga një shirit në dy shirita qarkullues për një drejtim është propozuar ndryshimi i formës së udhëkryqit nga forma klasike T në udhëkryq me rrethrotullim për eliminimin e pikave konfliktuoze gjatë qarkullimit.

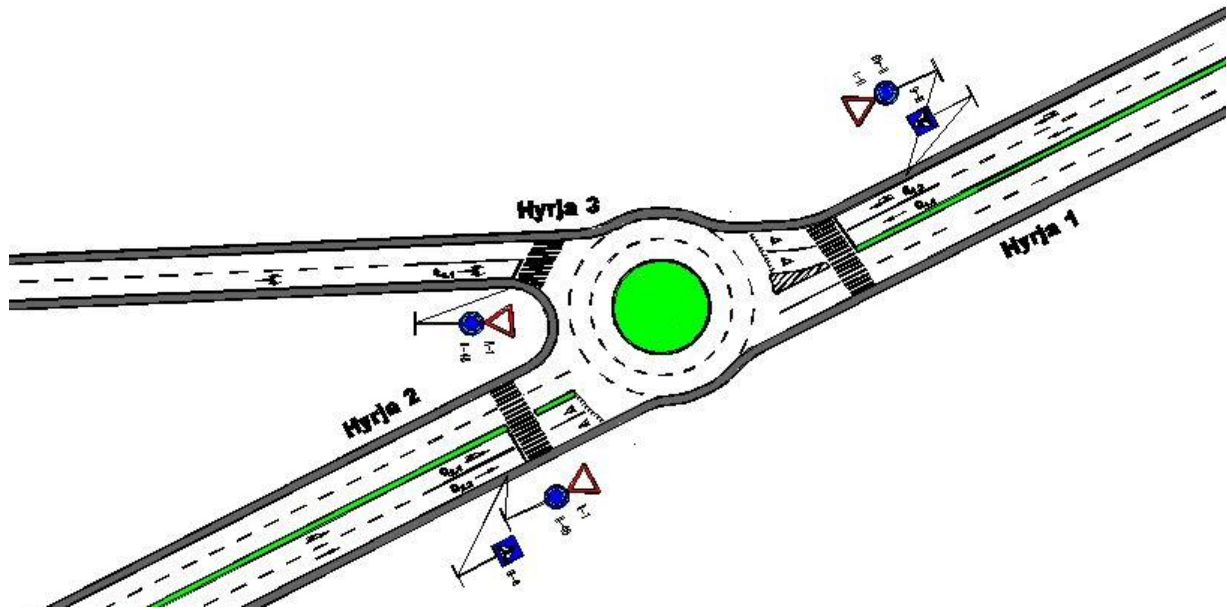


Figura 6.5. Propozimi i rrethrotullimit në kryqëzimin të rrugës së spitalit, udhëkryqi i katërt

6.5. Propozimi i zgjidhjes në udhëkryqin e pestë në qendër të qytetit

Për dallim nga udhëkryqet tjera, udhëkryqi i pestë është i një rëndësie të vecantë pasi që gjendet në qendër të qytetit të Pejës, është i formës T dhe i pajisur me sinjalizim ndricues. Udhëkryqi i pestë kryqëzohet me rrugën magjistrale Mbretëresha Teutë dhe me rrugën regjionale R107 në drejtim të qendrës së qytetit. Propozimi në këtë udhëkryq është se të gjitha drejtimet e lëvizjes janë zgjeruar nga një shirit në dy shirita qarkullues për drejtim dhe kemi ndryshuar përparësinë e kalimit ku i kemi dhënë përparësi kalimi rrugës regjionale R107.

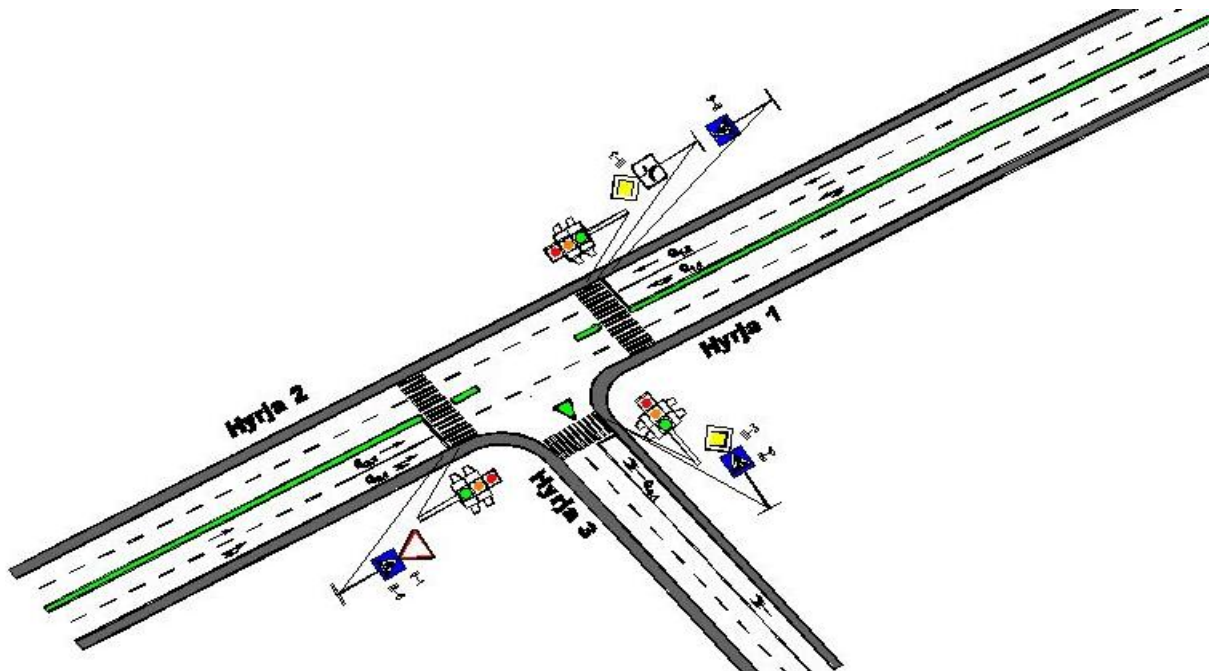


Figura 6.6. Propozimi i zgjerimit të rrugëve që kryqëzohen me udhëkryqin e pestë

6.6. Implementimi i propozimeve për dy pjesët e ndara si tërësi dhe analiza në softuerin aplikativ PTV Vissim

Për shkak të gjatësisë së madhe të segmentit rrugor në 1300(m) jemi kufizuar që punimin ta ndajmë në dy pjesë për arsye se softueri PTV Vissim në versionin studentor lejon punën deri në 1000(m) gjatësi.

6.6.1. Implementimi i të dhënave për pjesën e parë që përfshinë udhëkryqin e parë, dytë dhe udhëkryqin e tretë

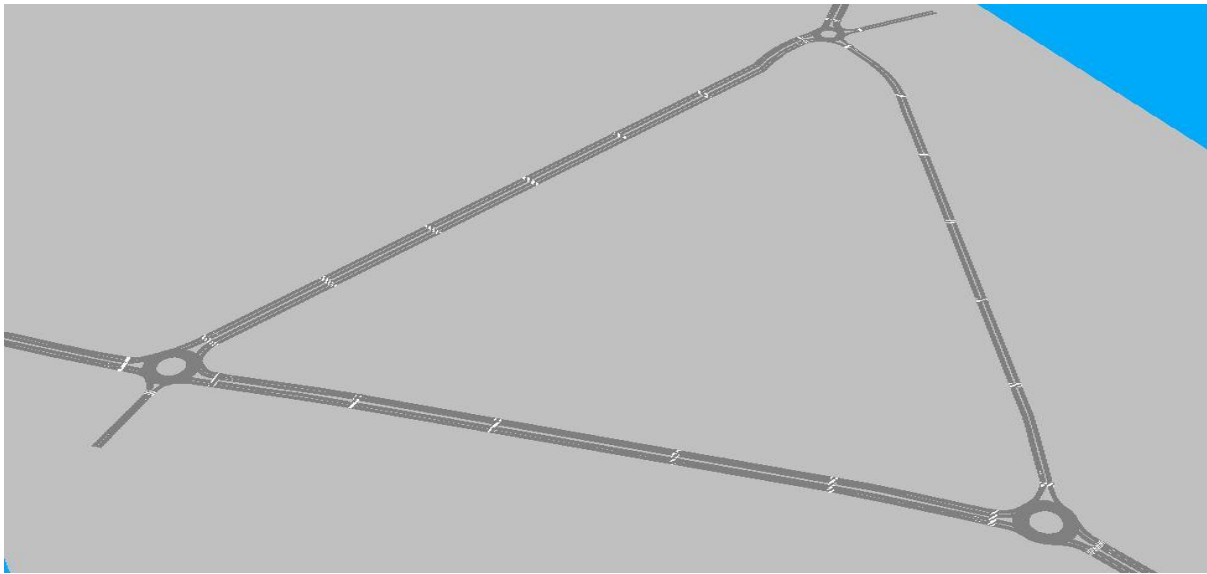


Figura 6.7. Implementimi i pjesës së parë që përfshin udhëkryqin e parë, dytë dhe udhëkryqin e tretë

6.6.1.1. Vendosja e automjeteve në udhëkryqet e lartë cekura

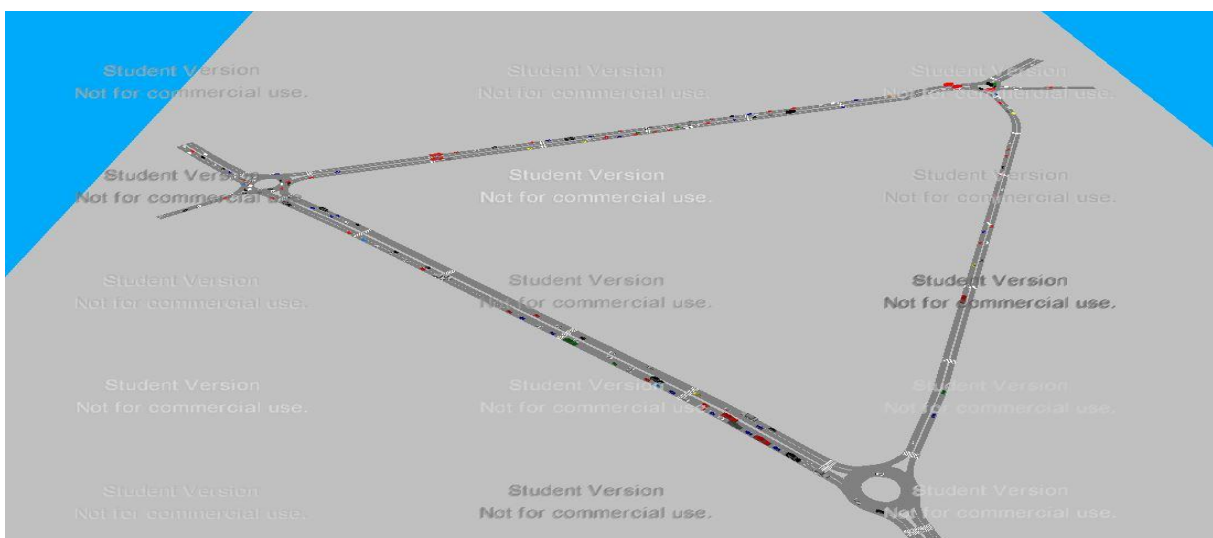


Figura 6.8. Vendosja e automjeteve në pjesën e parë të qarkullimit

Tabela 6.1. Të dhënat e vonesave kohore për pjesën e parë që përfshin udhëkryqin e parë, dytë dhe tretë

Vonesat kohore (s)									
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)
Implementimi i rezultateve për pjesën e parë	Hyrja I nga stacioni i autobusave	Drejtë	3.4	56	C	2.3	3.8	0	8.6
		Majtas	5.6	30		1.0	3.1	0	9.1
		Total	4.8	86		1.9	3.3	0	9.1
	Hyrja II nga stacioni i trenave	Drejtë	3.0	78	D	2.4	2.6	0	12.7
		Majtas	7.12	34		0.75	2.0	0	10.4
		Total	5.9	112		2.65	2.4	0	12.7
	Hyrja III nga gjykatata e qytetit	Drejtë	7.4	72	D	1.1	4.1	0	14.4
		Djathtas	8.78	35		0.6	3.3	0	12.3
		Total	6.55	107		0.88	4.1	0	14.4
Totali i rezultateve			7.45	305	D	3.4	4.1	0	14.4

6.6.2. Implementimi i të dhënave për pjesën e dytë që përfshinë udhëkryqin e tretë, katërt dhe udhëkryqin e pestë

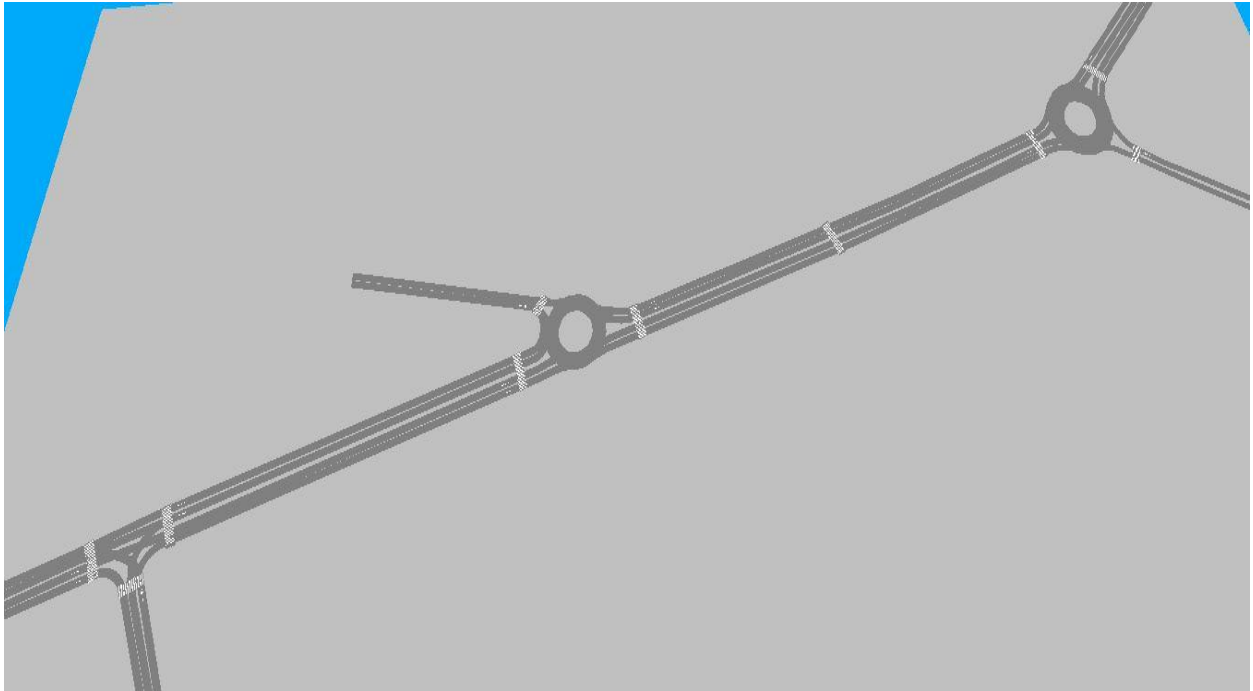


Figura 6.9. Implementimi i pjesës së dytë që përfshin udhëkryqin e tretë, katërt dhe udhëkryqin e pestë

6.6.2.1. Vendosja e automjeteve në udhëkryqet e lartë cekura

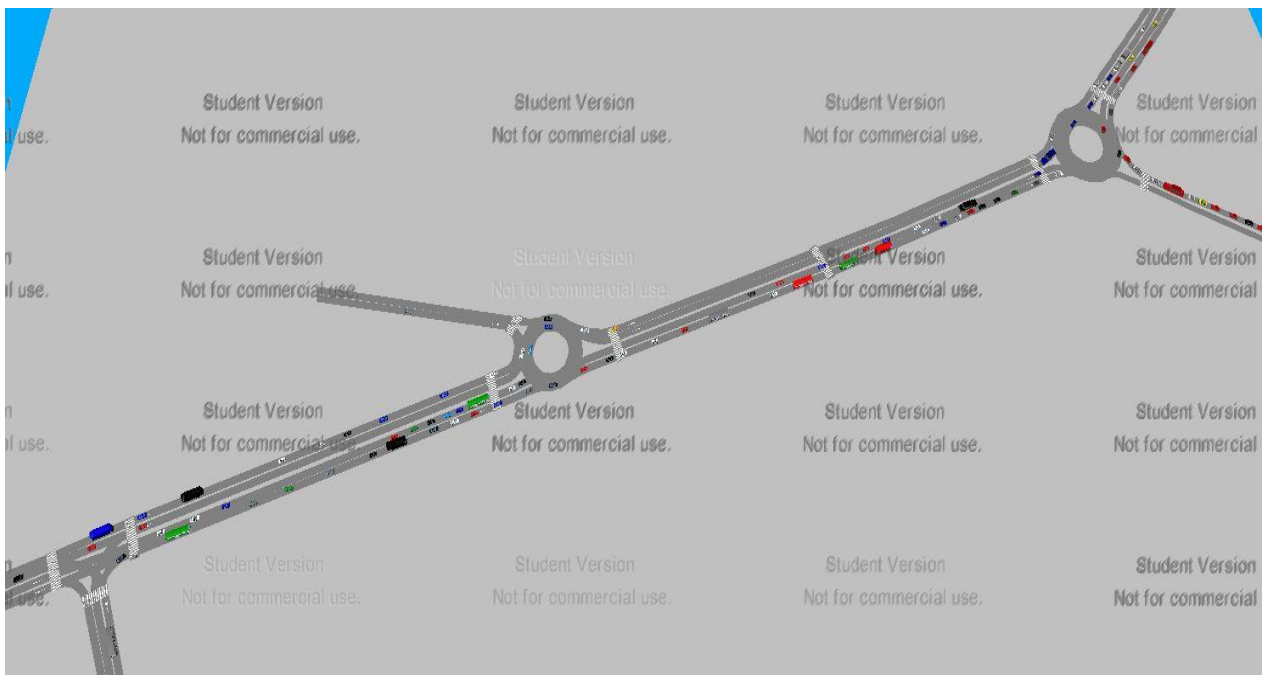


Figura 6.10. Vendosja e automjeteve në pjesën e dytë të qarkullimit

Tabela 6.2. Të dhënat e vonesave kohore për pjesën e dytë që përfshin udhëkryqin e tretë, katërt dhe pestë

Vonesat kohore (s)									
Kryqezimi	Hyrja	Drejtimi i levizjes	Vonesat (s)	Qarkullimi	NSH	Mesatarja (s)	Devijimi standard (s)	Min (s)	Max (s)
Implementimi i rezultateve për pjesën e dytë	Hyrja I nga gjykata e qytetit	Drejtë	7.4	52	C	1.1	4.1	0	14.4
		Majtas	8.78	35		0.6	3.3	0	12.3
		Total	6.55	87		0.88	4.1	0	14.4
	Hyrja II nga spitali i qytetit	Djathtas	11.4	45	B	1.9	5.5	0	16.8
		Majtas	12.7	30		0.7	3.9	0	11.7
		Total	10.11	75		1.11	5.5	0	16.8
	Hyrja III nga qendra e qytetit	Drejtë	7.5	63	C	2.1	4.3	0	20.1
		Djathtas	12.4	35		1.75	2.75	0	16.3
		Total	10.6	98		1.88	4.3	0	20.1
Totali i rezultateve			9.65	260	C	1.88	5.5	0	20.1

6.6.2.2. Krahasimi i nivelit të shërbimit për secilin udhëkryq

Në tabelën në vijim është paraqitur krahasimi i rezultateve për secilin udhëkryq veç e veç, krahasimi në mes rezultateve të llogaritura me metodën e HCM-së në gjendjen ekzistuese, rezultateve të përfituara me softuerin Vissim në gjendjen ekzistuese dhe pas propozimit.

Tabela 6.3. Krahasimi i rezultateve të nivelit të shërbimit për secilin udhëkryq.

Krahasimi i rezultateve për secilin udhëkryq			
Udhëkryqi	Gjendja ekzistuese sipas HCM	Gjendja ekzistuese sipas VISSIM	Propozimi
Udhëkryqi parë afër stacionit të autobusave	N.SH. "C"	N.SH. "C"	N.SH. "B"
Udhëkryqi dytë afër stacionit të trenave	N.SH. "B"	N.SH. "B"	N.SH. "A"
Udhëkryqi tretë te gjykata komunale	N.SH. "B"	N.SH. "B"	N.SH. "A"
Udhëkryqi katërt afër spitalit të qytetit	N.SH. "E"	N.SH. "E"	N.SH. "C"
Udhëkryqi pestë afër qendrës qytetit	N.SH. "E"	N.SH. "E"	N.SH. "D"

Në rrethrotullimin e parë që gjendet afër stacionit të autobusave në gjendjen ekzistuese niveli i shërbimit është "C" i kalkuluar sipas metodës së HCM-së dhe përmes softuerit Vissim. Pas propozimit të zgjerimit të rrugës nga një në dy shirita për drejtim niveli i shërbimit është përmirësuar nga niveli "C" në "B".

Në rrethrotullimin e dytë që gjendet afër stacionit të trenave në gjendjen ekzistuese niveli i shërbimit është "B" i kalkuluar sipas metodës së HCM-së dhe përmes softuerit Vissim. Pas propozimit të zgjerimit të rrugës nga një në dy shirita për drejtim niveli i shërbimit është përmirësuar nga niveli "B" në "A".

Në rrethrotullimin e tretë që gjendet afër gjykatës komunale në gjendjen ekzistuese niveli i shërbimit është "B" i kalkuluar sipas metodës së HCM-së dhe përmes softuerit

Vissim. Pas propozimit të zgjerimit të rrugës nga një në dy shirita për drejtim niveli i shërbimit është përmirësuar nga niveli “B” në “A”.

Në udhëkryqin e katërt që gjendet afër spitalit të qytetit është i formës “T” në gjendjen ekzistuese niveli i shërbimit është “E” i kalkuluar sipas metodës së HCM-së dhe përmes softuerit Vissim. Pas propozimit të rrethrotullimit në vend të udhëkryqit të formës “T” niveli i shërbimit është përmirësuar nga niveli “E” në “C”.

Në udhëkryqin e pestë që gjendet afër qendrës së qytetit është i formës “T” në gjendjen ekzistuese niveli i shërbimit është “E” i kalkuluar sipas metodës së HCM-së dhe përmes softuerit Vissim. Kemi propozuar zgjerimin e rrugës dytësore në drejtim të qytetit dhe ndryshimin e përparësisë së kalimit në rrugën e qendrës së qytetit. Pas propozimit niveli i shërbimit është përmirësuar nga niveli “E” në “D”

7. PËRFUNDIMI

Në këtë punim të masterit është studiuar rrjeti rrugor i pesë udhëkryqeve në qytetin e Pejës. Krahas studimit është bërë hulumtimi i këtyre udhëkryqeve në ditë karakteristike dhe pastaj janë analizuar të dhënat e mbledhura në mënyrë manuale nga terreni dhe përmes softuerit aplikativ PTV Vissim, ku janë nxjerr të dhënat për secilin udhëkryq veç e veç që kanë treguar nivelin aktual të shërbimit të këtij rrjeti rrugor dhe janë dhënë propozime për rrjetin e shqyrtuar rrugor.

Gjatë anaizës së detajuar të rrjetit rrugor vërehet se udhëkryqet ekzistuese nuk kanë qenë të projektuara sipas standardeve projektuese të segmenteve rrugore (udhëkryqeve në nivel), ku ka ndikim të madh në sigurinë e lëvizjes së automjeteve dhe ofrimit të nivelit të kënaqshëm të shërbimit. Po ashtu ndikim të madh në sigurinë rrugore ka edhe gjendja e rrugës si faktor i aksidenteve rrugore ku në rrjetin rrugor të qytetit të Pejës vërehen qartë shumë dëmtime në rrugë gjë që ka rezultuar me një numër të aksidenteve rrugore në atë pjesë të segmentit rrugor.

Në këtë punim janë bërë disa propozime në udhëkryqet përkatëse siç janë: shtimi i shiritave për qarkullim, ndryshimi formës së udhëkryqeve nga forma klasike T në rrethrotullim dhe rregullimi i udhëkryqeve me sinjalimin ndriçues që kanë ndikim në ngritjen e performancës së këtij rrjeti rrugor.

Po ashtu është bërë një përmbledhje e shkurtër për definimin e trafikut dhe parametrave të qarkullimit në përgjithësi është bërë simulimi dhe modelimi i rrjetit rrugor në mënyrë manuale dhe përmes softuerit PTV Vissim ndërsa në fund janë bërë edhe krahasimet ndërmjet gjendjes ekzistuese dhe propozimeve duke u bazuar në kriteret bazë për përcaktimin e nivelit të shërbimit të rrjetit rrugor në përgjithësi. Në fund kemi arritur që pvrmes

propozimeve të bëra të përmirësohet niveli i shërbimit të rrjetit rrugor duke u bazuar në kriteret bazë dhe me ndihmën e llogaritjeve manuale dhe softuerit Vissim.

Udhëkryqi i parë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet në hyrje të qytetit të Pejës më konkretisht te stacioni i autobusave, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1707(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

Udhëkryqi i dytë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet afër stacionit hekurudhor në qytetin e Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9, Pejë – Prishtinë. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1561(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

Udhëkryqi i tretë i analizuar është rrethrotullimi i cili gjendet afër gjykatës komunale të qytetit të Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën Bill Clinton. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1558(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të rrethrotullimit.

Udhëkryqi i katërt i analizuar është i formës T i cili kryqëzohet me rrugën e spitalit regjional të qytetit të Pejës, i cili lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën urbane Gjeneral Wesley Clark. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1303(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të udhëkryqit të formës T.

Udhëkryqi i pestë i analizuar është i formës T dhe gjendet afër qendrës së qytetit të Pejës, i cili po ashtu lidhet me rrugën magjistrale M9 dhe rrugën regjionale R107. Bazuar me numërimet e realizuara në intervalin kohor një orësh, në këtë rrethrotullim kanë kaluar rreth 1290(aut/h) ku përmes softuerit Vissim kemi nxjerr të dhënat të cilat e përshkruajnë gjendjen ekzistuese të udhëkryqit të formës T.

8. LITERATURA

- [1] Prof. Dr. Xhevat Perjuci – Leksione nga lënda “Rregullimi dhe dirigjimi i qarkullimit në komunikacion” – Prishtinë 2010,
- [2] Prof. Dr. Xhevat Perjuci – Leksione nga lënda “Sistemet e sinjalizimit në komunikacion” – Prishtinë 2012,
- [3] Prof. Dr. Nijazi Ibrahimimi & Mr. Sc. Mevlan Bixhaku, “Kapaciteti dhe niveli i shërbimit i infrastrukturës rrugore” – Prishtinë 2010,
- [4] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, “Projektimi në komunikacion” – Prishtinë 2016,
- [5] Dr. Sc. Shpëtim Lajqi, “Sinjalizimi në komunikacion” – Prishtinë 2017,
- [6] Prof. Dr. Nijazi Ibrahimimi & Mr. Sc. Mevlan Bixhaku, “Teoria e qarkullimit në komunikacion dhe kapaciteti i rrugëve” – Prishtinë 2009,
- [7] Prof. Ass. Ferat Shala, “Teoria e qarkullimit në komunikacion” – Prishtinë 2017,
- [8] Dr. Sc. Ramadan Duraku, “Ushtrime dhe sqarime për softuerin Vissim” – Prishtinë 2013,
- [9] BSc. Ramadan Alaj, “Studimi i gjendjes aktuale dhe propozimi i zgjidhjeve optimale të trafikut me sinjalizim në katër udhëkryqet e qytetit të Deçanit” – Prishtinë 2018,
- [10] BSc. Granit Bibaj, “Analiza e kapacitetit dhe niveli i shërbimit për rrethrotullimin në disnivel që lidh rrugën magjistrale M9 dhe rrugën e Aeroportit Ndërkombëtar të Prishtinës”
- [11] https://www.google.com/search?q=roundabout+images&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjlyNOY1fXfAhVqllsKHdc2CJYQ_AUIDigB&biw=1544&bih=699

[12] TRB Highway Capacity Manual, HCM 2000 Transportation Research Board National Research Council, Washington DC 2000 or most current edition,

[13] Highway Manual for Signal and Design – California University 2010,

[14] Traffic Engineering Fourth Edition Book 11, from Elena S. Prassas, PhD Roger P. Roess, PhD Professor of Transportation Engineering Polytechnic Institute of New York University 2012,

[15] American Association of State Highway and Transportation Officials Washington DC 2001, www.transportation.org.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

DEKLARATA ETIKE

Unë **Ermira Destanovic** me numër te indeksit M080752007

deklaroj se,

Punimi i Diplomës Master me titull:

**STUDIMI I GJENDJES EKZISTUESE DHE PROPOZIMI I
ZGJIDHJEVE OPTIMALE TË TRAFIKUT ME SINJALIZIM PËR TRI
RRETHRROTULLIME DHE DY UDHËKRYQE TË FORMËS “T” NË
QENDRËN E QYTETIT TË PEJËS**

- Paraqet rezultatet e punës sime shkencore hulumtuese,
- Punimi i diplomës Master në tersi apo pjesërisht nuk është paraqitur në ndonjë program akademik në Fakultete tjera apo Universitete,
- Rezultatet e prezantuara në Punimin e Diplomës Master janë të besueshme dhe janë të specifikuara ne mënyrën e duhur, dhe
- Nuk i kam shkel të drejtat autoriale.

Prishtinë, Qershor 2019

Ermira Destanovic