UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI INXHINIERISË MEKANIKE

DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT

PUNIM DIPLOME

MASTER

Kandidati:
bsc. Egzona Morina

Mentori:
Prof. Dr. Sadullah Avdiu

PRISHTINË 2018

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI INXHINIERISË MEKANIKE

DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT

PUNIM DIPLOME

MASTER

TEMA: "PROJEKTIMI I RRUGËS A DHE VAZHDIMI I PROJEKTIMIT TË RRUGËS B NË PRISHTINË"

Kandidati:
bsc. Egzona Morina

Mentori:
Prof. Dr. Sadullah Avdiu

PRISHTINË 2018

PËRMBAJTJA

KAPITULLI I 11
1. HYRJE 11
1.1. Identifikimi dhe përshkrimi i problemit 12
1.2. Qëllimi i hulumtimit 12
KAPITULLI II 13
2. NJOHURI TË PËRGJITHSHME MBI RREGULLIMIN E QARKULLIMIT TË UDHËKRYQEVE 13
2.1. Klasifikimi i udhëkryqeve dhe kriteret e projektimit 14
2.1.1. Kriteret për zgjedhjen e mënyrës së projektimit 14
a) Kriteri funksional 14
b) Kriteri i depërtueshmërisë 14
c) Kriteri hapësinor 16
d) Kriteri i sigurisë së trafikut 16
2.2. Projektimi i udhëkryqeve në nivel 17
2.2.1. Kushtet programore për projektimin e udhëkryqeve në nivel 17
2.2.2. Pikat e konfliktit dhe pikat e kolizionit 18
2.3. Sinjalet ndriçuese në udhëkryqet e sinjalizuara 20
2.3.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese 20
2.3.2. Kriteri për vendosjen e sinjalizimit ndriçues 21
2.3.2.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese sipas normave evropiane 22
2.3.2.2. Përparësitë dhe dobësitë e sinjaleve ndriçuese 22
2.4. Historiku i zhvillimit të udhëkryqeve rrethore 23
2.4.1. Ndërtimi i udhëkryqeve rrethore 26
2.4.2. Klasifikimi dhe veçoritë e udhëkryqeve rrethore 27
2.4.3. Ndarja dhe kategorizimi i udhëkryqeve rrethore 30
2.4.3.1. Mini udhëkryqet rrethore 30
2.4.3.2. Udhëkryqet rrethore kompakte urbane 31
2.4.3.3. Udhëkryqet rrethore me një shirit urban 32
2.4.3.4. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita urban 33
2.4.3.5. Udhëkryqet rrethore me një shirit rural 34
2.4.3.6. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita rural 34
2.5. Përparësitë dhe mangësitë e udhëkryqeve rrethore 35
2.5.1. Përparësitë e udhëkryqeve rrethore 35

2.5.2. Mangësitë e udhëkryqeve rrethore ... 36
2.6. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqet në nivel ... 37
2.6.1. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të sinjalizuara ... 37
2.6.2. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të pasinjalizuara ... 39
KAPITULLI III ... 40
3. NJOHURI TË PËRGJITHSHME MBI RREGULLIMIN E QARKULLIMIT TE UDHËKRYQET NË DISNIVEL ... 40
3.1. Bazat për projektimin e udhëkryqeve në disnivel ... 40
3.1.1. Ndarja themelore e udhëkryqeve në disnivel ... 40
3.1.2. Nivelet funksionale të udhëkryqeve në disnivel ... 41
3.2. Tipologjia e udhëkryqeve në disnivel ... 42
3.2.1. Elementet themelore të udhëkryqeve në disnivel ... 43
3.3. Ndarja dhe klasifikimi i udhëkryqeve në disnivel ... 43
3.3.1. Niveli funksional A ... 44
3.3.2. Niveli funksional B ... 44
3.3.3. Niveli funksional C ... 45
3.4. Rastet tipike të udhëkryqeve në disnivel të rekomanduara për përdorim ... 45
3.4.1. Udhëkryqet në disnivel me tre degëzime ... 45
3.4.2. Udhëkryqet në disnivel me katër degëzime ... 48
KAPITULLI IV ... 53
4. SINJALIZIMI HORIZONTAL DHE VERTIKAL ... 53
4.1. Rëndësia e zhvillimit të komunikacionit ... 53
4.1.1. Njohuri të përgjithshme për sinjalizimin ... 53
4.2. Sinjalizimi horizontal ... 54
4.2.1. Shenjat gjatësore në rrugë ... 55
4.2.1.1. Vijat ndarëse ... 55
4.2.1.2. Vijat anësore ... 55
4.2.1.3. Vijat udhëheqëse ... 55
4.2.2. Klasifikimi i vijave sipas fushave ... 55
4.2.2.1. Vijat e plota ose të pandërprera ... 56
4.2.2.2. Vijat e ndërprera ... 56
4.2.2.3. Vijat e dyfishta ... 56
4.2.3. Shenjat tërthore në rrugë ... 57
4.2.3.1. Vijat e ndaljes ... 57

4.2.4. Vendkalimet e këmbësorëve ... 57
4.3. Elementet e sinjalizimit vertikal ... 58
4.3.1. Shenjat e komunikacionit ... 58
4.3.1.1. Madhësitë e shenjave të sinjalizimit vertikal ... 58
4.3.2. Shkrimet dhe simbolet ... 59
4.3.3. Bartësi i shenjës së komunikacionit ... 59
4.3.3.1. Elementet për përforcimin e shenjave të komunikacionit ... 61
KAPITULLI V ... 62
5. PËRSHKRIMI I GJENDJES EKZISTUESE TË UDHËKRYQIT RRETHOR NË RRUGËN B ... 62
5.1. Kapaciteti dhe niveli i shërbimit i udhëkryqeve rrethore ... 63
5.2. Metoda Highway Capacity Manual – HCM ... 66
5.3. Jolinearitet të qarkullimit për ditën e hënë në tri intervale kohore ... 68
5.3.1. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 08:00 – 09:00 ... 69
5.3.2. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 12:00 – 13:00 ... 70
5.3.3. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 16:00 – 17:00 ... 71
5.4. Llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit ... 71
5.4.1. Shuma e qarkullimit në secilën hyrje ... 72
5.4.2. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 12:00 – 13:00 ... 72
5.4.3. Llogaritja e kapacitetit për secilën hyrje ... 72
5.4.4. Llogaritja e shkallës së ngopjes ... 73
5.4.5. Llogaritja e nivelit të shërbimit sipas humbjeve kohore (s/aut) ... 73
5.4.6. Llogaritja e numrit të automjeteve në radhë ... 74
KAPITULLI VI ... 76
6. PROJEKTIMI I RRUGËS A DHE VAZHDIMI I PROJEKTIT PËR RRUGËN B NË QYTETIN E PRISHTINËS ... 76
6.1. Vazhdimi i projektit për rrugën B ... 76
6.2. Projektimi i rrugës A ... 79
KAPITULLI VII ... 83
7. ANALIZA DHE VLERËSIMI I PERFORMANCËS SË SEGMENTIT RRUGOR PËRMES PROGRAMIT SOFTUERIK PTV VISSIM ... 83
7.1. Hyrje në softuerin PTV VISSIM ... 83
7.2. Insertimi i projektit të udhëkryqeve në softuerin PTV Vissim ... 84
7.3. Krijimi i segmenteve rrugore dhe lidhjeve (konektorëve) ... 86
7.4. Krijimi i përbërjes së automjeteve ... 88

7.5. Definimi i marshutave (Route) 90
7.6. Simulimi i secilit segment ndaras në formatin 3D 93
8. PËRFUNDIMI 95
9. LITERATURA 96

LISTA E FIGURAVE

Fig. 1.1. Shtrirja e rrugës A dhe lidhja me rrugën B

Fig. 1.2. Shtrirja e rrugës A duke filluar nga lagjja Kalabria në drejtim të Matit

Fig. 2.1. Distanca ndërmjet udhëkryqeve jashtë urbane në varësi të fluksit të automjeteve

Fig. 2.2. Radhitja e pikave prerëse, kyçëse dhe shkyçëse në udhëkryqin katërdegësh sipas rregullave për rregullimin e trafikut me kryqëzim të rrjedhave të trafikut dhe qarkullim rrethor

Fig. 2.3. Mbarëvajtja e numrit të udhëkryqeve rrethore në Francë

Fig. 2.4. Rritja e numrit të udhëkryqeve rrethore në kantonin e Zvicrës

Fig. 2.5. Shembuj të ndryshëm të udhëkryqeve rrethore

Fig. 2.6. Rrjedha e qarkullimit në udhëkryqet rrethore

Fig. 2.7. Pikat konfliktuoze në udhëkryqin klasik dhe udhëkryqet rrethore

Fig. 2.8. Pikat konfliktuoze dhe aksidentet tipike në udhëkryqet rrethore dy shiritore

Fig. 2.9. Mini udhëkryqet rrethore në terren

Fig. 2.10. Udhëkryqet rrethore kompakte urbane

Fig. 2.11. Udhëkryqet rrethore me një shirit urban

Fig. 2.12. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita urban

Fig. 2.13. Udhëkryqet rrethor me një shirit rural

Fig. 2.14. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita rural

Fig. 3.1. Klasifikimi funksional i udhëkryqeve në disnivel dhe fusha të zbatimit.

Fig. 3.2. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Buria

Fig. 3.3. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Dardha

Fig. 3.4. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Trekëndësh

Fig. 3.5. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Degëzimi

Fig. 3.6. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës Rombi

Fig. 3.7. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës gjysmë – tërfoja

Fig. 3.8. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës buria e dyfishtë

Fig. 3.9. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës buria indirekte

Fig. 3.10. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës me ndarës rrethor

Fig. 3.11. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë

Fig. 3.12. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë e modifikuar

Fig. 3.13. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës kryqi i Maltës

Fig. 4.1. Vendkalimi i këmbësorëve (zebrat)
Fig. 4.2. Madhësia e shenjave të sinjalizimit vertikal
Fig. 4.3. Shtylla e vendosjes së shenjës vertikale
Fig. 4.4. Tabelat e udhë treguesve në rrugë
Fig. 4.5. Portalet dhe gjysmëportalet të vendosura në rrugë
Fig. 4.6. Elementet për përforcimin e shenjave të komunikacionit
Fig. 5.1. Udhëkryqi rrethor në rrugën B
Fig. 5.2. Paraqitja grafike e niveleve të shërbimit
Fig. 5.3. Intervali kritik në hyrje dhe koha e rreshtimit në udhëkryqin rrethor
Fig. 5.4. Qarkullimi në udhëkryqin rrethor
Fig. 5.5. Fluksi i qarkullimit të automjeteve në udhëkryqin rrethor
Fig. 5.6. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit rrethor në rrugën B
Fig. 6.1. Gjendja ekzistuese e lokacionit ku do të ndërtohet rruga B
Fig. 6.2. Gjerësia e shiritave qarkullues në rrugën B
Fig. 6.3. Ri–projektimi i udhëkryqit rrethor ekzistues te rruga B
Fig. 6.4. Projektimi i udhëkryqit të dytë rrethor, lidhja në mes rrugës A dhe rrugës B
Fig. 6.5. Projektimi i vazhduar për ndërtimin e rrugës B
Fig. 6.6. Gjendja ekzistuese e lokacionit ku do të ndërtohet rruga A
Fig. 6.7. Projektimi i udhëkryqit të dytë rrethor, lidhja në mes rrugës A dhe rrugës B
Fig. 6.8. Projektimi i udhëkryqit klasik me sinjalizim ndriçues
Fig. 6.9. Projektimi i rrugës A, deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues
Fig. 6.10. Projektimi i udhëkryqit rrethor afër spitalit Amerikan
Fig. 6.11. Vazhdimi i projektimit të rrugës A, deri te udhëkryqi rrethor afër spitalit Amerikan
Fig. 6.12. Projektimi i rrugës A deri në lagjen Emshir
Fig. 7.1. Insertimi i projektit të rrugës B në softuerin Vissim
Fig. 7.2. Insertimi i pjesës së parë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.3. Insertimi i pjesës së dytë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.4. Insertimi i pjesës së fundit të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.5. Krijimi i konektorëve në rrugën B në softuerin Vissim
Fig. 7.6. Krijimi i konektorëve në pjesën e parë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.7. Krijimi i konektorëve në pjesën e dytë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.8. Krijimi i konektorëve në pjesën e fundit të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.9. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën B

Fig. 7.10. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në pjesën e parë të rrugës A
Fig. 7.11. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën A
Fig. 7.12. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën A
Fig. 7.13. Krijimi i marshutave në rrugën B, në softuerin Vissim
Fig. 7.14. Krijimi i marshutave në pjesën e parë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.15. Krijimi i marshutave në pjesën e dytë të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.16. Krijimi i marshutave në pjesën e fundit të rrugës A, në softuerin Vissim
Fig. 7.17. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor në rrugën B
Fig. 7.18. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e parë të rrugës A
Fig. 7.19. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e dytë të rrugës A
Fig. 7.20. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e fundit të rrugës A

LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1. Distanca minimale (e rekomanduar) ndërmjet udhëkryqeve

Tabela 2.2. Llojet karakteristike të pikave të konfliktit dhe pikave të kolizionit të automjeteve si dhe llojet e udhëkryqeve në nivel

Tabela 2.3. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara

Tabela 2.4. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e pasinjalizuara

Tabela 4.1. Dimensionet e vijave të kombinuara të dyfishta

Tabela 4.2. Dimensionet e shenjave varësisht nga vendi i vendosjes

Tabela 5.1. Vlerat tabelare të koeficientëve t_c dhe t_f

Tabela 5.2. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

Tabela 5.3. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

Tabela 5.4. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

Tabela 5.5. Rezultatet tabelore të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit

KAPITULLI I

1. HYRJE

Rritja e shkallës së motorizimit, gjithnjë e më shumë po shtohet kërkesa për rritjen e kapacitetit të rrugëve ekzistuese dhe ndërtimin e rrugëve të reja me më shumë shirita, me qëllim që të kemi një qarkullim efikas dhe të kemi një nivel më të mirë të shërbimit për të gjithë pjesëmarrësit në trafik. Por, për rrugë me më shumë shirita dhe një shpejtësi më të madhe gjithnjë e më shumë po kërkohet reduktimi i pikave konfliktuoze, duke projektuar dhe ndërtuar udhëkryqe të formave të ndryshme në nivel dhe disnivel. Në kuadër të një varg punimesh të trafikut dhe transportit të cilat me këtë rast realizohen, në udhëkryqet në disnivel krijohen situata të cilat dukshëm ndryshojnë nga ato në pjesët e hapura të rrugëve. Pasi që udhëkryqet në disnivel i përkasin udhëkryqeve të rangut më të lartë të ndërtimit si dhe ndërtimi i tyre bëhet me shumë hulumtime me qëllim të shmangies së problemeve ekzistuese dhe të ndërtohet diçka që nuk shkakton probleme të cilat nuk janë parashikuar ose probleme më të mëdha.

Udhëkryqi rrethor që gjendet në rrugën B, lidhet me rrugët “Muharrem Fejza” në drejtim të Matit dhe me rrugën “Çlirimi” në drejtim të Ulpianës. Ky udhëkryq rrethor në kohën e projektimit ka qenë një zgjidhje e duhur për lagjen e Matit, por në kushtet e tanishme me shtimin e ndërtimeve të reja dhe rritjen e numrit të banorëve në këtë lagje, ky udhëkryq rrethor nuk arrin të përballoj të gjithë fluksin e qarkullimit dhe për këtë arsye duhet të kërkohen zgjidhje të reja pse jo të bëhet shtimi i shiritave në rrugën rrethore sepse me shtimin e një segmenti rrugor që planifikohet të ndërtohet mbi kolektor (te barnatoret) atëherë udhëkryqi rrethor nuk do të ketë kapacitet në përmbushjen e kërkesave të qarkullimit dhe do të shkaktohen tollovi të shumta duke ofruar një nivel të shërbimit shumë të ultë. Andaj zgjidhja e duhur do të ishte që fillimisht të bëhet zgjerimi i udhëkryqit rrethor e më pas të vazhdohet ndërtimi i rrugës B.

Fig. 1.1. Shtrirja e rrugës A dhe lidhja me rrugën B

Fig. 1.2. Shtrirja e rrugës A duke filluar nga lagjja Kalabria në drejtim të Matit

Projektimi i rrugës A dhe vazhdimi i rrugës B, nga lagjja Kalabria deri në Mat do të ketë një gjatësi prej 2.9 (km) dhe në kuadër të ndërtimit të rrugës do përfshihen: *ndërtimi i kolektorit atmosferik, ndërtimi i kanalizimit fekal, ndërtimi i rrjetit të ujësjellësit, ndërtimi i zonave gjelbëruese, ndërtimin e shtigjeve për çiklistë dhe ndërtimin e trotuarit për lëvizjen e këmbësorëve.*

1.1. Identifikimi dhe përshkrimi i problemit

Si në çdo segment tjetër rrugor në qytetin e Prishtinës ngjashëm edhe te rruga B janë identifikuar probleme të shumta të trafikut por më të theksuarat janë: qarkullimi i madh i automjeteve motorike, numër i madh i këmbësorëve, numër i lartë i kryqëzimeve të rrugëve brenda një hapësire të vogël, rrugë të ngushta dytësore të cilat e shkaktojnë edhe problemin më të madh në trafik, krijimin e kolonave të gjata në orët e pikut përkatësisht pritja e madhe e automjeteve që shkakton tollovi dhe kaos në trafik duke mos iu shmangur edhe aksidenteve të mundshme. Kjo pjesë e qytetit për shkak të ndërtimeve të vazhdueshme, shtimit (rritjes) së numrit të banorëve ka nevojë për një analizë më të detajuar dhe ofrimin e zgjidhjes së problemeve të identifikuara.

1.2. Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi i këtij punimi si detyrë shkencore është analiza e rrjetit të trafikut në të cilin ekzistojnë probleme ende evidente edhe janë bërë investime të shumta viteve të fundit, probleme të evidentuara gjatë mbledhjes së të dhënave nga terreni në segmentin aktual të rrugës B, përpunimi i këtyre të dhënave dhe propozimi i zgjidhjeve më të mira për evitimin e problemeve aktuale.

KAPITULLI II

2. NJOHURI TË PËRGJITHSHME MBI RREGULLIMIN E QARKULLIMIT TË UDHËKRYQEVE

Udhëkryqet janë nyje të rrjetit rrugor në të cilat realizohet lidhja e ndërsjellë e llojeve dhe e tipave të ndryshëm funksional të rrugëve dhe njëkohësisht përmes kontrollit të qasjes dhe distancës së ndërsjellë të udhëkryqeve, sipas kushteve programore për projektim sigurohet ruajtja e nivelit të caktuar të shërbimit të rrugëve urbane. Kur bëhet fjalët për rrugët urbane me qarkullim kontinual (AU, AU-dp)[1], patjetër duhet të sigurohet ndarja (segregacioni) hapësinore e rrjedhave konfliktuoze të qarkullimit duke i udhëhequr në nivel ndërtimi të pavarur dhe duke formuar elemente të veçanta të lidhjes, përkatësisht me projektimin e udhëkryqeve në disnivel. Pasi që bëhet fjalë për kushte specifike, udhëkryqet në disnivel do të sqarohen në kapitull të veçantë.

Te rrugët e rrjetit primar rrugor urban me rrjedha të ndërprera të qarkullimit, ndikimet kryesore paraqiten pikërisht në zonat e udhëkryqeve në nivel te të cilat kryqëzimi (prerja) e rrjedhave kryesore (të drejtpërdrejta, direkt) dhe i atyre dytësore të qarkullimit kryhen në rrafsh të njëjtë në sipërfaqen e përbashkët. Grupin më të madh të udhëkryqeve e përbëjnë udhëkryqet në nivel me ndarje kohore të rrjedhave kryqëzuese (prerëse) me sinjalizim ndriçues (me drita apo me semafor) me çka bëhet ndarja kohore, e cila ka ndikim të drejtpërdrejtë në procedurat e projektimit dhe të zbatimit të elementeve të caktuara projektuese. Grupin tjetër të rëndësishëm e përbëjnë udhëkryqet me qarkullim rrethor te të cilat kryqëzimi (prerja) e rrjedhave të qarkullimit me zbatimin e ndarësit rrethor shndërrohen në rrjedha kolizive të daljes përkatësisht të hyrjes në qarkullimin rrethor. Në rrjetin lokal paraqiten udhëkryqe të veçanta në nivel (udhëkryqe sipërfaqësore) me specifika të shumta të cilat janë pasojë e funksionit elementar të shërbimit.

Specifikat e rrethinës (ambientit) urbane dhe të strukturës së qarkullimit (p.sh. transporti publik, këmbësorët) tek udhëkryqet në disnivel dhe në nivel (sipërfaqësore) në zonën e qytetit

[1] AU – autorrugë urbane, AU-dp – autorrugë urbane e tipit të përzier.

kushtëzojnë që pranë një serie të parimeve identike të cilat janë të formuluara për rrugët jashtë urbane, përshtaten kriteret ekzistuese ose futen kritere të veçanta të projektimit dhe të zbatimit të zgjidhjeve specifike.

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

2.1.1. 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,*
- *kriteri i depërtueshmërisë – kapacitetit,*
- *kriteri hapësinor dhe*
- *kriteri i sigurisë së trafikut.*

a) Kriteri funksional

Me kriterin funksional nënkuptohet përshtatja e lokacionit dhe e 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).

b) Kriteri i depërtueshmërisë

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 kritereve, të cilat kanë të bëjnë me kapacitetin e udhëkryqeve në pjesët urbane është kontrollimi i distancës nga njëri udhëkryq në tjetrin dhe vlerësimi i kritereve 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 e qëllimit dhe e 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.

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.

Tabela 2.1. Distanca minimale (e rekomanduar) ndërmjet udhëkryqeve

Shpejtësia V(km/h)	*50*	*60*	*70*	*80*	*90*
Distanca e rekomanduar ndërmjet udhëkryqeve (m)	*140*	*170*	*205*	*235*	*270*

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 jolineare të rrjetit rrugor. Distanca e rekomanduara të udhëkryqeve në zonat jashtë urbane janë dhënë përmes grafikut në figurën në vijim.

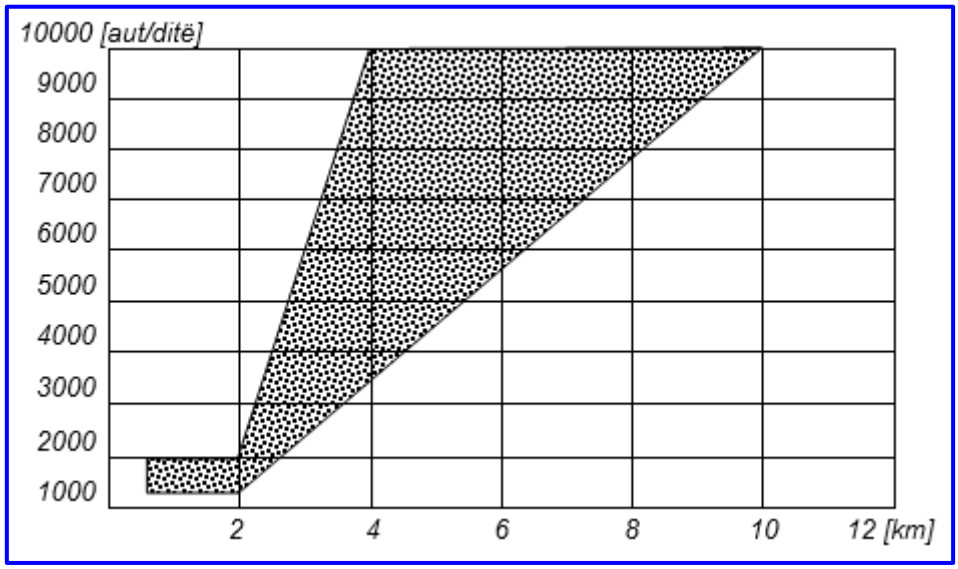


Fig. 2.1. Distanca ndërmjet udhëkryqeve jashtë urbane në varësi të fluksit të automjeteve

c) Kriteri hapësinor

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

- *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 kritereve të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit.

d) 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 shpëndarjes së qarkullimit, shfrytëzimin e elementeve tekniko-projektuese dhe hapësirën në dispozicion. Pra, duhet pasur parasysh vlerësimin e elementeve të përdorura për përmbushjen e kritereve 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 kritereve, në rastet konkrete në praktikë varet nga rrethanat reale (konkrete) dhe mund të ndryshojë nga rasti në rast.

2.2. 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.

2.2.1. 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 tipave funksionale të drejtimeve që kryqëzohen.
Udhëkryqet në disnivel lajmërohen si kusht programor te të gjitha segmentet me qarkullim të vazhdueshëm të trafikut (AU, AU-dp) ato mund të paraqiten edhe si udhëkryqe të vetme, te 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 shfrytëzuesve (ngasësve,

çiklistëve dhe këmbësorëve) gjatë zgjidhjes së detyrave të ndërlikuara të kryerjes së manovrimeve.

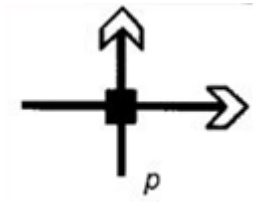
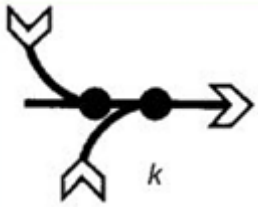
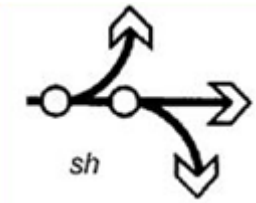
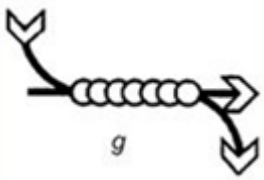
2.2.2. Pikat e konfliktit dhe pikat e kolizionit

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 në vijim. 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 segment rrugor më të gjatë, në të cilin segment 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). Te udhëkryqe 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 në mes vete.

Tabela 2.2. Llojet karakteristike të pikave të konfliktit dhe pikave të kolizionit të automjeteve si dhe llojet e udhëkryqeve në nivel

prerje	*kyçje*	*shkyçje*	*gërshetim*
			
Udhëkryqet në nivel me prerje (kryqëzim) të rrjedhave të qarkullimit			

	Udhëkryqet në nivel me qarkullimin rrethor	
	Udhëkryqet në nivel me qarkullimin rrethor *(me diametra të mëdhenj të udhëkryqeve)*	

Radhitja hapësinore e pikave të konfliktit dhe 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 udhëkryqeve (e paraqitur në figurën 2.2). Tek definimi i radhitjes hapësinore të pikave të konfliktit dhe i pikave të kolizionit duhet tentuar kah plotësimi i disa kërkesave:

- *të shmanget 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 shmanget 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.*

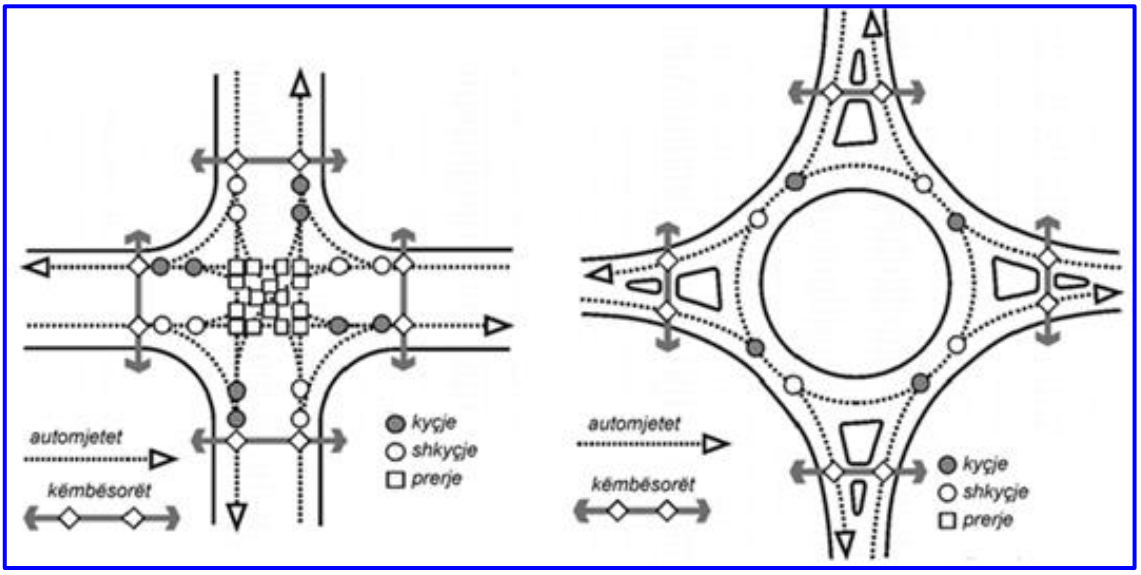


Fig. 2.2. Radhitja e pikave prerëse, kyçëse dhe shkyçëse në udhëkryqin katërdegësh sipas rregullave për rregullimin e trafikut me kryqëzim të rrjedhave të trafikut dhe qarkullim rrethor

2.3. 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.*

2.3.1. 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.*

2.3.2. Kriteri për vendosjen 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 komplikuara,*
- *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 pesë 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.

2.3.2.1. 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 kalimtarëve 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).

2.3.2.2. Përparësitë dhe dobësitë 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 vende adekuate me dimensione të kërkuara të udhëkryqit,
- zvogëlojnë mundësinë e ndodhjes së llojeve të caktuara të aksidenteve (ndeshjeve 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 së tij,
- vendosja e kritereve për stabilizim të qarkullimit në udhëkryq,
- shtimi i numrit të shiritave me qëllim të zvogëlimit të numrit të automjeteve 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 varësi të llojit të terrenit.

2.4. Historiku i zhvillimit të udhëkryqeve rrethore

Udhëkryqet rrethore paraqesin numrin e udhëkryqeve me prioritet të thjeshtë dhe qarkullimi i automjeteve brenda tij realizohet në formë rrethore rreth ishullit qendror nga ana e djathtë ose e majtë varësisht nga rregullat e shteteve të ndryshme. Përdorimi i udhëkryqeve rrethore është më e

sigurtë, efektive dhe kanë një kosto mjaftë të ultë ndërtimi dhe mirëmbajtjes. Këto udhëkryqe mund të aplikohen si në vendbanime ashtu edhe jashtë vendbanimit dhe mund të projektohen duke u bazuar në filozofi të ndryshme të trafikut.

Rekomandohet që udhëkryqet rrethore të projektohen duke pasur parasysh sigurinë dhe sipas planeve gjeometrike që nuk lejojnë shpejtësi të lartë. Modelet e vjetra të udhëkryqet rrethore kanë dimensione më të mëdha, janë më të papërshtatshëm dhe me shpejtësi më të madhe ku përparësia e kalimit të automjeteve është rregulluar në atë formë që automjetet të cilat gjenden në udhëkryq duhet të ndalen dhe ti japin përparësi automjeteve që kyçen në qarkullimin rrethor, gjë që ndikon mjaftë në depërtueshmërinë e automjeteve dhe shkakton bllokada në qarkullimin rrethor. Shpesh herë ngasësit janë konfuz dhe humbin përqendrimin duke kërkuar daljen si dhe gjatë gjithë kohës së qarkullimit rrethor janë nën presionin nga forcat centrifugale e cila vepron në automjet sidomos për shkak të shpejtësisë së madhe. Për dallim nga modelet e vjetra, aktualisht qarkullimi në udhëkryqet rrethore zhvillohet me shpejtësi më të vogël, nuk ka hamendje gjatë rreshtimit në shiritat hyrës, gjatë lëvizjes në shiritat e udhëkryqeve rrethore ashtu edhe në dalje.

Përparësia e kalimit është e rregulluar në atë formë që automjetet që dëshirojnë të hyjnë në udhëkryqin rrethor duhet të ndalen dhe ti japin përparësi kalimi automjeteve që gjenden në udhëkryq. Shpërndarja e udhëkryqeve rrethore në Evropë, Itali dhe në pjesën tjetër të botës, ka filluar në vitin 1903 ku u ndërtua edhe udhëkryqi i parë rrethor në Francë nga inxhinieri Eugene Henard. Gjithsesi, duhet theksuar se qarkullimi në udhëkryqin rrethor ndryshon nga qarkullimi në udhëkryqet klasike (dmth. fluksi i qarkullimit të automjeteve të shiritave që kyçen në rrethrrotullim 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 udhëkryqeve rrethore.

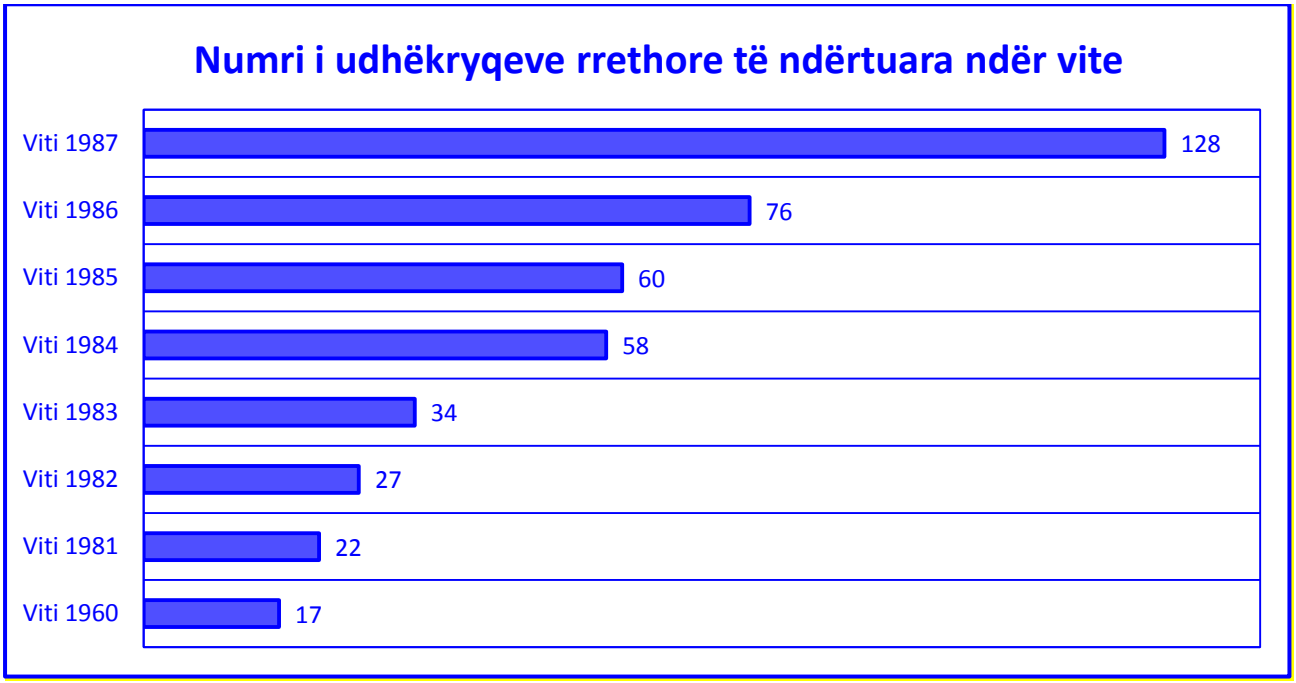


Fig. 2.3. Mbarëvajtja e numrit të udhëkryqeve rrethore në Francë

Në Francë rregulli i qarkullimit në udhëkryqet rrethore është se automjetet që qarkullojnë në shiritin rrethor kanë përparësi ndaj automjeteve që kyçen në udhëkryqet rrethore, rregull që është bërë zyrtar në kodin rrugor të Francës në vitin 1984 me emërtimin "Carrefours Giratories" duke filluar nga vitet e 80-ta. Influenca e vendit fqinj të Francës ka sjellë edhe në shtetin e Zvicrës idenë në projektimin e udhëkryqeve rrethore, pikërisht në fund të viteve 70-ta në pjesën frankofone të Konfederatës Helvetike asistohet transformimi i disa kryqëzimeve të rrezikshme në udhëkryqet rrethore. Por vetëm prej vitit 1990, udhëkryqet rrethore kanë pasur një përhapje në rritje duke kaluar nga nëntëmbëdhjetë udhëkryqe rrethore në vitin 1980 në shtatëqindë e njëzetë udhëkryqe rrethore që ishin në përdorim deri në vitin 1995.

Duhet saktësuar se në shtetin e Zvicrës udhëkryqet rrethore janë realizuar nëpër qendrat urbane (rreth 80% deri në vitin 1994) dhe këto në thelb kanë qenë udhëkryqe rrethore kompakte, me diametër të jashtëm rreth 28–29(m).

Fig. 2.4. Rritja e numrit të udhëkryqeve rrethore në kantonin e Zvicrës

2.4.1. Ndërtimi i udhëkryqeve rrethore

Udhëkryqet rrethore mund të trajtohen si një numër kryqëzimesh me prioritete 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.

Fig. 2.5. Shembuj të ndryshëm të udhëkryqeve rrethore

Udhëkryqet rrethore mund të projektohen duke u bazuar në filozofi të ndryshme të rrjedhës së komunikacionit duke filluar nga udhëkryqet rrethore e mëdha me rreze të mëdha harku të projektuara për kapacitete të mëdha dhe udhëkryqet rrethore e vogla me rreze të vogla harku të projektuara për shpejtësi të vogla dhe shkallë më të lartë të sigurisë.

Rekomandohen që udhëkryqet rrethore 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.

2.4.2. Klasifikimi dhe veçoritë e udhëkryqeve rrethore

Një udhëkryq rrethor konsiderohet një kryqëzim rrethor ku ngasësit e automjeteve qarkullojnë në drejtim të kundërt me lëvizjen e akrepave të orës duke qarkulluar rreth ishullit qendror. Udhëkryqet rrethore trajtohen si një numër kryqëzimesh me prioritete të thjeshta dhe me shirita qarkullues të ndërlikuar. I gjithë trafiku pas hyrjes në udhëkryq rrethor kthehet në të djathtë. Automjetet që kyçen në hyrje të udhëkryqit rrethor duhet ti japin përparësi çdoherë automjeteve të cilët janë duke lëvizur në shiritat rrethor brenda zonës së udhëkryqit rrethor dhe këmbësorëve nëse afër udhëkryqit rrethor ka shtigje të këmbësorëve ndërsa automjetet të cilët shkëputen nga udhëkryqi rrethor duhet të kenë kujdes vetëm ndaj këmbësorëve.

Trafiku rrethor ka qenë pjesë e sistemit të transportit në Shtetet e Bashkuara të Amerikës që viti 1905, ku një ndër udhëkryqet e para në New York ishte dizajnuar nga William Phelps Eno. Kështu pastaj ndërtimi i tyre shkoi duke u rritur ku prioritet i është dhënë hyrjeve duke mundësuar një hyrje me shpejtësi më të lartë ku filloi të rritet edhe qarkullimi i automjeteve prandaj në vitin 1966, Mbretëria e Bashkuar miratoi rregullin e trafikut që t'u jepet përpaësia automjeteve në qarkullimin rrethor. Këto ndryshime sollën përmirësime të sigurisë në udhëkryqe duke zvogëluar numrin e aksidenteve. Udhëkryqet rrethore 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 udhëkryqeve rrethore duhet të merret si alternativë. Karakteristikat e ndërtimit të udhëkryqeve rrethore janë:

- *përfitimet e ndërtimit të udhëkryqeve rrethore,*
- *veçoritë e përdoruesve,*
- *lokacioni i ndërtimit,*
- *analiza operacionale,*
- *dizajni dhe*
- *çmimi.*

Një udhëkryq rrethor për dallim nga udhëkryqi klasik i ka këto veçori:

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

Udhëkryqet rrethore 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 tridhjetë e dy pika të konfliktit në kryqëzimin klasik e përbërë nga gjashtëmbëdhjetë tejkalime me më shumë devijime e mundësi hyrjeje, në tetë pika të konfliktit në skemën e udhëkryqeve rrethore e përbërë nga devijime e mundësi hyrjeje në udhëkyqet rrethore. Kjo është edhe një arsye kryesore pse udhëkryqet rrethore rezultojnë më të sigurta se sa tipet e tjera të kryqëzimet, sidomos nëse merret parasysh rreziku i aksidenteve.

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.

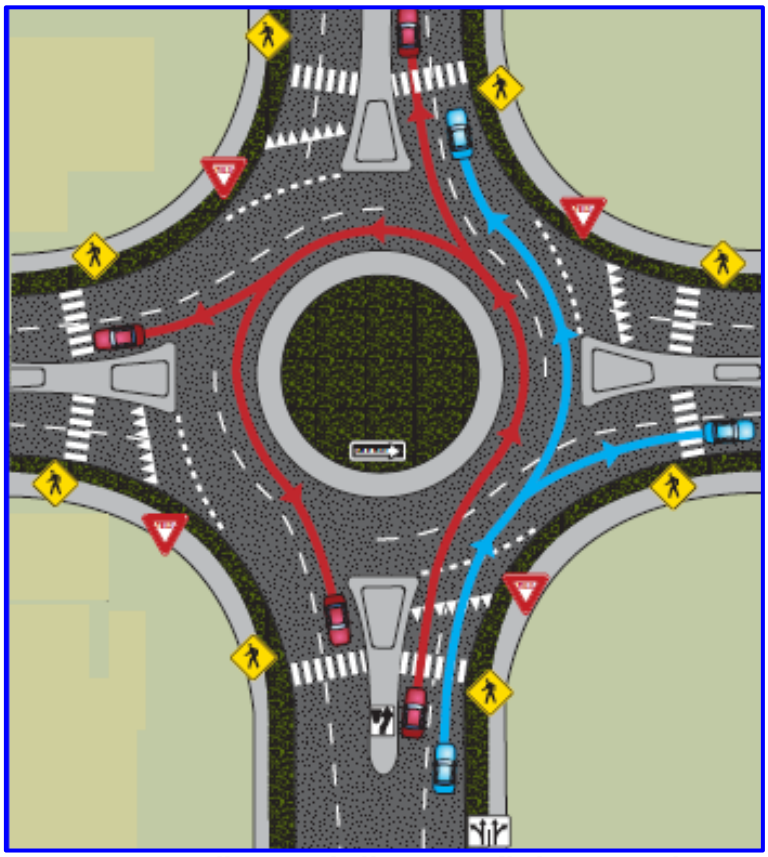


Fig. 2.6. Rrjedha e qarkullimit në udhëkryqet rrethore

Në figurën në vijim do të paraqiten pikat konfliktuoze, ku ndodhin më së shpeshti aksidentet më të shpeshta të evidentuara në udhëkryqet rrethore, ku dhënë kahet 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 qendror,*
- *goditja në rrethin ndarës të shiritit gjatë shkyçjes,*
- *dalja nga qarkullimi rrethor,*
- *udhëkryqet rrethore,*
- *goditja në rrethin ndarës të shiritit gjatë kyçjes.*
- *rrëshqitja gjatë shkyçjes dhe*
- *ngasja në kahun e gabuar.*

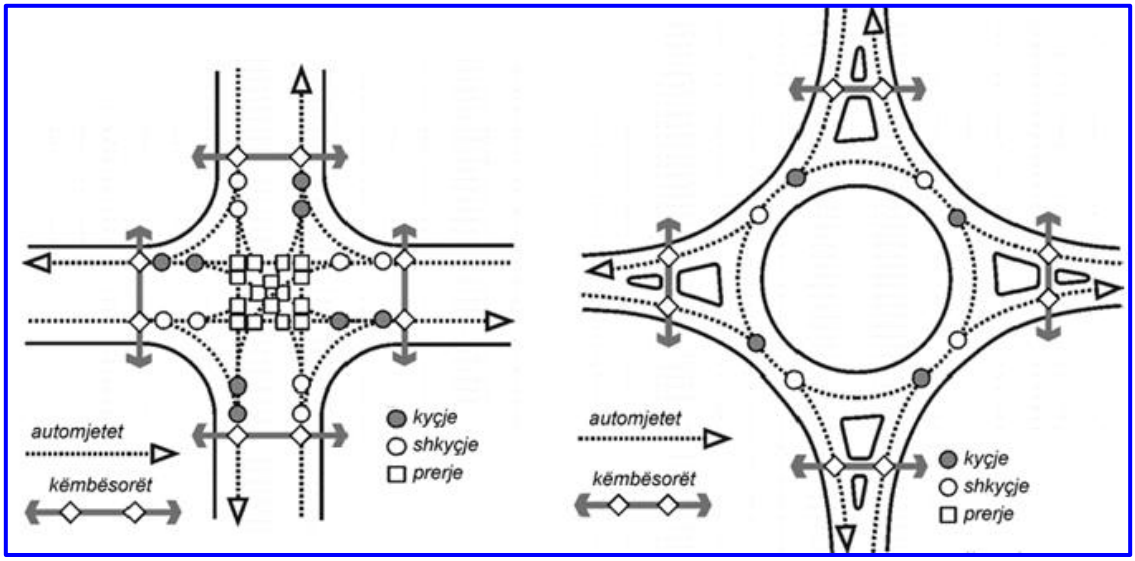


Fig. 2.7. Pikat konfliktuoze në udhëkryqin klasik dhe udhëkryqet rrethore

Funksionimi i udhëkryqeve rrethore 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 shkaktonte një rritje të kohës së pritjes në hyrje.

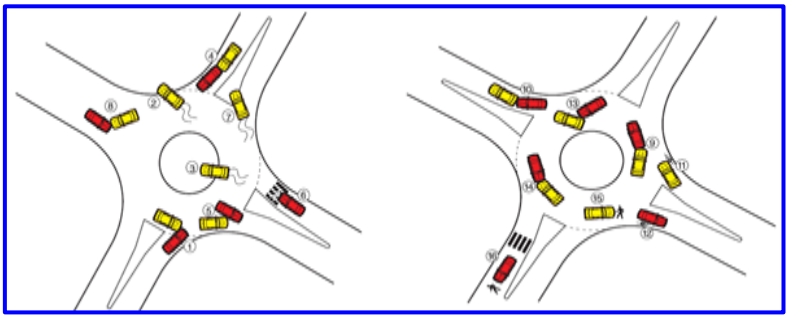


Fig. 2.8. Pikat konfliktuoze dhe aksidentet tipike në udhëkryqet rrethore dy shiritore

2.4.3. Ndarja dhe kategorizimi i udhëkryqeve rrethore

Kategorizimi i udhëkryqeve rrethore është bërë në gjashtë kategori themelore, bazuar në hapësirën, numrin e shiritave dhe madhësive:

- *Mini udhëkryqet rrethore,*
- *Udhëkryqet rrethore kompakte urbane,*
- *Udhëkryqet rrethore me një shirit urban,*
- *Udhëkryqet rrethore me dy shirita urban,*
- *Udhëkryqet rrethore me një shirit rural dhe*
- *Udhëkryqet rrethore me dy shirita rural.*

2.4.3.1. Mini udhëkryqet rrethore

Mini udhëkryqet rrethore 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 shkurta 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.

Fig. 2.9. Mini udhëkryqet rrethore në terren

Veçoritë e mini udhëkryqeve rrethore 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 ≥25 (m),*
- *kanë kalime të shkurtra 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).*

2.4.3.2. Udhëkryqet rrethore kompakte urbane

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

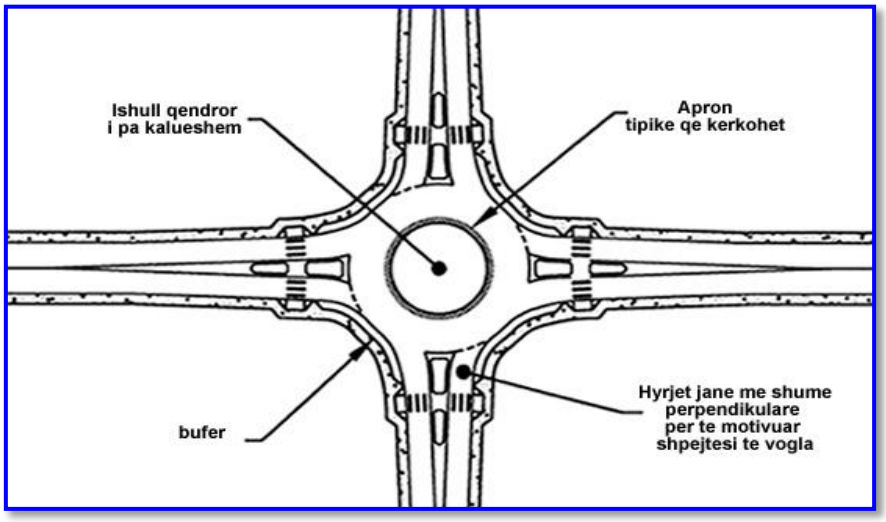


Fig. 2.10. Udhëkryqet rrethore kompakte urbane

Udhëkryqet rrethore 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 udhëkryqet rrethore,*
- *kanë vendkalime këmbësorësh dhe rrugë dytësore më të shkurtra,*
- *kanë ishuj qendror dhe ndarës me reliev,*
- *kanë një platformë për akomodimin e automjeteve të mëdha,*
- *mund të kenë ndarës ndërmjet rrugës dhe kalimeve të këmbësorëve (zona të ngritura).*

2.4.3.3. Udhëkryqet rrethore me një shirit urban

Për dallim nga mini udhëkryqet rrethore, udhëkryqet rrethore me një shirit urban kanë një diametër më të madh të rrethit dhe me ishull qendror 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 qendror jo të kalueshëm dhe një platformë për kalimin e automjeteve të rënda transportuese. Në figurën në vijim është paraqitur shembulli konkret i një udhëkryqi rrethor me një shirit.

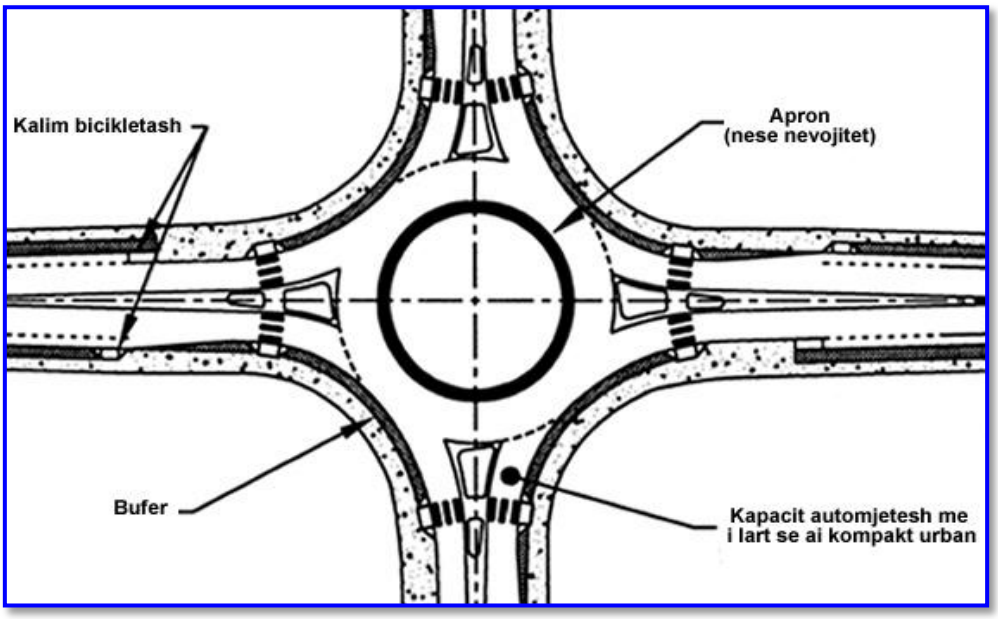


Fig. 2.11. Udhëkryqet rrethore me një shirit urban

Udhëkryqet rrethore 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. Udhëkryqet rrethore me një shirit urban ka këto karakteristika:

- *kanë shpejtësi në hyrje nga 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 qendror dhe ndarës me reliev,*
- *normalisht kanë nevojë për platforma për akomodimin e automjeteve të mëdha,*
- *mund të kenë ndarës ndërmjet rrugës dhe kalimeve të këmbësorëve (zona e ngritur).*

2.4.3.4. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita urban

Udhëkryqet rrethore me dy apo 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 lloje të udhëkryqeve rrethore 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 udhëkryqet rrethore me një shirit, shpejtësia qarkulluese është më e madhe tek udhëkryqet rrethore me më shumë shirita në hyrje ndërsa në dalje është e njëjtë ose pak më e madhe. Dizajni gjeometrik i projektimit të udhëkryqeve rrethore 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.

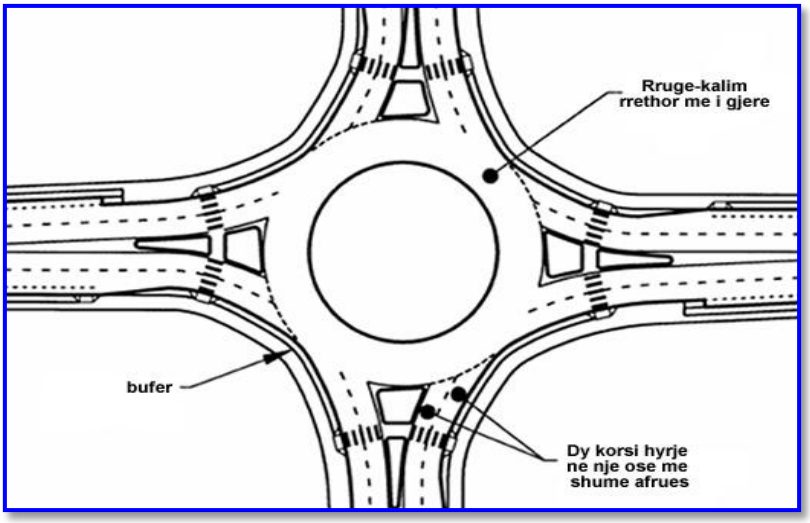


Fig. 2.12. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita urban

Udhëkryqet rrethore 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 reliev,*
- *kanë ishullin qendror me reliev dhe janë pa platformë,*
- *kanë lehtësirat për këmbësor dhe të çiklistëve të shënuara qartë.*

2.4.3.5. Udhëkryqet rrethore me një shirit rural

Udhëkryqet rrethore 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. Udhëkryqet rrethore me një shirit rural shpesh kanë shumë pak ose aspak trafik këmbësorësh ose çiklistësh.

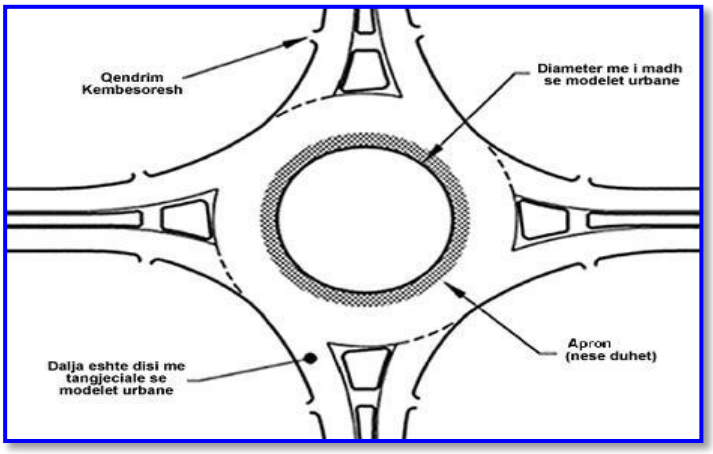


Fig. 2.13. Udhëkryqet rrethor me një shirit rural

Udhëkryqet rrethore me një shirit rural kanë shpejtësi më të lartë se ato urbane dhe në përgjithësi aspak fasilitete për këmbësorët dhe çiklistët. Karakteristikat kryesore të udhëkryqeve rrethore 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 reliev,*
- *normalisht nuk kanë nevojë për platformë për akomodimin e automjeteve të mëdha.*

2.4.3.6. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita rural

Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita rural kanë shpejtësi dhe dimensione më të mëdha se udhëkryqet rrethore me dy shirita urban dhe në përgjithësi nuk kanë kalime për këmbësorët dhe çiklistët.

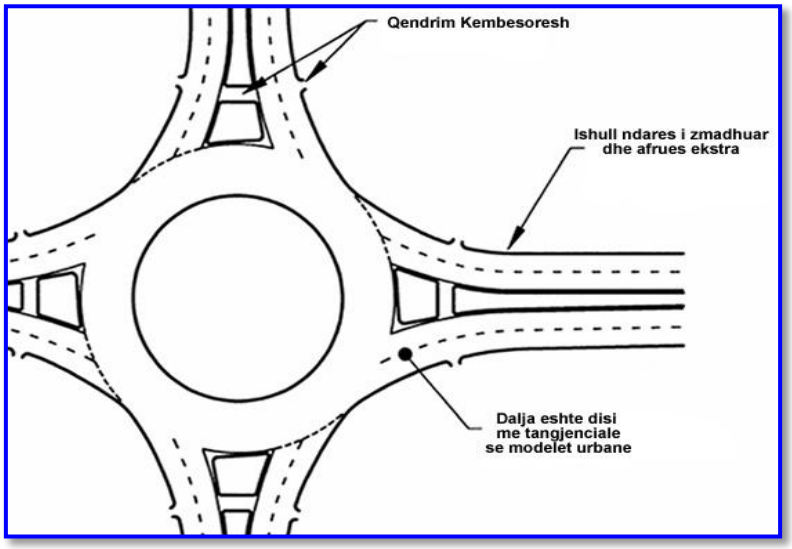


Fig. 2.14. Udhëkryqet rrethore me dy apo më shumë shirita rural

Karakteristikat e veçanta të udhëkryqeve rrethore me dy apo më shumë shirita rural janë:

- *kanë shpejtësi mesatare në hyrje – përafërsisht 50(km/h),*
- *në përgjithësi kërkojnë masa të veçantë për të reduktuar shpejtësinë,*
- *kanë diametra të brendshëm (diametri i jashtëm i rrugës rrugore) përafërsisht më pak se 60(m),*
- *kanë ndarësit me reliev,*
- *kanë ishuj qendror me reliev dhe pa platformë,*
- *kanë rrugë rrugore që mund të shënohen si dy shirita.*

2.5. Përparësitë dhe mangësitë e udhëkryqeve rrethore

2.5.1. Përparësitë e udhëkryqeve rrethore

Përparësitë e udhëkryqeve rrethore janë:

- ***për nga aspekti i sigurisë***, udhëkryqet rrethore kanë numër më të vogël të pikave konfliktuoze në krahasim me udhëkryqet klasike si dhe shpejtësia më e vogël e kushtëzuar nga gjeometria e udhëkryqit, zvogëlon numrin e aksidenteve,
- ***për nga aspekti i kapacitetit***, shenja e 'trekëndëshit' në vend të shenjës "STOP" shkakton distancë më të vogël ndërmjet automjeteve si dhe kur merret parasysh njëra hyrje e kryqëzimit, udhëkryqet rrethore japin kapacitet më të madh se udhëkryqet klasike,
- ***për nga aspekti i kohës së pritjes***, koha e pritjes në udhëkryqet rrethore 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 udhëkryqet rrethore 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 udhëkryqet rrethore,
- ***për nga aspekti i lëvizjes së këmbësorëve***, ishujt ndarës në udhëkryqet rrethore rrisin sigurinë e qarkullimit të këmbësorëve,
- ***për nga aspekti i mbrojtjes së mjedisit***, udhëkryqet rrethore zvogëlojnë shpenzimet e karburantit në krahasim me udhëkryqet klasike si dhe udhëkryqet rrethore po ashtu zvogëlojnë nivelin e zhurmës në krahasim me udhëkryqet klasike,
- ***për nga aspekti estetik***, udhëkryqet rrethore në aspektin e pikëpamjes estetike, dukshëm janë më të pranueshëm dhe japin mundësi për forma më të mira estetike, në krahasim me udhëkryqet klasike.

2.5.2. Mangësitë e udhëkryqeve rrethore

Të metat e udhëkryqet rrethore janë:

- ***për nga aspekti i sigurisë***, janë mos shprehitë e ngasësve për vozitje në udhëkryqet rrethore dhe mund të ndikojnë në rritjen e aksidenteve në udhëkryqet rrethore,
- ***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 udhëkryqet rrethore,
- ***për nga aspekti i lëvizjes së këmbësorëve***, udhëkryqet rrethore kërkojnë rrugë më të gjatë lëvizjes së këmbësorëve dhe udhëkryqet rrethore mund të rrisin kohën e pritjes së këmbësorëve duke kërkuar një hapësirë më të lirë për kalim.

2.6. 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 pasinjalizuara.*

2.6.1. 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 shirit 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 shirita 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 2.3. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara

NIVELI I SHËRBIMIT	Vonesat për automjetet (aut/h)
A	≤ 10 (s/aut)
B	> 10 deri në 20 (s/aut)
C	> 20 deri në 35 (s/aut)
D	> 35 deri në 55 (s/aut)
E	> 55 deri në 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 progresionit i automjeteve është jashtëzakonisht i favorshëm dhe shumica e automjeteve arrijnë gjatë fazës së gjelbër. Në përgjithësi shumica e automjeteve nuk ndalet fare para udhëkryqit për të pritur fazën e gjelbër të qarkullimit dhe kohëzgjatjet e shkurtra të ciklit mund të kontribuojnë në vlera të ulta 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 shiritit 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.

2.6.2. Kriteret e nivelit të shërbimit për udhëkryqe të pasinjalizuara

Tabela 2.4. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e pasinjalizuara

NIVELI I SHËRBIMIT	Vonesat për automjetet (aut/h)
A	0 – 10 (s/aut)
B	< 10 deri në 15 (s/aut)
C	< 15 deri në 25 (s/aut)
D	< 25 deri në 35 (s/aut)
E	< 35 deri në 50 (s/aut)
F	< 50 (s/aut)

Kriteret e nivelit të shërbimit janë të ndryshme prej kritereve 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 pasinjalizuar.

KAPITULLI III

3. NJOHURI TË PËRGJITHSHME MBI RREGULLIMIN E QARKULLIMIT TE 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 pozita dhe funksioni i rrugëve kërkojnë një qasje të definuara qartë me rastin e përzgjedhjes së llojit të formës së udhëkryqeve në disnivel.

Udhëkryqet në disnivel projektohen veçanërisht kur është volumi i trafikut shumë i madh, aty ku mund t'i përmbush kërkesat një udhëkryq rrethor me shumë shirita sidomos në rastet kur fluksi i qarkullimit në të majtë është shumë i lartë sidomos në orët kulmore. Te udhëkryqet në disnivel bazë kryesore janë rrugët kryesore, 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 e mundësojnë kalimin e qarkullimeve 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 hyrjeve të rampave shkakton pengesa në rrugën kryesore ndërsa formësimi jo i mirë i daljeve së rampave shkakton jo vetëm zvogëlimin e sigurisë por edhe kapacitetin e rampës.

3.1. Bazat për projektimin e udhëkryqeve në disnivel

Bazën për projektim të udhëkryqeve në disnivel e përbëjnë klasifikimi funksional i udhëkryqeve në disnivel, elementet themelore, tipologjia, qëndrimet e përgjithshme në raportin e udhëkryqit me segmentit rrugor dhe kushtet e përgjithshme të zbatimit.

3.1.1. Ndarja themelore e udhëkryqeve në disnivel

Udhëkryqet në disnivel në zonën urbane (vendbanime) paraqiten në dy forma themelore:

- *udhëkryqet në disnivel si kusht programor dhe*
- *udhëkryqet e veçanta në disnivel.*

Udhëkryqet në disnivel si kusht programor – i segmentit të rrjetit primar të rrugëve urbane të rangut më të lartë (AU – autorrugë urbane) kur ato paraqiten në kontinuitet përgjatë drejtimit të caktuar rrugor dhe në këtë mënyrë siguron qarkullim të pandërprerë të trafikut,

Udhëkryqet e veçanta në disnivel – në kryqëzimet e rrjetit primar të rrugëve urbane me rrjedha të pandërprera të qarkullimit (MKU – magjistralja kryesore urbane, MU – magjistralja urbane) në të cilat ngarkesat e trafikut tejkalojnë kapacitetet e udhëkryqit në nivel dhe veçoritë hapësinore të lokacionit mundësojnë denivelizimin relativisht të thjeshtë.

Forma e parë e udhëkryqeve në disnivel në aspektin funksional i përket segmentit të rrugëve me rrjedha kontinuale prandaj në radhë të parë harmonizohen me veçoritë funksionalo–hapësinore të segmentit, derisa forma e dytë e udhëkryqeve në disnivel me ndikim shtesë të drejtpërdrejtë të përparësive dhe kufizimeve hapësinore.

3.1.2. Nivelet funksionale të udhëkryqeve në disnivel

Nivelet funksionale të udhëkryqeve në disnivel dallohen në tri lloje themelore të niveleve funksionale të udhëkryqeve në disnivel me intervalet e zbatimit siç është paraqitur në figurën në vijim.

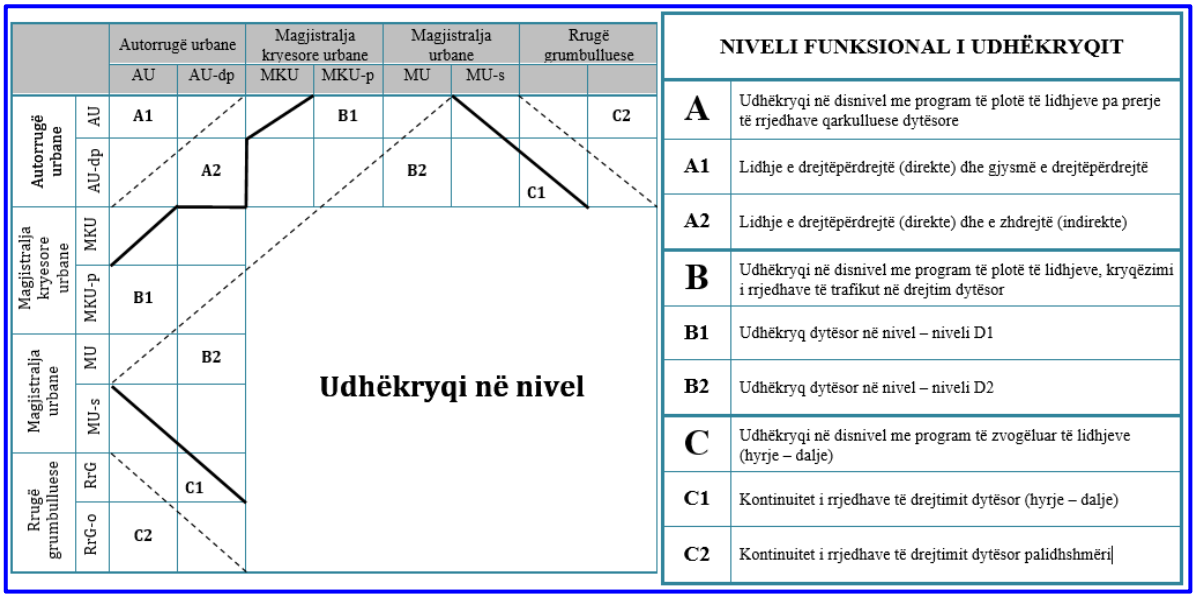


Fig. 3.1. Klasifikimi funksional i udhëkryqeve në disnivel dhe fusha të zbatimit

Niveli funksional A – lidhet me kryqëzimet e segmenteve primare urbane, me veçori përafërsisht të njëjta, d.m.th. me rrjedha të vazhdueshme (kontinuale) të trafikut. Ky nivel

funksional nënkupton programin komplet të disnivelit, kurse rangjet **A1** dhe **A2** dallohen për nga koncepti i komponimit, përkatësisht zbatimin e tipeve të rrugëve lidhëse (rampave).

Niveli funksional B – sipas rregullit, lajmërohet në kryqëzimet e segmenteve të rangut të ndryshëm funksional dhe sistemi i udhëheqjes së rrjedhave (p.sh. e vazhdueshme apo e ndërprerë). Ky nivel funksional i udhëkryqit në disnivel nënkupton zbatimin e udhëkryqeve të kanalizuara në nivel në drejtimin dytësor përmes të cilëve zhvillohen lidhjet kyçëse ndërsa nivelet **B1** dhe **B2** dallohen për nga tretmani i rrjedhave në kuadër të udhëkryqit në nivel.

Niveli funksional C – zbatohet tek kryqëzimet e segmenteve të rrjetit rrugor primar urban me rang dhe regjim të trafikut thelbësisht të ndryshëm. Nënkuptohet zvogëlimi i programit të udhëkryqit ndërsa nënnivelet funksionale **C1** dhe **C2** dallohen para së gjithash, për nga shkalla e zvogëlimit të programit dhe nga raporti ndaj kontinuitetit të rrjedhave të drejtimit dytësor.

Tek udhëkryqet e veçanta në disnivel mbizotëron zbatimi i zgjidhjeve të nivelit funksional **B** ndërsa në raste të veçanta, është i mundur zbatimi i nivelit funksional **A** ose **C**. Kushtet specifike të kufizimit mund ti shkojnë përshtati zbatimit të udhëkryqeve të veçanta në disnivel edhe jashtë zonës së definuar.

3.2. Tipologjia e udhëkryqeve në disnivel

Udhëkryqet në disnivel kanë tri grupe të elementeve funksionale të cilat përbëjnë zgjidhjen hapësinore si:

- *drejtimet kryqëzuese (drejtimi kryesor me drejtimin dytësor),*
- *hyrjet/daljet (kyçjet/shkyçjet) dhe*
- *rrugët lidhëse – rampat.*

Zgjidhjet e caktuara hapësinore të nivelit më të ulët funksional përmbajnë të ashtuquajturat udhëkryqe dytësore (sekondare) në nivel përmes të cilave realizohet njëra nga lidhjet kyçëse. Kërkesat funksionale të qarkullueshmërisë së rrugës kryesore dhe nevojat e transportit publik urban mund të kushtëzojnë formimin e rrugës paralele të ndarë në zonën e udhëkryqit në disnivel në njërën ose në të dy drejtimet kryqëzuese ose kyçëse.

Parimet e kompozimit të elementeve themelore të udhëkryqeve në disnivel janë të njëjtë si për kushte urbane ashtu edhe për ato jashtë urbane, dallimet mund të paraqiten vetëm për shkak të ndryshimeve të trafikut (p.sh. trafiku publik urban, çiklistët dhe këmbësorët) dhe kufizimeve objektive më të ashpra (hapësira, mjedisi jetësorë, instalimet komunale etj.).

3.2.1. Elementet themelore të udhëkryqeve në disnivel

Elementet themelore të udhëkryqeve në disnivel të cilat ndihmojnë në zgjidhjen funksionale dhe hapësinore të udhëkryqit të cilat përbëhen nga:

- *hapësira e rrugës së destinuar për lëvizjen e automjeteve motorike të parapara në fillim të projektit,*
- *nevojat e shfrytëzimit nga të tjerët për udhëkryqin e përcaktuar (p.sh. transporti publik, çiklistët, këmbësorët dhe mjetet tjera speciale transportuese),*
- *numri i strukturave ndarës në disnivele për lidhjen e rrugëve e cila varet edhe nga kapaciteti i rrugëve ekzistuese ose nga kapaciteti i parashikuar dhe*
- *niveli i shërbimit të udhëkryqit i cili ndikon në gjerësinë e rampave lidhëse dhe rrugës kryesore.*

3.3. Ndarja dhe klasifikimi i udhëkryqeve në disnivel

Aftësia për të akomoduar kapacitetet e larta të qarkullimit të trafikut në formë sa më të sigurt dhe sa më efikase realizohet në udhëkryqet me disnivel por duhet theksuar se varet edhe nga përgatitja paraprake e parashikuar për trajtimin e qarkullimit të trafikut në zonat e kryqëzimeve. Efikasiteti më i lartë, siguria dhe kapaciteti janë rezultate të dëshiruara kur udhëtimi nëpër rrugët që kryqëzohen janë të klasifikuara sipas klasave apo niveleve funksionale. Një udhëkryq në disnivel paraqet ndërlidhjet e rrugëve të ndryshme të cilat janë të kombinuara me një apo më shumë kategori të klasave rrugore të cilat sigurojnë një lëvizje të trafikut të pandërprerë në mes dy apo më shumë rrugëve të niveleve të njëjta apo të ndryshme funksionale.

Zgjedhja e llojit të duhur të klasës apo modelit të udhëkryqit në disnivel, së bashku me llojin e projektimit është e ndikuar nga shumë faktor si p.sh:

- *klasa dhe klasifikimi i autorrugëve,*
- *karakteristika dhe përbërja e qarkullimit,*
- *shpejtësia projektuese dhe*
- *shkalla e qasjes së kontrollit në autorrugë.*

Përveç këtyre kontrolleve të lartë cekura, për projektimin e udhëkryqeve në disnivel me rëndësi të madhe është hartimi i objektivave, me kapacitet të mjaftueshëm për të akomoduar kërkesat e trafikut nëpërmjet disa faktorëve si në vijim:

- *nevoja e sinjalizimit,*

- *faktorët ekonomik,*
- *faktorët e terrenit dhe*
- *daljet nga ana e djathtë.*

Elementet thelbësore të udhëkryqeve në disnivel duke përfshirë rrugën magjistrale janë:

- *kryqëzimet e rrugëve,*
- *normat,*
- *rampat,*
- *shiritat ndihmëse për hyrje dhe*
- *shiritat ndihmëse për dalje.*

Elementet e udhëkryqeve në disnivel duke përfshirë autorrugën dhe pjesën që përmenden më sipër janë projektuar detalisht në kapitujt në vijim. Për të minimizuar konfliktet ndërmjet automjeteve, këmbësorëve apo çiklistëve me ndihmën e udhëkryqeve në disnivel është preferuar që të bëhet ndarja e lëvizjeve. Kur ndarja ndërmjet lëvizjeve të këmbësorëve e çiklistëve nga qarkullimi i automjeteve nuk është praktike atëherë duhet të bëhet ristudimi i çdo kryqëzimi të rrugëve të projektuara me disnivele që të përcaktohet një formë sa më e përshtatshme për projektimin e rampave që të bëhet akomodimi i trafikut të çiklistëve dhe këmbësorëve përmes zonës së konstruktuar të udhëkryqit në disnivel.

Kryqëzimet në disnivel ndryshojnë nga një rampë e vetme që lidh rrugët lokale në ato komplekse të cilat kanë për qëllim përfshirjen e dy apo më shumë autorrugëve. Ashtu siç është cekur edhe më lartë nivelet funksionale i kanë edhe nën nivelet e tyre.

3.3.1. Niveli funksional A

Niveli funksional A në grupin e nën niveleve të saj përfshin:

- *nën niveli funksional A1 (udhëkryqi në disnivel i llojit maltik, degëzim dhe trekëndësh),*
- *nën niveli funksional A1/A2 (udhëkryqi në disnivel i llojit tërfojë e modifikuar dhe dardhë me rampë gjysmë direkte) dhe*
- *nën niveli funksional A2 (udhëkryqi në disnivel i llojit tërfojë).*

3.3.2. Niveli funksional B

Niveli funksional B në grupin e nën niveleve të saj përfshin:

- *nën niveli funksional B1 (udhëkryqi në disnivel i llojit rrethor me gërshetim dhe gjysmë tërfojë me katër rampa direkte),*
- *nën niveli funksional B1/B2 (udhëkryqi në disnivel i llojit gjysmë tërfojë, buri dhe dardhë me gërshetim) dhe*

- *nën niveli funksional B2 (udhëkryqi në disnivel i llojit rombi).*

3.3.3. Niveli funksional C

Niveli funksional C në grupin e nën niveleve të saj përfshin:

- *nën niveli funksional C1 (udhëkryqi në disnivel i llojit romb i reduktuar) dhe*
- *nën niveli funksional C1/C2 (udhëkryqi në disnivel i llojit me hyrje/dalje).*

3.4. Rastet tipike të udhëkryqeve në disnivel të rekomanduara për përdorim

Në udhëkryqe në disnivel zgjidhen problemet e shpërndarjes hapësinore dhe kahet e rrymave konfliktuoze të trafikut. Mënyra dhe pajisjet me të cilat kjo detyrë realizohet para së gjithash nga rëndësia e drejtimeve kryqëzuese të trafikut dhe programit të nevojshëm të lidhjeve pastaj edhe nga kushtet e lokacionit dhe mjeteve në dispozicion për investim. Në princip, secili udhëkryq ka specifikat e veta që kërkon të jetë i rëndësishëm përmes konceptit hapësinor. Do të ishte në rregull që nga ai koncept programor të rishikohet përmes procesit të përgjithshëm të planifikimit të rrjetit rrugor kurse fizikisht formësohet në përputhje me trasimin e rrugës. Udhëkryqet në disnivel të cilat rekomandohen për përdorim praktik janë:

- *udhëkryqet në disnivel me tre degëzime dhe*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime.*

3.4.1. Udhëkryqet në disnivel me tre degëzime

Tipet potenciale të udhëkryqeve në disnivel me tre degëzime janë zgjedhur edhe propozuar katër zgjidhje tipike të udhëkryqeve në disnivel të cilat janë:

- *udhëkryqet në disnivel me tre degëzime i formës Buria,*
- *udhëkryqet në disnivel me tre degëzime i formës Dardhë,*
- *udhëkryqet në disnivel me tre degëzime i formës Trekëndësh dhe*
- *udhëkryqet në disnivel me tre degëzime i formës Degëzim.*

Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës BURIA

Udhëkryqi në disnivel "Buria" paraqet formën më të thjeshtë të udhëkryqeve në disnivel, i cili preferohet që të përdoret në nivelet funksionale B dhe C. Udhëkryqi në disnivel Buria, përmban të gjitha tipat e rampave: dy rampa direkte për kthim djathtas dhe nga një rampë indirekte e gjysmë direkte për kthim majtas.

Numri i nivelit të ndërtimit është dy nivele, lidhja e formës të disnivelit Buria po ashtu preferohet të përdoret për lidhjen e rrugëve me rang të ndryshëm ndërsa me kombinimin me elementet tjera paraqet zgjidhje të duhur për lidhjet të autorrugëve me pagesë.

Fig. 3.2. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Buria

Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës DARDHA

Udhëkryqi në disnivel "Dardha" është zgjidhje më komfore se sa lloji i udhëkryqit Buria, i cili rekomandohet që të përdoret për nivelet funksionale B dhe C. Udhëkryqi në disnivel Dardha përmban formën funksionale simetrike për dy rampa dhe dy rampa gjysmëdirekte të cilat në mënyrë interne gërshetohen. Ky manovrim kërkon kujdes në dimensionimin e pjesës së përbashkët me qëllim që të sigurohet rrjedhshmëria e vazhdueshme dhe numri i niveleve të ndërtimit të disnivelit dardhë është me dy nivele.

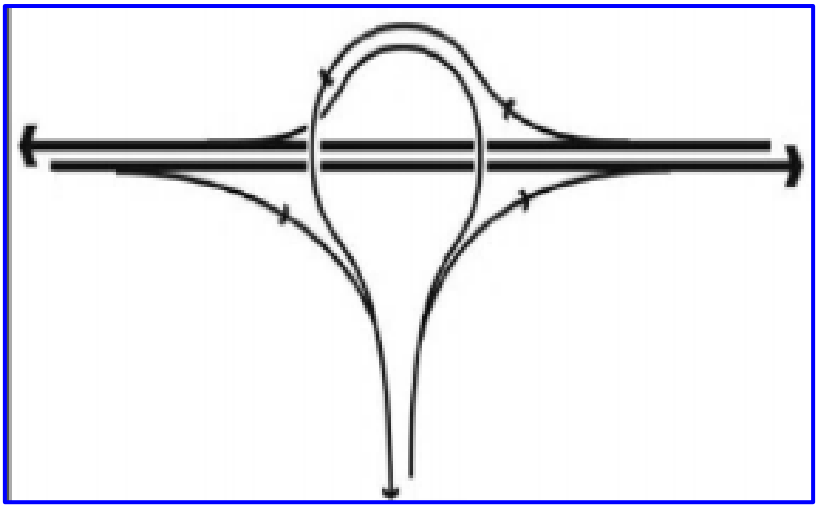


Fig. 3.3. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Dardha

Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës TREKËNDËSH

Udhëkryqi në disnivel paraqet standardin më të lartë për udhëkryqet në disnivel. Udhëkryqi në disnivel Trekëndësh rekomandohet që të përdoret për nivelin funksional A. Lidhja bëhet me ndihmën e dy rampave direkte dhe dy rampave gjysmë direkte, të cilat për nga hapësira janë të pavarura. Kjo realizohet përmes zgjidhjes së tri niveleve, me drejtimin kryesor në pozicionin e mesëm. Me këtë arrihet elementet më të volitshme gjeometrike dhe zvogëlohen hapësirat e zëna.

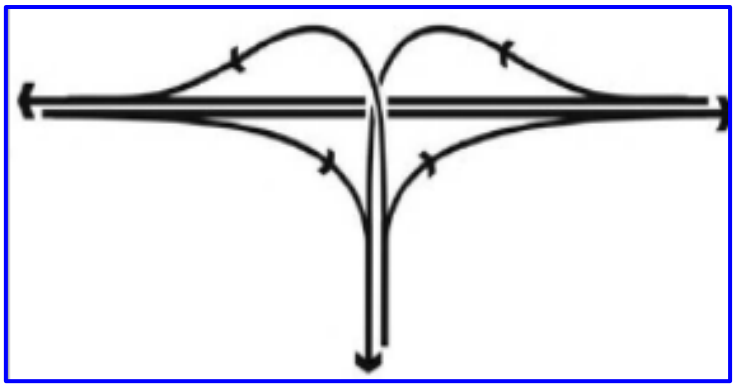


Fig. 3.4. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Trekëndësh

Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës DEGËZIMI

Udhëkryqi në disnivel "Degëzimi" paraqet zgjidhjen e lidhjeve respektivisht shpërndarjen e drejtimeve rrugore në mënyrë të barabartë sipas rangut dhe ngarkesës së trafikut. Udhëkryqi në disnivel Degëzimi, rekomandohet të përdoret në nivelin funksional A. Degëzimi dhe bashkimi realizohet me lidhjen e profilit themelor të rrugës. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës degëzimi ofron nivel më të mirë të qarkullimit në trafik, i cili në formë të barabartë favorizon të gjitha rrymat e trafikut prandaj për këtë arsye përdoret vetëm në nyjet e rrjetit rrugor në të cilat përzgjidhen raportet e drejtimeve rrugore me kapacitet të lartë.

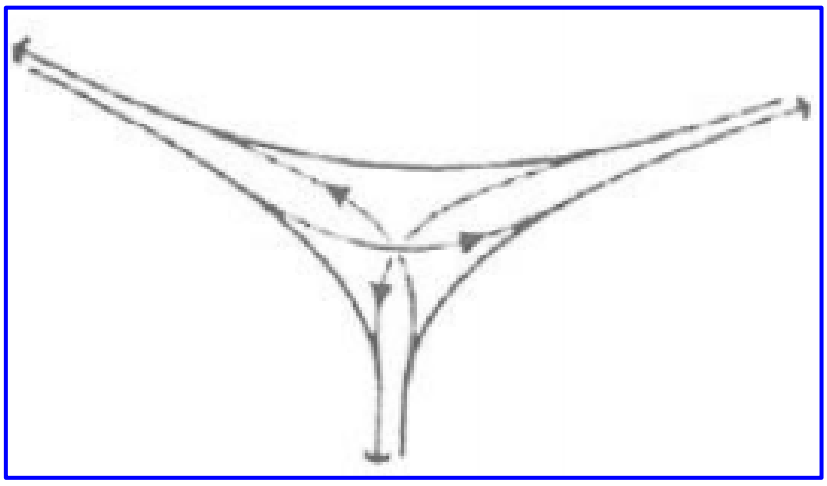


Fig. 3.5. Udhëkryqi në disnivel me tre degëzime i formës Degëzimi

3.4.2. Udhëkryqet në disnivel me katër degëzime

Tipet potenciale të udhëkryqeve në disnivel me katër degëzime janë zgjedhur edhe propozuar tetë zgjidhje tipike të udhëkryqeve në disnivel të cilat janë:

- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës rombi,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës gjysmë – tërfojë,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës buria e dyfishtë,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës buria indirekte,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës ndarës rrethor,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë,*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë e modifikuar dhe*
- *udhëkryqet në disnivel me katër degëzime i formës kryqi i Maltës.*

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës ROMBI

Udhëkryqi në disnivel "Rombi" paraqet zgjidhjen më të thjeshtë dhe më ekonomike të udhëkryqeve në disnivel. Udhëkryqi në disnivel Rombi rekomandohet për përdorim në kuadër të nivelit funksional B dhe përbëhet nga katër rampa kyçëse direkte të cilat vendosen në distancë minimale nga drejtimi kryesor. Numri i niveleve projektuese është dy, rampat kyçen në drejtimin dytësor me ndihmën e dy udhëkryqeve sipërfaqësore të cilat janë elemente kritike të kryqëzimit.

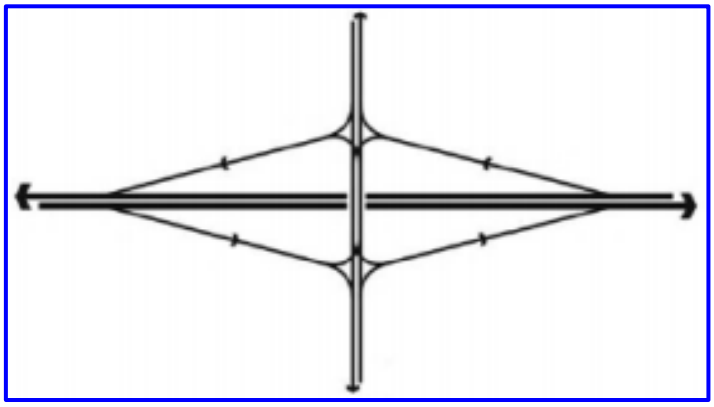


Fig. 3.6. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës Rombi

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës GJYSMË - TËRFOJA

Udhëkryqi në disnivel gjysmë–tërfoja është formë e udhëkryqit në disnivel me gjysmë program të shpërndarjes hapësinore. Udhëkryqet në disnivel të llojit gjysmë– tërfoja rekomandohet për përdorim në nivelet funksionale B dhe C. Lidhjet kyçëse realizohen me nga dy rampa direkte dhe dy rampa indirekte të cilat për drejtimin dytësore lidhet me ndihmën e dy udhëkryqeve.

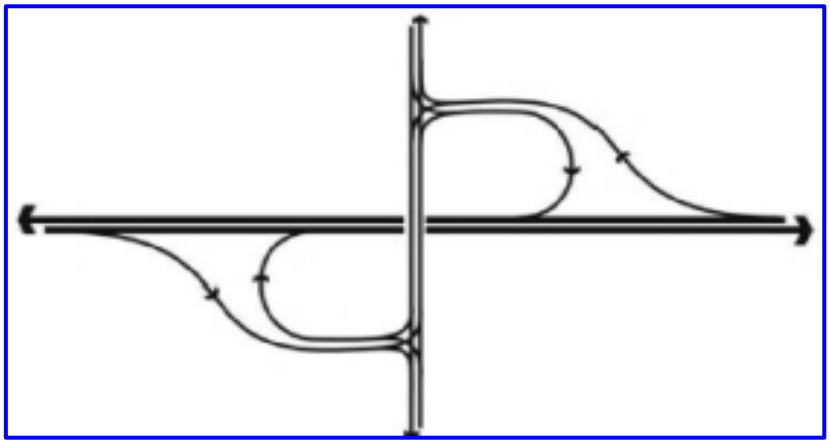


Fig. 3.7. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës gjysmë – tërfoja

Numri i niveleve është dy, dispozicioni i rampës caktohet nga kushtet e terrenit ose sipas rrymave më të theksuara të komunikacionit. Zgjidhja e udhëkryqit të formës gjysmë–tërfoja përdoret për kryqëzimet e rrugëve të rëndësisë së ndryshme të komunikacionit.

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës BURIA E DYFISHTË

Udhëkryqi në disnivel "Buria e dyfishtë" është kryqëzim hapësinorë i shpërndarë me lidhje indirekte me ndihmën e dy kyçjeve në disnivel të formës Buria. Udhëkryqi në disnivel buria e dyfishtë, rekomandohet për përdorim në nivelin funksional A dhe B. Numri i niveleve projektuese është tre, ku të gjitha lidhjet paraqiten përmes krahut të rrugës dytësore i cili paraqet elementin kyç të sistemit. Kjo mënyrë e lidhjes ka për pasojë udhëtime të gjata të cilat ndërtojnë sipërfaqe të mëdha të terrenit.

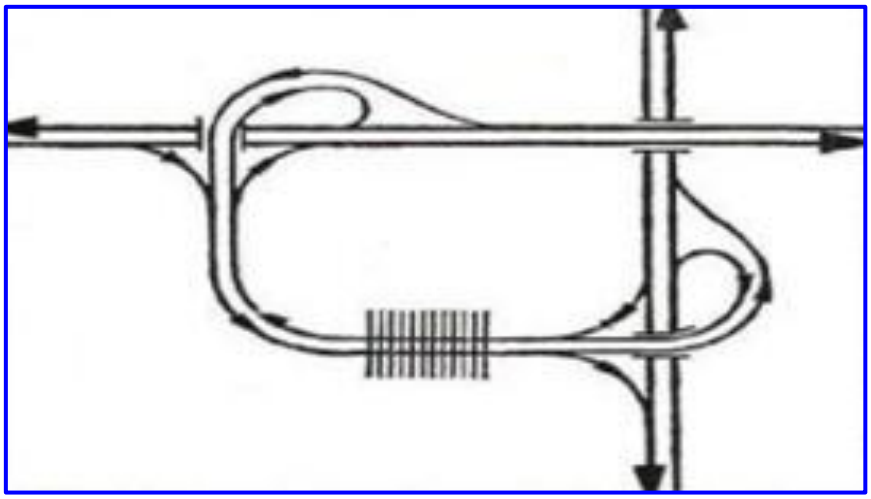


Fig. 3.8. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës buria e dyfishtë

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës BURIA INDIREKTE

Udhëkryqi në disnivel "Buria indirekte" paraqet zgjidhje të udhëkryqeve në disnivel ku lidhja me dy drejtime rrugore mes veti, realizohet me ndërmjetësimin e kyçjeve në disnivel në drejtimin kryesor dhe një udhëkryq sipërfaqësor me tri drejtime në drejtimin dytësor. Udhëkryqet në disnivel Buria indirekte, rekomandohet për përdorim për nivelin funksional C. Numri i nivele është në dy nivele, shpërndarja e tillë e kryqëzimit ka lidhje të zgjedhur nga të dy drejtimet e rrugës në përputhje me rangun e drejtimit të tij.

Forma e udhëkryqit buria indirekte është mjaftë funksionale me zgjidhje racionale dhe është e përshtatshme për përdorim të autorrugëve komerciale, ku në pjesën lidhëse ndërmjet drejtimit kryesor dhe dytësor organizohet platforma e pagesës.

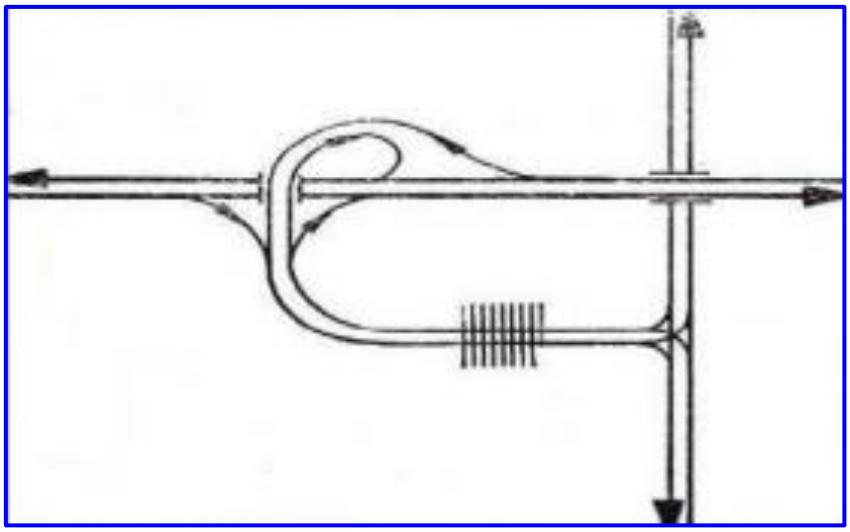


Fig. 3.9. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës buria indirekte

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës me ndarës rrethor

Udhëkryqi në disnivel me "Ndarës rrethor" është zgjidhje rrjedhëse e kryqëzimit me lëvizje rrethore me ndihmën e rreshtimit. Udhëkryqet me disnivel me ndarës rrethor, rekomandohen të përdoren për nivelin funksional B dhe C. Ndarësi për shkak të dukshmërisë së domosdoshme ndodhet në rrafshin e vetëm sipas rregullës mbi drejtimin kryesor, ndërsa lidhjet kyçëse realizohen me rampa direkte. Mundësitë eksploatuese të zgjidhjes janë në varësi të dimensioneve të pjesës së rrethit.

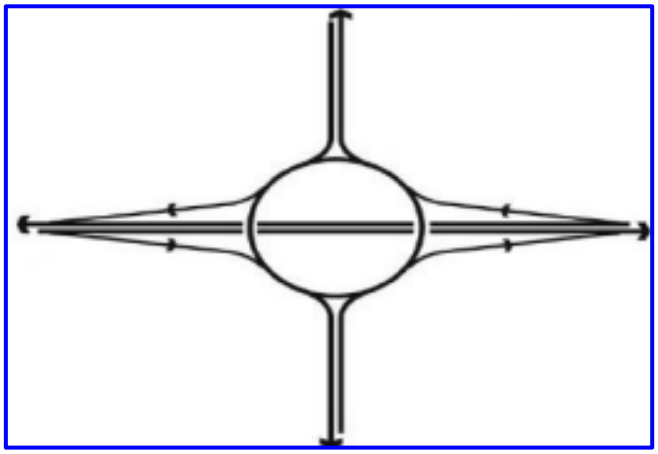


Fig. 3.10. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës me ndarës rrethor

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë

Udhëkryqi në disnivel "Tërfoja" është zgjidhja më e thjeshtë e udhëkryqit në disnivel me program të plotë të shpërndarjes hapësinore. Udhëkryqi në disnivel tërfoja, rekomandohet për përdorim për nivelin funksional A dhe B. Skema skematike funksionale përmban tetë rampa lidhëse: katër rampa direkte për kthim djathtas dhe katër rampa indirekte për kthim majtas.

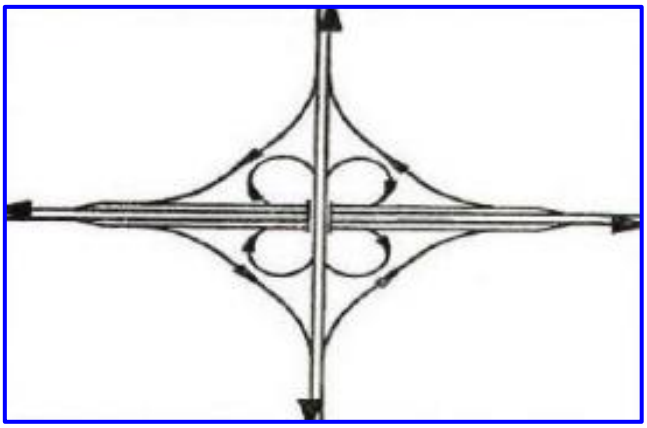


Fig. 3.11. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë e modifikuar

Udhëkryqi në disnivel "Tërfoja e modifikuar" është zgjidhja hapësinore e krijuar me qëllim të avancimit edhe më tutje të funksionimit të formës së udhëkryqit të tërfojës klasike. Projektimi i formës së udhëkryqit tërfoja e modifikuar realizohet me qëllim të zëvendësimit të një apo më shumë rampave spirale me rampa gjysmë direkte për lëvizjen majtas. Mbushjet dhe zbrazjet e këtyre rampave detyrimisht bashkohen me rampat direkte dhe krijimin e principit "një mbushje – një zbrazje".

Udhëkryqi në disnivel tërfoja e modifikuar ofron një numër të madh të lidhjeve të kapacitetit dhe komforit, rekomandohet të përdoret për nivelin funksional A e B dhe përdoret te udhëkryqet e autorrugëve me rëndësi të njëjtë të qarkullimit.

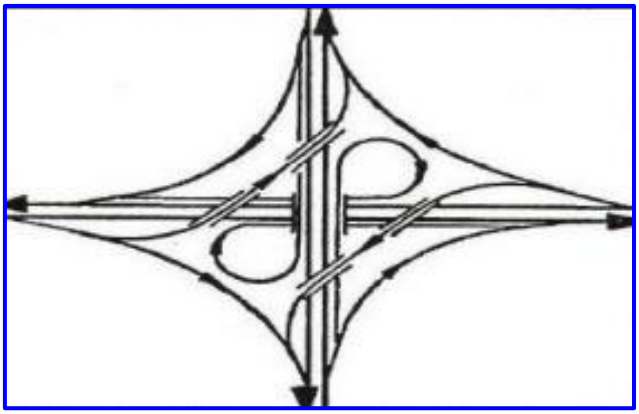


Fig. 3.12. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës tërfojë e modifikuar

Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës kryqi i Maltës

Udhëkryqi në disnivel "Kryqi i Maltës", është udhëkryqi në disnivel i standardit më të lartë funksional, te i cili të gjitha kthimet majtas janë zgjidhur me rampa gjysmë direkte. Qiftet e këtyre rampave udhëhiqen në të njëjtin nivel përmes prerjeve kryqëzuese. Në atë mënyrë, në thelbin e udhëkryqit formohet konstruksioni i përbërë i urës trekëndëshe që paraqet objektin ndërtimor kyç.

Po ashtu, duhet theksuar se përmbledhja e rampës kontribuon që programi funksional i udhëkryqit të realizohet me elementet gjeometrike komfore në hapësirë relativisht të vogël. Zgjidhja e tipit të udhëkryqit në disnivel Kryqi i Maltës, ofron efekte maksimale eksploatuese por me shpenzime të larta investuese. Për këtë arsye udhëkryqi i Maltës, preferohet të përdoret për pjesët e autorrugës me rëndësi të veçantë respektivisht për nivelin funksional A.

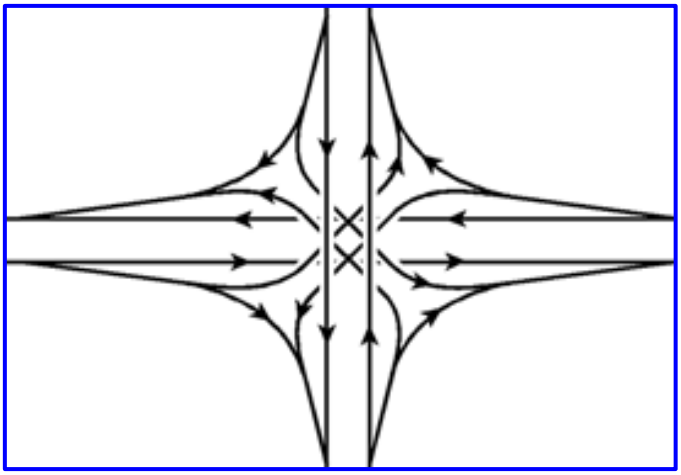


Fig. 3.13. Udhëkryqi në disnivel me katër degëzime i formës kryqi i Maltës

l

KAPITULLI IV

4. SINJALIZIMI HORIZONTAL DHE VERTIKAL

Në përgjithësi koncepti i sinjalizimit të udhëkryqeve rrethore dhe disniveleve, është i njëjtë me udhëkryqet e zakonshme. Sinjalet duhet të vendosen në vende ku kanë dukshmërinë maksimale nga përdoruesit e rrugës por nuk duhet që të ndikojnë në zvogëlimin e dukshmërisë momentale të këmbësorëve të cilët janë pjesëmarrësit më të dobët të trafikut. Sinjalizimi i udhëkryqeve rrethore dhe disniveleve ndryshon për zonat urbane dhe rurale, për kategoritë e ndryshme të tyre.

4.1. Rëndësia e zhvillimit të komunikacionit

Plani i trafikut është një instrument tekniko–administrativ i destinuar të përmirësojë lëvizjen e njerëzve dhe mjeteve lëvizëse. Ai duhet të përpunohet nëpërmjet studimeve dhe projekteve, në përputhje me instrumentet e trafikut nëpërmjet përdorimit të burimeve ekzistuese duke ju referuar në mënyrë të veçantë të infrastrukturës, sistemeve dhe mjeteve të transportit.

Një plan i tillë realizohet për të siguruar në mënyrë të veçantë:

- *përmirësimin e kushteve të qarkullimit (lëvizjen dhe qëndrimet),*
- *reduktimin e aksidenteve rrugore,*
- *reduktimin e ndotjes atmosferike dhe zhurmave,*
- *respektimin e vlerave të ambientit,*
- *zvogëlimin e shpenzimeve publike dhe*
- *zvogëlimin e shpenzimeve private.*

4.1.1. Njohuri të përgjithshme për sinjalizimin

Në legjislacionin rrugor është caktuar që pjesëmarrësit në qarkullimin rrugor janë të detyruar që ti përshtaten kufizimeve, ndalimeve apo detyrimeve të shfaqura me anën e shenjave rrugore që janë paraparë me rregulla përkatëse. Shenjat rrugore janë të domosdoshme për disiplinimin e qarkullimit të mjeteve nëpër rrjetin rrugor, të ndërtuar mbi bazën e sistemit ndërkombëtar, të miratuar në Konventën e Gjenevës në të cilën aderon edhe vendi ynë.

Mos respektimi i sinjalizimit rrugor sjell vetëm të këqija dhe asnjëherë të mira. Thuhet se në kodin rrugor se "përdoruesi i rrugës është i detyruar të sillet dhe ti përshtatet sinjalizimit rrugor apo edhe policit të trafikut që është prezent".

Ngasësi i cili nuk i përshtatet formës së duhur të sinjalizimit rrugor ose nga normat përkatëse të akteve në zbatim si dhe nga polici i trafikut ndëshkohet me masë administrative me gjobë si dhe me masë plotësuese administrative me ndalimin e lejes së qarkullimit të shoferit. Me ndihmën e sinjalizimit, pjesëmarrësit në trafik lajmërohen me gjendjen në trafikun rrugor duke arritur në këtë formë një qarkullim pa pengesa. Sinjalizimi në trafik është me rëndësi të veçantë për secilin pjesëmarrës në të. Zhvillimi i hovshëm i trafikut rrugor në ditët e sotme kërkon njohjen e planeve të sinjalizimit në trafik dhe në përgjithësi, rregullimin dhe projektimin në trafik gjë që deri më tani nuk i është kushtuar kujdes i mjaftueshëm, një mungesë e planeve të sinjalizimit mund të paraqitet si e metë e zhvillimit normal të trafikut.

Sinjalizimi rrugor për nga aspekti trafiko–teknik mund të ndahet në:

- *sinjalizimi horizontal,*
- *sinjalizimi vertikal dhe*
- *sinjalizimi ndriçues, sinjalet dhe pajisjet shtesë si dhe*
- *shenjat e policisë.*

4.2. Sinjalizimi horizontal

Sinjalizimet horizontale shërbejnë për të orientuar drejtuesit e automjeteve përgjatë itinerareve që do të përshkohen prej tyre, duke i ndihmuar ata që të kenë një sjellje korrekte gjatë marrjes së kthesave, dhënies së përparësisë së kalimit etj. Në sinjalizimin horizontal bëjnë pjesë shenjat të cilat vendosen në sipërfaqen e rrugës të cilat gjejnë zbatim në akset më bashkëkohore të trafikut. Përmes këtyre shenjave mundësohet zhvillimi më i lehtë i trafikut ndërsa si e metë e tyre konsiderohet fakti se humbin nga qartësia pas të reshurave të borës, papastërtisë në rrugë e shumë fenomeneve tjera që ndikojnë në fshirjen e shenjave të sinjalizimit horizontal, andaj duhet që çdo gjashtë muaj ato të përsëriten nga kompanitë përgjegjëse për mirëmbajtjen e rrugëve. Shenjat në sipërfaqen e rrugës janë me ngjyrë të bardhë duke përfshi vijat anësore, vijat gjatësore, vendkalimet e këmbësorëve dhe vijat e projektimit të vend parkimeve në skaj të rrugës.

Elementet e sinjalizimit horizontal klasifikohet si në vijim:

- *shenjat gjatësore të rrugës,*
- *klasifikimi i vijave sipas fushave,*
- *shenjat tërthore në rrugë dhe*
- *shenjat e tjera në sipërfaqen e rrugës.*

4.2.1. Shenjat gjatësore në rrugë

Shenjat gjatësore të rrugës janë vija të cilat vendosen paralel me boshtin e rrugës dhe shërbejnë për definimin e gjerësisë së rrugës së shfrytëzueshme. Shenjat gjatësore të rrugës janë:

- *vijat ndarëse,*
- *vijat anësore (të skajit) dhe*
- *vijat udhëheqëse (udhërrëfyese).*

4.2.1.1. Vijat ndarëse

Vijat ndarëse shërbejnë për ndarjen e:

- *rrugëve dykahore sipas kaheve të lëvizjes dhe*
- *rrugëve njëkahore në shirita të trafikut.*

4.2.1.2. Vijat anësore

Vijat anësore shërbejnë për të theksuar skajin e sipërfaqes së rrugës ose për të ndarë një pjesë të sipërfaqes së rrugës me destinim të veçantë (shiritat për ndalje, sipërfaqet për parkim, vend ndalimet e autobusëve, pikat e karburantit, shiritat për automjetet urbane të transportit etj.). Vijat anësore janë me ngjyrë të bardhë.

4.2.1.3. Vijat udhëheqëse

Vijat udhëheqëse shërbejnë për shënimin ose përcaktimin e trajektores së automjetit në udhëkryqe, zakonisht te kthimet në të majtë. Vijat udhëheqëse janë me ngjyrë të bardhë.

4.2.2. Klasifikimi i vijave sipas fushave

Të tri grupet e përmendura të vijave gjatësore mund të paraqiten në njërën nga format e më poshtme:

- *vijat e plota ose të pandërprera,*
- *vijat e ndërprera dhe*
- *vijat e dyfishta.*

4.2.2.1. Vijat e plota ose të pandërprera

Gjerësia e vijave të plota varet nga kategoria e rrugës në të cilën shënohen, respektivisht nga gjerësia e shiritave të trafikut në rrugët urbane (në vendbanime). Gjerësia e vijave të plota ndryshon sipas kategorisë së rrugës dhe si e tillë klasifikohet si në vijim:

- *10(cm) – për rrugët lokale,*
- *12(cm) – për rrugët regjionale,*
- *15(cm) – për rrugët magjistrale,*
- *15 deri 20(cm) – për rrugët e rezervuara për automjete ose autorrugë.*

Për rrugët në vendbanime gjerësia e vijës është:

- *10(cm) – për rrugët me shirit të trafikut të gjerësisë deri në 2.5(m),*
- *12(cm) – për rrugët me shirit të trafikut të gjerësisë prej 2.5 deri 3.0(m) dhe*
- *15(cm) – për rrugët me shirit të trafikut të gjerësisë prej 3.0 deri 3.75(m).*

4.2.2.2. Vijat e ndërprera

Vijat e ndërprera shfrytëzohen si vija ndarëse anësore dhe udhëheqëse. Vijat e ndërprera paraqiten si:

- *vijat e ndërprera të zakonshme,*
- *vijat paralajmëruese,*
- *vijat e ndërprera të shkurtra dhe*
- *vijat e ndërprera të gjera.*

4.2.2.3. Vijat e dyfishta

Vijat e dyfishta shfrytëzohen vetëm si vija ndarëse dhe përbëhen prej dy llojeve të vijave dhe atyre të kombinuara. Vijat e dyfishta klasifikohen si në vijim:

- *vijat e plota të dyfishta,*
- *vijat e ndërprera të dyfishta dhe*
- *vijat e kombinuara të dyfishta.*

4.2.3. Shenjat tërthore në rrugë

Shenjat tërthore në sipërfaqe të rrugës janë:

- *vijat e ndaljes,*
- *vijat e vendkalimit të këmbësorëve,*
- *vijat e shtigjeve të çiklistëve,*
- *pjerrtësitë dhe*
- *kufizuesit.*

4.2.3.1. Vijat e ndaljes

Vijat e ndaljes shënojnë vendin në të cilin drejtuesi duhet të ndal automjetin e tij (te vija e plotë) ose sipas nevojës (te vija e ndërprerë ose trekëndëshat të njohur si dhëmbët e peshkaqenit). Pozita e vijës së ndaljes dhe këndi në të cilin drejtuesi, nga ulësja e tij shumë lehtë vëren që është që gjerësia e kësaj vije të jetë më e madhe se e vijave gjatësore dhe gjerësia e saj është prej 0.2 deri në 0.6(m).

4.2.4. Vendkalimet e këmbësorëve

Vendkalimi i këmbësorëve është sipërfaqe e dedikuar për lëvizjen e këmbësorëve nëpër sipërfaqet e rrugës. Gjerësia e vendkalimit të këmbësorëve varet prej madhësisë së qarkullimit të këmbësorëve dhe gjatësisë (gjerësisë së rrugës respektivisht numrit të shiritave të trafikut) së vendkalimit të këmbësorëve. Gjerësia më e vogël e një vendkalimi të këmbësorëve është 3.0(m) ndërsa më e madhja mund të jetë deri në 8.0(m) e paraqitur në fig. 4.13.

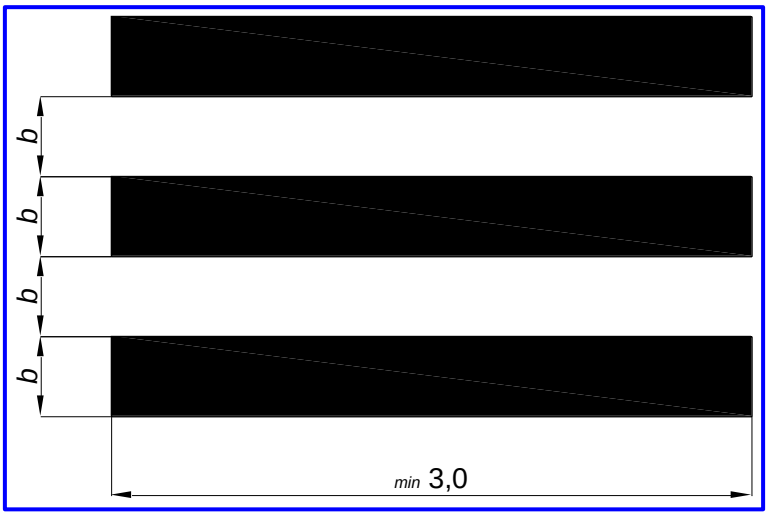


Fig. 4.1. Vendkalimi i këmbësorëve (zebrat)

Për projektim të vendkalimit të këmbësorëve dhe definim të gjerësisë së tij shfrytëzohen disa kritere të cilat varen nga: madhësia e qarkullimit të këmbësorëve, gjerësisë së rrugës ose janë në pyetje disa faktorë tjerë të rëndësishëm. Më i rëndësishmi gjithsesi është kushti i cili rrjedh nga madhësia e qarkullimit të këmbësorëve në vendin e vendosjes së vendkalimit ndërsa gjerësia e vendkalimit është në varësi të drejtpërdrejtë me madhësinë e qarkullimit të këmbësorëve mirëpo vendkalimet e këmbësorëve duhet të vendosen edhe në vendet ku nuk është përmbushur kushti i madhësisë së qarkullimit të këmbësorëve. Në këto situata përdoret kriteri i gjatësisë së vendkalimit të këmbësorëve respektivisht i gjerësisë së sipërfaqes së rrugës.

4.3. Elementet e sinjalizimit vertikal

4.3.1. Shenjat e komunikacionit

Elementet themelore të sinjalizimit vertikal janë :

- *shenja e komunikacionit,*
- *mbajtësi i shenjës së komunikacionit dhe*
- *pjesët për lidhjen e shenjës për mbajtësin e saj.*

4.3.1.1. Madhësitë e shenjave të sinjalizimit vertikal

Madhësinë e shenjës së komunikacionit e karakterizojnë përmasat e sipërfaqes së figurës së shenjës: gjatësia, gjerësia përkatësisht diametri. Madhësia e shenjave të komunikacionit është e ndryshme dhe është e varur drejtpërdrejtë prej kategorisë së rrugës në të cilën është e vendosur.

Te shenjat në formë të trekëndëshit barabrinjës madhësia paraqitet me gjatësi të bazës së tij e matur në mes të tehut.

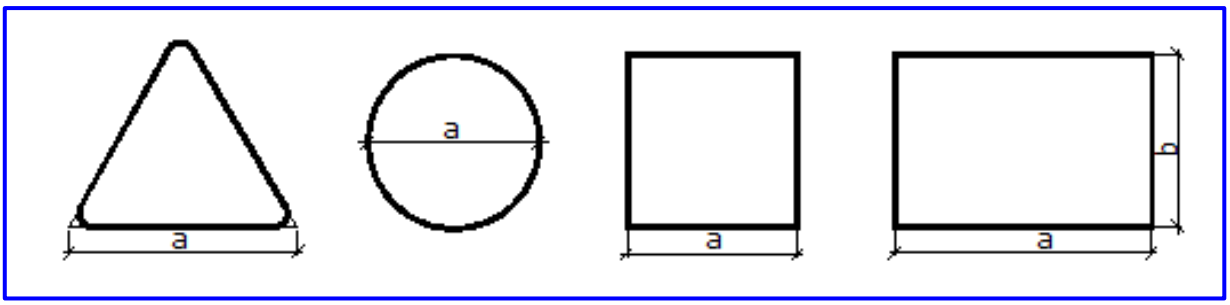


Fig. 4.2. Madhësia e shenjave të sinjalizimit vertikal

Madhësia e shenjës në formë rrethi paraqitet me gjatësinë e boshtit të tij. E njëjta vlen edhe për shenjën në formë të tetëkëndëshit madhësia e të cilit shprehet me diametrin e rrethit në të cilin tetëkëndëshi vizatohet. Madhësia e shenjës në formë të katrorit paraqitet me gjatësinë e njërës brinjë kurse drejtkëndëshi me gjatësinë dhe gjerësinë e tij. Kur është fjala për tabela shtesë, madhësia e tyre varet prej madhësisë së shenjës afër së cilës janë vendosur. Gjerësia e tabelave shtesë duhet të jetë gjithmonë e njëjtë me bazën ose diametrin e shenjës kurse lartësia e saj nuk guxon të jetë me e madhe e 1/2 e gjerësisë. Përveç këtyre ekzistojnë shenjat të cilat kanë përmasa tjera:

- *shenja "Kryqit i Andreut" ka përmasa 120x12(cm),*
- *shenjat "afrimi i kalimit të hekurudhës me dhe pa mbrojtëse" ka përmasa 100x30(cm),*
- *shenja "rruga njëkahëshe" ka përmasa 100x25(cm).*

4.3.2. Shkrimet dhe simbolet

Pjesë standarde në sinjalizimin vertikal janë edhe shenjat simbolike. Me dekodimin përkatësisht leximin e një simboli shenja identifikohet. Simboli është dhënë shkurt, grafikisht, në fotografi i shprehur një send, objekt, gjallesë ose gjësend. Simbolet në shenja të standardizuara janë të ngjashëm me ideograme, sepse tregojnë gjësendet dhe objektet me anë të elementeve më karakteristike të tyre, kurse gjithmonë janë të treguara në shenja me dukshmëri me ngjyrën dhe formën e shenjës.

Duke marrë parasysh se shenjat e standardizuara në sinjalizimin vertikal janë shenja simbolike, shkrimet në to janë dytësore. Shfrytëzohen zakonisht në tabela shtesë për përshkrimin më të mirë të shenjës. Numrat përdoren më shumë, sepse me anë të tyre më lehtë përshkruhen kushtet kufitare, të cilat limitojnë këto shenja.

4.3.3. Bartësi i shenjës së komunikacionit

Shtylla e shenjës së komunikacionit më së shpeshti paraqet shtyllën e cila mundëson që shenja e komunikacionit të vihet në sipërfaqen vertikale. Në parim mund të jetë në forma dhe pamje të ndryshme, nuk janë të unifikuara zakonisht janë të definuara në disa forma të cilat përdoren për vënien e shenjës së komunikacionit.

Shtylla e shenjës së komunikacionit ngjashëm me të gjithë mbajtësit tjerë dimensionohet në raport me peshën e shenjës së komunikacionit, mënyrës së varjes dhe vendit të vendosjes së shenjës.

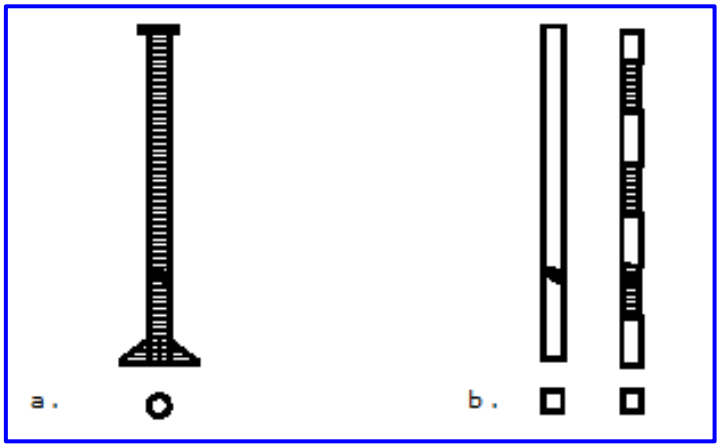


Fig. 4.3. Shtylla e vendosjes së shenjës vertikale

Për vendosjen e shenjave të komunikacionit përveç këtyre shtyllave, si mbajtëse e shenjave të komunikacionit mund të përdoren shtyllat e ndriçimit dhe mbajtësit e shenjave të sinjalizimit ndriçues. Vënia e shenjave me dimensione më të mëdha (tabelat e udhëtreguesve) zgjidhet me anë të rrjetave konstruktive mbajtëse, me ose pa mbajtës dhe konstruksioneve të veçanta duke ditur se këtu bëhet fjalë për shenja me sipërfaqe më të mëdha, duhet të punohen konstruksione të cilat do të mbajnë nga njëra anë shenjën e komunikacionit, kurse nga ana tjetër shenjën do ta mbrojnë nga ndikimi i erës.

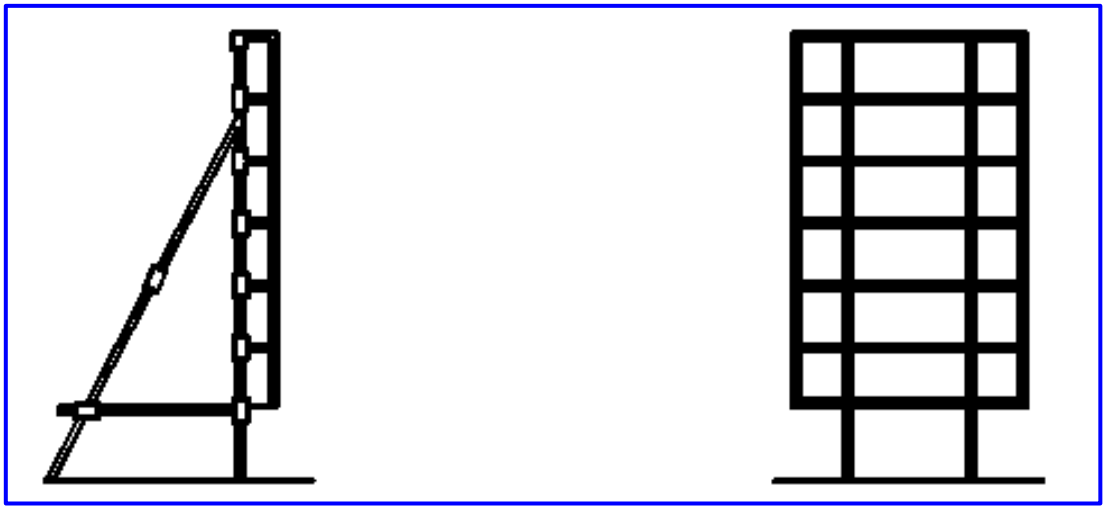


Fig. 4.4. Tabelat e udhë treguesve në rrugë

Kur bëhet fjalë për gjysmëportalet dhe portalet, ato janë zakonisht të dedikuar shenjave të cilat vihen mbi rrugë dhe këto në shumicën e rasteve janë me dimensione të mëdha. Gjysmëportalet dhe portalet më saktë, për masat e tyre llogariten në çdo rast veçanërisht sepse bazohen në peshën e shenjës të cilën e mbajnë dhe gjatësinë e mbajtësit në rrugë.

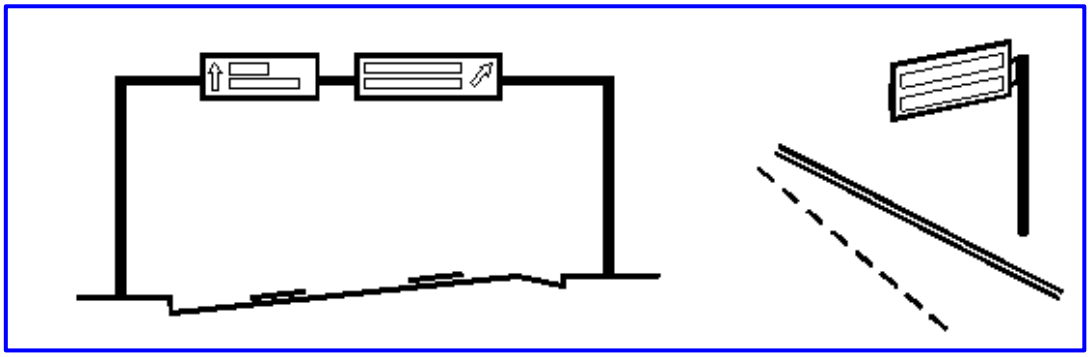


Fig. 4.5. Portalet dhe gjysmëportalet të vendosura në rrugë

4.3.3.1. Elementet për përforcimin e shenjave të komunikacionit

Elementet për përforcimin e shenjave të komunikacionit shërbejnë për të mbajtur shenjën fort në gjendje vertikale dhe në këtë mënyrë ta bëjnë të pamundur lëvizjen e saj. Gjithashtu duhet të bëjë të mundur montimin dhe demontimin e lehtë dhe të shpejtë.

Nëse shihen zgjidhjet e përdorura deri më sot mund të ndahen në dy grupe të mëdha, më me shumë variante. Në grupin e parë bënë pjesë mënyra tek e cila shenja përforcohet me anë të bulonave përmes fytyrës së shenjës. Grupin e dytë e përbënë mënyra tek e cila fytyra (pamja) nuk dëmtohet. Mënyrat konstruktive të cilat hyjnë në grupin e dytë kanë edhe një përparësi, kjo është mundësia e vënies ekscentrike (fig. 4.6).

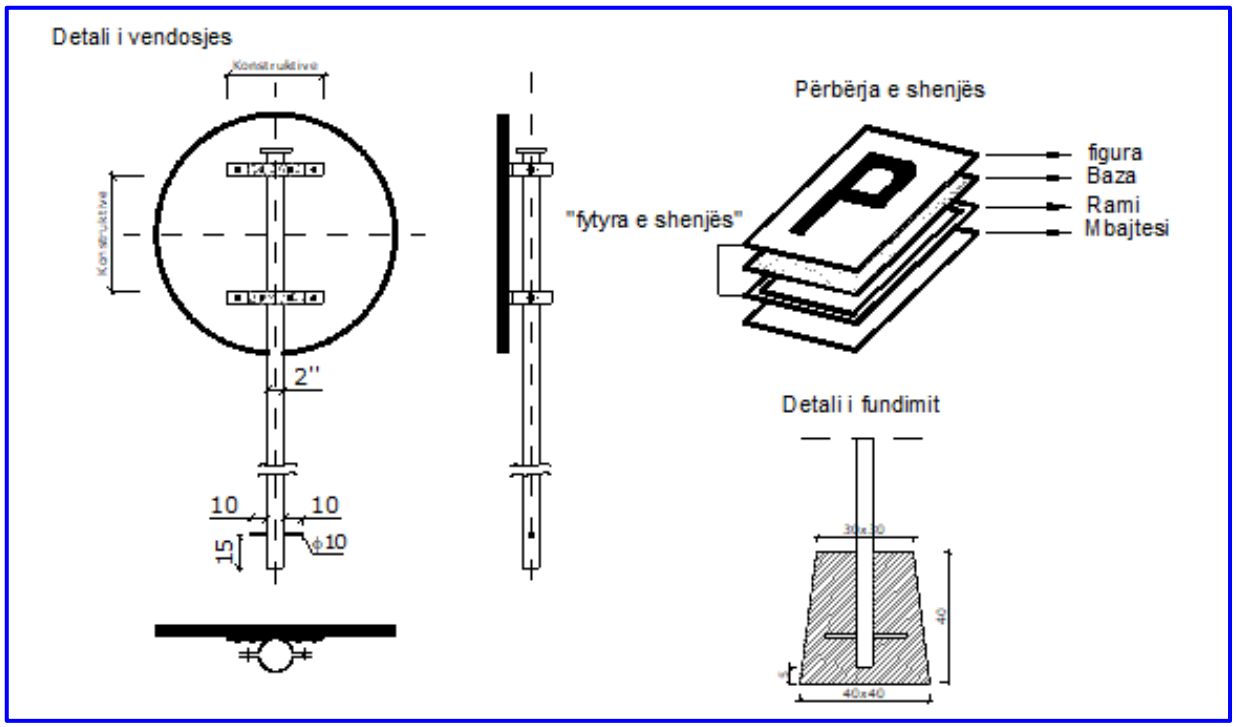


Fig. 4.6. Elementet për përforcimin e shenjave të komunikacionit

KAPITULLI V

5. PËRSHKRIMI I GJENDJES EKZISTUESE TË UDHËKRYQIT RRETHOR NË RRUGËN B

Për një analizë të rrugëve urbane duhet të dihet se cilët janë parametrat që duhet të analizohen, zakonisht në rrugë urbane është i rëndësishëm niveli i shërbimit që konsiderohet si parametri primar që duhet të analizohet, pastaj vonesat e automjeteve dhe shpejtësia mesatare e automjeteve në rrugë. Mirëpo për të analizuar këta parametra duhet të dihen se cilët janë parametrat hyrës me të cilët do të vihej deri te rezultatet e kërkuara.

Rruga B është një segment i ri rrugor i cili është projektuar dhe ndërtuar në vitin 2011 në kuadër të projekteve infrastrukturore për unazën e brendshme të qytetit të Prishtinës. Pas ndërtimit të rrugës B, koncentrimi i ndërtimeve të larta ka marrë një hov të paparashikuar edhe nga vet udhëheqësia e komunës së Prishtinës ku aso kohe mendohej se kjo rrugë do ti përmbushte kërkesat e kësaj zone për njëzetë vitet e ardhshme por realisht ka ndodhur e kundërta sepse numri i banorëve në lagjen e Matit është shumëfishuar dhe ka lindur nevoja për krijimin e segmenteve të reja rrugore.

Rruga B nuk është ende e përfunduar, sepse do të vazhdohet deri në fund të kolektorit që ende është i hapur, duke u lidhur më pas me rrugën A që do shtrihet në drejtim të lagjes Emshir dhe në anën tjetër në drejtim të Matit II. Aktualisht udhëkryqi rrethor në rrugën B (afër barnatoreve), që lidhet me rrugën Muharrem Fejza dhe rrugën Çlirimi është udhëkryq rrethor i formës me tri degëzime por me vazhdimin e rrugës B ky udhëkryq rrethor do ndryshoj formën e tij duke kaluar në udhëkryq me katër degëzime.

Segmenti rrugor, ku shtrihet rruga B posedon tre shirita të lëvizjes me gjerësi 3.75 (m) për shirit, shtegun e çiklistëve me gjerësi 1 (m) dhe shtegun e këmbësorëve me gjerësi 1.75 (m) në njërin kah të lëvizjes ndërsa në kahun tjetër posedon po ashtu tre shirita të lëvizjes me gjerësi 3.75 (m) dhe shtegun për këmbësorë me gjerësi 1.5 (m).

Segmenti rrugor, ku shtrihet rruga Çlirimi posedon dy shirita të lëvizjes me gjerësi 3.5 (m) për shirit, shtegun për çiklistë me gjerësi 1 (m) dhe shtegun e këmbësorëve me gjerësi 1.75 (m) në njërin kah të lëvizjes ndërsa në kahun tjetër posedon po ashtu dy shirita të lëvizjes me gjerësi 3.5 (m) dhe shtegun për këmbësorë me gjerësi prej 1.75 (m).

Gjendja më dobët është në segmentin rrugor ku shtrihet rruga Muharrem Fejza e cila posedon një shirit të lëvizjes me gjerësi 3.00 ~ 3.25 (m) për njërin kah, me shteg të këmbësorëve të pjesshëm por në hyrje të udhëkryqit rrethor shtegu i këmbësorëve e ka gjerësinë 1 (m) në të dy anët e rrugës.

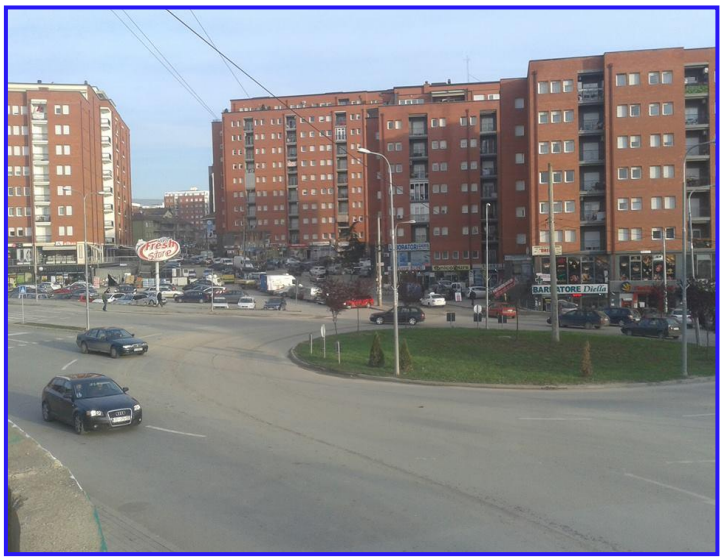


Fig.5.1. Udhëkryqi rrethor në rrugën B

5.1. Kapaciteti dhe niveli i shërbimit i udhëkryqeve rrethore

Kapaciteti i udhëkryqeve rrethore 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 udhëkryqit rrethor. Vetëm kapaciteti i degëve të veçanta merret në konsideratë.

Udhëkryqet rrethore 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 udhëkryqeve rrethore është jashtë kontrollit të intervenimeve inxhinierike dhe në këto raste qarkullimi është nën ndikimin e kushteve të krijuara. Prandaj, udhëkryqet rrethore 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.

Niveli i shërbimit është përmasa kualitative e kushteve të qarkullimit në rrjetin rrugor. Nocioni nivel i shërbimit paraqet përmasën kualitative e cila karakterizon kushtet e qarkullimit në rrugë. Përshkrimin e niveleve të shërbimeve individuale i karakterizon këto kushte me ndihmën e treguesve siç janë: shpejtësia dhe koha e udhëtimit, pengesat në komunikacion, liria e manovrimit, komfori dhe komoditeti. Gjashtë nivelet e shërbimit janë të definuara për secilën kategori të rrugës dhe pjesën funksionale të rrjetit. Nivelet e shërbimit janë të shënuara me shkronja të caktuara prej "A" deri në "F".

Në nivelin e shërbimit A janë kushtet më të mira të qarkullimit, ndërsa në nivelin e shërbimit F janë kushte ekstreme të këqija të trafikut (qarkullimit). Përshkrimi gjeneral gjatë qarkullimit për secilin nivel të shërbimit do të prezantohen në vijim.

Niveli i shërbimit "A" – në radhë të parë bënë përshkrimin e kushteve të qarkullimit të lirë. Shpejtësia e lirë mesatare gjatë qarkullimit në përgjithësi dominon. Automjetet janë të pa penguara gjatë manovrimeve të ndryshme në qarkullim edhe në rast të dendësisë maksimale për nivelin e shërbimit NSH "A". Distanca mesatare ndërmjet automjeteve është 160 (m) ose 26 (m) gjatësi për automjet, distancë e cila nga ngasësit i ofron një nivel të lartë të komforit psikik dhe fizik. Efektet e aksidenteve në komunikacion kanë ndikim në nivelin e shërbimit, duke pas rënie të nivelit të shërbimit në afërsi të fatkeqësisë. Por edhe në raste aksidentesh nuk arrihet të krijohet vargu i pritjes dhe si të tejkalohet vendi i fatkeqësisë kthehet në nivelin e shërbimit "A".

Niveli i shërbimit "B" – paraqet qarkullim të lirë të pranueshëm dhe shpejtësi të lirë të qarkullimit e cila në mënyrë lineare bie me rritjen e qarkullimit e cila është më e ultë se shpejtësia e qarkullimit të lirë. Distanca mesatare minimale ndërmjet automjeteve është 115(m) ose 19(m) gjatësi për automjet. Liria e manovrimit gjatë qarkullimit është pak e kufizuar ndërsa është mbajtur lartë komoditeti fizik dhe psikik i ngasësit. Fatkeqësitë e vogla dhe pikat e zeza kanë ndikim të dobët në këtë nivel të shërbimit i cili më tepër situata i keqësohet nivelit të shërbimit "A".

Niveli i shërbimit "C" – siguron shpejtësinë e qarkullimit e cila ngadalë në mënyrë lineare pëson rënie me rritjen e qarkullimit dhe është më e vogël se shpejtësia e qarkullimit të lirë në autorrugë. Liria e manovrimit gjatë qarkullimit për nivel të shërbimit "C" në mënyrë të

theksuar është dukshëm e kufizuar dhe ndërrimi i shiritit qarkullues kërkon aftësi dhe kujdes të shtuar nga ana e ngasësit. Distanca minimale ndërmjet automjeteve është 67(m) ose 11(m) gjatësi për automjet. Fatkeqësitë e vogla ende kanë ndikim të vogël, mirëpo mund të shkaktohen keqësime të theksuara lokale në nivelin e shërbimit.

Niveli i shërbimit "D" – gjatë nivelit të shërbimit "D" shpejtësia e lirë në formë lineare bile me rritjen e qarkullimit dhe dukshëm është më e vogël se sa shpejtësia e qarkullimit të lirë në autorrugë. Dendësia rritet dukshëm në raport me dendësinë e qarkullimit të lirë. Liria e manovrimit gjatë qarkullimit në rrugë është mjaftë e kufizuar dhe ngasësit në mënyrë të theksuar e ndjejnë zvogëlimin e komforit psikik dhe fizik. Edhe fatkeqësitë më të vogla formojnë vargje, për shkak se nuk ka hapësirë të mjaftueshme që të absorbohet çrregullimi rrugor.

Niveli i shërbimit "E" – bënë përshkrimin e kushteve të lëvizjes gjatë kapacitetit. Mundësitë e manovrimit janë të kufizuara, për shkak se nuk ekziston distanca reale e përcjelljes së automjeteve gjatë qarkullimit në komunikacion. Distanca ndërmjet automjeteve përafërsisht është 6 (m) gjatësi për automjet, duke lënë hapësirë të vogël për manovrim gjatë qarkullimit, gjatë shpejtësisë e cila ende kalon mbi 70 (km/h). Pa marrë parasysh pengesat që paraqiten në komunikacion si p.sh: kyçja e automjeteve në vendet ku janë të vendosura rampat ose manovrimi gjatë ndërrimit të shiritit qarkullues mund të shkaktoj që automjetet gjatë qarkullimit janë të detyruara të lirojnë hapësirë.

Niveli i shërbimit "F" – bënë përshkrimin e ndërprerjeve gjatë qarkullimit. Kushtet e tilla ekzistojnë në vargjet e formuara pas pikës ndërprerëse. Rënia e sistemit shkaktohet për shumë arsye si p.sh:

- *Ndeshjet në trafik shkaktojnë zvogëlimin e përkohshëm të kapacitetit, ashtu që numri i automjeteve të paraqitura është më i madh se sa numri i automjeteve që kalojnë,*
- *Pikat ngulfatëse, siç janë zonat mbushëse dhe ato gërshetuese, ku numri i automjeteve të cilat paraqiten është më i madh se numri i automjeteve të cilët mund të kalojnë,*
- *Cilado pjesë e autorrugës paraqet problem, atëherë kur qarkullimi i llogaritur në orët kulmore e tejkalon kapacitetin e asaj pjese të autorrugës.*

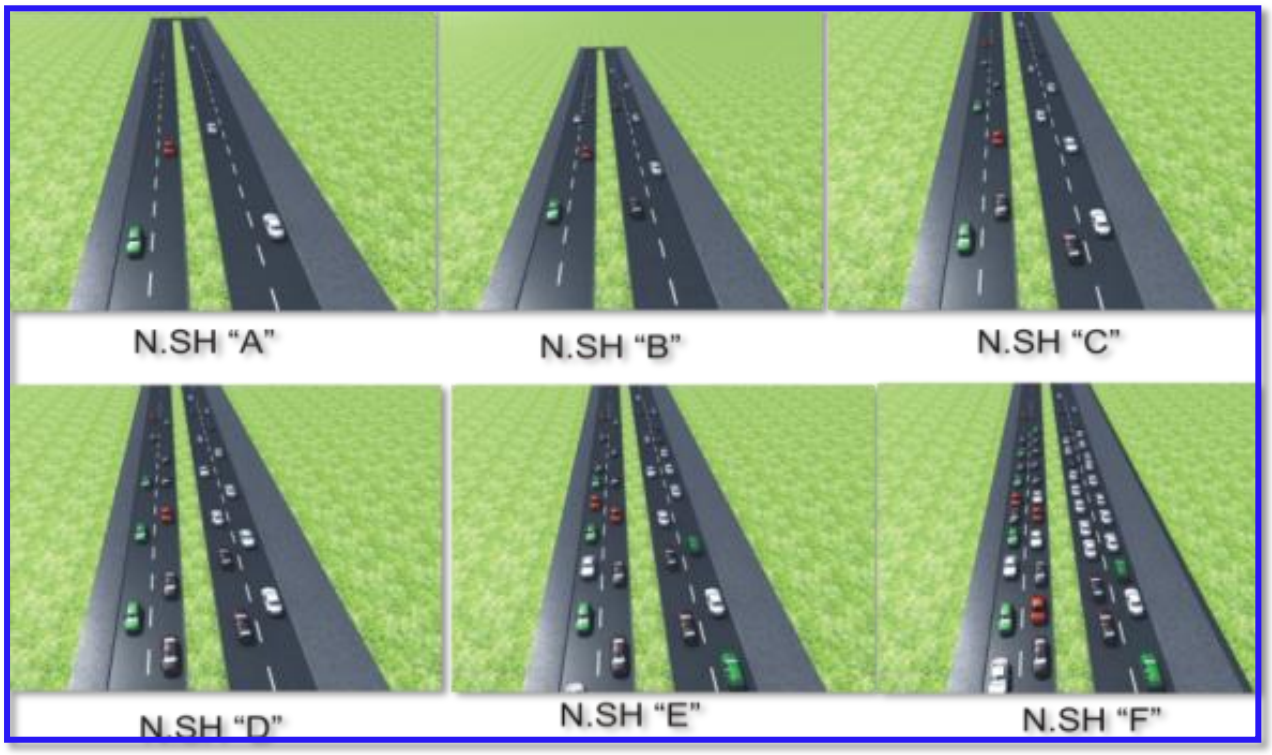


Fig. 5.2. Paraqitja grafike e niveleve të shërbimit

Për vlerësimin e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit të udhëkryqeve rrethore përdoren më tepër këto metoda:

- *analitike (metoda e paraqitur nga Higway Capacity Manual- HCM) dhe*
- *empirike (metoda e Kimberit, Setres dhe Cetur-it).*

5.2. Metoda Highway Capacity Manual – HCM

Metoda HCM përfshin një pjesë në të cilën diskutohet çështja që ka të bëjë me studimin e rezultateve vepruese të udhëkryqeve rrethore. Në veçanti, për llogaritjen e kapacitetit të një dege të udhëkryqit rrethor, paraqitet një metodë analitike e bazuar në të ashtuquajturën "teoria e intervalit kritik(hapësirë kritike e kyçjes)".

Ngasësit kanë nevojë për një interval minimal në qarkullim rrethor për të kaluar kryqëzimin. Ky interval është quajtur "intervali kritik" (Figura 6.2). Meqë intervalet në dispozicion pasojnë njëra tjetrën në kohë, më shumë se një automjet mund të futet në unazën rrethore.

Automjetet të cilat pasojnë, hyjnë pas një intervali kohor midis dy automjeteve të njëpasnjëshme e quajtur si "koha e shkallëzimit në bisht" (koha e rreshtimit në udhëkryq rrethor figura 5.3.).

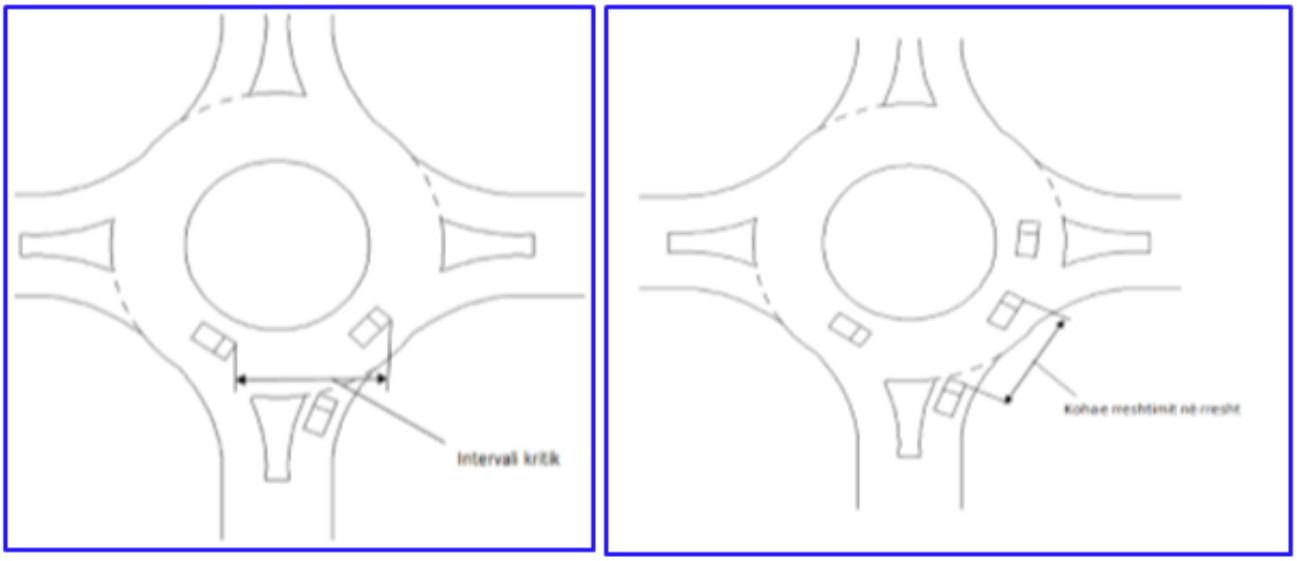


Fig. 5.3. Intervali kritik në hyrje dhe koha e rreshtimit në udhëkryqin rrethor

Llogaritja e kapacitetit të degës së udhëkryqit rrethor mundësohet me shprehjen:

$$C = \frac{q_c \cdot e^{-q_c \cdot t_c/3600}}{1 - e^{-q_c \cdot t_f/3600}}$$

ku janë:

- *C – kapaciteti i degës(aut/h),*
- q_c *- qarkullimet në udhëkryq rrethor që janë në konflikt me fluksin në hyrje(aut/h),*
- t_c *- intervali kritik(s),*
- t_f *–koha e shkallëzimit në bisht.*

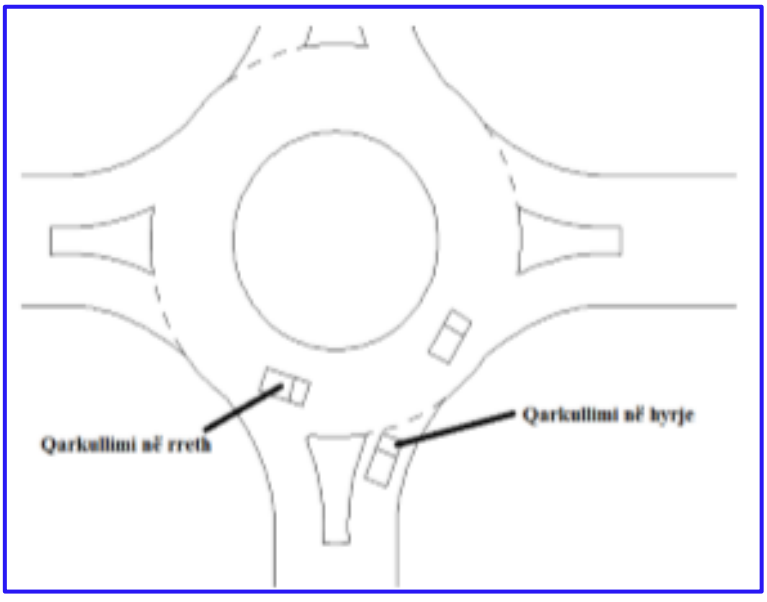


Fig. 5.4. Qarkullimi në udhëkryqin rrethor

Përmes kërkimeve eksperimentale të zhvilluara në SHBA dhe në vendet e tjera të karakterizuara me një eksperiencë në projektimin e udhëkryqeve rrethore, ka qenë e mundur nxjerrja e hapësirës brenda të cilës mund të caktohen vlerat e intervalit kritik dhe kohës së shkallëzimit. Këto vlera janë dhënë në tabelën 5.1.

Tabela 5.1. Vlerat tabelare të koeficientëve t_c dhe t_f

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

5.3. Jolinearitet të qarkullimit për ditën e hënë në tri intervale kohore

Për shkak të rëndësisë së madhe të jolinearitetit të qarkullimit të automjeteve për vendime praktike si në procesin e planifikimit të komunikacionit rrugor, projektimit, ndërtimit, sinjalizimit etj., jolinearitetit është bërë një faktor i rëndësishëm në fushën e komunikacionit. Jolinearitetit në një orë normalisht është bazë për projektimet në fushën e infrastrukturës rrugore. Duhet të organizohet një sistem i numërimit të qarkullimit të automjeteve, natyra e ndërlikuar e të cilit varet nga lloji dhe tipi i udhëkryqit, nga metodat ose nga teknologjitë e përdorura dhe nga shtjellimi i informatave të fituara. Duhet të përpilohet formulari i numërimit, në të cilin bëhet ndarja e mjeteve varësisht nga struktura. Ekzistojnë disa forma të formularëve të numërimit të cilët mund të përpilohen varësisht nga qëllimet e numërimit të automjeteve. Për të treguar jolinearitetin e qarkullimit në udhëkryq duhet të bëhen numërime të numrit të automjeteve, të cilat hyjnë në udhëkryq nga drejtime të ndryshme në ditën dhe orët e ditës kur mendohet që fluksi është më i madh.

Fig. 5.5. Fluksi i qarkullimit të automjeteve në udhëkryqin rrethor

Në projektin tonë, numërimi është bërë të hënën e parë të muajit gusht më konkretisht më datën 06.08.2018. Numërimet janë bërë në tri orë të ndryshme të ditës gjatë orëve kulmore dhe atë prej orës 08:00–09:00, 12:00–13:00 dhe 16:00–17:00. Pas matjeve të bëra, shënimet e fituara futen në planin e trafikut për atë udhëkryq, pastaj bëhet përcaktimi i automjeteve të cilat shkojnë drejtë, kthehen majtas apo djathtas.

5.3.1. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 08:00 – 09:00

Në gjendjen ekzistuese të udhëkryqit rrethor matjet në terren janë bërë më 06.08.2018 ditë e hënë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor në mëngjes prej orës 08:00 deri në ora 09:00.

Matjet janë bërë për secilin drejtim të qarkullimit në shiritat përkatës duke përfshirë të gjithë automjetet e udhëtarëve, autobusët, kamionët si dhe qarkullimi i këmbësorëve.

Tabela 5.2. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

JOLINEARITETI I QARKULLIMIT NË UDHËKRYQIN RRETHOR								
Data/Dita	**06.08.2018 / e hënë**							
Koha e matjeve	**prej orës 08:00 deri në ora 09:00**							
HYRJET	**HYRJA I**			**HYRJA II**		**HYRJA III**		
Shiritat	1.1 majtas	1.1 drejtë	1.2 drejtë	2.1 djathtas	2.1 drejtë	3.1 majtas	3.2 majtas	3.3 djathtas
Qarkullimi (aut/h)	186	212	178	235	395	185	237	229
Autobusë (aut/h)	8	3	11	0	12	0	0	9
Kombi, kamion	6	4	6	10	6	1	4	11

(aut/h)								
Qarkullimi total (aut/h)	200	219	195	245	413	186	241	249
Qarkullimi total për hyrje (aut/h)	614(aut/h)			658(aut/h)		676(aut/h)		
Numri i këmbësorëve	1K = 72(këmb/h)			2K = 126(këmb/h)		3K = 57(këmb/h)		
Pjerrtësia e rrugës	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%

5.3.2. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 12:00 – 13:00

Në gjendjen ekzistuese të udhëkryqit rrethor matjet në terren janë bërë më 06.08.2018 ditë e hënë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor në mëngjes prej orës 12:00 deri në ora 13:00.

Matjet janë bërë për secilin drejtim të qarkullimit në shiritat përkatës duke përfshirë të gjithë automjetet e udhëtarëve, autobusët, kamionët si dhe qarkullimi i këmbësorëve.

Tabela 5.3. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

JOLINEARITETI I QARKULLIMIT NË UDHËKRYQIN RRETHOR								
Data/Dita	**06.08.2018 / e hënë**							
Koha e matjeve	**prej orës 12:00 deri në ora 13:00**							
HYRJET	**HYRJA I**			**HYRJA II**		**HYRJA III**		
Shiritat	1.1 majtas	1.1 drejtë	1.2 drejtë	2.1 djathtas	2.1 drejtë	3.1 majtas	3.2 majtas	3.3 djathtas
Qarkullimi (aut/h)	251	235	196	323	398	175	224	330
Autobusë (aut/h)	7	4	8	1	8	0	0	6
Kombi, kamion (aut/h)	5	7	10	9	5	0	5	7
Qarkullimi total(aut/h)	263	246	214	333	411	175	229	343
Qarkullimi total për hyrje (aut/h)	723(aut/h)			744(aut/h)		747(aut/h)		
Numri i këmbësorëve	1K = 52(këmb/h)			2K = 126(këmb/h)		3K = 68(këmb/h)		

Pjerrtësia e rrugës	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%

5.3.3. Jolineariteti i qarkullimit në intervalin kohor 16:00 – 17:00

Në gjendjen ekzistuese të udhëkryqit rrethor matjet në terren janë bërë më 06.08.2018 ditë e hënë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor në mëngjes prej orës 16:00 deri në ora 17:00.

Matjet janë bërë për secilin drejtim të qarkullimit në shiritat përkatës duke përfshirë të gjithë automjetet e udhëtarëve, autobusët, kamionët si dhe qarkullimi i këmbësorëve.

Tabela 5.4. Të dhënat hyrëse për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin rrethor

JOLINEARITETI I QARKULLIMIT NË UDHËKRYQIN RRETHOR								
Data/Dita	**06.08.2018 / e hënë**							
Koha e matjeve	**prej orës 16:00 deri në ora 17:00**							
HYRJET	**HYRJA I**			**HYRJA II**		**HYRJA III**		
Shiritat	1.1 majtas	1.1 drejtë	1.2 drejtë	2.1 djathtas	2.1 drejtë	3.1 majtas	3.2 majtas	3.3 djathtas
Qarkullimi (aut/h)	264	228	275	316	365	195	243	284
Autobusë (aut/h)	4	2	5	1	5	1	0	4
Kombi, kamion (aut/h)	2	3	7	5	3	3	4	6
Qarkullimi total(aut/h)	270	223	287	322	373	199	247	294
Qarkullimi total për hyrje (aut/h)	790(aut/h)			695(aut/h)		740(aut/h)		
Numri i këmbësorëve	1K = 77(këmb/h)			2K = 139(këmb/h)		3K = 85(këmb/h)		
Pjerrtësia e rrugës	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%

5.4. Llogaritja e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit

Me ndihmën e metodës së HCM-së janë llogaritur kapaciteti dhe niveli i shërbimit të udhëkryqit rrethor disa shiritor në rrugën B.

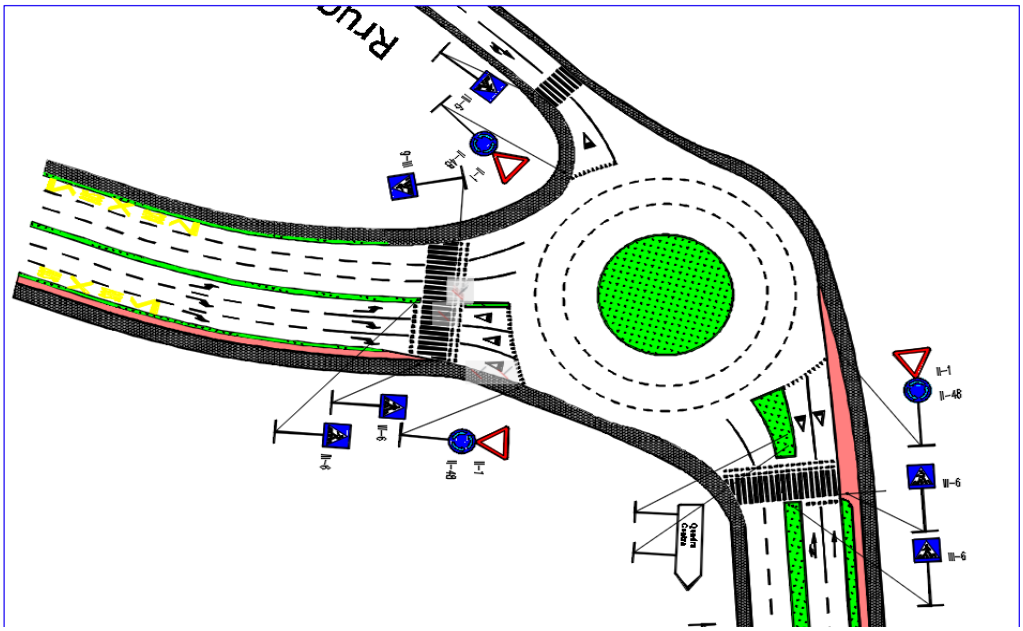


Fig. 5.6. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit rrethor në rrugën B

5.4.1. Shuma e qarkullimit në secilën hyrje

$$q_{H,I} = q_{1.1(M)} + q_{1.1(D)} + q_{1.2} = 263(aut/h) + 246(aut/h) + 214(aut/h) = 723(aut/h)$$

$$q_{H,II} = q_{2.1(Dj)} + q_{2.1(D)} = 333(aut/h) + 411(aut/h) = 744(aut/h)$$

$$q_{H,III} = q_{3.1(M)} + q_{3.2(M)} + q_{3.3(Dj)} = 175(aut/h) + 229(aut/h) + 343(aut/h) = 747(aut/h)$$

5.4.2. Jolinearitet i qarkullimit në intervalin kohor 12:00 – 13:00

$$q_{C,I} = q_{3.1(M)} + q_{3.2(M)} = 175(aut/h) + 229(aut/h) = 404(aut/h)$$

$$q_{C,II} = q_{1.1(M)} = 263(aut/h)$$

$$q_{C,III} = q_{2.1(D)} = 411(aut/h)$$

5.4.3. Llogaritja e kapacitetit për secilën hyrje

Sipas modelit të HCM-së kapaciteti i udhëkryqit rrethor për secilën hyrje llogaritet me shprehjen:

$$C_{H,x} = \frac{q_{C,x} \cdot e^{-q_{C,x} \cdot \frac{t_C}{3600}}}{1 - e^{-q_{C,x} \cdot \frac{t_f}{3600}}}$$

$$C_{H,I} = \frac{404 \cdot e^{-404^{5.1}/_{3600}}}{1 - e^{-404^{3.2}/_{3600}}} = 756(aut/h)$$

$$C_{H,II} = \frac{263 \cdot e^{-263^{5.1}/_{3600}}}{1 - e^{-263^{3.2}/_{3600}}} = 869(aut/h)$$

$$C_{H,III} = \frac{411 \cdot e^{-411^{5.1}/_{3600}}}{1 - e^{-411^{3.2}/_{3600}}} = 750(aut/h)$$

5.4.4. Llogaritja e shkallës së ngopjes

$$X_{H,I} = \frac{q_{H,I}}{C_{H,I}} = \frac{723(aut/h)}{756(aut/h)} = 0.956$$

$$X_{H,II} = \frac{q_{H,II}}{C_{H,II}} = \frac{744(aut/h)}{869(aut/h)} = 0.856$$

$$X_{H,III} = \frac{q_{H,III}}{C_{H,III}} = \frac{747(aut/h)}{750(aut/h)} = 0.996$$

5.4.5. Llogaritja e nivelit të shërbimit sipas humbjeve kohore (s/aut)

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

$$D_{H,I} = \frac{3600}{756} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{723}{756} - 1 + \sqrt{\left(\frac{723}{756} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{756} \right) \cdot \left(\frac{723}{756} \right)}{450 \cdot 1}} \right\} = 64.171(s/aut)$$

$$D_{H,II} = \frac{3600}{869} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{744}{869} - 1 + \sqrt{\left(\frac{744}{869} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{869} \right) \cdot \left(\frac{744}{869} \right)}{450 \cdot 1}} \right\} = 26.815(s/aut)$$

$$D_{H,III} = \frac{3600}{750} + 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{747}{750} - 1 + \sqrt{\left(\frac{747}{750} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{750} \right) \cdot \left(\frac{747}{750} \right)}{450 \cdot 1}} \right\} = 94.035(s/aut)$$

5.4.6. Llogaritja e numrit të automjeteve në radhë

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

$$N_{aut,I} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{723}{756} - 1 + \sqrt{\left(\frac{723}{756} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{756} \right) \cdot \left(\frac{723}{756} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{756}{3600} = 25.699 \approx 26(aut)$$

$$N_{aut,II} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{744}{869} - 1 + \sqrt{\left(\frac{744}{869} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{869} \right) \cdot \left(\frac{744}{869} \right)}{150 \cdot 1}} \right\} \cdot \frac{869}{3600} = 14.494 \approx 15(aut)$$

$$N_{aut,III} = 900 \cdot 1 \cdot \left\{ \frac{747}{750} - 1 + \sqrt{\left(\frac{747}{750} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{750} \right) \cdot \left(\frac{747}{750} \right)}{150 \cdot T}} \right\} \cdot \frac{750}{3600} = 32.732 \approx 33(aut)$$

Tabela 5.5. Rezultatet tabelore të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit

KAPACITETI DHE NIVELI I SHËRBIMIT			
Drejtimet	**HYRJA I**	**HYRJA II**	**HYRJA III**
Qarkullimet hyrëse (aut/h)	723(aut/h)	744(aut/h)	747(aut/h)
Kapaciteti (aut/h)	756(aut/h)	869(aut/h)	750(aut/h)
Raporti q/C	0.956	0.856	0.996
Humbjet kohore (s/aut)	64.171(s/aut)	26.815(s/aut)	94.035(s/aut)
Niveli shërbimit NSH	F	D	F
Humbjet e përgjithshme kohore në udhëkryq (s/aut)	61.674(s/aut)		
Niveli i përgjithshëm i shërbimit NSH	F		

Numri i automjeteve në radhë	26(aut)	15(aut)	33(aut)

D

KAPITULLI VI

6. PROJEKTIMI I RRUGËS A DHE VAZHDIMI I PROJEKTIT PËR RRUGËN B NË QYTETIN E PRISHTINËS

Projektimi i segmentit rrugor është bërë në harmoni me standardet projektuese ku janë projektuar udhëkryqet rrethore dhe klasike të shoqëruar me sinjalizim horizontal dhe vertikal.

6.1. Vazhdimi i projektit për rrugën B

Vazhdimi i projektit për ndërtimin e rrugës B, do të shtrihet përgjatë kolektorit të hapur, skaj objekteve banesore me një gjatësi prej 463(m) me 3 shirita qarkullues në njërin drejtim, shtegun e çiklistëve dhe të këmbësorëve. Në përfundim të rrugës B, është propozuar të ndërtohet një udhëkryq i ri rrethor përmes së cilit do të lidhet rruga B me rrugën A, rrugë e cila do të shtrihet në drejtim të Matiçanit në njërën anë ndërsa në anën tjetër do të lidhet me lagjen Emshir.

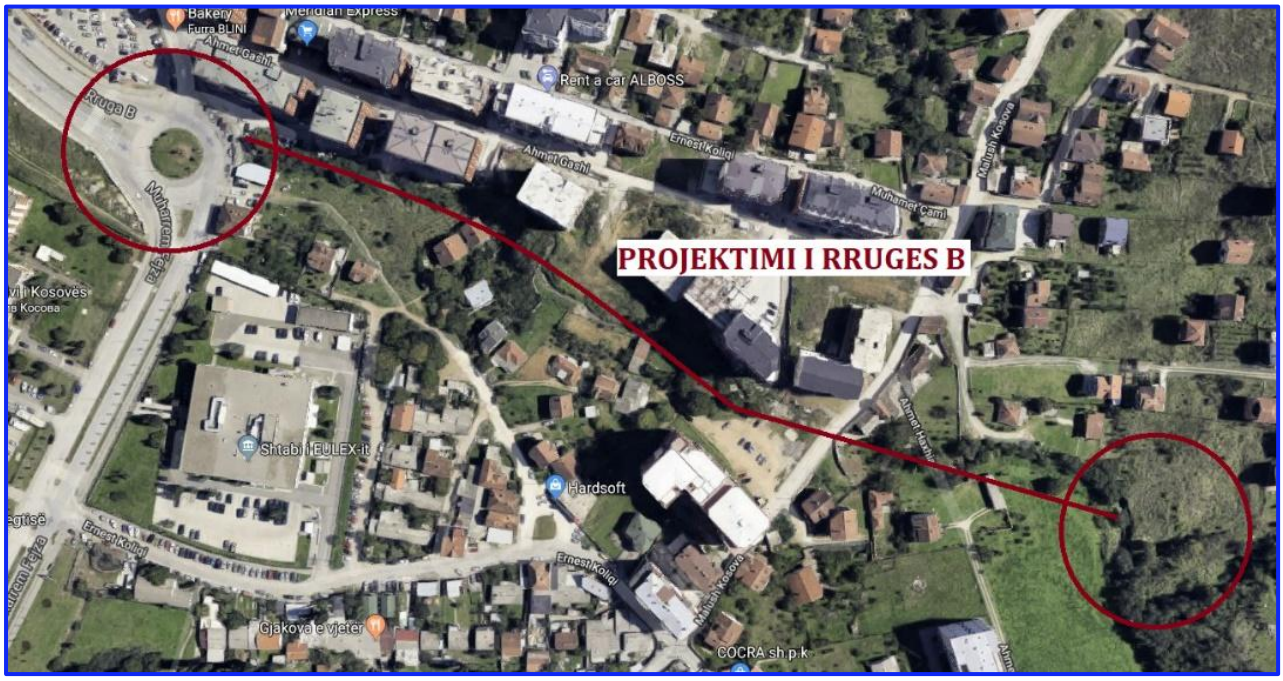


Fig. 6.1. Gjendja ekzistuese e lokacionit ku do të ndërtohet rruga B

Gjerësia e shiritave qarkullues që është përdorur gjatë projektimit të rrugës B është 3.5(m).

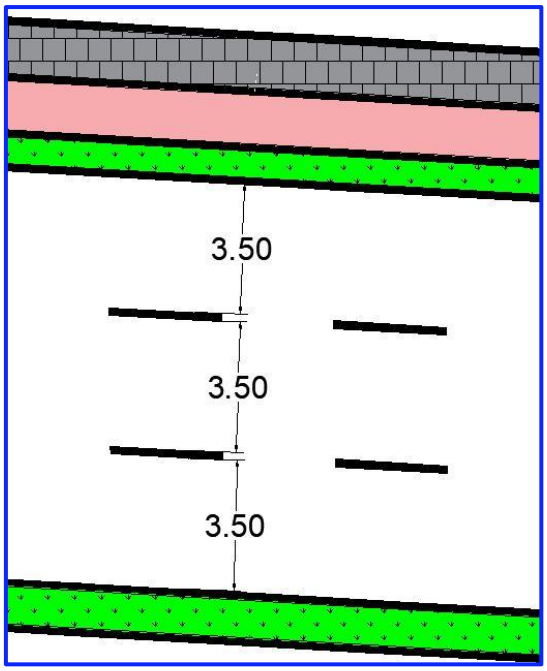


Fig. 6.2. Gjerësia e shiritave qarkullues në rrugën B

Udhëkryqi rrethor ekzistues në rrugën B nga një udhëkryq rrethor me tri degëzime është ri–projektuar të shëndërrohet në udhëkryq me katër degëzime që të bëhet lidhja me rrugën me rrugën B.

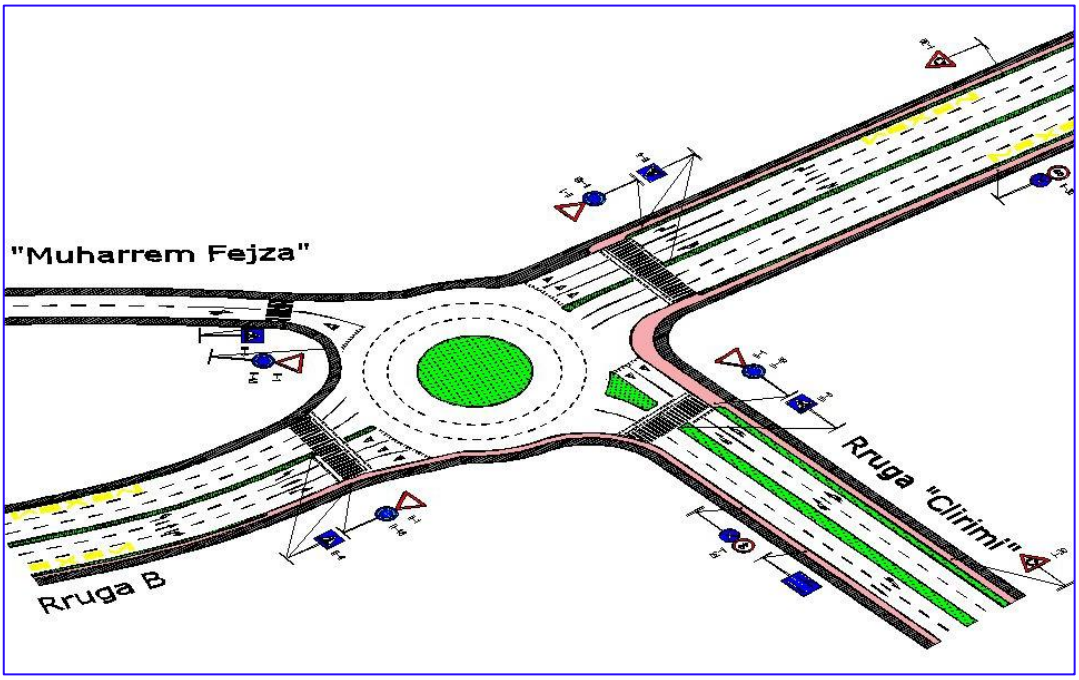


Fig. 6.3. Ri–projektimi i udhëkryqit rrethor ekzistues te rruga B

Udhëkryqi i dytë rrethor është projektuar të jetë udhëkryq rrethor tri degësh, përmes së cilit do të lidhet rruga A me rrugën B më konkretisht do të jetë një rrugë lidhëse në mes shumë lagjeve të Prishtinës si: Bregu i Diellit, Matit, Matiçanit dhe Emshirit.

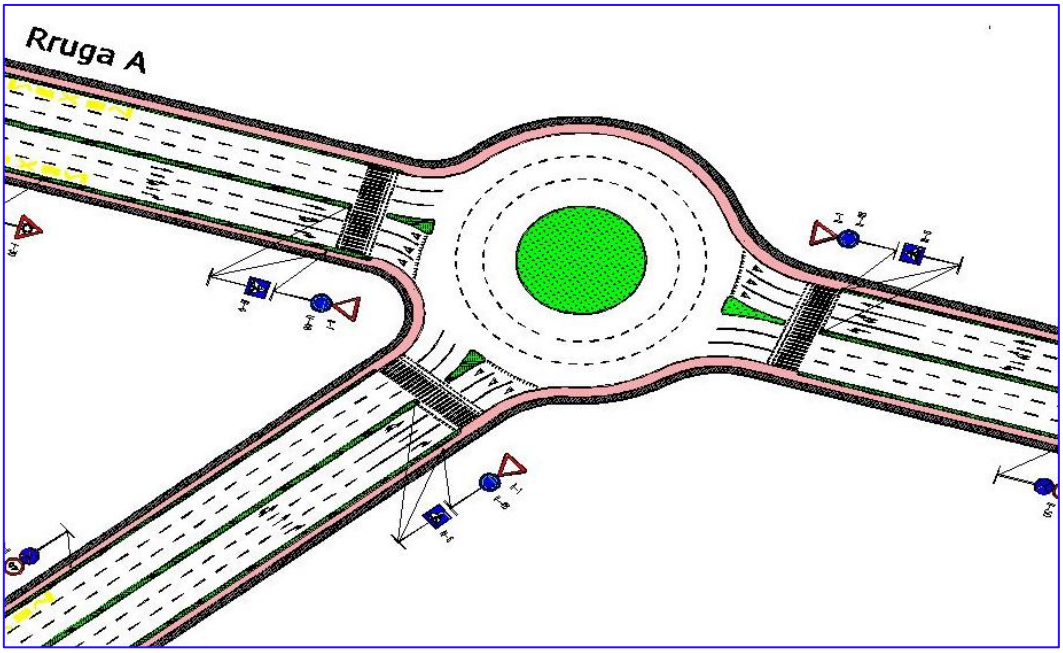


Fig. 6.4. Projektimi i udhëkryqit të dytë rrethor, lidhja në mes rrugës A dhe rrugës B

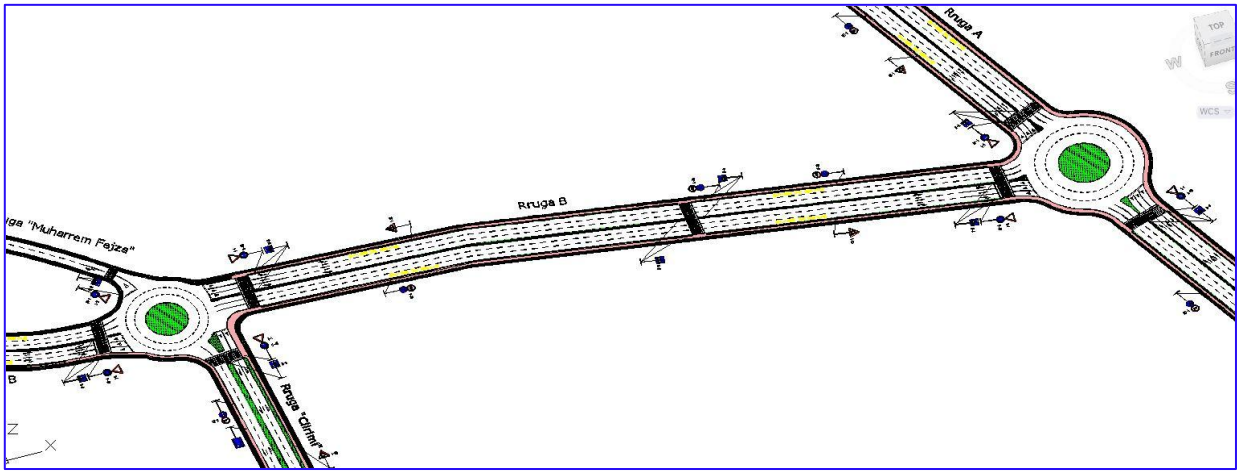


Fig. 6.5. Projektimi i vazhduar për ndërtimin e rrugës B

6.2. Projektimi i rrugës A

Ashtu siç u theksua edhe më lartë rruga A është një segment i ri, i cili është pjesë e projekteve për zgjerimin e unazës së brendshme të qytetit të Prishtinës në drejtim të liqenit të Badovcit. Gjatësia e përgjithshme e rrugës A do të jetë rreth 5(km) e cila do të shtrihet përgjatë lagjes së Spitalit e deri në fund të lagjes së Matiçanit. Por në punimin tonë është marr për analizë projektuese e kësaj rruge aty ku lidhet me rrugën B dhe në drejtim të Emshirit. Përveç kryqëzimeve me rrugë tjera lokale duhet theksuar se rruga A do të kryqëzohet edhe me rrugën magjistrale M2, Prishtinë – Shkup. Në këtë pjesë është menduar që rruga magjistrale të kaloj si disnivel mbi rrugën A dhe me këtë projekt do të mundësohet një zgjidhje e mirë pasi që banorët e lagjes së Matit do të kenë një çasje më të lehtë në drejtim të Emshirit e Fushë Kosovës dhe anasjelltas.

Fig. 6.6. Gjendja ekzistuese e lokacionit ku do të ndërtohet rruga A

Karakteristikat e udhëkryqit të dytë rrethor u specifikuan edhe më lartë i cili lidhet me rrugën B. Udhëkryq i dytë rrethor ka tre shirita qarkullues rrethor, me tre degëzime që secili degëzim ka tre shirita qarkullues në hyrje dhe në dalje. Përparësia e qarkullimit të automjeteve është e rregulluar me rregulla të qarkullimit në udhëkryqe rrethore pasi që të dy rrugët janë të kategorisë së njëjtë dhe nuk ka dallim tjetër në përparësinë e qarkullimit.

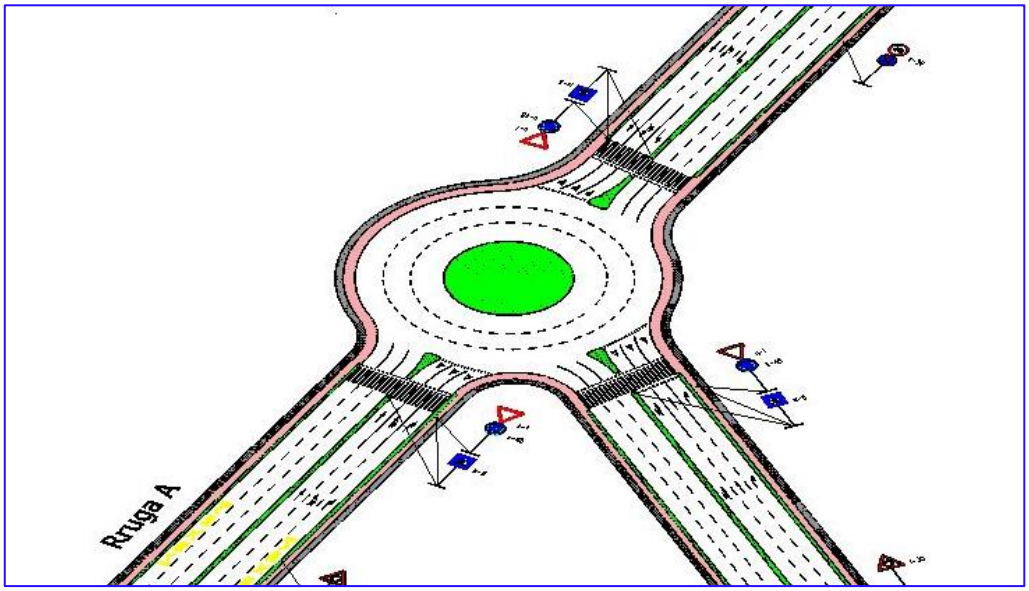


Fig. 6.7. Projektimi i udhëkryqit të dytë rrethor, lidhja në mes rrugës A dhe rrugës B

Udhëkryqi i tretë do të jetë udhëkryq klasik i formës "+" i pajisur me sinjalizim ndriçues dhe do të kryqëzohet me rrugën ekzistuese Holger Petersen. Përveç projektimit të udhëkryqit të formës "+" në këtë zonë është projektuar që rruga Holger Petersen në hyrje dhe dalje të këtij udhëkryqi të zgjerohet nga një shirit në dy shirita qarkullues. Propozimi që rruga Holger Petersen të bëhet rrugë dy shiritore ka ardh pasi që do kryqëzohet me një rrugë tre shiritore si rruga A dhe gjatë kyçjeve dhe çkyçjeve të automjeteve nga njëri drejtim në tjetrin do të paraqiteshin shumë pika konfliktuoze, radhë të gjata të automjeteve dhe humbje kohore të pa nevojshme.

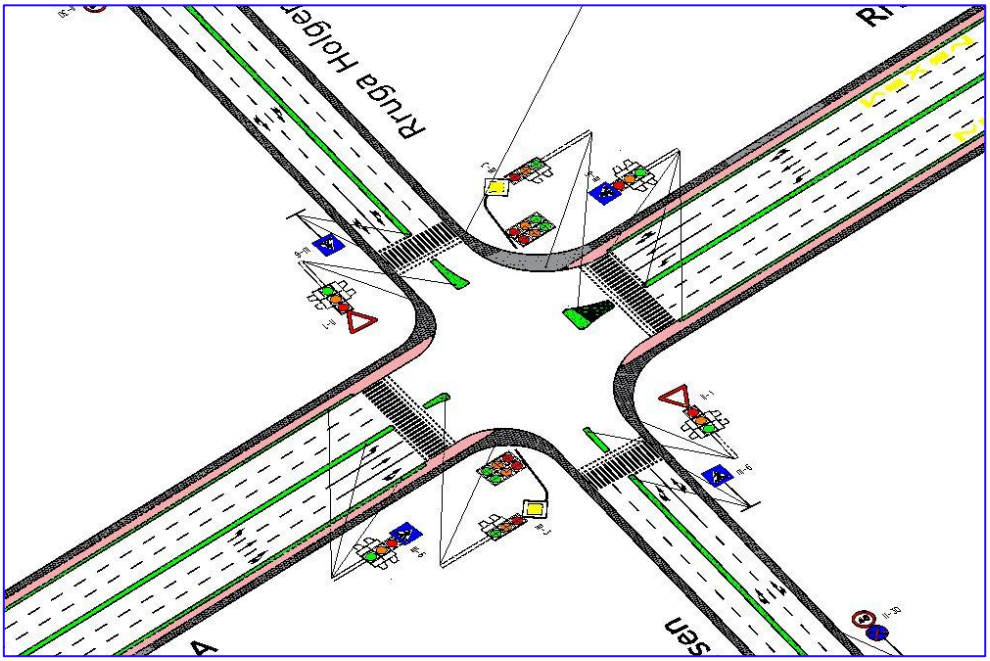


Fig. 6.8. Projektimi i udhëkryqit klasik me sinjalizim ndriçues

Shtrirja e rrugës A prej udhëkryqit të dytë rrethor deri te udhëkryqi klasik me sinjalizim ndriçues me gjatësi prej 295(m), është segment rrugor që përbëhet nga tre shirita qarkullues në njërin drejtim të lëvizjes, shtegun e çiklistëve dhe këmbësorëve në të dy anët e rrugës.

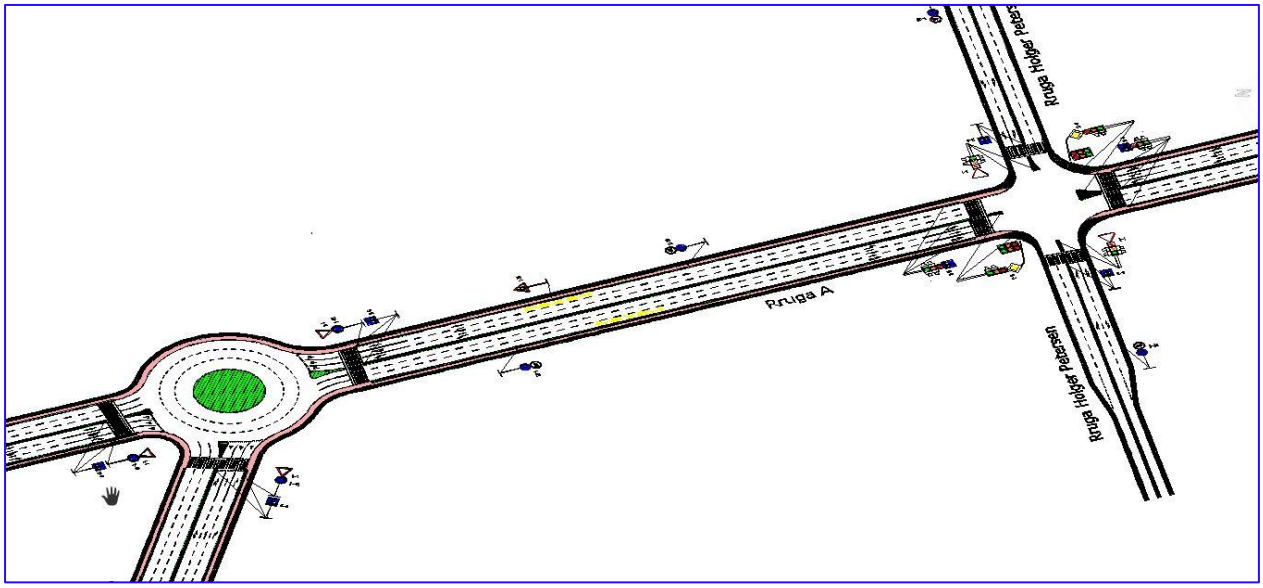


Fig. 6.9. Projektimi i rrugës A, deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues

Udhëkryqi i katërt do të jetë udhëkryq rrethor i cili është planifikuar të kryqëzohet me rrugën Shkupi dhe do të jetë shumë afër spitalit Amerikan dhe magjistralen M2. Ky udhëkryq rrethor do të jetë udhëkryq me katër degëzime dhe prioritet qarkullimi do të ketë rruga A.

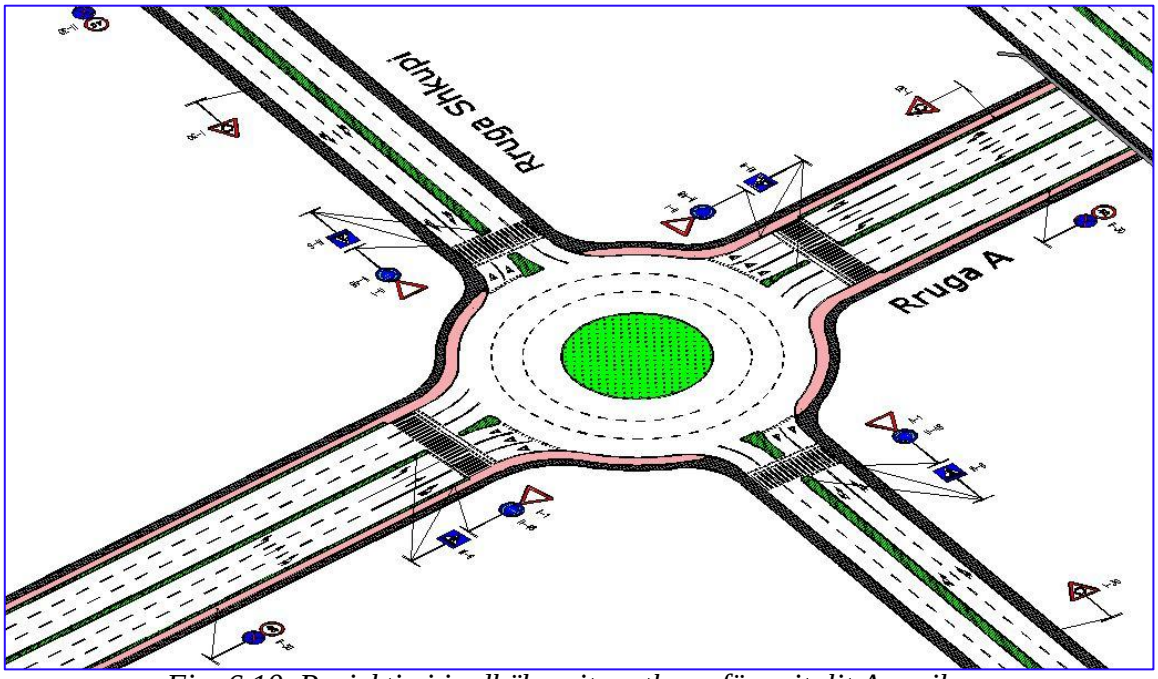


Fig. 6.10. Projektimi i udhëkryqit rrethor afër spitalit Amerikan

Vazhdimi i rrugës A prej udhëkryqit me sinjalizim ndriçues deri te udhëkryqi rrethor te Spitali Amerikan me gjatësi prej 588(m), është segment rrugor me tre shirita qarkullues në njërin drejtim të lëvizjes, shtegun e çiklistëve dhe këmbësorëve në të dy anët e rrugës.

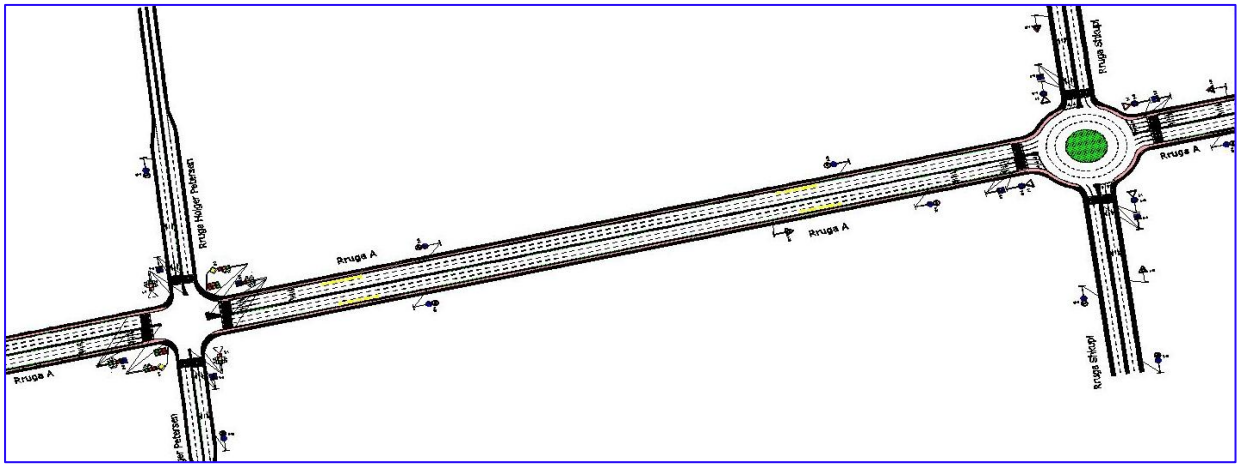


Fig. 6.11. Vazhdimi i projektimit të rrugës A, deri te udhëkryqi rrethor afër spitalit Amerikan

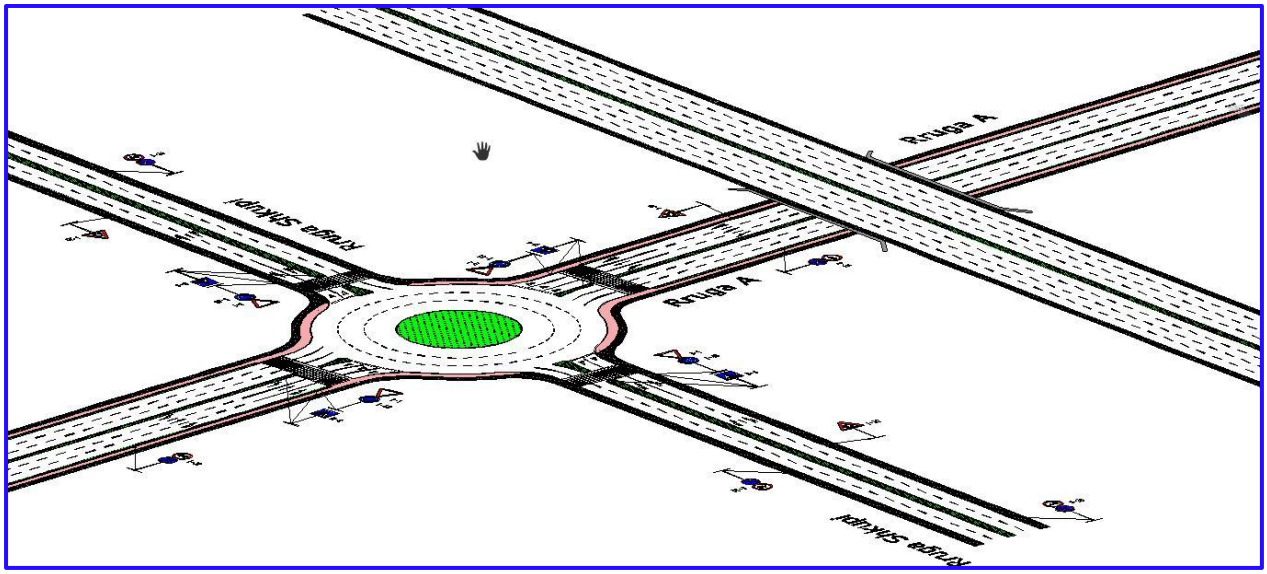


Fig. 6.12. Projektimi i rrugës A deri në lagjen Emshir

KAPITULLI VII

7. ANALIZA DHE VLERËSIMI I PERFORMANCËS SË SEGMENTIT RRUGOR PËRMES PROGRAMIT SOFTUERIK 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 konfliktuoze, rritjen e nivelit të shërbimit, rritjen e shpejtësisë së qarkullimit, zvogëlimin e humbjeve kohore, menaxhimin sa më të mirë të udhëkryqeve me dhe pa sinjalizim ndriçues, rrethrrotullime dhe disnivele. Kjo mund të arrihet me një analizë të mirë duke aplikuar modelimin, simulimin dhe 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 për secilin udhëkryq, 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.

7.1. 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, rrethrrotullimet, 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.

7.2. Insertimi i projektit të 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. Meqë softueri Vissim nuk ofron mundësi të përpunimit të të dhënave për distanca më të gjata se 1000(m) atëherë projektin e kemi ndarë në disa segmente rrugore.

Insertimi i projektit të rrugës B nga udhëkryqi i parë deri te udhëkryqi i dytë rrethor

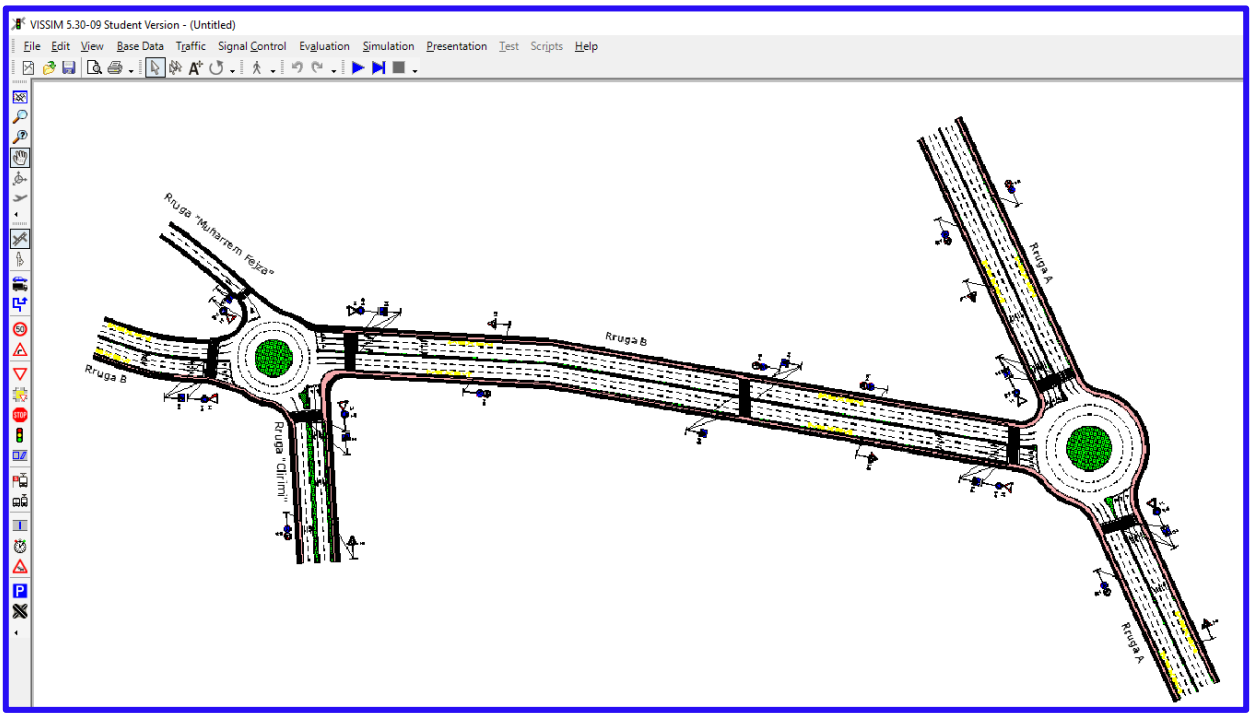


Fig. 7.1. Insertimi i projektit të rrugës B në softuerin Vissim

Insertimi i projektit të rrugës A nga udhëkryqi i dytë rrethor deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues

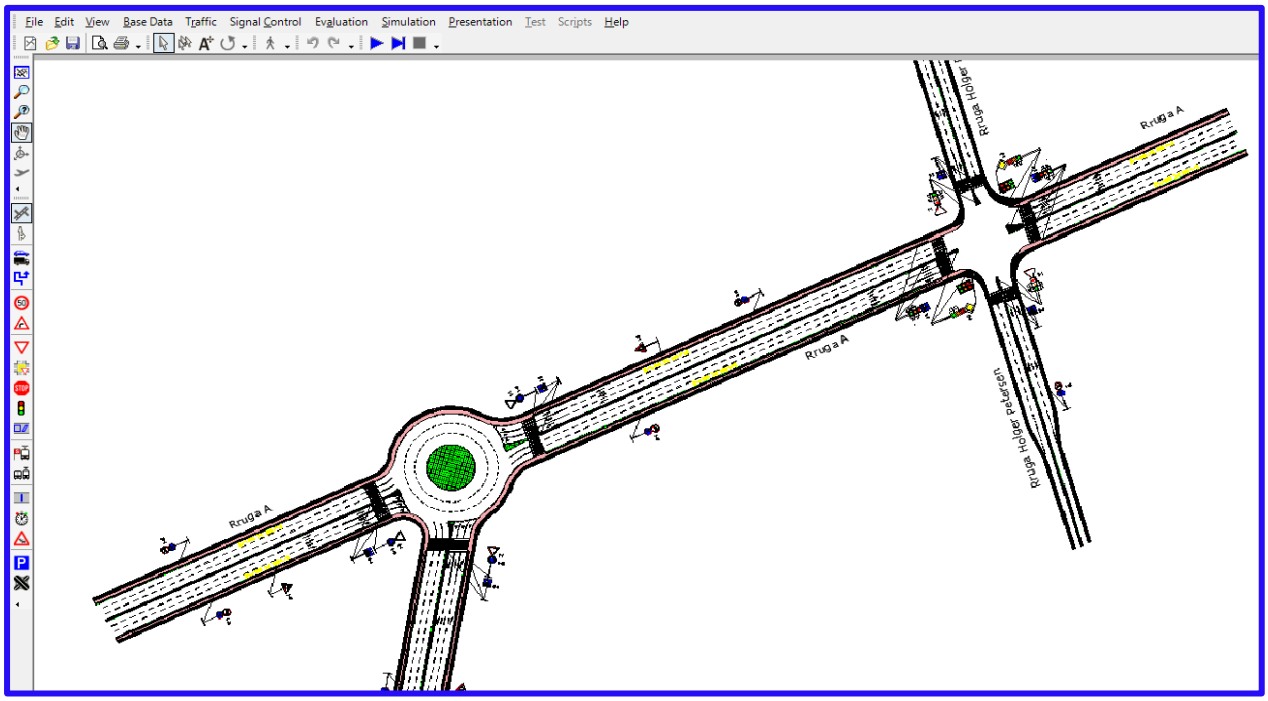


Fig. 7.2. Insertimi i pjesës së parë të rrugës A, në softuerin Vissim

Insertimi i projektit të rrugës A nga udhëkryqi me sinjalizim ndriçues deri te udhëkryqi i tretë rrethor

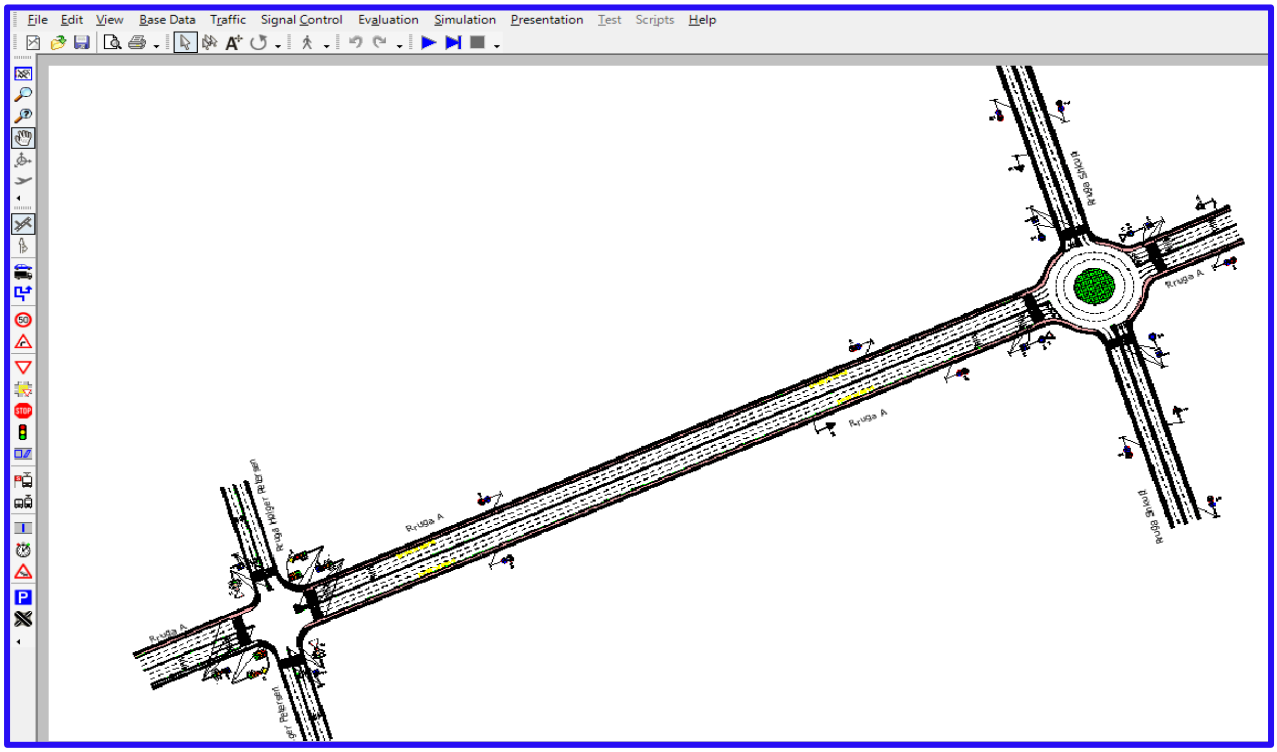


Fig. 7.3. Insertimi i pjesës së dytë të rrugës A, në softuerin Vissim

Insertimi i projektit të rrugës A nga udhëkryqi i tretë rrethor deri në lagjen Emshir

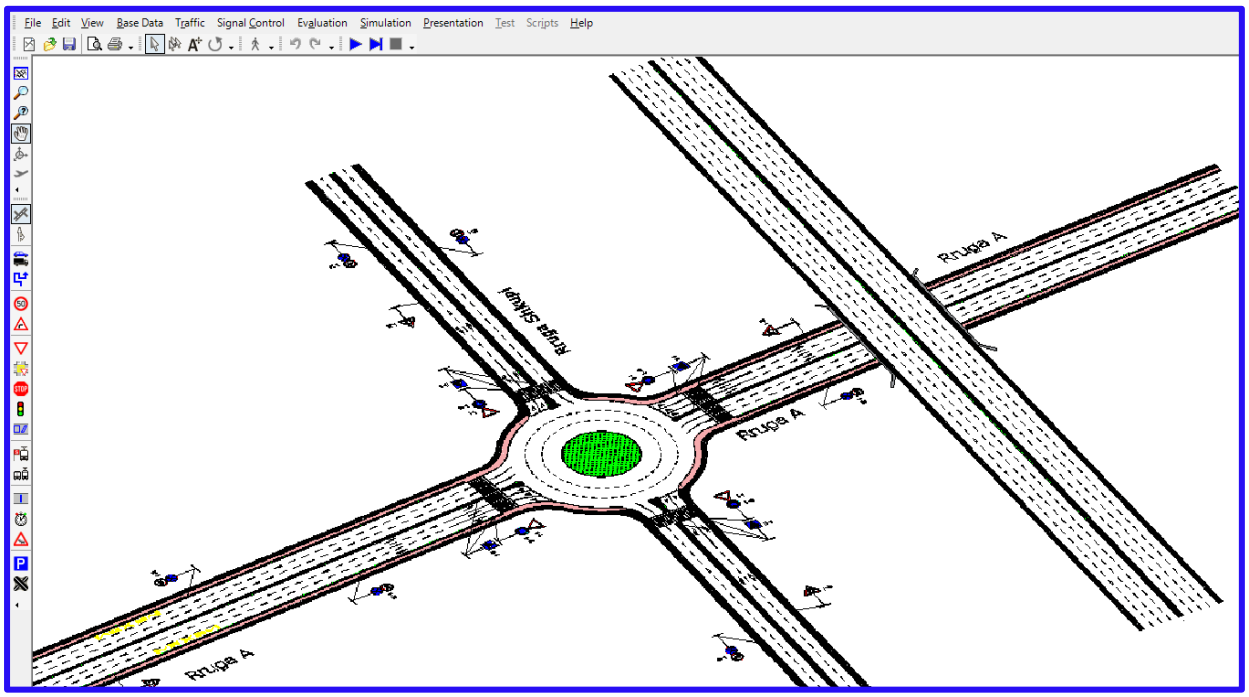


Fig. 7.4. Insertimi i pjesës së fundit të rrugës A, në softuerin Vissim

7.3. 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 pjesën më të madhe të rrugëve është 3.50(m). Në vijim janë prezantuar gjeometria reale e secilit udhëkryq ndaras dhe projektimi i shiritave rrugor përmes softuerit PTV Vissim.

Krijimi i konektorëve të rrugës B nga udhëkryqi i parë deri te udhëkryqi i dytë rrethor

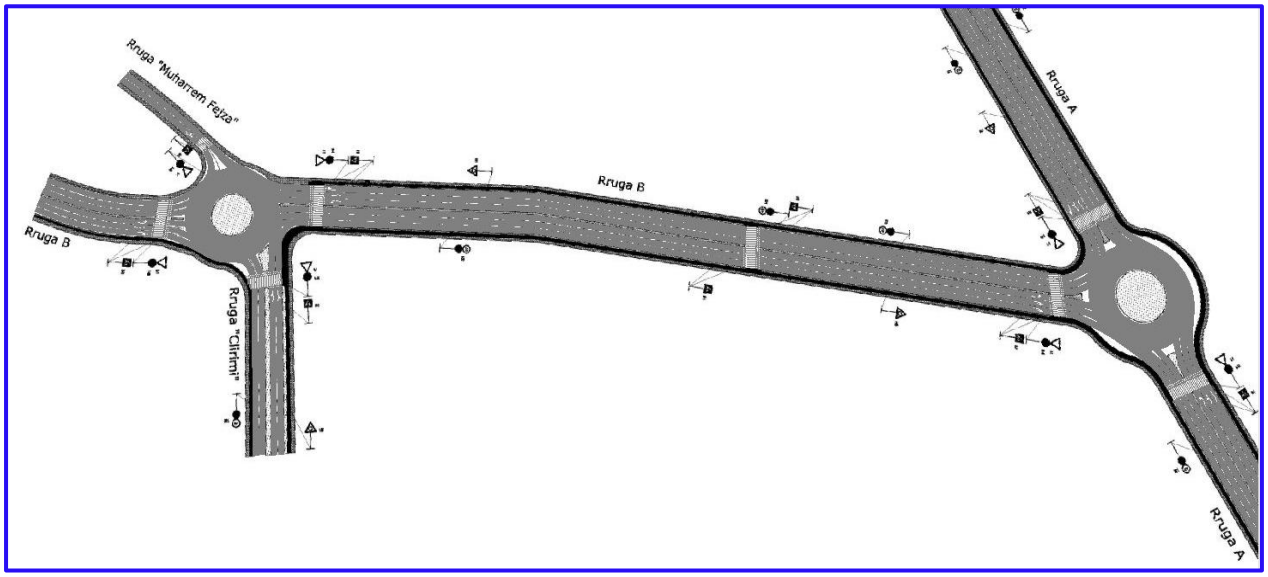


Fig. 7.5. Krijimi i konektorëve në rrugën B në softuerin Vissim.

Krijimi i konektorëve në rrugën A nga udhëkryqi i dytë rrethor deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues

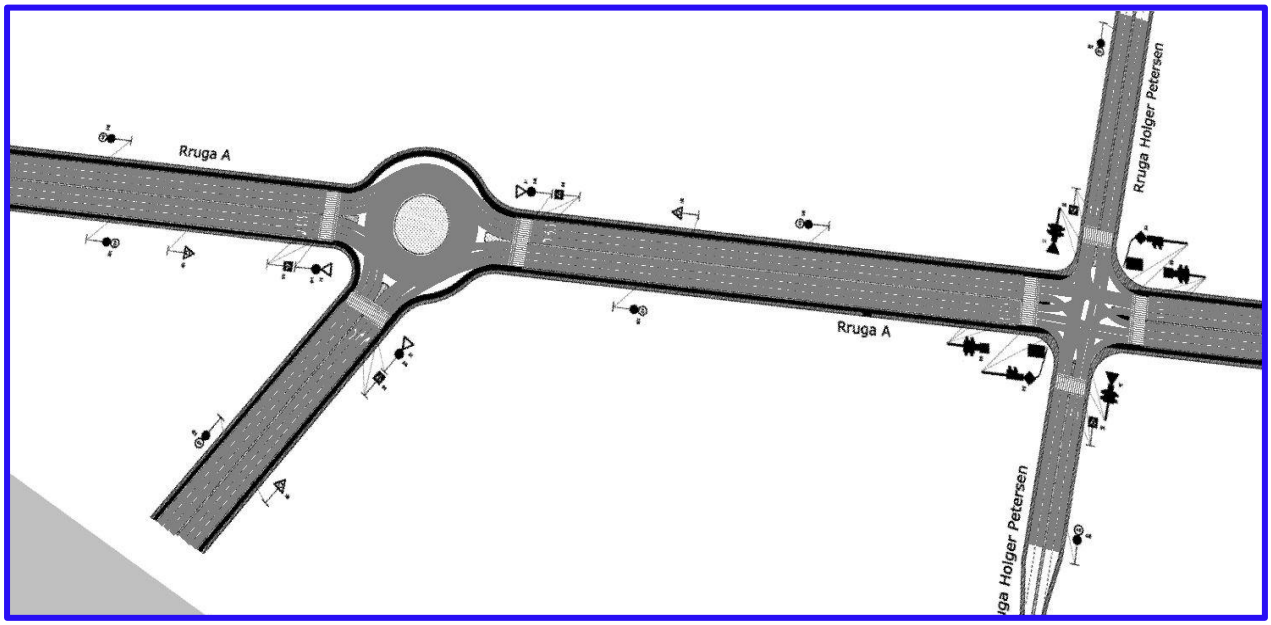


Fig. 7.6. Krijimi i konektorëve në pjesën e parë të rrugës A, në softuerin Vissim

Krijimi i konektorëve në rrugën A nga udhëkryqi me sinjalizim ndriçues deri te udhëkryqi i tretë rrethor

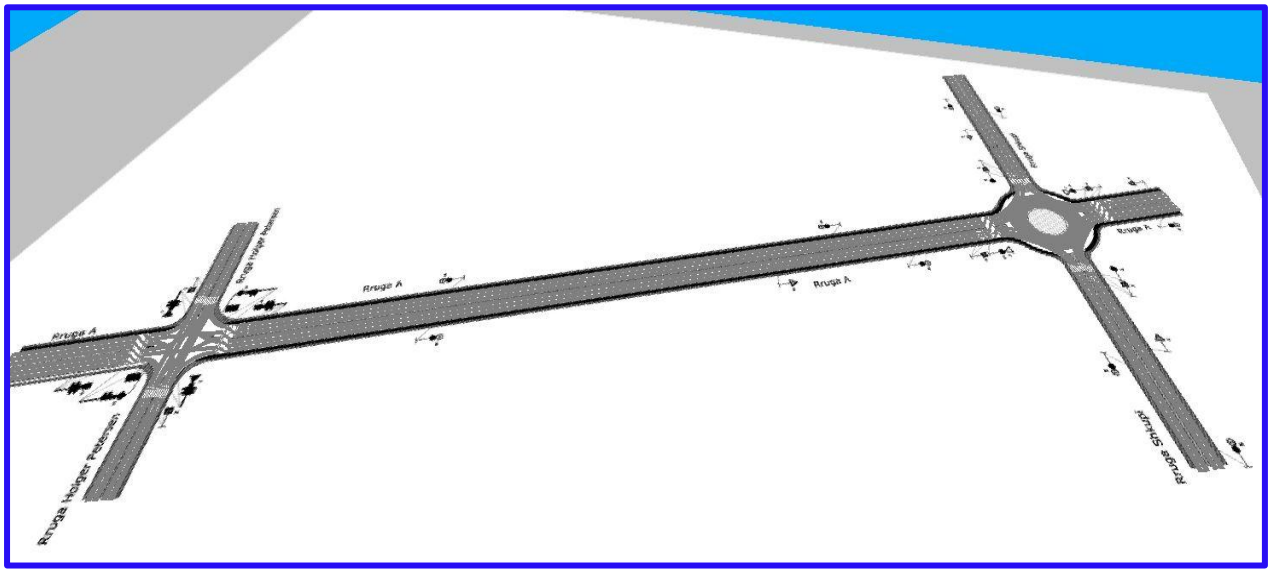


Fig. 7.7. Krijimi i konektorëve në pjesën e dytë të rrugës A, në softuerin Vissim

Krijimi i konektorëve në rrugën A nga udhëkryqi i tretë rrethor deri në lagjen Emshir

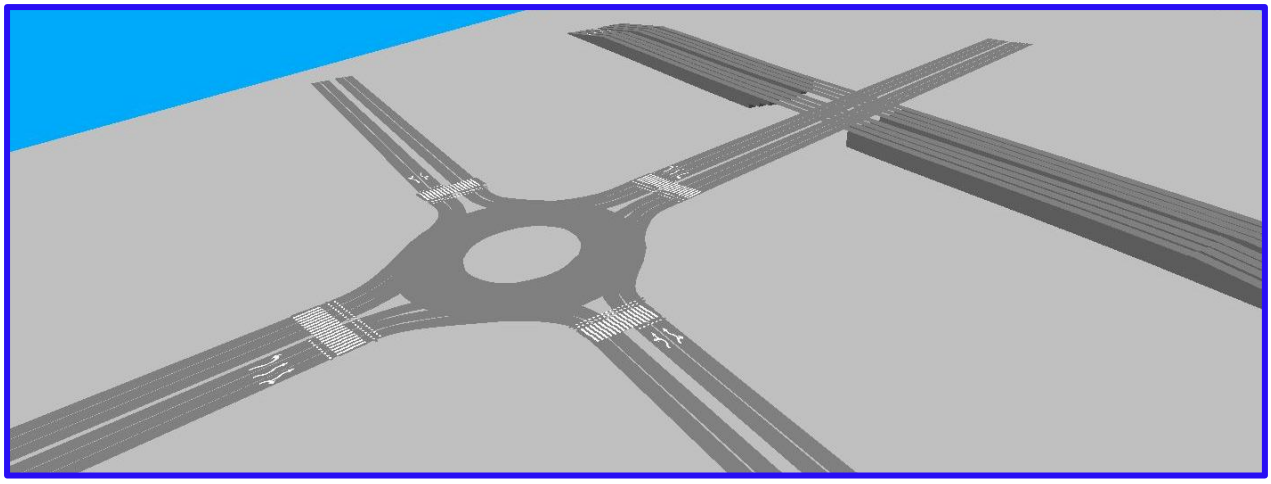


Fig. 7.8. Krijimi i konektorëve në pjesën e fundit të rrugës A, në softuerin Vissim

7.4. Krijimi i përbërjes së automjeteve

Përbërja e automjete 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.

Krijimi i përbërjes së automjeteve në rrugën B nga udhëkryqi i parë deri te udhëkryqi i dytë rrethor

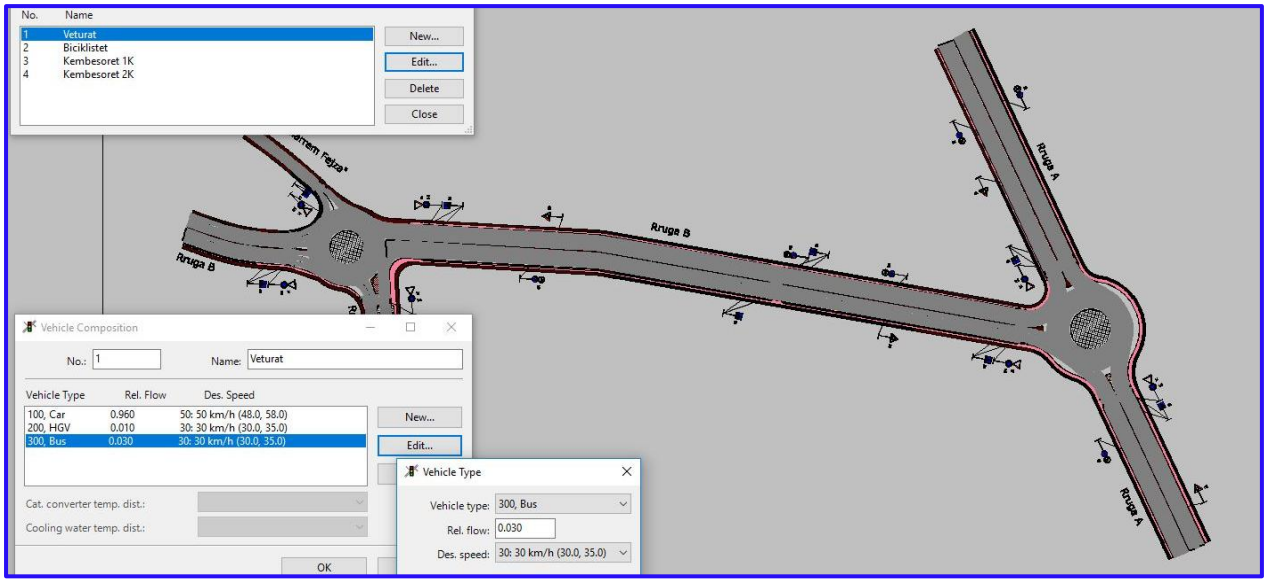


Fig. 7.9. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën B

Krijimi i përbërjes së automjeteve në rrugën A nga udhëkryqi i dytë rrethor deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues

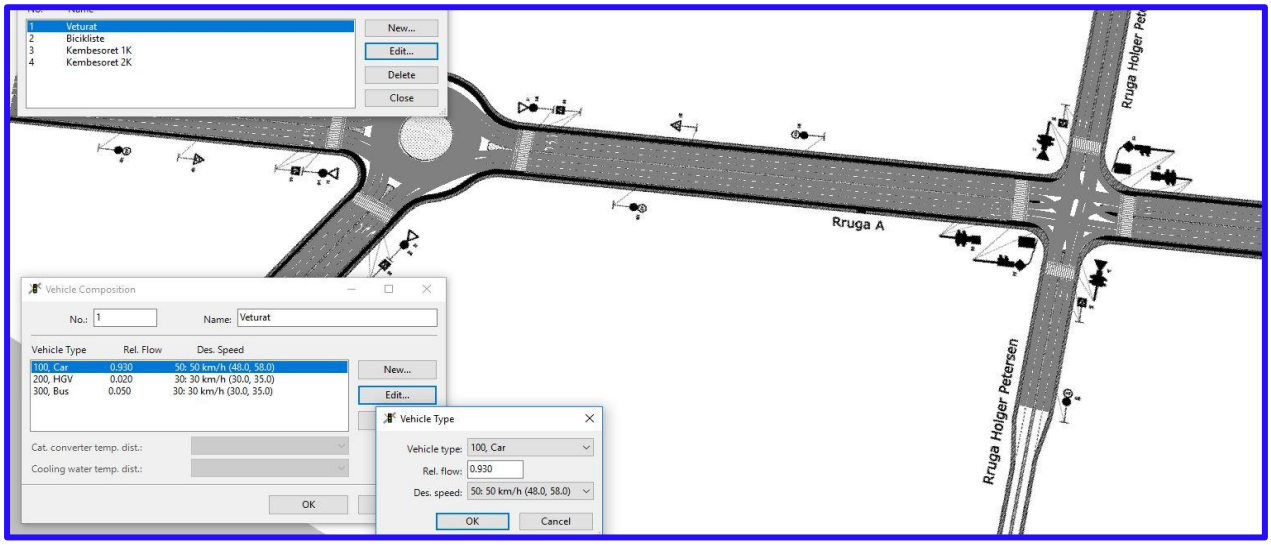


Fig. 7.10. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në pjesën e parë të rrugës A.

Krijimi i përbërjes së automjeteve në rrugën A nga udhëkryqi me sinjalizim ndriçues deri te udhëkryqi i tretë rrethor

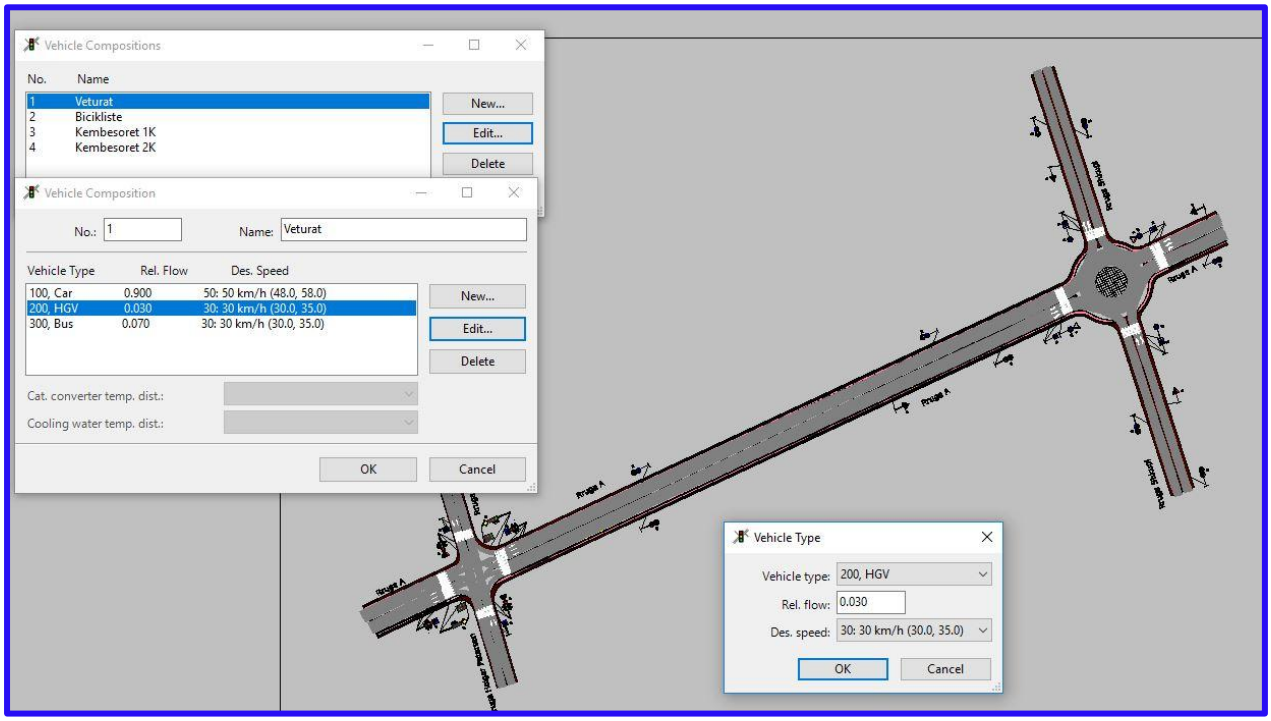


Fig. 7.11. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën A

Krijimi i përbërjes së automjeteve në rrugën A nga udhëkryqi i tretë rrethor deri në lagjen Emshir

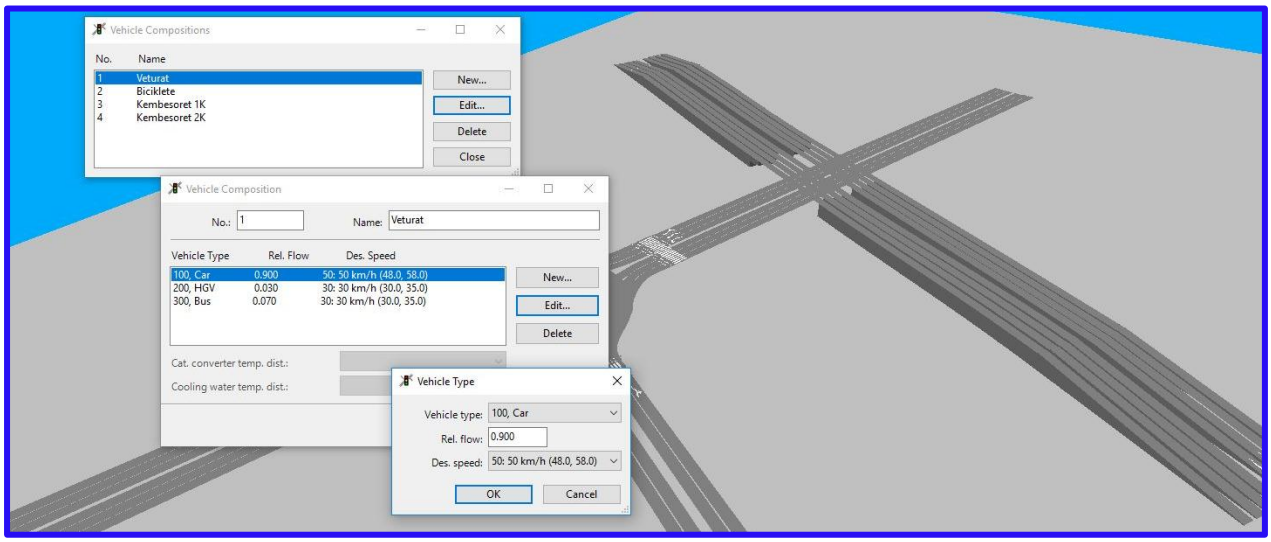


Fig. 7.12. Kategorizimi i automjeteve dhe pjesëmarrja e tyre në përqindje në rrugën A

7.5. 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.

Definimi i marshutave në rrugën B nga udhëkryqi i parë deri te udhëkryqi i dytë rrethor

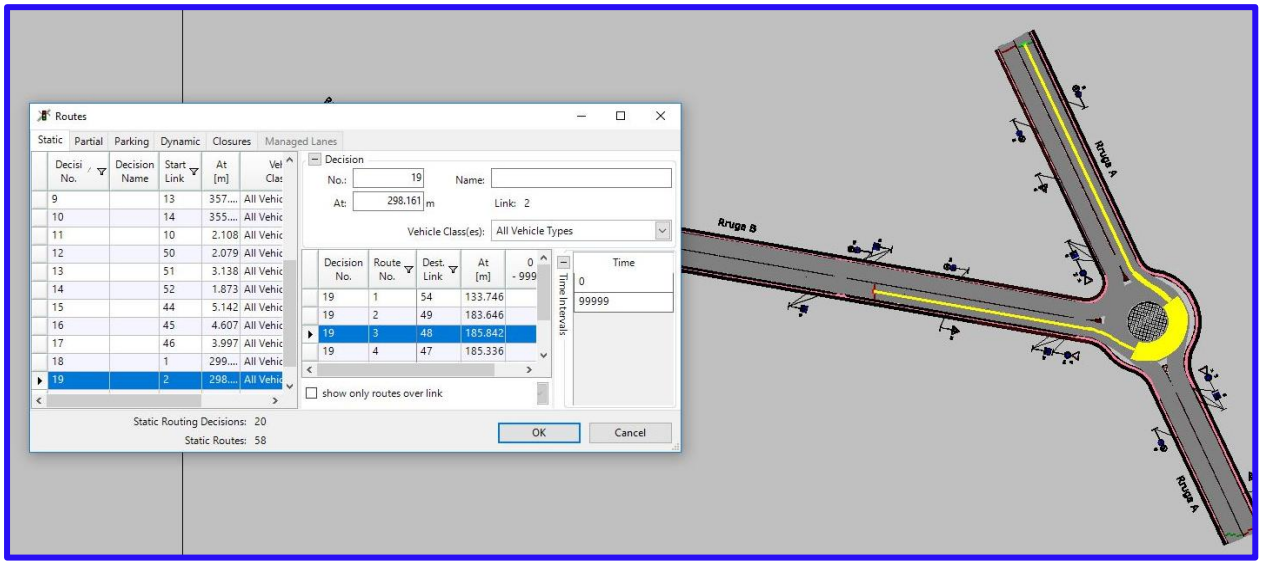


Fig. 7.13. Krijimi i marshutave në rrugën B, në softuerin Vissim

Definimi i marshutave në rrugën A nga udhëkryqi i dytë rrethor deri te udhëkryqi me sinjalizim ndriçues

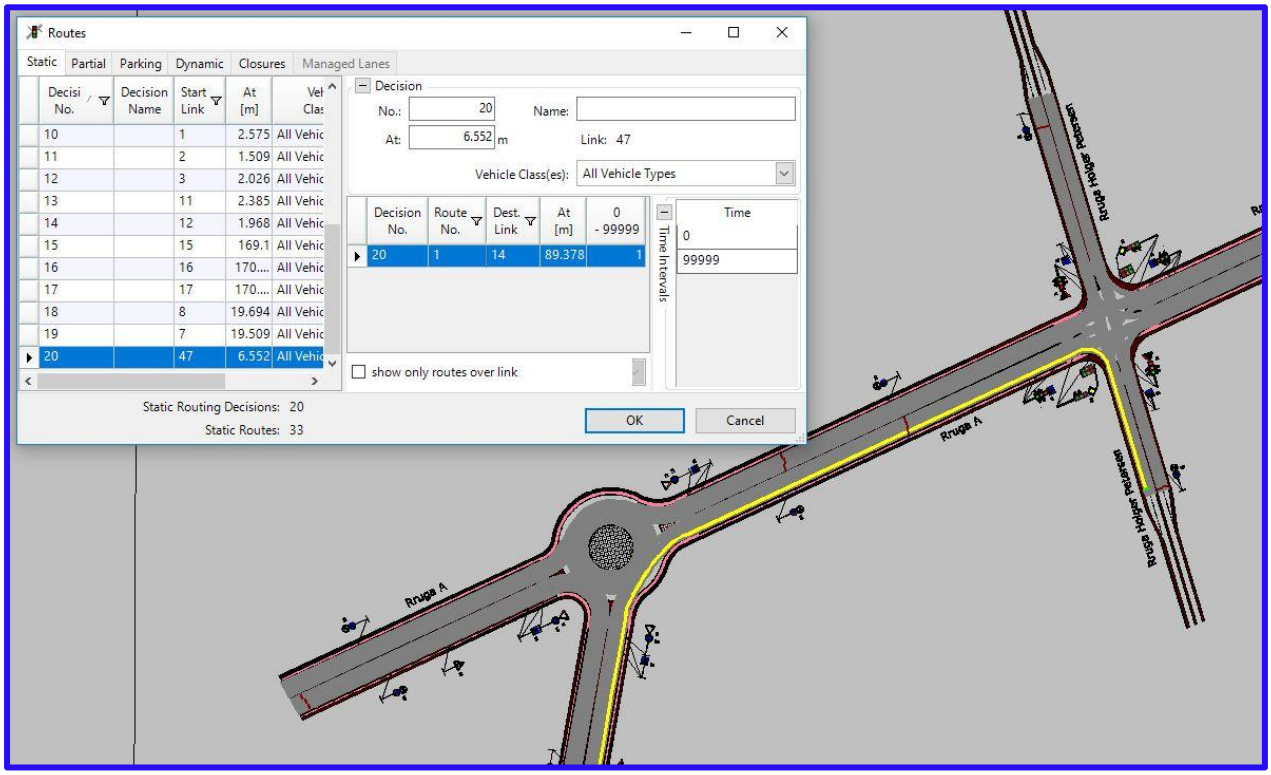


Fig. 7.14. Krijimi i marshutave në pjesën e parë të rrugës A, në softuerin Vissim

Definimi i marshutave në rrugën A nga udhëkryqi me sinjalizim ndriçues deri te udhëkryqi i tretë rrethor

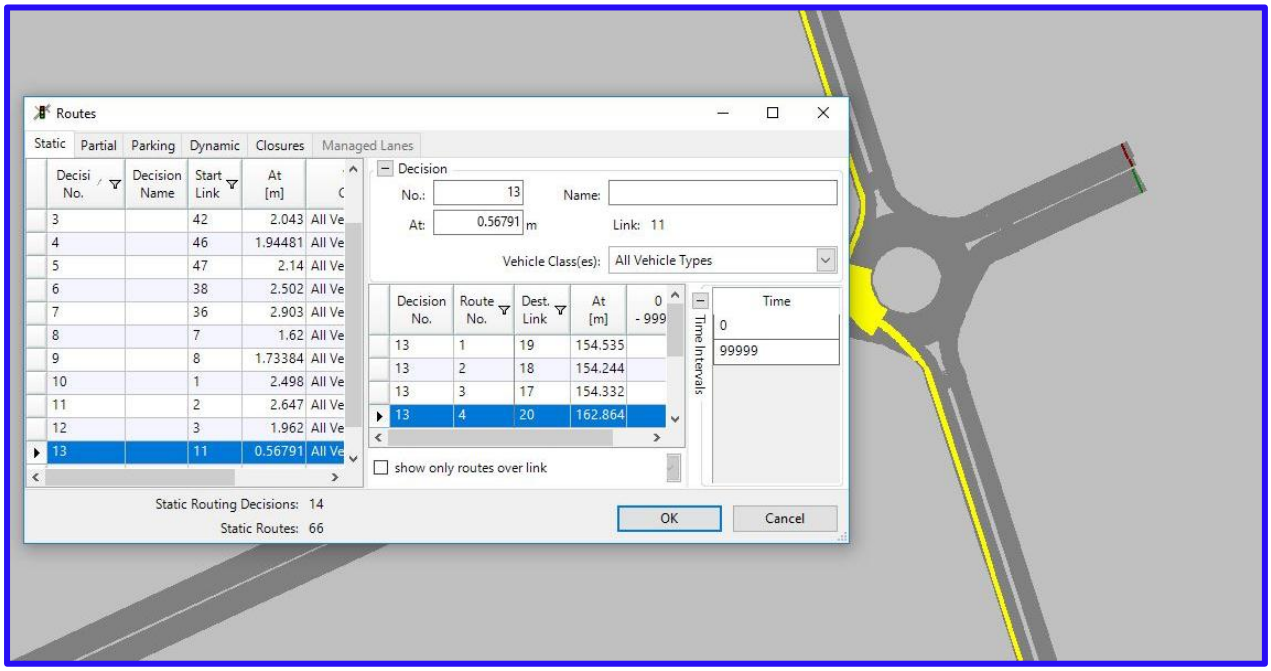


Fig. 7.15. Krijimi i marshutave në pjesën e dytë të rrugës A, në softuerin Vissim

Definimi i marshutave në rrugën A nga udhëkryqi i tretë rrethor deri në lagjen Emshir

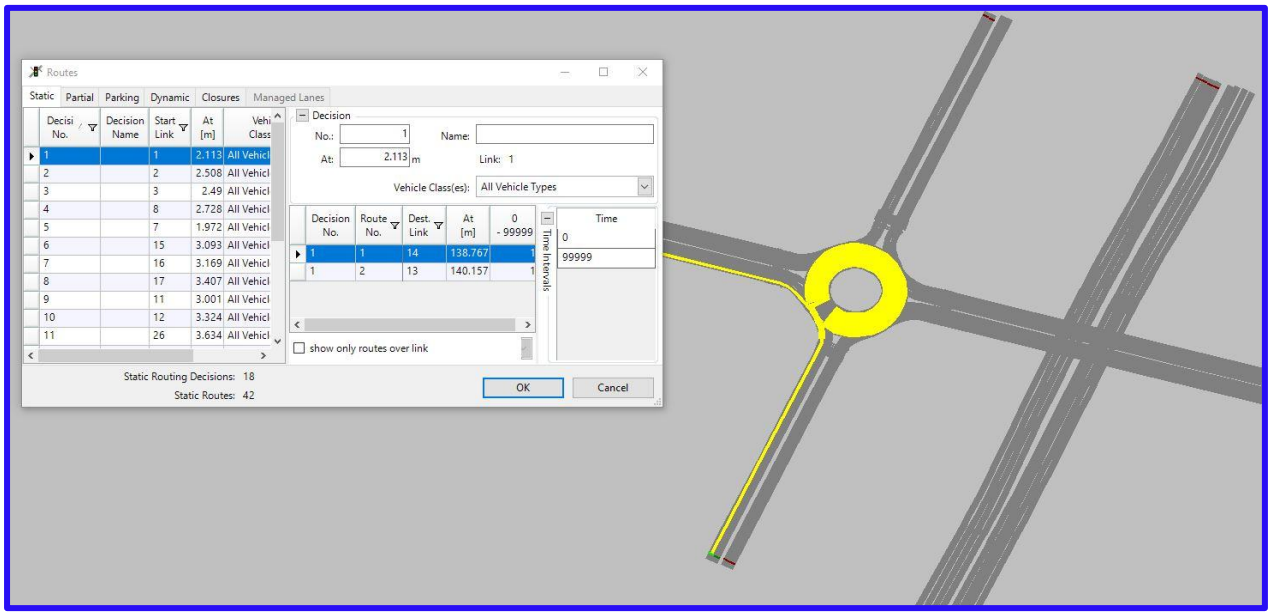


Fig. 7.16. Krijimi i marshutave në pjesën e fundit të rrugës A, në softuerin Vissim

7.6. Simulimi i secilit segment ndaras në formatin 3D

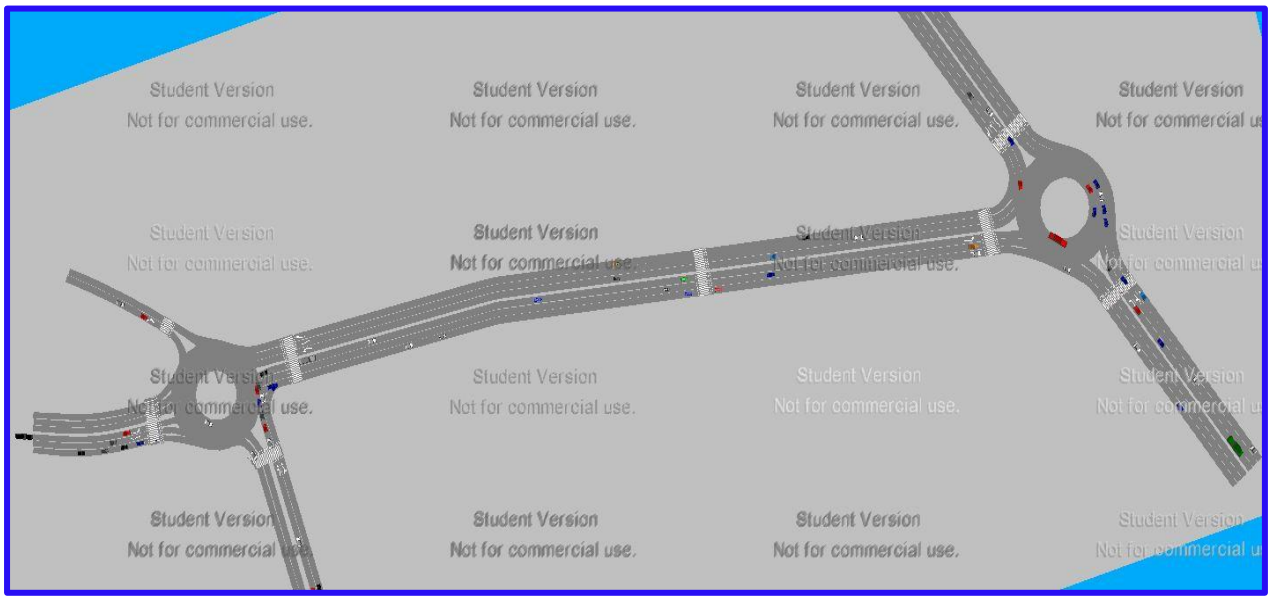


Fig. 7.17. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor në rrugën B

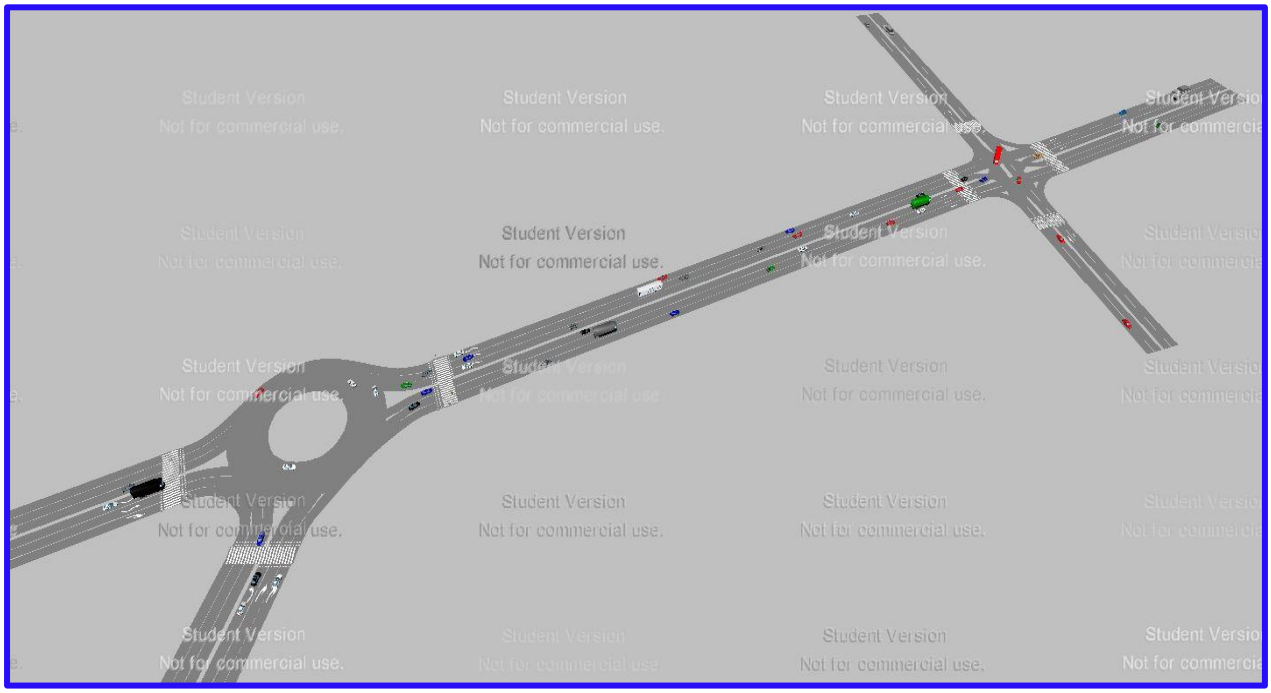


Fig. 7.18. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e parë të rrugës A

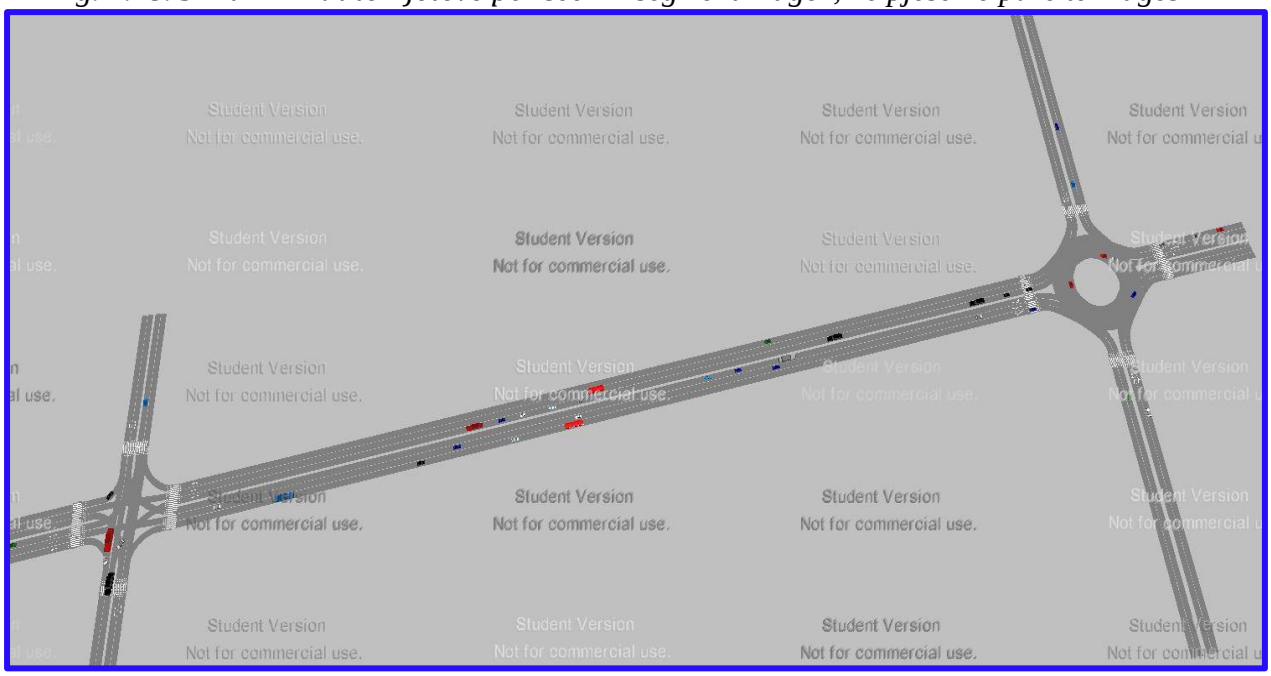


Fig. 7.19. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e dytë të rrugës A

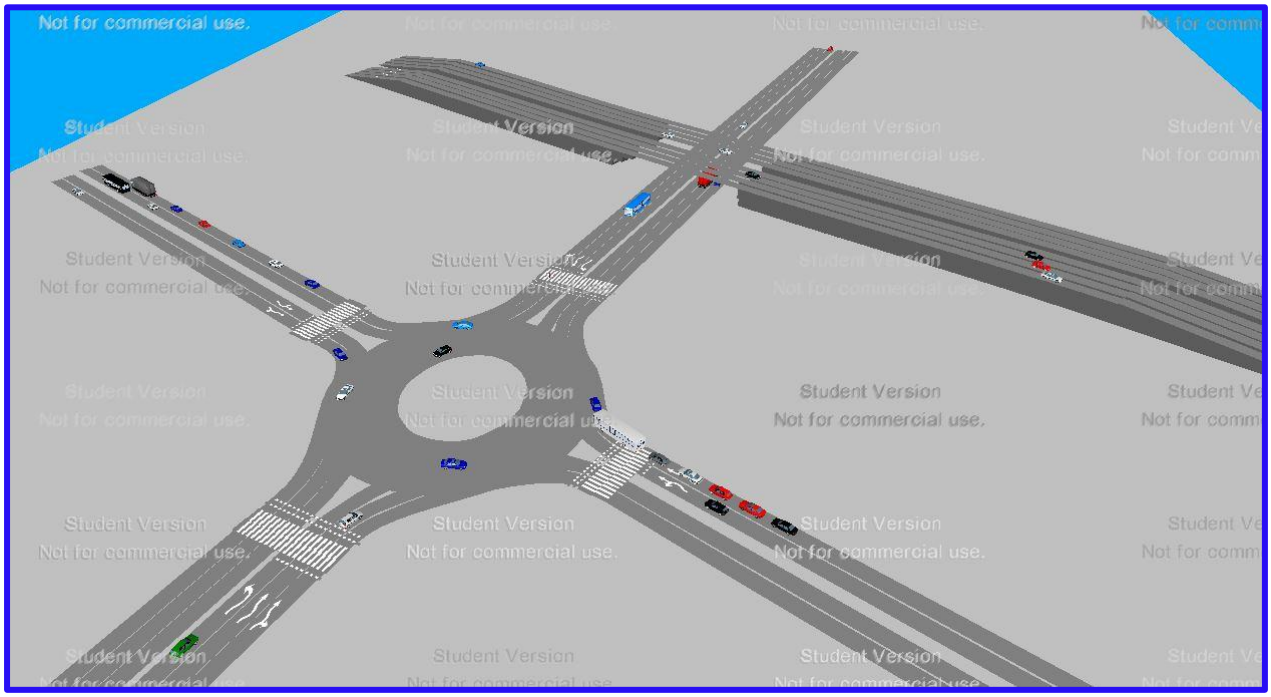


Fig. 7.20. Simulimi i automjeteve për secilin segment rrugor, në pjesën e fundit të rrugës A

8. PËRFUNDIMI

Në pjesën përfundimtare lirisht mund të themi se gjendja e infrastrukturës rrugore në Kosovë është mjaftë problematike dhe duhet urgjentisht të bëhen intervenime që të eliminohen ngulfatjet dhe pritjet e gjata sidomos në zonat urbane. Me përmirësimin e infrastrukturës rrugore realizohet transport i mirëfilltë dhe i sigurtë për udhëtar dhe për mallëra.

Në kuadër të punimit të diplomës master është bërë analiza e rrjetit rrugor në lagjen e Matit, në qytetin e Prishtinës. Prishtina viteve të fundit ka një kaos të vërtetë urbanistik sidomos në orët kulmore, ngjashëm ndodh edhe në lagjen e Matit. Mati si një lagje e re, që është ndërtuar pas luftës së fundit në Republikën e Kosovës, ka mungesë të theksuar të shtrirjes së rrjetit rrugor në këtë pjesë apo thënë më mire rrjeti aktual nuk i përmbush kërkesat e qytetarëve që jetojnë në këtë pjesë të qytetit. Në planin urbanistik parashihen të ndërtohen edhe shumë rrugë të reja si vazhdimi i rrugës B, lidhja dhe ndërtimi i rrugës A që fillon nga lagjia Emshir deri në Matican që lidh këto lagje në mes vete.

Rezultate konkrete apo krahasimore në mes gjendjes ekzistuese dhe projektimit të rrugës A nuk kemi pasi që ky segment rrugor nuk ekziston ende por është plan i së ardhmes. Duhet theksuar se përvec matjeve në udhëkryqin rrethor te rruga B që kryqëzohet me rrugën "Muharrem Fejza" dhe rrugën "Clirimi". Për udhëkryqet tjera nuk kemi matje reale pasi që në terren këto udhëkryqe ende nuk janë ndërtuar atëherë fluksin e qarkullimit për këto udhëkryqe e kemi propozuar duke u bazuar në vlerat e qarkullimit në udhëkryqin rrethor te rruga B dhe si të tilla nuk na japin nivel të shërbimit real. Por me projektimin e rrugës A, mendohet që niveli i shërbimit të automjeteve do të përmirësohet dukshëm dhe rruga Muharrem Fejza do mbetet rrugë locale që do shërbej vetëm për banorët e Lagjes së Spitalit, pse jo të propozohet edhe si një rrugë një drejtimshe.

9. LITERATURA

[1] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, *"Projektimi i komunikacionit"* – Prishtinë 2013,

[2] Prof. Dr. Nijazi Ibrahimi & Mr. sc. Mevlan Bixhaku, *"Kapaciteti dhe niveli i shërbimit i infrastrukturës rrugore"* – Prishtinë 2010,

[3] Prof. Dr. Xhevat Perjuci, *"Rregullimi i qarkullimit në komunikacion"* – Prishtinë 2003,

[4] Prof. Dr. Nijazi Ibrahimi & Mr. sc. Mevlan Bixhaku, *"Teoria e qarkullimit në komunikacion dhe kapaciteti i rrugëve"* – Prishtinë 2003,

[5] Prof. Dr. Xhevat Perjuci, *"Leksione nga rregullimi dhe dirigjimi i qarkullimit në komunikacion"* Prishtinë 2004,

[6] Prof. Dr. Ilir Doçi, *"Sistemet informative të operatorëve të rrjetit"* – Prishtinë 2013,

[7] Highway Capacity Manual Book 2010,

[8] Road Geometric Design Manual, Tanzania 2011 Edition,

[9] Sonja Stefanovska, Zhaneta Dimitriefksa, Emilija Dimitrova, *"Rrugët e komunikacionit"* – Shkup 2010,

[10] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, *"Bazat e infrastrukturës së komunikacionit"* – niveli bachelor – Prishtinë 2015,

[11] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, *"Infrastruktura në komunikacion"* – niveli bachelor – Prishtinë 2012,

[12] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, *"Projektimi i hekurudhurave"* – niveli master – Prishtinë 2017,

[13] Prof. Dr. Sadullah Avdiu, *"Pajisjet dhe sinjalizimi i rrugëve"* – niveli master – Prishtinë 2013,

[14] Dr. Sc. Ferat Shala, *"Rrugët dhe objektet në rrugë"* – ligjerata interne FIM – Prishtinë 2014,