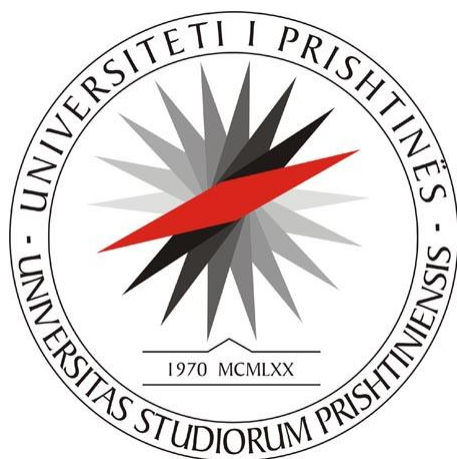


UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT



PUNIM DIPLOME
MASTER

Kandidati:
Bsc. Elda R. SUSURI

Mentori:
Prof. Dr. Xhevat PERJUCI

PRISHTINË 2017

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI INXHINIERISË MEKANIKE

DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT



PUNIM DIPLOME

MASTER

TEMA: »STUDIMI I SINJALIZIMIT TË KOORDINUAR NË UDHËKRYQET NË RRUGËN
EQREM ÇABEJ DHE NË RRUGËN MAGJISTRALE M9 NË PRISHTINË«

LËNDA: »SISTEMET E SINJALIZIMIT NË KOMUNIKACION«

Kandidati:

Bsc. Elda R. SUSURI

Mentori:

Prof. Dr. Xhevat PERJUCI

PRISHTINË 2017

PËRMBAJTJA

ABSTRAKTI	11
1. HYRJE	12
1.1. IDENTIFIKIMI DHE PËRSHKRIMI I PROBLEMIT	13
1.2. QËLLIMI I HULUMTIMIT	14
1.3. METODAT TEKNIKE TË HULUMTIMIT	15
2. SINJALET NDRIÇUESE NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA	16
2.1. VENDOSJA E SINJALEVE NDRIÇUESE	16
2.1.1. Sinjalet apo shenjat ndriçuese të komunikacionit	17
2.1.2. Qokat ndriçuese të komunikacionit	18
2.2. KRITERIUMI PËR VENDOSJEN E SINJALIZIMIT NDRIÇUES	19
2.2.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese sipas normave amerikane	20
2.2.2. Vendosja e sinjaleve ndriçuese sipas normave evropiane	21
2.2.3. Përparësitë dhe dobësitë e sinjaleve ndriçuese	21
2.3. KONCEPTET DHE DEFINICIONET THEMELORE	23
2.4. KARAKTERISTIKAT E SINJALEVE TË TRAFIKUT NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA	25
2.4.1. Koordinimi i sinjaleve me kohë fikse	27
2.5. KARAKTERISIKAT E TRAFIKUT TEK UDHËKRYQET E SINJALIZUARA	29
2.5.1. Karakteristikat e sinjalizimit për këmbësorë	30
2.5.2. Plani i sinjalizimit	31
3. PËRCAKTIMI I NIVELIT TË SHËRBIMIT DHE VONESAT KOHORE NË UDHËKRYQET DHE RRUGË URBANE	35
3.1. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR UDHËKRYQET TË SINJALIZUARA	35
3.2. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR UDHËKRYQET TË SINJALIZUARA	37
3.3. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR RRUGË URBANE	38
3.4. VONESAT NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA	40
3.4.1. Vonesat uniforme (d_1)	41
3.4.2. Vonesat e rastësishme (d_2)	42
3.4.3. Vonesat fillestare (d_3)	43
3.5. FAKTORI I PROGRESIONIT (PF)	45
3.5.1. Faktori kohor i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme (k)	47

3.5.2.	Faktori për efekt të arritjeve prej udhëkryqit paraprak (I)	48
3.6.	LLOGARITJA E VONESAVE TOTALE NË UDHËKRYQ (d_H dhe d_K)	49
4.	COORDINIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE	50
4.1.	KUALITETI I KOORDINIMIT TË SINJALEVE NDRIÇUESE	54
4.2.	KONTROLLIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE	55
4.2.1.	Kontrollimi i parakohshëm i sinjaleve ndriçuese	55
4.2.2.	Kontrollimi i parakohshëm i sinjaleve në koordinim	57
4.2.3.	Kontrollimi i varur i sinjaleve ndriçuese në koordinim	59
4.2.4.	Kontrollimi gjysmë i varur i sinjaleve ndriçuese në koordinim	60
4.3.	LLOGARITJA E ZHVENDOSJES SË KOHËS SË GJELBËR	60
4.3.1.	Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë njëkahore	60
4.3.2.	Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë dykahore	61
4.4.	NIVELI I SHËRBIMEVE PËR UDHËKRYQË TË KOORDINUARA	67
4.5.	LLOGARITJA E ZHVENDOSJES SË KOHËS SË GJELBËR	71
4.5.1.	Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë njëkahore	71
4.5.2.	Sinjalet e shpejtësisë	73
4.6.	VLERËSIMI I KRITEREVE PËR VENDOSJEN E KOORDINIMIT	75
5.	STRUKTURA E SISTEMEVE TË PUNËS SË SINJALEVE TË KOORDINUARA	70
5.1.	ELEMENTET THEMELORE TË PUNËS SË SINJALEVE TË KOORDINUARA	78
5.1.1.	Kohëzgjatja e ciklit	78
5.1.2.	Ndarja kohore	79
5.1.3.	Zhvendosjet fazore	79
5.2.	DIAGRAMI HAPËSIRË – KOHË	81
5.2.1.	Konceptet themelore të diagramit hapësirë – kohë	81
5.2.2.	Konceptet themelore të valës së gjelbër	85
5.2.3.	Ilustrimi i valës së gjelbër përmes diagramit hapësirë – kohë	85
5.3.	EFIKASITETI DHE ARRITSHMËRIA E KOORDINIMIT	89
5.3.1.	Faktori i koordinueshmërisë	91

6.	ANALIZA E GJENDJES EKZISTUESE E UDHËKRYQEVE TË SINJALIZUARA	93
	NË RRUGËN “EQREM ÇABEJ” NË PRISHTINË	
6.1.	ANALIZA E UDHËKRYQEVE TË SINJALIZUARA	95
	6.1.1. Përcaktimi i qarkullimeve të ngopura dhe kapaciteteve sipas metodës së HCM	95
6.2.	ANALIZA E UDHËKRYQIT TË PARË	97
	6.2.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës ‘+’ që	97
	që kryqëzon rrugët ‘Eqrem Çabej’ dhe ‘Xheladin Rekalii’	
	6.2.2. Plani fazor në udhëkryqin e parë	98
6.3.	ANALIZA E UDHËKRYQIT TË DYTË	102
	6.3.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës ‘+’ që	102
	që kryqëzon rrugët ‘Eqrem Çabej’ dhe ‘Agim Ramadani’	
	6.3.2. Plani fazor në udhëkryqin e dytë	103
6.4.	ANALIZA E UDHËKRYQIT TË TRETË	107
	6.4.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës ‘+’	107
	udhëkryqi ‘U2’	
	6.4.2. Plani fazor në udhëkryqin e tretë	109
6.5.	ANALIZA E UDHËKRYQIT TË KATËRT	115
	6.5.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës ‘T’	115
	që kryqëzon rrugët ‘Bill Clinton’ dhe ‘Robert Doll’	
	6.5.2. Plani fazor në udhëkryqin e katërt	116
6.6.	ANALIZA E UDHËKRYQIT TË PESTË	120
	6.6.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës ‘+’	120
	që kryqëzon rrugët ‘Bill Clinton’ dhe Tirana’	
	6.6.2. Plani fazor në udhëkryqin e pestë	121
7.	ANALIZA E GJENDJES SË PARASHIKUAR TË TË SINJALIZUARA	126
	NË RRUGËN “EQREM ÇABEJ” NË PRISHTINË	
7.1.	PROPOZIMI PËR UDHËKRYQIN E PARË	125
7.2.	PROPOZIMI PËR UDHËKRYQIN E DYTË	129
7.3.	PROPOZIMI PËR UDHËKRYQIN E TRETË	133
7.4.	PROPOZIMI PËR UDHËKRYQIN E KATËRT	138
7.5.	PROPOZIMI PËR UDHËKRYQIN E PESTË	142
7.6.	LLOGARITJA E SHPEJTËSISË MESATARE TË UDHËTIMIT DHE PËRCAKTIMI I	145
	I NIVELIT TË SHËRBIMIT	
	7.6.1. Koordinimi i semaforëve të udhëkryqeve	149
8.	PËRFUNDIMI	150
9.	LITERATURA	150

LISTA E FIGURAVE

<i>Figura 1.1. Rruga magjistrale M9 që lidhet me rrugën Eqrem Çabej</i>	13
<i>Figura 1.2. Udhëkryqi U2 në rrugën magjistrale M9</i>	14
<i>Figura 2.1. Pamje e rrjedhës në të gjelbrën e ngopur</i>	24
<i>Figura 2.2. Lëvizjet e kthimeve të lejuara dhe të mbrojtura</i>	26
<i>Figura 2.3. Vetitë themelore të rrjedhave të trafikut në udhëkryqet e sinjalizuara</i>	29
<i>Figura 2.4. Skema e sinjalizimit me dy faza</i>	32
<i>Figura 2.5. Rasti a – volumet e qarkullimit të këmbësorëve janë shumë të larta</i>	32
<i>Figura 2.6. Rasti b – volumet e kthimeve majtas në rrugën kryesore janë shumë të larta</i>	33
<i>Figura 2.7. Skema e sinjalizimit me katër faza</i>	34
<i>Figura 3.1. Vonesat në varësi nga raporti qarkullim/kapacitet</i>	50
<i>Figura 3.2. Vonesat në varësi nga raporti g/C</i>	50
<i>Figura 3.3. Vonesat në varësi nga kohëzgjatja e periudhës së analizimit</i>	51
<i>Figura 4.1. Sinjalet ndriçuese në një segment rrugor</i>	54
<i>Figura 4.2. Zhvendosjet kohore dhe koordinimi i sinjaleve ndriçuese</i>	57
<i>Figura 4.3. Kontrollimi i varur sinjaleve ndriçuese</i>	59
<i>Figura 4.4. Planet e sinjalizimit sipas udhëkryqeve</i>	63
<i>Figura 4.5. Diagrami hapësirë – kohë me ndihmën e programit MAXBAND</i>	65
<i>Figura 4.6. Dirigjimi në kohë reale sipas programit SCOOT</i>	66
<i>Figura 4.7. Paraqitja e fillimit dhe fundit të kohës së gjelbër në sinjalin kryesor</i>	71
<i>Figura 4.8. Sistemi klasik i dhënies së përparësisë së autobusëve ndaj automjeteve tjera</i>	73
<i>Figura 4.9. Muratimi dhe hinkimi i valës</i>	74
<i>Figura 4.10. Reduktimi i humbjeve kohore në sinjalet e koordinuara, faktorit të shpërndarjes</i>	75
<i>Figura 4.11. Diagrami i udhëzimeve të zgjedhjes së formës së kontrollimit</i>	76

<i>Figura 5.1. Struktura e sistemit të kontrollimit të sinjaleve</i>	77
<i>Figura 5.2. Gjatësia e ciklit dhe ndarjet kohore</i>	79
<i>Figura 5.3. Zhvendosjet fazore me referenca të ndryshme</i>	80
<i>Figura 5.4. Ilustrimi i efektit të zhvendosjes fazore – numri i ndaljeve dhe humbjeve kohore</i>	81
<i>Figura 5.5. Diagrami hapësirë – kohë</i>	82
<i>Figura 5.6. Diagrami hapësirë–kohë i koordinimit në një kahje (Φ - faza)</i>	83
<i>Figura 5.7. Diagrami hapësirë–kohë i koordinimit në dy kahje (Φ - faza)</i>	83
<i>Figura 5.8. Kthimet majtas prijnë në renditjen fazore</i>	84
<i>Figura 5.9. Njëri kthim majtas pason në renditjen fazore në njërin udhëkryq</i>	84
<i>Figura 5.10. Ilustrimi i konceptit të valës së gjelbër</i>	86
<i>Figura 5.11. Trajektorja e lëvizjes së automjetit nëpër valën e gjelbër para rregullimit të zhvendosjeve fazore</i>	87
<i>Figura 5.12. Trajektorja e lëvizjes së automjetit nëpër valën e gjelbër pas rregullimit të zhvendosjeve fazore</i>	87
<i>Figura 6.1. Paraqitja e segmentit rrugor dhe udhëkryqeve përkatëse</i>	94
<i>Figura 6.2. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve ‘Eqrem Çabej’ dhe ‘Xheladin Rekalii’</i>	97
<i>Figura 6.3. Plani fazor në udhëkryqin e parë</i>	99
<i>Figura 6.4. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve ‘Eqrem Çabej’ dhe ‘Agim Ramadani’</i>	102
<i>Figura 6.5. Plani fazor në udhëkryqin e dytë</i>	104
<i>Figura 6.6. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugës M9 me rrugët ‘Xhorxh Bush’ dhe ‘Dëshmorët e Kombit’</i>	107
<i>Figura 6.7. Plani fazor në udhëkryqin e tretë</i>	109
<i>Figura 6.8. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit te kryqëzimi i rrugëve ‘Bill Clinton’ dhe ‘Robert Doll’</i>	115
<i>Figura 6.9. Plani fazor në udhëkryqin e katërt</i>	117
<i>Figura 6.10. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit te kryqëzimi i rrugëve ‘Bill Clinton’ dhe ‘Tirana’</i>	120
<i>Figura 6.11. Plani fazor në udhëkryqin e pestë</i>	122

<i>Figura 7.1. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e parë</i>	125
<i>Figura 7.2. Plani i akordimit për udhëkryqin e parë</i>	128
<i>Figura 7.3. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e dytë</i>	129
<i>Figura 7.4. Plani i akordimit për udhëkryqin e dytë</i>	132
<i>Figura 7.5. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e tretë</i>	133
<i>Figura 7.6. Plani i akordimit për udhëkryqin e tretë</i>	136
<i>Figura 7.7. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e katërtë</i>	137
<i>Figura 7.8. Plani i akordimit për udhëkryqin e katërtë</i>	141
<i>Figura 7.9. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e pestë</i>	142
<i>Figura 7.10. Plani i akordimit për udhëkryqin e pestë</i>	145
<i>Figura 7.11. Segmenti rrugor i shqyrtuar</i>	146
<i>Figura 7.12. Diagrami hapësirë – kohë hyrjet nga Bregu i Diellit drejtë Dardanisë</i>	149
<i>Figura 7.13. Diagrami hapësirë – kohë hyrjet nga Dardania drejtë Bregu i Diellit</i>	150

LISTA E TABELAVE

<i>Tabela 2.1. Simbolet, definicionet dhe njësitë për variablat themelore të rrjedhave të trafikut në udhëkryqet e sinjalizuaraportit</i>	27
<i>Tabela 3.1. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara</i>	34
<i>Tabela 3.2. Niveli i shërbimit për udhëkryqet me prioritet</i>	36
<i>Tabela 3.3. Niveli i shërbimit nga klasa e rrugëve urbane nga shpejtësia mesatare e udhëtimit</i>	38
<i>Tabela 3.4. Faktori i progresionit për humbjet kohore uniforme</i>	45
<i>Tabela 3.5. Vlerat e faktorit kohor të kalibrimit (k) për tip të kontrollit</i>	47
<i>Tabela 3.6. Vlerat e rekomanduara të faktorit I</i>	47
<i>Tabela 4.1. Koha e rrugëtuese e segmentit rrugor për kilometër (T_U)</i>	67
<i>Tabela 4.2. Kategorizimi funksional i aksit rrugor</i>	68
<i>Tabela 4.3. Kategorizimi tekniko – eksploatues i rrugëve</i>	68
<i>Tabela 4.4. Klasifikimi i akseve rrugore</i>	69
<i>Tabela 4.5. Shpejtësia e lirë nga rangu përkatës</i>	69
<i>Tabela 4.6. Propozimi i kontrollimit të sinjaleve përgjatë arteries</i>	75
<i>Tabela 5.1. Vlerësimi i kriterit të efikasitetit</i>	90
<i>Tabela 5.2. Kriteri i vlerësimit të arritshmërisë së koordinimit</i>	91
<i>Tabela 6.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e parë</i>	98
<i>Tabela 6.2. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë</i>	99
<i>Tabela 6.3. Llogaritja e qarkullimit të ngopur</i>	100
<i>Tabela 6.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	101
<i>Tabela 6.5. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e dytë</i>	103
<i>Tabela 6.6. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë</i>	104
<i>Tabela 6.7. Llogaritja e qarkullimit të ngopur</i>	105
<i>Tabela 6.8. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	106
<i>Tabela 6.9. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e tretë</i>	108
<i>Tabela 6.10. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë</i>	110
<i>Tabela 6.11. Llogaritja e qarkullimit të ngopur</i>	112

<i>Tabela 6.12. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	114
<i>Tabela 6.13. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e katërtë</i>	116
<i>Tabela 6.14. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë</i>	117
<i>Tabela 6.15. Llogaritja e qarkullimit të ngopur</i>	118
<i>Tabela 6.16. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	119
<i>Tabela 6.17. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e pestë</i>	121
<i>Tabela 6.18. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë</i>	122
<i>Tabela 6.19. Llogaritja e qarkullimit të ngopur</i>	123
<i>Tabela 6.20. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	124
<i>Tabela 7.1. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë – propozimi në udhëkryqin e parë</i>	125
<i>Tabela 7.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	126
<i>Tabela 7.3. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë – propozimi në udhëkryqin e dytë</i>	129
<i>Tabela 7.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	130
<i>Tabela 7.5. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë – propozimi në udhëkryqin e tretë</i>	133
<i>Tabela 7.6. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	135
<i>Tabela 7.7. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë – propozimi në udhëkryqin e katërtë</i>	138
<i>Tabela 7.8. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	139
<i>Tabela 7.9. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë – propozimi në udhëkryqin e pestë</i>	142
<i>Tabela 7.10. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit</i>	143
<i>Tabela 7.11. Përcaktimi i nivelit të shërbimit të rrugë urbane nga drejtimi i lagjes Bregu Diellit – në lagjen Dardania pas propozimit të rregullimit të udhëkryqeve</i>	146
<i>Tabela 7.12. Përcaktimi i nivelit të shërbimit të rrugë urbane nga drejtimi i lagjes Dardania – në lagjen Bregu i Diellit pas propozimit të rregullimit të udhëkryqeve</i>	147

PËRMBLEDHJA (ABSTRAKTI)

Problemi i komunikacionit nuk është një problem i ri ky problem ka filluar të shfaqet qysh në vitet kur ka filluar zhvillimi i hovshëm i teknologjisë së automjeteve. Problemi i tollovide apo ngulfatjeve në komunikacion nga automjetet është një problem i shfaqur si rezultat i rritjes së qyteteve, rritjes së numrit të automjeteve motorike, mos përgaditja paraprake dhe efikase e qyteteve për pranimin e të gjitha mjeteve motorike dhe rritjes së standardit të jetesës tek popullata. Në situata të tilla ekipet profesionale domosdoshmërisht duhet ti qasen problemit të komunikacionit që në mënyrë të organizuar të planifikojnë strategjitë e reja që të eliminojnë tollovitë në rrugët e zonave urbane.

Në qytetin e Prishtinës, ngajshëm si në shumë qytete të vendeve tjera të gjitha aktivitetet qeveritare, ekonomike, universitare, administrative dhe tregtare janë të vendosur në një sipërfaqe relativisht të vogël brenda zonës qendrore të qytetit. Këto hapësira qendrore të qytetit në të kaluar ishin fillimet e shtrirjes së qytetit por pas zgjerimit kjo zonë e Prishtinës mbeti si zonë qendrore me një atraktivitet të lartë.

Qendra e Prishtinës është një zonë në të cilën zhvillohet një atraktivitet i lartë i veprimtarive të ndryshme dhe nuk shfrytëzohet vetëm nga banorët e komunës së Prishtinës por edhe nga banorët e komunave tjera në nivel vendi dhe më gjerë meqë rast karakterizohet si zonë me lëvizje të madhe të popullsisë, të cilët e shfrytëzojnë zonën qendrore të qytetit për qëllime të ndryshme si punë, aktivitete biznesore, shërbime administrative, blerje apo edhe për argëtim.

Kolonat e gjata me automjete që hasim në orët kulmore në këtë segment rrugor shkaktojnë pa kënaqësi të shumëta tek ngasësit e automjeteve dhe për zgjidhjen e këtyre ngulfatjeve në segmentet kyçe në qytetin e Prishtinës janë pothuajse të gjithë akterët duke filluar nga: qytetarët e Prishtinës, ngasësit, tregtarët, pronarët e bizneseve etj.

Udhëheqësit e komunës së Prishtinës vit pas viti po intervenojnë në zhvillimin e infrastrukturës komunale, por trefishimi i numrit të banorëve pas luftës ka ndikuar shumë negativisht në funksionalizimin e plotë dhe efektiv të komunikacionit, duke shkaktuar vonesa të shumëta, aksidente mes automjeteve si dhe aksidente me këmbësor.

KAPITULLI I

1. HYRJE

Njerëzit udhëtojnë vazhdimisht nga një vend në vendin tjetër me qëllim të realizimit të aktiviteteve të tyre ditore në një destinacion të caktuar. Udhëtimet e tilla realizohen duke përdorur forma të ndryshme të transportit të cilat konsiderohen si forma të motorizuara dhe të pa motorizuara. Në grupin e transportit të motorizuar realizohen format e udhëtimeve: me automjete, me autobus, me trena, me tramvaja etj., ndërsa në grupin e transportit të pa motorizuar realizohen format e udhëtimeve: në këmbë dhe me biçikletë. Secila formë e transportit i ka përparësitë dhe mangësitë e veta, por me kombinimin e këtyre formave të transportit mund të arrihet që të ngrihen përparësitë e të shmangen mangësitë e shfaqura gjatë udhëtimit. Viteve të pas luftës, qyteti i Prishtinës ka pësuar një ndryshim të madh në çdo aspekt duke filluar nga shtimi i numrit të popullësisë si pasojë e ardhjes së qindra - mijëra qytetarëve nga viset tjera të Kosovës, për vazhdimin e jetës në Prishtinë. Ndërtimet e shumëta kanë ndikuar në zgjerimin e qytetit dhe shtimin e numrit të automjeteve motorike në qytet, edhe pse organet komunale rregullisht kanë investuar në infrastrukturën e qytetit pranë nuk është arritur eliminimi i tollove në rrugët kyçe të qytetit sidomos në orët e pikut. Sinjalizimi ndriçues zbatohet për kontrollimin e udhëkryqeve nëpër udhëkryqet kryesore të zonave urbane. Sinjalizimi ndriçues në krahasim me shenjat e sinjalizimit vertikal si shenja e stopit dhe e përparësisë së kalimit zvogëlon konfliktin në mes të flukseve të trafikut në udhëkryq duke rritur sigurinë në komunikacion. Në kuadër të këtij studimi në punimin e masterit do të bëhet analizimi dhe shqyrtimi i udhëkryqeve përgjatë rrugës magjistrale M9 “Bulevardi Bill Clinton” dhe rrugës “Eqrem Çabej” që lidhen mes vete tek udhëkryqi U2. Qëllimi i këtij segmenti rrugor është përmirësimi i mangësive nga gjendja aktuale, duke e ditur se është rrugë magjistrale e cila i lidh shumë qytete me Prishtinën edhe shpejtësia që zhvillohet në këtë segment rrugor është relativisht e papërshtatshme për zona urbane. Si rezultat i kësaj shpejtësie janë të shpeshta aksidentet mes automjeteve motorike dhe aksidentet me këmbësor.

Do të propozojmë edhe alternativa të reja për format e lëvizjes së automjeteve me ndryshimet e mundëshme të kahjeve të lëvizjes së automjeteve por duke ndryshuar edhe fazat nëpër udhëkryqet me sinjalizim ndriçues. Në kuadër të metodologjisë së studimit të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrugët urbane është zgjedhur metoda e HCM-së (Highway Manual Capacity) manual për kapacitet të rrugëve, metodë e cila llogaritë mobilitetin e automjeteve në rrugë urbane.

1.1. IDENTIFIKIMI DHE PËRSHKRIMI I PROBLEMIT

Në hapësirat rreth rrugës magjistrale M9 dhe rrugës “Eqrem Çabej” çdo vit ka ndryshme të vazhdueshme, ndërtime të reja të objekteve banesore, biznese të reja si dhe aktivitete të ndryshme faktor kryesor që ndikojnë në rritjen e hovshëm të numrit të automjeteve. Me rritjen e numrit të automjeteve automatikisht ndikohet edhe në zvogëlimin e kapacitetit nivelit të shërbimit, uljen e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, numrin e madh të aksidenteve dhe zvogëlim të shkallës së sigurisë. Përgjatë kohës së vëzhgimeve në terren në këtë segment rrugor janë vërejtur bllokime të vazhdueshme të trafikut nëpër udhëkryqe. Pas analizës së gjendjes aktuale do të propozohet varianti më i mirë për zgjidhjen e problemit të qarkullimit të automjeteve përmes koordinimit të punës së sinjaleve ndriçuese ndërmjet udhëkryqeve. Në këtë aspekt është me rëndësi të bëhet analiza e kapacitetit dhe nivelit të shërbimit të rrugëve në mënyrë që të identifikohen faktorët kyç që kanë ndikim në të dhe pastaj të intervenohet në përmirësimin e tyre. Metodologjia e studimit të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit në rrugët urbane është zgjedhur metoda e HCM-së (Highway Capacity Manual) metodë e cila llogaritë mobilitetin e automjeteve në rrugët urbane.



Fig. 1.1. Rruga magjistrale M9 që lidhet me rrugën Eqrem Çabej.

Duke i njohur të gjitha këto probleme, lind nevoja e një studimi më të gjerë përgjatë Bulevardit Bill Clinton dhe rrugës Eqrem Çabej, sa i përket problemit të qarkullimit të automjeteve mendoj se do krijohet zgjidhje përmes koordinimit të punës së sinjaleve ndriçuese ndërmjet udhëkryqeve dhe të arrihet qëllimi që të përmirësohet niveli i shërbimit në këtë segment rrugor, të zvogëlohen humbjet kohore të automjeteve në udhëkryq, të rritet kapaciteti i udhëkryqeve, të zvogëlohet numri i aksidenteve dhe të tentohet që përmes propozimeve të ndryshme të arrihet rritja e shpejtësisë e cila do të ndikonte në uljen e bllokimeve të trafikut dhe rritjen e shkallës së sigurisë në rrugë.

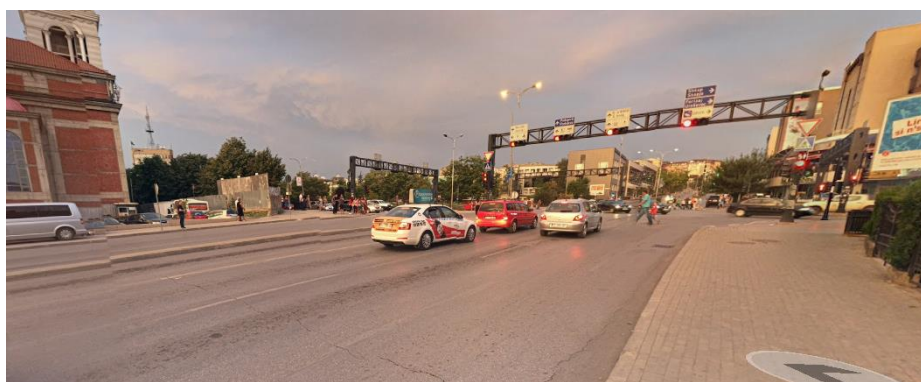


Fig. 1.2. Udhëkryqi U2 në rrugën magjistrale M9.

1.2. QËLLIMI I HULUMTIMIT

Qëllimi i këtij punimi si detyrë shkencore është identifikimi i problemeve të qarkullimit në segmentin rrugor të lartë cekur dhe ofrimi i zgjidhjeve të reja me qëllim të rritjes së nivelit të shërbimit, zvogëlimit të humbjeve kohore, kapaciteti i udhëkryqeve dhe të zvogëlohet numri i aksidenteve.

Ekonomikisht transporti është një artierie kryesore e çdo shteti në përgjithësi dhe çdo qyteti në veçanti, i cili në shumë vende në zhvillim ka burimin kryesor të rritjes ekonomike dhe të bëjë të mundur zvogëlimin e varfërisë. Transporti siguron mundësinë e përmirësimit të jetës sociale, shëndetit, arsimit, shërbimit social dhe në esencë influencon në reduktimin e varfërisë dhe në rritjen e mirëqenies, sidomos në zonat urbane me koncentrim të lartë të popullsisë.

Detyrë shkencore e këtij punimi është zgjidhja e problemit të qarkullimit të automjeteve përmes koordinimit të punës së sinjaleve ndriçuese ndërmjet udhëkryqeve. Në këtë mënyrë mund të arrihet deri tek një zgjidhje ideale, duhet bërë matje dhe incizime në terren, duke përfshirë matjen e volumeve të trafikut në secilin udhëkryq pastaj duhet bërë përcaktimin e regjimit të trafikut, matjen e përmasave gjeometrike të udhëkryqeve, përcaktimin e numrit të shiritave, analizën e funksionimit momental të punës së sinjaleve ndriçuese në udhëkryqe etj. Në këtë punim do të realizohen edhe krahasime të natyrës teorike dhe praktike me vende të tjera si dhe do të nxjerren konkluzione për përmirësimin e gjendjes së tanishme.

1.3. METODAT TEKNIKE TË HULUMTIMIT

Për realizimin e këtij punimi është realizuar një krahasim dhe një analizë e gjendjes ekzistuese të qarkullimit të automjeteve dhe këmbësorëve në të gjitha udhëkryqet përgjatë këtij segmenti rrugor në rrugën magjistrale M9 dhe rrugën “Eqrem Çabej” në qytetin e Prishtinës.

Pastaj është shqyrtuar mundësia e aplikimit të punës së koordinuar të sinjaleve ndriçuese si një zgjidhje ideale për përmirësimin e nivelit të shërbimit dhe kapacitetit të udhëkryqeve ku simulimi do të realizohet duke përdorur programin VISSIM.

Ky studim bazohet në disa metoda të cilat janë metoda kërkimore, metoda sasiore dhe metoda cilësore të cilat do ti shërbejnë analizës së plotë të situatave nga terreni.

Teknikat e kërkimit që janë përdorur sipas metodave të zgjedhura vijojnë si më poshtë:

- ~ *Konsultimi i literaturës ekzistuese,*
- ~ *Vëzhgimi direktë i udhëkryqeve për kohë të caktuar,*
- ~ *Hulumtimet dhe analizat e bëra nga organet e ndryshme,*
- ~ *Matjet dhe inçizimet në udhëkryqe,*
- ~ *Paraqitja e rezultateve në Vissim etj.*

KAPITULLI II

2. SINJALET NDRIÇUESE NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA

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 sigurtë 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.*

2.1. 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 nëse 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.*

2.1.1. Sinjalet apo shenjat ndriçuese të komunikacionit

Në grupin e sinjaleve apo shenjave ndriçuese të komunikacionit hyjnë:

- *shenjat ndriçuese për rregullim të trafikut të automjeteve dhe atë:*
 - ~ me kohë fikse (me funksionim të izoluar apo të koordinuar),
 - ~ kontaktuese (me kontakt të plotë apo gjysmë kontakt).
- *shenjat ndriçuese për rregullim të qarkullimit të këmbësorëve dhe biçiklistëve,*
- *shenjat ndriçuese për rregullim të qarkullimit të tramvajeve,*
- *shenjat ndriçuese për informim të kalimit nëpër binar hekurudhor,*
- *shenjat ndriçuese për paralajmërim të punëve në aks rrugor, të dëmtimeve të ndryshme, të cilat paraqesin rrezik për zhvillimin e trafikut etj,*
- *shenjat ndriçuese apo sinjalet e veçanta dhe atë:*
 - ~ sinjalet fërgëlluese,
 - ~ sinjalet e shpejtësisë,
 - ~ sinjalet drejtuese (që mundësojnë kalimin e automjeteve në kahje të shigjetës në sinjal) dhe
 - ~ sinjalet për korsi të veçanta (të cilat vendosen në vendet ku ekzistojnë më shumë korsi qarkullimi).

Në sinjalet me kohë fikse, veprimet përsëriten me interval të caktuar kohor. Nëse puna e sinjalit është e pavarur nga puna e sinjaleve tjera, atëherë themi se funksioni i tij

është i izoluar ndërsa në të kundërtën kur funksionimi i sinjalit është i varur respektivisht lidhur në raporte të caktuara kohore me sinjale tjera atëherë funksionimi është i koordinuar. Shenjat ndriçuese kanë për detyrë:

- ~ *vendosjen e qarkullimit të drejtë dhe të rregullt të trafikut,*
- ~ *rritjen e sigurisë së trafikut,*
- ~ *vendosjen e përafërt të qarkullimit kontinuel të trafikut,*
- ~ *ndërprerjen e qarkullimit trafikor në rrugët me ngarkesë të madhe, me qëllim të kalimit të kalimtarëve dhe automjeteve nga rrugët me rëndësi më të vogël,*
- ~ *dhënien e përparësisë për një lloj të trafikut para tjetrit,*
- ~ *drejtimin e trafikut në drejtimin dhe kahjen e caktuar dhe*
- ~ *paralajmërimin e ngasësve në vende të rrezikshme (kalimi mbi binar).*

2.1.2. Qokat ndriçuese të komunikacionit

Në grupin e qokave ndriçuese të komunikacionit bëjnë pjesë:

- ~ *treguesit e kahjeve me xhama apo substanca reflektuese,*
- ~ *shtyllat ndriçuese dhe qokat tjera ndriçuese të ngjashme dhe*
- ~ *elementet plastike me substanca reflektuese.*

Me qoka ndriçuese shënohet edhe marga e aksit rrugor dhe në këtë mënyrë, rritet siguria në trafik e në veçanti në kushte të vështira klimatike.

2.2. KRITERIUMI 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 komplikuar,*
- ~ *udhëkryqet në pozitë të koordinuar,*
- ~ *numri i aksidenteve,*
- ~ *motivi i kombinuar.*

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

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

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

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

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

2.2.1. Vendosja e sinjaleve ndriçuese sipas normave amerikane

Sipas normave amerikane, sinjalet ndriçuese në udhëkryqe të të dy akseve rrugore me qarkullim në të dy kahjet me nga një shirit në çdo kahje duhet vendosur në:

- ~ për rajone të urbanizuara (qytete) dhe
- ~ për rajone jo të urbanizuara (jashtë qytetit).

Por duhet theksuar se paraprakisht bëhet kategorizimi i udhëkryqeve si:

- ~ udhëkryqe me shtigje të këmbësorëve dhe
- ~ udhëkryqe pa shtigje të këmbësorëve.

Udhëkryqet me shtigje të këmbësorëve

për rajone të urbanizuara (qytete)

- numri i kalimtarëve të cilët e kalojnë rrugën kryesore është më i madh se 250(këmbësor/orë) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë,
- numri i automjeteve që hyjnë nëpërmjet rrugë kryesore në udhëkryq është më i madh se 600(automjete/orë) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë,
- nëse shpejtësia mesatare e automjeteve në udhëkryqe është më e vogël se 25(km/h).

për rajone jo të urbanizuara (jashtë qytetit)

- numri i kalimtarëve të cilët e kalojnë rrugën kryesore është më i madh se 125(këmbësor/orë) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë,
- numri i automjeteve që hyjnë nëpërmjet rrugë kryesore në udhëkryq është më i madh se 300(automjete/orë) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë,
- nëse shpejtësia mesatare e automjeteve në udhëkryqe është më e vogël se 50(km/h).

Udhëkryqet pa shtigje të këmbësorëve

për rajone të urbanizuara (qytete)

- numri i gjithëmbarsuem i automjeteve të cilat hyjnë në udhëkryq nga të gjitha kahjet është më i madh se 750(aut/h) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë dhe
- numri i gjithëmbarsuem i automjeteve të cilat hyjnë në udhëkryq nga akset sekondare është më i madh se 175(aut/h) gjatë periudhës së njëjtë prej 8(orësh).

për rajone jo të urbanizuara (jashtë qytetit)

- numri i gjithëmbarshëm i automjeteve të cilat hyjnë në udhëkryq nga të gjitha kahjet është më i madh se 500(aut/h) gjatë 8(orëve) të ditës së njëjtë dhe
- numri i gjithëmbarshëm i automjeteve të cilat hyjnë në udhëkryq nga akset sekondare është më i madh se 125(aut/h) gjatë periudhës së njëjtë prej 8(orësh).

2.2.2. 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(këmbësor/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/ditës) me qarkullim mesatar dhe
- shpejtësia mesatare e automjeteve në udhëkryq është më e vogël se 25(km/h).

2.2.3. Përparësitë dhe dobësitë e sinjaleve ndriçuese

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

- ~ mundësojnë lëvizje të rregulltë hierarike 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 (ndjeshjeve 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:

- ~ krijonjë 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 mosrespektimi 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 kriterëve 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 varëshmëri të llojit të terrenit.

2.3. KONCEPTET DHE DEFINICIONET THEMELORE

Disa nga konceptet dhe definicionet më të rëndësishme që hasim në terminologjinë e zakonshme të kontrollimit të trafikut me ndihmën e sinjaleve ndriçuese, paraqiten dhe shpjegohen si në vijim:

- **Faza** është periudha kohore në të cilën një ose më shumë flukse të automjeteve kanë të drejtë të kalojnë (sinjali i gjelbër) përmes udhëkryqit. Faza ndërrohet kur një fluks ndalon dhe fillon të lëvizë faza tjetër,

- **Gjendja sinjalizuese** përfshin pjesë të ciklit (periudhë kohore) në të cilat fazat e veçanta fitojnë të drejtën e kalimit,

- **Kohëzgjatja e ciklit (C)** është koha e duhur e përmbyshjes së një game të plotë në faza dhe paraqet kohën e fillimit të sinjalit të gjelbër deri në fillim të njëjtit sinjal të gjelbër (gjelbër-verdhë-kuq-kuq-verdhë-gjelbër). Kohëzgjatja e ciklit (C) duhet të jetë në kufijtë prej 30(s) deri në 120(s),

- **E gjelbra në kohën reale (G)** është kohëzgjatja e nocionit sinjal i gjelbër, ashtu si paraqitet para shfrytëzuesve,

- **E gjelbra në kohën efektive (g)** është shumë e ngashme me të gjelbrën në kohën reale, vetëm se bëhet një rregullim i vogël për shkak të kohës që i nevojitet fluksit të nisjes, fillimit të së gjelbrës (humbje kohore të fillimit) si edhe të ndalimit të fundit të së verdhës (fluksi shfrytëzon vetëm një pjesë të intervalit të së verdhës, përderisa pjesa e pashfrytëzuar bëhet për ndalimin e automjeteve) figura 3.1., sipas kësaj e gjelbëra në kohën efektive llogaritet si:

$$g = G - \text{humbjet gjatë fillimit të së gjelbrës dhe pjesa e shfrytëzuar e së verdhës.}$$

- **Koha minimale e së gjelbrës (G_{\min})** është koha minimale e lejuar e gjelbrës në një fazë. Është e ndërtuar në pajisjen kontrolluese të kryqëzimit, lëvizë ndërmjet 5-10(s) varësisht nga rëndësia (prioriteti) e fluksit,

- **Koha e ndërmjetme e të gjelbrës (M)** është koha prej fundit të së gjelbrës në një fazë deri te fillimi i të gjelbrës në fazën vijuese. Kjo kohë e të gjelbrës e përfshin kohën e të

verdhës, të gjithë kohët e së kuqes (njëherësh e kuqja në të gjitha qasjet, nëse i ka) ndërmjet fazave dhe e kuqverdha ndërmjet fazave.

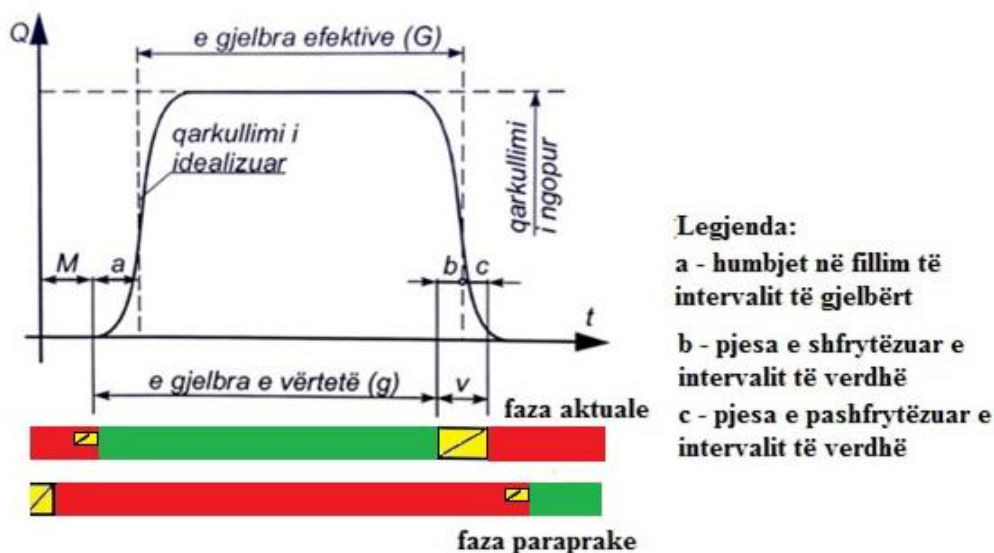


Fig. 2.1. Pamje e rrjedhës në të gjelbrën e ngopur.

$$M = e \text{ verdha} + e \text{ kuqja në të gjitha qasjet} + e \text{ kuqe verdhë}$$

3(s) (nëse ka) 2(s)

- **Humbjet kohore (d)** paraqesin kohën e cila në mënyrë efektive humbet për shkak të kalimit nga një fazë në fazën tjetër. Humbjet kohore (d) mund të shprehet si:

$$d = M - \text{pjesë e shfrytëzuar nga koha e së verdhës} + \text{humbje në fillimin e së gjelbrës.}$$

- **Gjithsej humbje kohore L të ciklit** llogariten si shumë e të gjitha humbjeve kohore në faza të ndara, ore:

$$L = \sum d_i \text{ për secilin ndryshim të prioritetit.}$$

Nocilonet sinjalizuese janë: e kuqja, e verdha, e kuqja – e verdha, e verdha dhe e gjelbra. Kohëzgjatja e nocionit sinjalizues e kuqja – e verdha është 2(s), ndërsa të nocionit sinjalizues të së verdhës është 3(s).

2.4. KARAKTERISTIKAT E SINJALEVE TË TRAFIKUT NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA

Sinjalet e trafikut kohën e shpërndajnë në mënyra të ndryshme, si në format e sinjaleve me dy faza ashtu edhe në format më komplekse shumë fazore. Kështu që ekzistojnë tri tipe të rregullimit (kontrolluesve, komanduesve) të sinjaleve të trafikut:

- ~ *sinjalet e trafikut me kohë fikse,*
- ~ *sinjalet e trafikut me veprim të plotë dhe*
- ~ *sinjalet e trafikut me veprim gjysmë të plotë.*

Sinjalet e trafikut me kohë fikse – rendi i fazave është i rregulluar në mënyrë të përsëritshme. Çdo fazë ka kohën e gjelbër dhe intervalin e ndryshimit dhe pastrimit të fiksuar, që përsëriten në çdo cikël duke dhënë kohëzgjatje konstante të ciklit,

Sinjalet e trafikut me veprim të plotë – plani i sinjalizimit në çdo hyrje të udhëkryqit është rregulluar nga detektorët e automjeteve. Çdo fazë ka kohën minimale dhe maksimale të gjelbër dhe disa faza mund të kalohen nëse detektori jep sinjal se nuk ka automjete duke pritur në hyrje të udhëkryqit. Kështu që, kohëzgjatja e ciklit të rregullimit të sinjaleve të trafikut me veprim të plotë nga cikli në cikël,

Sinjalet e trafikut me veprim gjysmë të plotë – në të cilin në disa hyrje (zakonisht në hyrjet dytësore) vendosen detektorët dhe në disa hyrje tjera (zakonisht në hyrjet kryesore) janë pa detektorë.

Çdo lëvizje e trafikut mund të shërbehet nga një fazë, e cila është me veprim të plotë ose pa veprim fare. Fazat e sinjaleve mund të jenë të koordinuara me sinjale fqinje me veprim të plotë të cilat janë të shkurtëra kur ka kërkesa të vogla të trafikut dhe në raste kur nuk ka mënyra në të cilën lëvizjet e trafikut janë të rregulluara brenda fazave ndikojnë në kapacitetin dhe operimin e kryqëzimeve të sinjalizuara. Fazat e sinjaleve mund të jenë:

- ~ *faza të mbrojtura dhe*
- ~ *faza të lejuara (faza të pa penguar nga lëvizjet kthyesë).*

Lëvizjet kthyesë të lejuara bëhen në konflikt me lëvizjet e rrjedhave të këmbësorëve dhe të biçikletave ose me rrjedhat e trafikut të automjeteve. Kështu që, lëvizjet e kthimeve majtas njëkohësisht me lëvizjet drejtë të trafikut opozitar konsiderohen

të jenë të lejuara sikur që është lëvizja e kthimeve djathtas të automjeteve njëkohësisht me kalimet e këmbësorëve në vendkalime.

Kthimet e mbrojtura janë lëvizje të realizuara pa konflikte të cilat shkaktohen tek lëvizjet lejuara të tilla si kthimet majtas gjatë fazës së veçantë ose faza e kthimeve djathtas gjatë së cilës lëvizjet konfliktuoze të këmbësorëve janë të ndaluara.

Lëvizjet e lejuara shkaktojnë probleme gjatë zgjidhjes dhe kalimit të hapësirave në rrjedhat konfliktuoze të trafikut të automjeteve dhe këmbësorëve. Secila prej fazave e mbrojtur apo e lejuar do të jetë më shumë efikase në një situatë, varësisht prej volumeve të trafikut të kthimeve dhe trafikut të kundërt, gjeometrisë së udhëkryqit dhe faktorëve tjerë. Për të sqaruar më mirë fazat e lejuara dhe të mbrojtura do ti paraqesim në mënyrë sistematike përmes figurës në vijim.

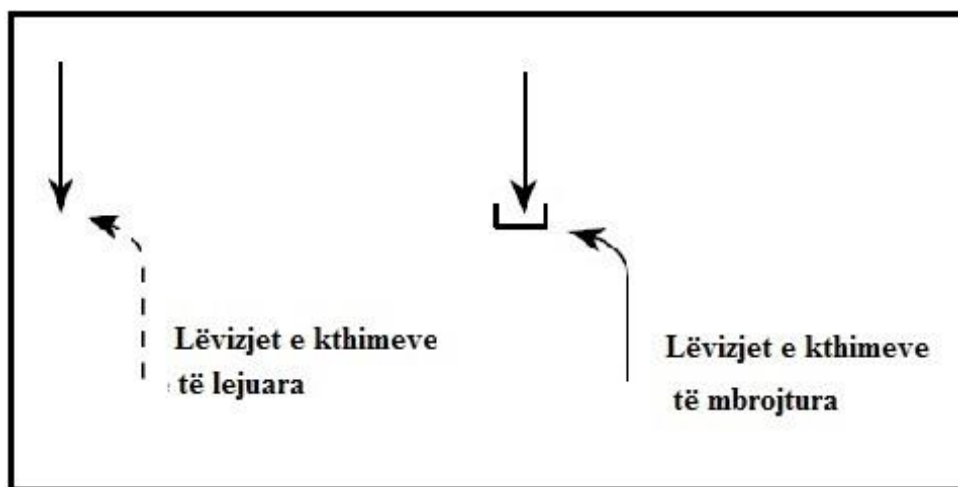


Fig. 2.2. Lëvizjet e kthimeve të lejuara dhe të mbrojtura.

Lëvizjet kthyesë që nuk janë në konflikt me lëvizjet opozitare drejtë, nuk kanë fazë për kthime majtas por për shkak të natyrës së udhëkryqit ato asnjëherë nuk janë në konflikt me trafikun drejtë. Situata të tilla ndodhin në rrugët me një kah si p.sh. në udhëkryqet e formës T.

2.4.1. Koordinimi i sinjaleve me kohë fikse

Që automjetet të mund të kalojnë nëpër një udhëkryq pa u ndalur duhet të bëhet koordinimi i një serie të sinjaleve në mënyrë që të lejojnë grupet e automjeteve të kalojnë nëpër të gjitha udhëkryqet pa u ndalur. Kur sinjalet janë të koordinuara duhet që të gjithë të kenë një cikël të njëjtë ose të jetë i shumëfishuar me kohëzgjatjen e ciklit të përbashkët por nuk është e nevojshme që të kenë shpërndarje të njëjtë të kohës së gjelbër, të verdhë dhe të kuqe brenda këtij cikli të përbashkët. Zgjedhja e problemit të koordinimit të sinjaleve mund të bëhet në mënyrë grafike analitike ose me përdorimin e softuerëve kompjuterik.

Tabela 2.1. Simbolet, definicionet dhe njësitë për variablat themelore të rrjedhave të trafikut në udhëkryqet e sinjalizuara.

EMRI	Simboli	Definicioni	Njësia
Intervali i verdhë i ndryshimit	Y_i	Intervali i verdhë dhe i kuq që shfaqen ndërmjet fazave të sinjaleve të trafikut për të siguruar spastrimin e udhëkryqit para se të fillojnë lëvizjen automjetet në lëvizjen konfliktuoze.	S
Koha e humbur për spastrimin e automjeteve	l_2	Koha ndërmjet fazave gjatë së cilës në udhëkryq nuk lëvizë asnjë automjet.	S
Vonesat	d_1	Vonesat e automjeteve që shkaktohen si rezultat i kontrollit të semaforit për të reduktuar shpejtësinë e automjeteve apo për ti ndalur automjetet.	S
Cikli	C	Përfundimi i renditjes së treguesve të semaforit ose koha për të cilën ndërrojnë të gjitha fazat.	
Kohëzgjatja e ciklit	C_i	Koha totale për një sinjal ndriçues për të kompletuar një cikël.	S
Koha efektive e gjelbër	g_i	Koha gjatë secilës lëvizje të dhënë të trafikut ose një grup i lëvizjeve mund të vazhdojë lëvizjen dhe është e barabartë me kohëzgjatjen e ciklit minus kohën efektive të kuqe.	S
Koha efektive e kuqe	r_i	Koha gjatë secilës lëvizje të dhënë të trafikut ose një grup i lëvizjeve duhet të ndalen dhe është e barabartë me kohëzgjatjen e ciklit minus kohën efektive të gjelbër.	S

Zgjatja e kohës efektive të gjelbër	z	Sasia e intervalit të ndryshimit dhe spastrimit në fund të fazës së gjelbër për një grup korsish që është e përdorshme për lëvizjen e automjeteve.	S
Koha e gjelbër e vërtetë		Kohëzgjatja e treguesit të intervalit të gjelbër për lëvizjen e dhënë në udhëkryq të sinjalizuar.	
Intervali	I	Një periudhë e kohës në të cilën të gjithë treguesit e semaforit mbeten kontant.	
Koha e humbur	T_h	Koha gjatë së cilës në udhëkryq ka lëvizje të automjeteve është e barabartë me shumën e kohës së humbur gjatë spastrimit dhe kohës së humbur gjatë nisjes.	S
Faza		Pjesa e kohëzgjatjes së ciklit të semaforit e shpërndarë në njërin prej kombinimeve të lëvizjeve të trafikut që marrin të drejtën e përparësisë njëkohësisht gjatë një ose më shumë intervaleve.	
Koha e keqe	R_i	Periudha në ciklin e semaforit gjatë së cilës sinjali është i kuq për një fazë të dhënë ose grup të korsive.	S
Shkalla e qarkullimit të ngopur	S_i	Numri i automjeteve që mund të kalojnë brenda një ore në një hyrje të udhëkryqit nën kushtet ekzistuese duke supozuar që sinjali i gjelbër është ndezur gjatë kohës dhe nuk ka kohë të humbura.	(aut/h)
Koha e humbur gjatë nisjes (startit)	l_1	Koha shtesë e harxhuar nga një numër i vogël i automjeteve të para në rresht mbi dhe nën intervalin e ngopjes për shkat të nevojës për të reaguar në fillim të fazës së gjelbër dhe për të shpejtuar.	S

2.5. KARAKTERISTIKAT E TRAFIKUT TEK UDHËKRYQET E SINJALIZUARA

Për një grup të korsive në një udhëkryq të sinjalizuar shfaqen tre tregues të sinjalit ndriçues si: sinjali i gjelbër, sinjali i verdhë dhe sinjali i kuq. Sinjali i kuq përfshinë një periudhë të shkurtër gjatë së cilës të gjithë treguesit e semaforit janë me sinjal të kuq që quhet intervali i tërë i kuq i cili me sinjalin e verdhë formojnë intervalin ndërmjet dy fazave të gjelbëra. Në figurën në vijim janë dhënë disa veti themelore të rrjedhave të trafikut në udhëkryqet e sinjalizuara.

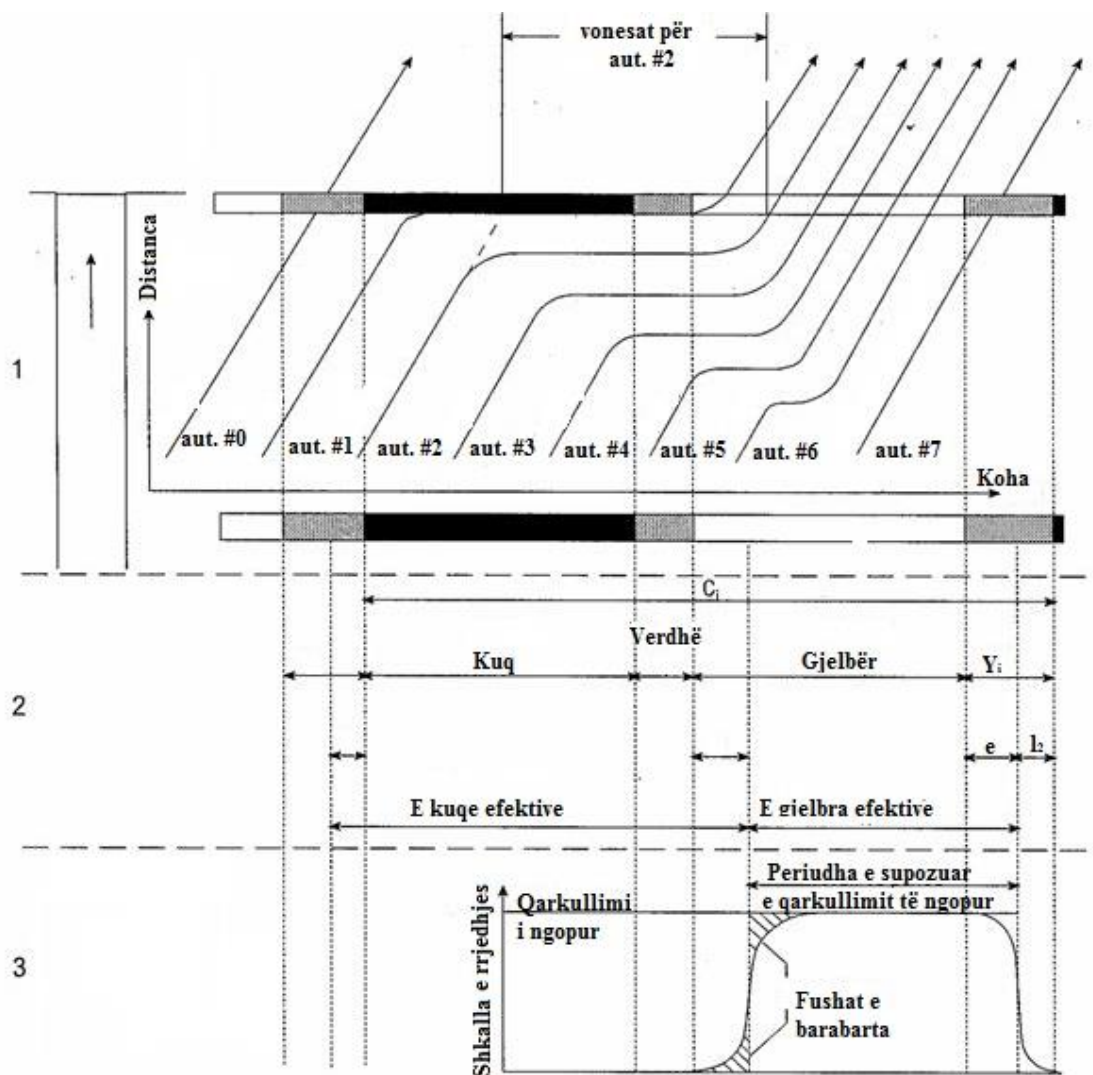


Fig. 2.3. Vetitë themelore të rrjedhave të trafikut në udhëkryqet e sinjalizuara.

Diagrami prezanton një situatë të thjeshtë të një hyrje në një drejtim në udhëkryqin e sinjalizuar që ka dy faza në cikël. Diagrami është i ndarë në tri pjesë:

- ~ në pjesën e parë është paraqitur diagrami hapësirë – kohë për automjetet në hyrje të udhëkryqit gjithashtu intervalet e kohëve që përbëjnë ciklin,
- ~ në pjesën e dytë është paraqitur intervalet e kohëve dhe emërtimet e këtyre intervaleve me përdorim të simboleve dhe
- ~ në pjesën e tretë është paraqitur një pjesë e idealizuar e shkallës së rrjedhës që kalon nëpër vijën stop duke treguar definimin e qarkullimit të ngopur.

2.5.1. Karakteristikat e sinjalizimit për këmbësorë

Karakteristikat e sinjalizimit përfshijnë diagramin e fazave, kohëzgjatjen e ciklit, kohët e gjelbëra dhe intervalet e ndryshimit dhe spastrimit. Nëse ka këmbësorë atëherë duhet të caktohet koha minimale për fazë të këmbësorëve nëpërmes ekuacionit:

$$G_{këmb} = 3.2 + \frac{L}{V_{këmb}} + \left(0.81 \cdot \frac{N_{këmb}}{Gj_{SH}} \right) \text{ për } Gj_{SH} > 3.0(m) \text{ dhe}$$

$$G_{këmb} = 3.2 + \frac{L}{V_{këmb}} + (0.27 \cdot N_{këmb}) \text{ për } Gj_{SH} \leq 3.0(m).$$

ku janë:

$G_{këmb}(s)$ – koha minimale e gjelbër,

$L(m)$ – gjatësia e vendkalimit për këmbësorë,

$V_{këmb}(m/s)$ – shpejtësia mesatare e këmbësorëve,

$Gj_{vk}(s)$ – gjerësia e vendkalimit të këmbësorëve,

$N_{këmb}$ – numri i këmbësorëve që kalojnë gjatë një intervali dhe

3.2 – koha e nisjes (starti) për këmbësorë.

Shpejtësia e këmbësorëve supozohet të jetë 1.2(m/s) nëse nga shuma e përgjithshme e këmbësorëve më shumë se 20(%) janë të moshuar atëherë bie edhe

shpejtësia mesatare e lëvizjes së këmbësore në 1.1(m/s) gjatë llogaritjeve të kohës minimale të gjelbër.

2.5.2. Plani i sinjalizimit

Plani i sinjalizimit përshkruan e parametrave që definojnë operimin e udhëkryqit të sinjalizuar (p.sh. kohëzgjatja dhe renditja e fazave të sinjaleve ndriçuese për çdo hyrje të udhëkryqit). Gjithashtu përfshin identifikimin e fazave nga të cilat lëvizjet e ndryshme në udhëkryq të cilat kanë apo jo kalim të lirë nëpër udhëkryq si dhe kohëzgjatjen e këtyre fazave për çdo lëvizje. Pasi që të realizohet procesi i identifikimit të renditjes së fazave mund të fillohet me llogaritjen e kohëzgjatjes së ciklit dhe llogaritjen e kohëve për çdo fazë në akordim me madhësinë e volumeve të trafikut në çdo fazë. Po ashtu duhet të bëhet edhe përcaktimi i intervalit të ndryshimit të fazave (intervali i verdhë dhe i kuq) dhe në fund duhet të bëhet kontrollimi i kohëzgjatjes së fazës së këmbësorëve për të garantuar sigurinë e tyre në udhëkryq.

Rregullimi i fazave paraqet renditjen e tyre nga të cilat shërbehen lëvizjet e ndryshme të automjeteve dhe këmbësorëve në udhëkryqet e sinjalizuara. Qëllimi kryesor i ndarjes së fazave është minimizimi i rrezikut potencial që vjen nga konflikti i lëvizjes së automjeteve dhe këmbësorëve. Numri i madhë i fazave kërkohet atëherë kur dëshirojmë ti eliminojmë të gjitha konfliktet ku konfliktet më të shpeshta dhe më të rrezikshme në udhëkryqe janë:

- ~ *konflikti i automjeteve majtas me trafikun opozitar të lëvizjes drejtë,*
- ~ *konflikti i automjeteve majtas me trafikun e këmbësorëve dhe*
- ~ *konflikti i automjeteve djathtas me trafikun e këmbësorëve.*

Rritja e numrit të fazave rrit sigurinë në udhëkryqe po ashtu zvogëlon efikasitetin e operimit të trafikut për shkak të rritjes së vonesave. Vonesat në udhëkryqe të sinjalizuara rriten për arsye se rritet koha gjatë nisjes së automjeteve në çdo fazë po ashtu rritet edhe intervali i ndryshimit të fazave. Në figurat në vazhdim do të paraqiten skemat e zakonshme për ndarjen e fazave:

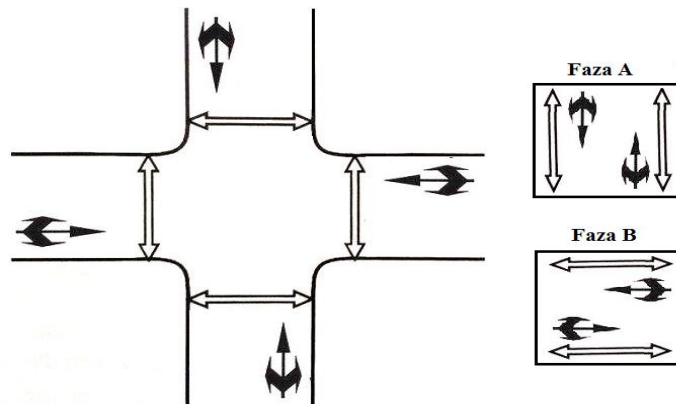


Fig. 2.4. Skema e sinjalizimit me dy faza.

Skema më e thjeshtë e ndarjes së fazave është ajo me dy faza që është e përshtatshme në udhëkryqe me volume të ulëta të qarkullimit të këmbësorëve. Volumet e qarkullimit të automjeteve që bëjnë kthime janë mesatare dhe arritjet e automjeteve janë të tilla që kanë hapësirë të mjaftueshme që lejojnë automjetet të bëjnë kthime majtas të lejuara gjatë intervalit të gjelbër.

Kthimet djathtas të automjeteve janë në konflikt me këmbësorët ndërsa kthimet majtas të automjeteve janë në konflikt me trafikun opozitar, drejtë dhe me këmbësorët. Në figurat në vijim do të paraqesim skemat e sinjalizimit me tri faza, operimi i udhëkryqit me tri faza është i përshtatshëm kur nuk plotësohet njëri prej kushteve në operimin dy-fazor dhe atë kur:

Rasti a – volumet e këmbësorëve janë të larta në këtë rast këmbësorët e kanë të ndaluar të kalojnë kur automjetet kanë qarkullim të lirë (faza A dhe faza B). Kusht që një fazë e veçantë është siguruar për të shërbyer qarkullimin e këmbësorëve (faza C) e cila quhet fazë plotësisht e kuqe sepse të gjitha hyrjet në udhëkryq kanë sinjal të kuq.

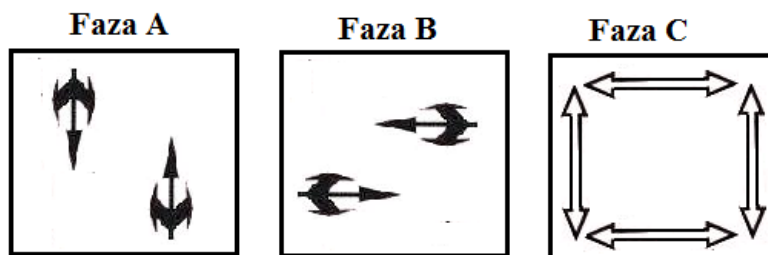


Fig. 2.5. Rasti a – volumet e qarkullimit të këmbësorëve janë shumë të larta.

Rasti b – volumet e kthimeve majtas në një rën prej rrugëve që kryqëzohen janë të larta në këtë rast një fazë e veçantë është siguruar për të shërbyer për kthimet majtas në një rën prej dy rrugëve të cilat kryqëzohen në mes veti. Kthimet majtas që kanë kalim të lirë në këtë rast janë të mbrojtura sepse nuk kanë konflikt me automjetet tjera ose me këmbësorët. Është e rëndësishme se kthimet majtas mund të kenë kalim të lirë edhe në fazën e ardhshme që quhen lëvizje të lejuara ku automjetet mund të kalojnë vetëm kur plotësohen kushtet e trafikut d.m.th kur ekzistojnë hapësira të mjaftueshme që automjetet të cilat bëjnë kthime majtas mund ti shfrytëzojnë për kthim.



Fig. 2.6. Rasti b – volumet e kthimeve majtas në rrugën kryesore janë shumë të larta.

Nëse në të dy rrugët të cilat kryqëzohen volumet janë të larta atëherë preferohet operimi me katër faza. Skemat e tilla të udhëkryqit është kur ekzistojnë volume të larta si të automjeteve dhe po ashtu të këmbësorëve në hyrjet e rrugëve të cilat kryqëzohen. Në udhëkryqet e tilla kthimet majtas kanë korsi të veçantë të cilët e bëjnë operimin e udhëkryqit më efektiv duke reduktuar interferencën (pengesën) me automjetet të cilat lëvizin drejtë.

Operimi me katër faza është i efektshëm në udhëkryqe ku kontrolli i trafikut është me veprim të plotë me të cilat bëhet modifikimi i kohëzgjatjes së ciklit dhe kohëzgjatjes së intervaleve të gjelbëra për ti shërbyer më mirë kërkesave të trafikut. Skema e sinjalizimit me katër faza është paraqitur në figurën në vijim ku shihet se kthimet majtas në fazën A dhe C janë të mbrojtura, në fazën B janë të lejuara dhe në fazën D janë të ndaluara.

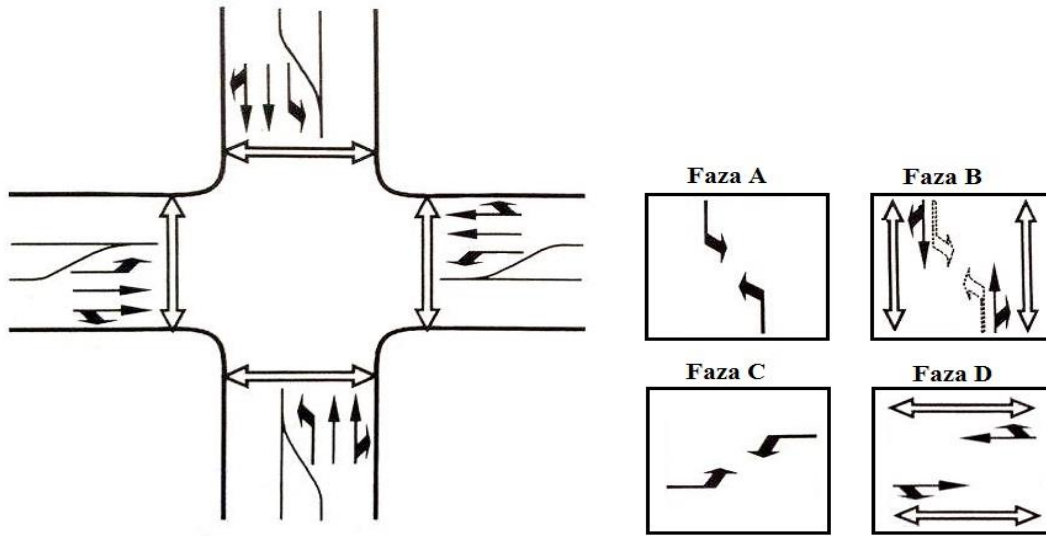


Fig. 2.7. Skema e sinjalizimit me katër faza.

Duke cekur se operimi i udhëkryqit me kontroll teknik me veprim të plotë jep rezultate të mira në udhëkryqe të izoluara të cilat janë pjesë e koordinimit të sinjaleve të rrjetit rrugor.

KAPITULLI III

3. PËRCAKTIMI I NIVELIT TË SHËRBIMIT DHE VONESAT KOHORE NË UDHËKRYQE DHE RRUGË URBANE

3.1. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR UDHËKRYQE TË SINJALIZUARA

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

Tabela 3.1. Niveli i shërbimit për udhëkryqet e sinjalizuara.

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

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 kors 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 rikordinimi duhet të bëhet duke përdorur fazat ekzistuese.

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

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(a/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 ndalen fare para udhëkryqit për të pritur fazën e gjelbër të qarkullimit dhe kohëzgjatjet e shkurtëra të ciklit mund të kontribuojnë në vlera të ultë 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 të shërbejë të gjitha automjetet në rreshtë 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 drejtëpërsëdrejti 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 nivel i papranueshëm për ngasësit e automjeteve ku shpesh ndodh që përshkak të mbingarkesave në trafik kalon edhe kapacitetin e korsisë përshkak 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.

3.2. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR UDHËKRYQET E PA SINJALIZUARA

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

Tabela 3.2. Niveli i shërbimit për udhëkryqet me prioritet.

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

Kriteret e nivelit të shërbimit janë të ndryshme prej 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.

3.3. KRITERET E NIVELIT TË SHËRBIMIT PËR RRUGË URBANE

Niveli i shërbimit për rrugë urbane është i bazuar në shpejtësi mesatare të udhëtimit të automjeteve që lëvizin drejtë për një segment dhe për të gjitha rrugët urbane. Shpejtësia e udhëtimit është parametri bazë i matjeve të nivelit të shërbimit të rrugëve urbane ku kjo shpejtësi llogaritet prej kohës së udhëtimit nëpër rrugë urbane dhe humbjet kohore të automjeteve në udhëkryqe. Vonesat janë humbje kohore të automjeteve për shkak të ngadalësimit, qarkullimit në rradhë të ndaljeve në hyrje të udhëkryqit dhe shpejtimit gjatë daljes nga udhëkryqi.

Niveli i shërbimit për rrugë urbane është i influencuar nga numri i sinjaleve për kilometër dhe nga humbjet kohore për secilin udhëkryq. Koordinimi i papërshtatshëm, progresioni i dobët dhe rritja e numrit të automjeteve janë faktorë të cilët degradojnë nivelin e shërbimit. Rrugët të cilat kanë densitet të sinjaleve të mesme në të lartë (më shumë se një sinjal për kilometër) janë më shumë të ndjeshëm se këta faktorë. Nga ana tjetër segmentet e gjata të rrugëve urbane duke përfshirë udhëkryqet e ngarkuara mun të japin nivel të arsyeshëm të shërbimit. Termi automjete që qarkullojnë drejtë i referohet të gjitha automjeteve të cilët kalojnë në mënyrë të drejtëpërdrejtë nëpër segmentin rrugor dhe nuk bëjnë kthime majtas apo djathtas.

Përmes tabelës në vijim është paraqitur kriteri i nivelit të shërbimit për rrugët urbane në bazë të shpejtësisë mesatare të qarkullimit dhe në bazë të klasifikimit të rrugëve urbane ku është tejet e rëndësishme të dihet se nëse kërkesat e trafikut kalojnë kapacitetin e qarkullimit në ndonjë pjesë të segmentit rrugor, ku shpejtësia mesatare e qarkullimit nuk konsiderohet si përmasë e mirë për matjen e nivelit të shërbimit.

Tabela 3.3. Niveli i shërbimit nga klasa e rrugëve urbane nga shpejtësia mesatare e udhëtimit

Klasa e rrugëve urbane	I	II	III	IV
Kufijtë e shpejtësisë së qarkullimit të lirë	90-70(km/h)	70-55(km/h)	55-50(km/h)	45(km/h)
Shpejtësia mesatare e lirë	80(km/h)	65(km/h)	55(km/h)	45(km/h)
Niveli i shërbimit (NSH)	Shpejtësia mesatare e udhëkryqit (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56 - 72	> 56 - 59	> 39 - 50	> 32 - 41
C	> 40 - 56	> 33 - 56	> 28 - 39	> 23 - 32
D	> 32 - 40	> 26 - 33	> 22 - 28	> 18 - 23
E	> 26 - 32	> 21 - 26	> 17 - 22	> 14 - 18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Nëse është e mundur matja direkte e shpejtësisë mesatare të udhëtimit në rrugët urbane atëherë në mënyrë të saktë mund të llogaritet niveli i shërbimit për atë rrugë urbane pa pasur nevojë për llogaritje.

Niveli i shërbimit A – përshkruan operimet e lira të trafikut me shpejtësi mesatare të udhëtimit që zakonisht rreth 90(%) të shpejtësisë së lirë për klasë të dhënë të rrugës. Automjetet janë tërësisht të papenguara në aftësinë e tyre manovruese brenda rrjedhës së trafikut dhe vonesat në udhëkryqet të sinjalizuara janë minimale.

Niveli i shërbimit B – përshkruan operime të papenguara me shpejtësi mesatare të udhëtimit që zakonisht rreth 70(%) e shpejtësisë së lirë për kategorinë e dhënë të rrugës. Mundësia për të manovruar brenda rrjedhës së trafikut është pak e kufizuar dhe humbjet kohore në udhëkryqet e sinjalizuara nuk janë aq të shprehura.

Niveli i shërbimit C – përshkruan operime të qëndrueshme ku mundësia për të manovruar dhe për të ndryshuar korsitë e qarkullimit brenda segmenteve rrugore urbane mund të jetë më i kufizuar se sa tek niveli i shërbimit B, rradhët janë më të gjata, koordinimi jo i favorshëm i sinjaleve janë faktorët kyç të cilët kontribuojnë në zvogëlimin e shpejtësisë mesatare të udhëtimit deri në 50(%) të shpejtësisë së lirë për kategorinë e caktuar të rrugës.

Niveli i shërbimit D – kufizohet në atë rang ku një rritje e vogël e volumeve të trafikut mund të shkaktohen rritje të mëdha të humbjeve kohore duke ulur shpejtësinë mesatare të udhëtimit. Niveli i shërbimit D arrihet përkrah të progresionit të dobët të sinjaleve, planit jo të përshtatshëm të akordimit, volumet e larta dhe kombinimi i këtyre faktorëve. Shpejtësia mesatare e udhëtimit është rreth 40(%) e shpejtësisë së lirë.

Niveli i shërbimit E – ky nivel i shërbimit është i karakterizuar me humbje kohore të shprehura dhe me shpejtësi mesatare të udhëtimit me rreth 33(%) apo më pak të shpejtësisë së lirë të qarkullimit. Operimet e tilla janë përkrah të progresionit jo të mirë, densitet të lartë të sinjaleve, volumeve të larta, humbjet kohore të larta në kryqëzimet e sinjalave dhe plani jo adekuat i akordimit.

Niveli i shërbimit F – është i karakterizuar nga shpejtësia shumë e ulët të rrjedhës së trafikut në rrugët urbane në mënyrë tipike karakterizohet me humbje kohore dhe shpejtësi mesatare rreth 1/4 apo 1/3 e shpejtësisë së lirë të qarkullimit. Ngarkesat në udhëkryqe, janë udhëkryqe kritike me humbje të larta kohore, volume shumë të larta dhe rradhë shumë të gjata të automjeteve.

3.4. VONESAT NË UDHËKRYQET E SINJALIZUARA

Vonesat përfshijnë lëvizjet e automjeteve me shpejtësi të ultë kur lëvizin në rresht dhe ndaljet e tyre në hyrje të udhëkryqit. Vlera e llogaritur paraqet vonesat mesatare për të gjitha automjetet që arrijnë në periudhën e analizimit duke përfshirë vonesat e shkaktuara jashtë periudhës së analizimit kur grupi i korsive është i mbingarkuar. Vonesat mesatare për automjete, për korsitë shprehet përmes formulës:

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

ku janë:

d (s/aut) – vonesat totale të automjeteve në kryqëzime (s/aut),

d_1 (s/aut) – vonesat uniforme duke supozuar arritjet e automjeteve uniforme,

PF – faktori i progresionit për vonesat uniforme, i cili llogaritet për efekt të progresionit të sinjalit,

d_2 (s/aut) – vonesat e rastësishme për të llogaritur efektin e arritjeve të rastësishme dhe për rastet e mbingarkimit, për kohëzgjatje të periudhës së analizës dhe tipit të kontrollit të sinjalit,

d_3 (s/aut) – vonesat për shkak të radhës së mëparshme që llogariten për vonesat e të gjitha automjeteve, në periudhën e analizimit për shkak të radhës së mëparshme në fillim të periudhës së analizimit.

3.4.1. Vonesat uniforme (d_1)

Vonesat uniforme llogariten duke supozuar që arritjet e automjeteve janë uniforme, trafiku është i qëndrueshëm dhe nuk ka vonesa për shkak të radhës së mëhershme. Këto vonesa llogariten me ekuacionin që është i bazuar me formulën e Webster-it për vonesa i cili pranohet me saktësi të gjerë për llogaritje të vonesave në rastet e arritjeve uniforme:

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot C \cdot \left(1 - \frac{g_1}{C}\right)^2}{1 - \left(\min(1, X_i) \cdot \frac{g_i}{C}\right)}, \quad (s/aut)$$

ku janë:

d_1 (s/aut) – humbjet kohore uniforme duke supozuar arritjet uniforme të automjeteve,

C (s) – kohëzgjatja e ciklit,

g (s) – koha efektive e gjelbër për korsin,

$X(Q/K)$ – shkalla e ngopjes për korsin.

Nga ekuacioni i mësipërm shihet se vlera e shkallës së ngopjes X është më e lartë se 1.0., ky ekuacion nuk mund të zbatohet për llogaritjen e vonesave (d_1). Këto vonesa janë pjesë të kohës kur sinjali është i kuq dhe mund të rriten ose zvogëlohen varësisht prej kualitetit të progresionit.

3.4.2. Vonesat e rastësishme (d_2)

Vonesat e rastësishme llogariten për shkak të arritjeve jo uniforme të automjeteve, dështimeve të përkohëshme të cikleve dhe humbjeve kohore të shkaktuara nga periudhat e gjata të mbingarkimit. Këto humbje kohore varen nga shkalla e ngopjes (X), kohëzgjatjes së periudhës së analizimit (T), kapacitetit të korsisë (K) dhe tipit të kontrollit të sinjalit që i jepet përmes faktorit (k). Ekuacioni që përdoret për llogaritjen e vonesave të rastësishme shprehet me ndihmën e formulës:

$$d_2 = 900 \cdot T \cdot \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{8 \cdot k \cdot I \cdot X_i}{K \cdot T}} \right], \quad (s/aut)$$

ku janë:

d_2 (s/aut) – humbjet e rastësishme kohore për të llogaritur efektin e radhëve të rastësishme, të mbingarkuara, kohëzgjatjes së periudhës së analizimit dhe tipit të kontrollit të sinjalit dhe ky komponent i humbjeve kohore supozon që nuk ka radhë të mëhershme në fillim të periudhës së analizës,

T (h) – kohëzgjatja e periudhës së analizimit,

k – faktori i humbjeve kohore të rastësishme që varet nga struktura e kontrolluesit,

I – faktori për efekt të arritjeve të automjeteve nga udhëkryqi më i afërt,

K – kapaciteti i korsisë (aut/h) dhe

X – shkalla e ngopjes për korsitë.

Këto vonesa shkaktohen gjatë shkarkimit të trafikut i cili nuk mund të zbrazet nga udhëkryqi gjatë një faze të gjelbër. Vonesat e tilla mund të shkaktohen edhe nga kontrolluesi i sinjalit duke i dhënë prioritet klasave të veçanta të automjeteve (p.sh. automjetet e policisë në intervenim).

3.4.3. Vonesat fillestare (d_3)

Kur radhët prej periudhës së mëparshme shkaktojnë radhë të gjata qarkullimi të cilat ndodhin në fillim të periudhës së analizës T, priten vonesa shtesë nga arritja e automjeteve në këtë periudhë deri sa radha së pari duhet të zbrazet nga udhëkryqi. Modelet e vonesave uniforme dhe të rëndësishme bazohen nga supozimi se nuk ka radhë të mëhershme në fillim të periudhës së analizimit (T). Në rastin kur $X \geq 1.0$ për periudhën 15(min), periudha pasuese do të fillon me radhë të automjeteve. Radha e mëhershme është e shprehur Q_b automjete, e cila absorbohet në fillim të kohës së kuqe dhe përjashton çdo automjet të rastësishëm në radhë gjatë lëkundjeve për cikël të trafikut. Kur $Q_b \neq 0$ automjetet që arrijnë gjatë periudhës së analizimit do të shkaktojnë vonesa shtesë për shkak të prezencës së radhës së mëparshme. Madhësia e kësaj vonese shtesë varet prej shumë faktorëve si gjatësia e periudhës së analizimit, shkallës së ngopjes gjatë periudhës së analizimit dhe këto vonesa shënohen me d_3 . Ekzistojnë pesë raste gjatë llogaritjes së vonesave, rasti 1 dhe 2 janë ato kur nuk ka vonesa për shkak të radhës së mëhershme dhe periudha është jo e ngopur (rasti 1) ose e mbingarkuar (rasti 2). Në të dy rastet $d_3 = 0$ edhe në të dy rastet aplikohet rasti i përgjithshëm për d për llogaritje të vonesave.

Ekuacioni për llogaritjen e vonesave për shkak të radhës së mëhershme jepet përmes formulës që llogarit vonesat për automjete kur madhësia e Q_b është prezent në fillim të periudhës së analizimit:

$$d_3 = \frac{1800 \cdot Q_b \cdot (1+u) \cdot t}{K \cdot T}, \quad (s/aut)$$

ku janë:

$Q_b (aut)$ – radha e mëhershme në fillim të periudhës së analizimit (aut),

$K (aut/h)$ – kapaciteti i korsisë,

$T (h)$ – kohëzgjatja e periudhës së analizimit,

$t (h)$ – kohëzgjatja e kërkesës së trafikut gjatë periudhës $T(h)$ dhe

u – parametri i vonesave.

Parametrat t dhe u , mund të llogariten me ekuacionet në vazhdim për rastet 3, 4 dhe 5:

$$t = 0 \text{ nëse } Q_b = 0 \text{ dhe } t = \min \left\{ T, \frac{Q_b}{K \cdot [1 - \min(1 - X)]} \right\}$$

ku janë:

X – shkalla e ngopjes për korsin,

$$u = 0 \text{ nëse } t < T \text{ dhe } u = 1 - \frac{K \cdot T}{Q_b \cdot [1 - \min(1, X)]}$$

Gjatë llogaritjes së vonesave d_3 , është e rëndësishme të llogaritet koha në të cilën automjeti i fundit që arrin gjatë periudhës së analizimit, zbrazjeve nga udhëkryqi. Kjo kohë është e emëruar si kohë e zbrazjes së radhës së mëparshme T_C . Prandaj formula e përgjithshme për kohën e zbrazjes gjatë vonesave fillestare e matur prej fillimit të periudhës së analizimit T dhe jepet përmes ekuacionit:

$$T_C = \max \left(T, \frac{Q_b}{K} + T \cdot X \right)$$

Për rastet e fundit vonesat uniforme d_1 duhet të përcaktohen duke përdorur $X = 1.0$ për periudhën kur ekziston radha e mbingarkimit dhe duke përdorur vlerën aktuale të X për periudhën e mbetur të analizës ($X - t$) përmes formulës:

$$d_1 = d_s \cdot \frac{t}{T} + d_u \cdot PF \cdot \frac{(T - t)}{T}$$

ku janë:

d_s – vonesat e ngopura (d_1 përcaktohet për $X = 1.0$) dhe

d_u – vonesat e mbingarkuara (d_1 përcaktohet për $X - it$).

3.5. FAKTORI I PROGRESIONIT (PF)

Nëse progresioni i sinjaleve është i mirë atëherë progresioni në proporcion të lartë të arritjes së automjeteve në fazën e gjelbër ndërsa progresioni i dobët i sinjaleve do të rezultojnë në proporcione të ultë të arritjeve gjatë fazës së gjelbër.

Faktori i progresionit (PF) aplikohet në të gjitha korsitë e koordinuara duke përfshirë sistemet e kontrollit me kohë fikse dhe me gjysmë veprimi. Progresioni ndikon në vonesat uniforme prandaj ky faktor është i aplikuar vetëm në këto vonesa. Vlera e faktorit (PF) llogaritet me formulën si në vijim:

$$PF = \frac{(1-P) \cdot f_{GA}}{\left(1 - \frac{g}{C}\right)}$$

ku janë:

PF – faktori i progresionit,

P – propocioni i automjeteve që arrijnë në fazën e gjelbër,

g/C – propocioni i kohës së gjelbër në dispozicion dhe

f_{GA} – faktori plotësues për arritjen e grupit të automjeteve gjatë fazës së gjelbër.

Vlera e progresionit të automjeteve që arrijnë në fazën e gjelbër (*P*) mund të matet në vendin e ngjarjes ose mund të llogaritet varësisht prej tipit të arritjeve. Nëse matjet realizohen në vendin e ngjarjes atë vlera e progresionit (*P*) duhet të përcaktohet si proporcioni i automjeteve në cikël që arrijnë në vijën e ndaljes ose i bashkohen radhës (në qetësi ose në lëvizje atëherë kur është e paraqitur faza e gjelbër). Vlerat e përafërta të shkallës së grupimit (*SH_G*) janë të lidhura me tipin e arritjeve dhe vlerat mesatare janë dhënë tabelën 3.1., të cilat mund të shërbejnë për llogaritje.

Faktori i progresionit mund të llogaritet prej vlerës së matur të progresionit (*P*) duke përdorur vlerat e dhëna për *f_{GA}*. Faktori i progresionit mund të gjendet si funksion i tipit të arritjeve për vlera mesatare të *P* dhe *f_{GA}*, në lidhje me çdo tip të arritjeve.

Kur llogariten vonesat për situata të koordinuara supozohet se tipi i arritjeve 4 është i pranueshëm ndërsa për raste jo të koordinuara është tipi i arritjeve 3. Lëvizjet e kthimeve majtas me fazë mbrojtëse nuk japin progresion të mirë prandaj edhe tipi i arritjeve '3' konsiderohet i përshtatshëm.

Tabela 3.4. Faktori i progresionit për humbje kohore uniforme.

Raporti (g/C)	Tipi i arritjeve (TA)					
	1	2	3	4	5	6
0.20	1.167	1.007	1.000	1.000	0.833	0.750
0.30	1.286	1.063	1.000	0.986	0.714	0.571
0.40	1.445	1.136	1.000	0.895	0.555	0.333
0.50	1.667	1.240	1.000	0.767	0.333	0.000
0.60	2.001	1.395	1.000	0.576	0.000	0.000
0.70	2.556	1.653	1.000	0.256	0.000	0.000
f_{GA}	1.00	0.93	1.00	1.15	1.00	1.00
Vlera mesatare e SH_G	0.333	0.667	1.000	1.333	1.667	2.000

Shënim:

$$PF = \frac{(1-P) \cdot f_{GA}}{(1-g/C)} \quad \text{ku: } P = SH_g \cdot \frac{g}{C}, \quad PF - \text{nuk mund të ketë vlerën mbi 1.0 për tipin}$$

e arritjeve TA=3 deri në TA=6,

Faktori i progresionit kërkon njohje të zhvendosjeve fazore, shpejtësisë së udhëtimit dhe sinjalizimit në udhëkryq. Për vlerësimin e koordinimit të synuar veçanërisht në analizat alternative tipi i arritjeve TA = 4 duhet të supozohet si kusht themelor për grupet e qarkullimit të koordinuar ndërsa tipi i arritjeve TA = 3 për grupet e qarkullimit të pakordinuar. Për lëvizjet e kthimeve majtas që realizohen me shirit të veçantë faktori i progresionit gjithmonë duhet të merret $PF = 1$ (tipi i arritjeve TA = 3).

Mirëpo, nëse koordinimi bëhet në favor të qarkullimeve majtas atëherë faktori i progresionit mund të llogaritet duke marrë në konsideratë edhe tipin e arritjeve në të njëjtën formë sikurse të qarkullimet e koordinuara drejtë. Në koordinimin e kthimeve

majtas të tipit të mbrojtur – të lejuar, faktori i progresionit duhet të llogaritet vetëm nga faza e mbrojtur pasi që këto faza shoqërohen me koordinimin e radhëve.

Tipi i arritjeve mesatare përdoret për llogaritjen e faktorit të progresionit atëherë kur posedojmë diagramin hapësirë – kohë dhe kemi nivele të ndryshimeve të koordinimit për qarkullim.

3.5.1. Faktori kohor i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme (k)

Faktori kohor i kalibrimit (k) i cili është i përfshirë në ekuacion për të treguar efektin e tipit të kontrollimit të sinjalit në humbje kohore. Për sinjalet me kohë fikse vlera e faktorit është $k = 0.5$ që bazohet në arritjet e rastësishme dhe kohën shërbyese uniforme ekuivalente për kapacitetin e korsisë. Ndërsa sinjalet me kontroll me veprim kanë mundësi të rregullojnë kohën e gjelbër varësisht prej kërkesës së kontrollit duke reduktuar vonesat e rastësishme.

Faktori i kalibrimit të humbjeve të rastësishme varet nga njësia e zgjatjes në kontroller si dhe nga shkalla e ngopjes. Me hulumtime është vërtetuar se vlerat e vogla të njësisë zgjatëse (tek udhëkryqet energjike) rezultojnë në zvogëlimin e vlerës së faktorit kohor të kalibrimit (k) dhe në humbjet e rastësishme kohore në përgjithësi. Megjithatë në kushtet e operimit në mbi apo pranë shkallës së ngopjes, udhëkryqet do të veprojnë sikur të jenë të parakohshme duke prodhuar faktor kohor të kalibrimit prej $k = 0.5$ për shkallë të ngopjes me vlerë prej 1.0 ose mbi 1.0.

Në tabelën e mëposhtme do të prezentohen vlerat e faktorit kohor i kalibrimit (k) për vlera të ndryshme të njësisë zgjatëse dhe për shkallë të ndryshme të ngopjes. Për vlera të përfshira për njësi zgjatëse faktori kohor i kalibrimit (k) mund të përcaktohet përmes interpolimit.

Tabela 3.5. Vlerat e faktorit kohor të kalibrimit (k) për tip të kontrollit.

Shkalla e ngopjes X						
Njësia zgjatëse	<0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	>1.0
<2.0	0.04	0.13	0.22	0.32	0.41	0.50
2.5	0.08	0.16	0.25	0.33	0.42	0.50
3.0	0.11	0.19	0.27	0.34	0.42	0.50
3.5	0.13	0.20	0.28	0.35	0.43	0.50
4.0	0.15	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50
4.5	0.19	0.25	0.31	0.38	0.44	0.50
5.0	0.23	0.28	0.34	0.39	0.45	0.50
Parakohshme - pa veprim të varur	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

3.5.2. Faktori për efekt të arritjeve prej udhëkryqit paraprak (I)

Faktori për efekt të arritjeve prej udhëkryqit paraprak (I) i cili është i përfshirë në ekuacionin e faktorit të progresionit për humbjet kohore të rastësishme llogaritet për efekt të arritjeve prej udhëkryqit paraprak më të afërt nga udhëkryqi subjektiv. Vlera e faktorit $I = 1.0$ përdoret për udhëkryqe të izoluar (p.sh. udhëkryqi që është larg 1.6km ose më shumë prej udhëkryqit subjektiv). Vlera e këtij faktori më i vogël sesa 1.0, përdoret për udhëkryqe jo të izoluar. Kjo reflekton mënyrën që sinjalet që ndodhen afër udhëkryqit subjektiv zvogëlojnë mospërputhjen e numrit të arritjeve për cikël në udhëkryqin subjektiv dhe si rezultat vonesat për shkak të arritjeve të rastësishme zvogëlohen. Nga tabela paraprake 3.3., janë dhënë vlerat e faktorit I për udhëkryqe jo të izoluar të cilat janë të bazuara në shkallën e ngopjes për udhëkryqin që është afër udhëkryqit subjektiv (X_v), e cila për rrugë urbane duhet të aproksimohet si raport Q/K , për lëvizjet drejtë të udhëkryqit më të afërt nga udhëkryqi subjektiv.

Tabela 3.6. Vlerat e rekomanduara të faktorit I.

	Shkalla e ngopjes në udhëkryqin paraprak X						
	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	≥1.0
I	0.922	0.858	0.769	0.650	0.500	0.314	0.090

3.6. LLOGARITJA E VONESAVE TOTALE NË UDHËKRYQ (d_H dhe d_K)

Procedura për llogaritjen e vonesave tregon vonesat për automjete për çdo korsë kështu që është e dëshirueshme për të mbledhur këto vlera për të fituar vonesa për një hyrje të udhëkryqit apo për tërë udhëkryqin në përgjithësi. Ekuacioni që gjendet në përdorim vlen për llogaritjen e vonesave në hyrje të udhëkryqit:

$$d_H = \frac{\sum d_i \cdot Q_i}{\sum Q_i}, \quad (s/aut)$$

ku janë:

d_H (s/aut) – vonesat në hyrje të udhëkryqit,

d_i (s/aut) – vonesat për korsinë në hyrje të udhëkryqit dhe

Q_i (aut/h) – qarkullimi i matur për korsinë.

Vonesat e llogaritura për çdo hyrje mund të mbliidhen për të dhënë vonesat mesatare totale për gjithë udhëkryqin mund të llogariten përmes ekuacionit:

$$d_K = \frac{\sum d_H \cdot Q_H}{\sum Q_H}, \quad (s/aut)$$

ku janë:

d_K (s/aut) – vonesat e automjeteve për gjithë udhëkryqin,

d_H (s/aut) – vonesat për hyrje të udhëkryqit dhe

Q_H (aut/h) – qarkullimi për hyrjen e udhëkryqit.

Vonesat mund të paraqiten dhe në mënyrë grafike varësisht nga faktorët të cilët ndikojnë në rritjen apo zvogëlimin e tyre. Vonesat janë shumë më të ndjeshme vvarësisht nga karakteristikat e kontrollit të sinjalit dhe kualiteti i progresionit ndërsa janë po ashtu të ndjeshme dhe nga qarkullimi i ngopur kur kërkesa e trafikut i afrohet ose e tejkalon 90% të kapacitetit për korsë ose në hyrje të udhëkryqit. Në figurën në vijim do të paraqiten vonesat në varësi nga raporti për kapacitet dhe periudhës së analizimit.

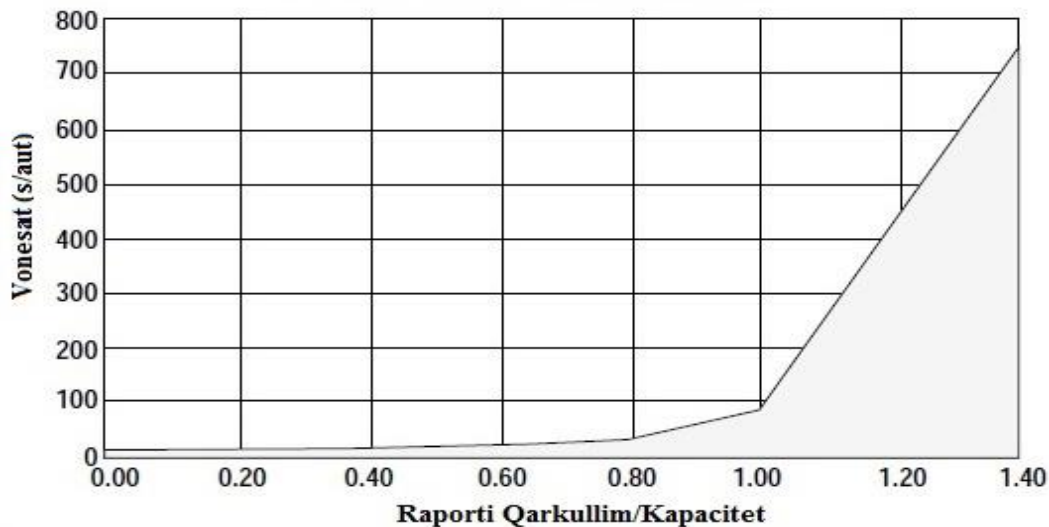


Fig. 3.1. Vonesat në varësi nga raporti qarkullim/kapacitet.

Shënim:

Kohëzgjatja e ciklit $C = 100(s)$, $g/C = 0.5$, $T = 1(h)$, $k = 0.5$, $I = 1.0$ dhe $Q = 1800(aut/h)$.

Vonesat janë jo të ndjeshme kur kërkesa e trafikut nuk e kalon 90% e kapacitetit, pastaj janë shumë të ndikuara nga ndryshimet e kërkesës së trafikut por edhe nga ndryshimet e raportit g/C , kohëzgjatjes së ciklit dhe kohëzgjatjes së periudhës së analizimit. Vonesat varen nga parametrat e kontrollit të sinjalit (kohëzgjatjes së ciklit, raportit g/C dhe progresionit) vetëm kur kërkesa e trafikut e kalon 80% e kapacitetit. Vlerat e vogla të raportit g/C të cilat nuk ofrojnë mundësi të madhe për shërbim të kapacitetit, shkaktojnë vonesa të tepërta për lëvizje të ndryshme.

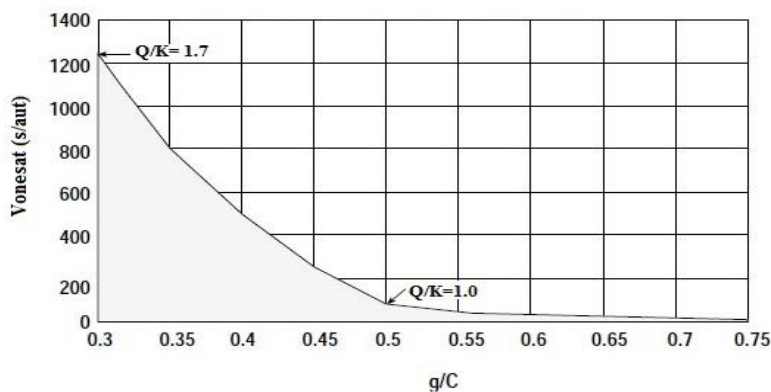


Fig. 3.2. Vonesat në varësi nga raporti g/C .

Shënim:

Kohëzgjatja e ciklit $C = 100(s)$, $g/C = 0.5$, $T = 1(h)$, $k = 0.5$, $I = 1.0$ dhe $Q = 1800(aut/h)$.

Kur kërkesa e trafikut është më e ultë se sa kapaciteti, kohëzgjatja e periudhës së analizimit ka ndikim të vogël në llogaritjen e vonesave por megjithatë kur kërkesa e trafikut tejkalon kapacitetin atëherë periudhat më të gjata të analizimit tregojnë që formohen radhë më të gjata dhe kështu humbet më shumë kohë për të zbratur ngulfatjet e trafikut.

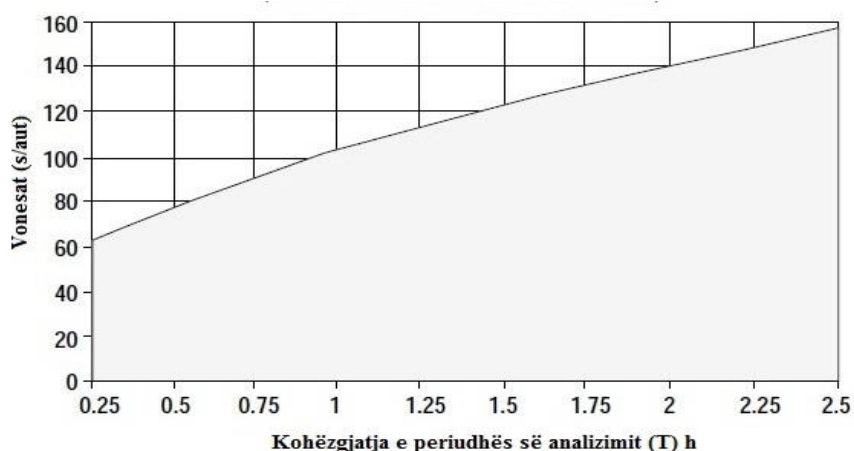


Fig. 3.3. Vonesat në varësi nga kohëzgjatja e periudhës së analizimit.

Shënim:

Kohëzgjatja e ciklit $C = 100(s)$, $g/C = 0.4$, $K = 1.0$, $k = 0.5$, $I = 1.0$ dhe $Q = 1800(aut/h)$.

KAPITULLI IV

4. KOORDINIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE

Koordinimi i sinjaleve ndriçuese në parim ka të bëjë me caktimet kohore të grupeve të sinjaleve përgjatë një arterie apo korridori me qëllim të zbutjes së fluksit të trafikut dhe zvogëlimit maksimal të numrit të ndaljeve. Synimi kryesor i koordinimit është që të arrihet kalimi i numrit më të madh të automjeteve përgjatë grupeve të sinjaleve ndriçuese në arterie me numrin më të vogël të ndaljeve. Megjithatë qarkullimi i një automjeti nëpër çdo udhëkryq pa përjetuar ndalje konsiderohet si qarkullim ideal i koordinimit gjë që nuk është e mundur të ngjajë edhe në sistemet e udhëkryqeve me distancë të përshtatshme mes tyre dhe me sistemin e sinjalizimit të konstruktuar në mënyrë të mirëfilltë. E rëndësishme është të theksohet dallimi në mes sinjaleve të sinkronizuara dhe sinjaleve të koordinuara.

Definicioni më i saktë për koordinimin e sinjaleve ndriçuese është dhënë nga autori Gartner ku thuhet se: *‘ Me koordinim të sinjaleve ndriçuese nënkuptohet puna e sinjaleve në disa udhëkryqe me kohëzgjatje të njëjtë të ciklit ndërsa përshtatja plotësuese e fillimeve të intervaleve të gjelbërta ndërmjet sinjaleve quhet sinkronizim’.*

Puna e koordinuar e sinjaleve ndriçuese në radhë të parë zbatohet me qëllim që të minimizohet koha e rrugëtimit dhe maksimalizohet kapaciteti i aksit rrugor. Ngulfatjet në trafik siç bëhet e ditur me vite i karakterizojmë qytete të mëdha të botës. Strategjitë e shumta dirigjuese të cilat u janë dedikuar zvogëlimit të densitetit dhe kohëzgjatjes së ngulfatjeve trafikore si dhe eliminimin sa më efikas të tyre, një pjesë më të madhe të sistemit urban trafikor në përgjithësi në kuadër të dirigjimit të komunikacionit nëpër korridore.

Megjithatë me koordinim tentohet të arrihet zvogëlimi maksimal i numrit të ndaljeve dhe humbjeve kohore gjatë projektimit merren parasysh këta faktorë:

- ~ *shpejtësia e zhvilluar në rrugën kryesore,*
- ~ *distanca në mes sinjaleve,*
- ~ *qarkullimi mesatar në periudhë kohore një orëshe nëpër drejtime në rrugën kryesore dhe në ato dytësore dhe*
- ~ *numri i udhëkryqeve të pasinjalizuara përgjatë arteries.*

Sinjalet ndriçuese të sinkronizuara ndryshojnë radhitjet kohore në mënyrë të njëjtë dhe përdoren në raste të veçanta si dhe në sistemet e vjetra të kontrollit. Te sinjalet ndriçuese të koordinuara rregullimi apo radhitja e sekuencave të fazave bëhet përmes kontrollerit master kështu që grupet e automjeteve përshkojnë një arterie përmes një serie të vazhdueshme të dritës së gjelbër. Në një paraqitje grafike në sistem koordinativ në të cilin jepet madhësia e kohës së udhëtimit ndaj distancave të udhëkryqeve në arterie mund të analizohen 'vala e gjelbër' si performancë e matjes së kualitetit të koordinimit në shumë praktika botërore. Përcaktimi kohor i dritës së gjelbër varet para së gjithash nga kushti i shtruar se ngasësit mund të kalojnë përmes udhëkryqeve pa numër të theksuar ndaljesh po që se zhvillojnë shpejtësi më të ultë se sa shpejtësia e kufizuar në segment rrugor apo në arterie. Në sistemet e zhvilluara të koordinimit të rrugët një kahore është i mundshëm përshkrimi i udhëkryqeve nga ngasësit motorik pa hasur në intervalet e kuqe të sinjaleve. Në rrugët dy dy kahore çështja ndryshon pasi që mund të vërehen dallime të theksuara të volumeve të trafikut për një kahje. Në punën e vënies së koordinimit në këto rrugë shtrohet nevoja e shpërndarjes racionale të kohëve të gjelbëra në mënyrë që të favorizohet kahja me nivel më të lartë të qarkullimeve. Në proceset e koordinimit faktori i shpejtësisë ka vetinë e saj të rregullimit të tij apo edhe të rregullimit të koordinimit në përgjithësi. Ithtarët e shpejtësive të larta inkurajohen me arritjet e tyre para shfaqjes së dritës së gjelbër deri sa ata që ngadalësojnë rrezikojnë të gjenden në fund të së gjelbrës.

Në ditët e sotme aplikohen forma të avansuara të sistemeve të koordinuara të sinjaleve ku sinjalet ndriçuese të centralizuara kontrollohen nga monitorët apo kompjuterët sipas kushteve reale dhe kërkesave reale të trafikut. Puna e tillë e sinjaleve mbështetet në regjistrimin e kërkesave përmes sensorëve të vendosur në shtresën e asfaltuar të akseve rrugore gjë që në ditët e sotme është përcjellur me nevojën për ngritjen e cilësive dhe përmasave tjera nga aspekti i ndërtimeve rrugore. Varësisht nga hapësira dhe rrethanat në të cilat operojnë sinjalet ndriçuese ndër format shtesë njihet puna e sinjaleve në orët e vona të natës në të cilat për shkaqe sigurie zgjidhet mënyra e ndezjes së shpejtë të dritës së verdhë për drejtimet kryesore dhe asaj të kuqe për drejtimet dytësore.

4.1. KUALITETI I KOORDINIMIT TË SINJALEVE NDRIÇUESE

Me kualitet të koordinimit të sinjaleve ndriçuese nënkuptojmë raportin e kohës së vërtetë (T_v) të rrugëtimit, përgjatë pjesës së trajtuar të aksit rrugor dhe të kohës së rrugëtimit me koordinim ideal (T_i). Sa më afër që kualiteti i koordinimit të jetë numër një atëherë edhe koordinimi do të jetë më i përshtatshëm dhe anasjelltas. Në figurën në vazhdim janë paraqitur dy variante të sinjaleve ndriçuese në një segment të trajtuar të aksit rrugor.

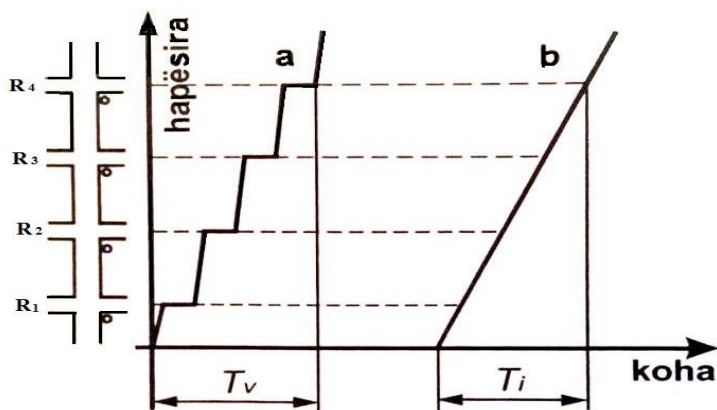


Fig. 4.1. Sinjalet ndriçuese në një segment rrugor.

Pjesa e parë (a) paraqet rastin kur koordinimi nuk ekziston apo për shkaqe të ndryshme është e realizuar dobët ndërsa në pjesën e dytë (b) shprehet koordinimi i një situate ideale. Është e qartë se gjatë projektimit synohet që strategjia e punës së sinjaleve ndriçuese ti afrohet sa më tepër gjendjeve të një koordinimi ideal. Por duhet theksuar se kjo që u tha më lartë nuk është gjithënjë e mundur sepse kualiteti i koordinimit varet nga një numër i madh i faktorëve:

- ~ tipologjia e rrjetit (ortogonale, radiale apo jo e rregulltë),
- ~ regjimi i trafikut (nëse rruga është një kahëshe apo dy kahëshe),
- ~ kapaciteti bazë i aksit rrugor,
- ~ volumi i trafikut,
- ~ struktura e qarkullimit,
- ~ karakteristikat tekniko-eksploatuese e aksit rrugor dhe
- ~ regjimi i trafikut në zonën e udhëkryqit.

4.2. KONTROLLIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE

Kontrollimi i trafikut në udhëkryqe përmes rregullimit manual të radhitjeve të intervaleve të sinjaleve ndriçuese daton që nga viti 1868 në Londër të Anglisë. Si një formë e rëndësishme e zgjidhjes së konflikteve të qarkullimeve në udhëkryqe kjo ide shumë shpejtë u adaptua nga vendet e ndryshme të botës dhe përfundimisht kontrollimi i sinjaleve ndriçuese është zhvilluar në tri forma kryesore të strategjisë së kontrollimit të sinjaleve ndriçuese të trafikut:

- ~ *kontrollimi i parakohshëm,*
- ~ *kontrollimi me veprim të varur dhe*
- ~ *kontrollimi adaptiv.*

Çdo tip i kontrollimit të lartë përmendur, në mënyrën më të thjeshtë aplikohet në udhëkryqet e izoluar. Varësisht nga koordinimi këto forma të kontrollimit të trafikut mund të aplikohen në kontrollimin e trafikut nëpër arterie dhe në rrjete rrugësh.

4.2.1. Kontrollimi i parakohshëm i sinjaleve ndriçuese

Kontrollimi i parakohshëm me kohëzgjatje fikse të ciklit dhe radhitjes fikse të intervaleve fazore operojnë në bazë të një plan programi të përcaktuar qysh më parë. Kjo formë e kontrollimit u përshtatet më së miri lokacioneve me volume të parashikuara të trafikut dhe strukturë të njohur të trafikut siç janë hapësirat e vendbanimit. Planet kohore zgjedhen në bazë të periudhave ditore – javore.

Kontrollimi i parakohshëm po ashtu posedon një shkallë të fleksibilitetit në ndryshimin apo nxjerrjen e planeve ku përmes së cilës mund të shkaktohen humbje të mëdha kohore në rastet me variabilitet të theksuar të trafikut pasi që mënyra e parakohshme nuk njeh dhe nuk akomodon flukse të befasishme të automjeteve por ka në dispozicion plane kohore të caktuara në bazë të kërkesave historike. Sinjalet ndriçuese të parakohshme përcaktojnë të drejtën e qarkullimit apo përparësinë e qarkullimit në pajtim me planet e poseduara të shtypura më parë. Shprehja për llogaritjen e kohëzgjatjes optimale të ciklit sipas Websterit duke garantuar vlerën më të ultë të humbjeve kohore:

$$C = \frac{1.5 \cdot L}{1 - \sum_{i=1}^n y_i}, \quad (s)$$

ku janë:

$C(s)$ – kohëzgjatja optimale e ciklit,

$L(s)$ – humbjet kohore të përgjithshme për cikël,

y (aut/h) raporti i madhësisë së qarkullimeve kritike – qarkullimi i ngopur dhe

n – numri i fazave.

Koha e përgjithshme e humbur është koha e pashfrytëzuar e automjeteve që largohen nga udhëkryqi:

$$L = \sum_{i=1}^n l_i + R, \quad (s)$$

ku janë:

$L(s)$ – koha e humbur për fazën e parë,

R – intervali i kuq gjatë ciklit.

Koha e përgjithshme e gjelbër efektive llogaritet:

$$G_{ei} = C - L$$

Për të fituar vlerën minimale të humbjeve kohore në cikël, koha e përgjithshme efektive e gjelbër duhet të shpërndahet nëpër fazat e ndryshme në mënyrë proporcionale me vlerën y :

$$G_{ei} = \frac{y_i}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} \cdot G_{ie}$$

Ndërsa koha e gjelbër efektive për secilën fazë (duke mos përfshirë kohën e intervalit të verdhë) fitohet me shprehjen:

$$G_{ai} = G_{ei} + l_i - \tau_i$$

4.2.2. Kontrollimi i parakohshëm i sinjaleve në koordinim

Për udhëkryqet përbërëse të një arterie, arrijtjet e automjeteve në një nga ta varet në masë të madhe nga strategjia e kontrollimit të udhëkryqit paraprak. Për qëllime të koordinimit të këtyre udhëkryqeve fqinje, përveç detyrës për të rregulluar kohëzgjatjen e përshtatshme të ciklit, kohëzgjatjen e fazave kërkohet përkushtim i vëmendjes në rregullimin e zhvendosjeve kohore. Duke supozuar se duhet të vendoset koordinim në mes të tri udhëkryqeve fqinje dhe zhvendosjet kohore përmes figurës në vijim paraqesim madhësitë përkatëse të sinjaleve në koordinim:

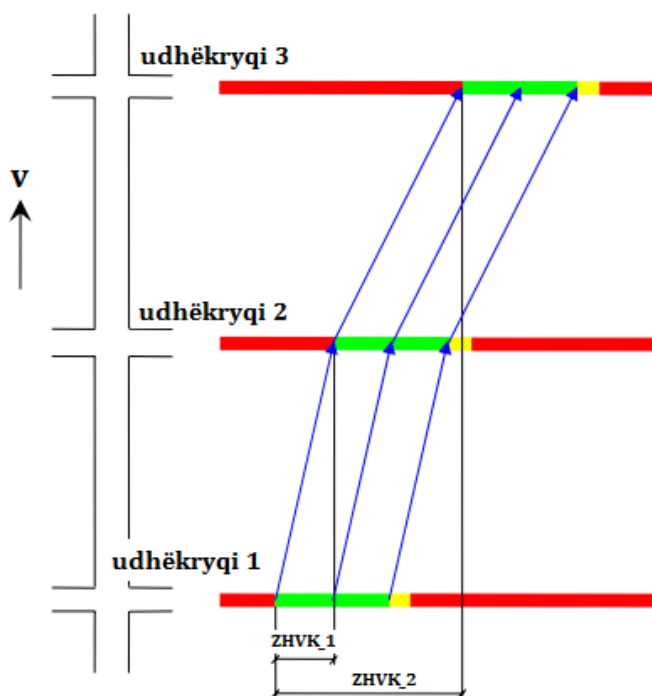


Fig. 4.2. Zhvendosjet kohore dhe koordinimi i sinjaleve ndriçuese.

Zhvendosjet kohore të shprehura në sekonda paraqesin distancën kohore në mes të fillimit të kohës së gjelbër të sinjaleve fqinje, përmes së cilës arrihet vënia e raporteve kohore nëpërmjet sinjaleve fqinje. Me koordinim të sinjaleve ndriçuese tentohet të arrihet zvogëlimi maksimal i numrit të ndaljeve dhe humbjeve kohore.

Gjatë projektimit të sinjaleve ndriçuese duhet të merren parasysh disa faktorë si:

- ~ *shpejtësia e zhvilluar në rrugën kryesore,*
- ~ *distanca në mes sinjaleve,*
- ~ *qarkullimi mesatar në periudhën kohore 1(h) nëpër drejtime në rrugët kryesore e dytësore dhe*
- ~ *numri i udhëkryqeve të pasinjalizuara përgjatë arteries.*

Me koordinim të sinjaleve ndriçuese synohet të krijohen kushtet e përshtatshme të qarkullimit të grupeve të automjeteve përmes valëve të gjelbëra, me numrin më të vogël të ndaljeve ku kjo strategji mund të mos rezultoj efektive për shkak të disa arsyejeve të cilat do të përmenden në vazhdim:

- *zhvendosjet kohore të llogaritura në bazë të distancës kohore të udhëtimit në mes të udhëkryqeve, mund të mos jenë efektive duke marr parasysh faktin se shpejtësia e lëvizjes nuk është konstante për të gjitha automjetet që përshkojnë segmentin rrugor,*
- *imponimi i nevojës për një cikël me kohëzgjatje të njëjtë në të gjitha sinjalet mund të shkaktoj rritje të vlerës së humbjeve kohore në njërin nga udhëkryqet e segmentit rrugor,*
- *për qarkullimet dykahore, zhvendosjet kahore të një drejtimi kushtëzojnë zhvendosjet kohore të drejtimit tjetër me të cilin rast është vështirë të vihet një baraspeshë në mes të këtyre vlerave në të dy drejtimet,*
- *koordinimi me kontrollim të parakohshëm ka prioritet trafikun që zhvillohet në rrugën kryesore gjë që mund të shkaktojë humbje të mëdha kohore të trafikut nga ato dytësore,*
- *pjesëmarrja e lartë e kthimeve të automjeteve dobëson anën efektive të strategjisë.*

Në saje të identifikimit të këtyre problemeve sot në botë bëhen përpjekje nga inxhinier të trafikut që do të zhvillojnë teknika për zvogëlimin e humbjeve kohore si dhe rritja e gjerësive të valëve të gjelbëra.

4.2.3. Kontrollimi i varur i sinjaleve ndriçuese në koordinim

Kontrollimi i varur i sinjaleve ndriçuese në koordinim rregullon radhitjen e intervaleve në bazë të kërkesave të trafikut të regjistruar përmes detektorëve të vendosur në të gjitha akset rrugore të secilit udhëkryq, duke ju përshtatur më së miri udhëkryqeve individuale me jolinearitet të dukshëm të madhësisë së qarkullimit dhe mostrave të ndryshme gjatë ditës. Në bazë të kërkesave të trafikut kohëzgjatja e fazave dhe cikleve mund të pësojë ndryshime nga njëri cikël në ciklin tjetër. Përmes kontrollimit me veprim të varur arrihet të përmirësohet performanca e udhëkryqeve me vëllime të ulëta të trafikut që janë të lokalizuara në afërsi të sistemeve të koordinuara tek të cilat nuk pengohet fare progresioni i automjeteve. Shumica e kontrollereve modern në sistemet e sinjaleve të koordinuara mund të programohen në mënyrë të plotë të veprimit të varur në rastet me vëllim të ulët të trafikut përmes mënyrës së veprimit të lirë (pa koordinim).

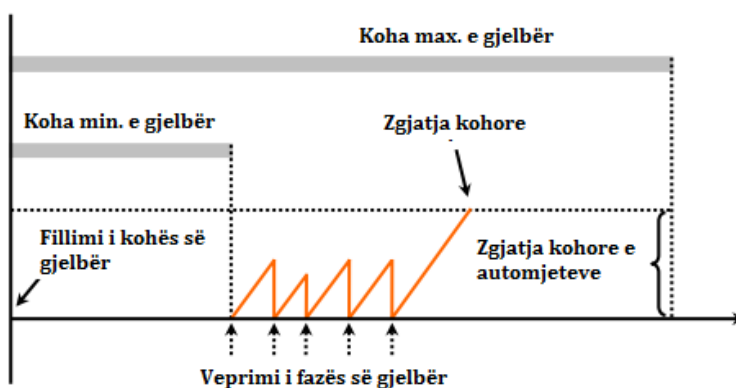


Fig. 4.3. Kontrollimi i varur i sinjaleve ndriçuese.

Përparësitë e kësaj forme të kontrollimit janë të shumëta kur dihet reduktimi maksimal i humbjeve kohore në saje të përgjigjes së lartë ndaj kërkesës së trafikut dhe ndryshimeve në të. Përveç tjerash informatat e sjellura përmes detektorëve mundësojnë shpërndarje efektive të kohëve nga njëri cikël në ciklin tjetër. Përfundimisht dukuria e kërcimeve të fazave në rast të mungesës së kërkesës për trafik duke obliguar kontrollerin që të identifikoj kohën e mbetur të fazës së ardhshme. Në rastin e aplikimit të kontrollimit me veprim të varur në punën e koordinuar të sinjaleve kërkohet kohëzgjatja e njëjtë e ciklit për të gjitha kryqëzimet. Duhet theksuar se përveç kontrollimit të varur të sinjaleve ndriçuese ekziston edhe kontrollimi gjysmë i varur i sinjaleve ndriçuese.

4.2.4. Kontrollimi gjysmë i varur i sinjaleve ndriçuese në koordinim

Vendosja e detektorëve tek kontrollimi gjysmë i varur i sinjaleve ndriçuese bëhet për arsye të lëvizjes së automjeteve nga segmentet dytësore. Informatat të cilat sigurohen nga detektorët tregojnë se fazat që shoqërohen gjatë qarkullimit drejtë rrugëve kryesore veprojnë si të pavarura dhe sipas kësaj kontrolleri programohet që të qëndrojë në faza të pavarura për rrugët kryesore të cilat posedojnë fluks të lartë të qarkullimit derisa të shtrohet ndonjë kërkesë qarkullimi në rrugët dytësore.

Kjo formë e veprimit i përshtatet më së miri udhëkryqeve në përbërje të arterieve të koordinuara meqenëse favorizon drejtimet e koordinuara mirëpo në disa raste konsiderohet edhe me disa efekte negative sepse mund të sjell rezultate jo të sakta rreth caktimit të llogaritjeve për kohët maksimale dhe kohët e kalimit në kontrollere.

4.3. LLOGARITJA E ZHVENDOSJES SË KOHËS SË GJELBËR

Në vazhdim përmes shembujve do të ilustruhet llogaritja analitike e zhvendosjes së kohës së gjelbër (ZKG) për tipe të ndryshme të akseve rrugore. Zhvendosja e kohës së gjelbër (ZKG) do të paraqitet si madhësi relative kundrejtë udhëkryqit paraprak.

Llogaritja e zhvendosjes së kohës së gjelbër (ZKG) si madhësi absolute është e lehtë respektivisht fillimi i kohës së gjelbër në udhëkryqin zero (pra nga udhëkryqi ku fillohet llogaritja e zhvendosjes absolute) i shtohet vlera e ZKG-së së llogaritur për udhëkryqin e parë. Parashenja e vlerave të llogaritura për secilën ZKG varet nga kahja e lëvizjes nëpër korridore.

4.3.1. Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë njëkahore

Llogaritja e zhvendosjes së kohës së gjelbër për akse rrugore një kahore bëhet ndërmjet shprehjes:

$$ZKG = \frac{L}{V} - \frac{v}{a} - 1, \quad (s)$$

ku janë:

L (m) – distanca ndërmjet dy udhëkryqeve fqinjë,

V (m/s) – shpejtësia mesatare e automjeteve në këtë pjesë të aksit rrugor,

v (m/s) – shpejtësia e lëvizjes së automjeteve në progresion dhe

a (m/s²) – nxitimi i sigurtë dhe komfor.

Në literaturë shpesh mund të gjendet shprehja e cila përfshin nyellin e parë të shprehjes paraprake. Në këtë mënyrë ekuacioni i dhënë nuk përfshin edhe kohën e nevojshme për sjelljen e vendimit (nyelli i dytë dhe i tretë të shprehjes).

Automjetet në valë gjatë hyrjes në zonën e dilemës vërejnë se në udhëkryqin e ardhshëm është sinjali i kuq dhe nëse nuk ndryshon sinjali nga e kuqja në të verdhë ngasësit fillojnë me ngadalësim (vjen deri te ndryshimi i shpejtësive) deri atëherë kur në semafor paraqitet sinjali ndriçues i verdhë atëherë ngasësit përsëri fillojnë të nxitojnë. Te sistemet njëkahore të koordinuara ky fenomen mund të shmanget nëse gjatë llogaritjes së ZKG-së aplikohet edhe nyelli i dytë dhe i tretë e shprehjes së mëparshme.

Përveç paraqitjes së sinjalit të kuq në zonën e dilemës shfaqet edhe sinjali kuq në të verdhë atëherë kur ngasësit fillojnë të rrisin shpejtësinë, respektivisht kalojnë udhëkryqin me shpejtësi më të madhe se ajo e projektuar. Ky fakt ndikon drejtëpërsëdrejti në ardhjen e më hershme të automjeteve në valët e udhëkryqit të ardhshëm dhe do të rritet numri i ndaljeve të automjeteve në udhëkryqin e ardhshëm.

4.3.2. Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë dykahore

Te akset rrugore dykahore, llogaritja e zhvendosjes së kohës së gjelbër (ZKG) është më e ndërlikuar se sa tek akset njëkahore nga që duhet të përshtaten të dy kaheve të cilat shpesh herë janë me ngarkesë të ndryshme trafikore. Ekzistojnë tri mënyra themelore për llogaritjen e zhvendosjes kohore të gjelbër (ZKG) të cilat janë:

~ metoda analitike,

~ metoda grafoanalitike dhe

~ metoda me ndihmën e programeve përkatëse llogaritëse.

Metoda analitike – me këtë rast do të jepet procedimi themelor i përcaktimit të zhvendosjes së kohës së gjelbër (ZKG) në rastin e akseve rrugore dykahore tek i cili optimizohet njëra kahje ndërsa distanca nëpërmjet udhëkryqeve nuk janë uniforme. Ky procedim është i përfshirë në kuadër të atij për projektimin e punës së sinjaleve në koordinim:

- bëhet definimi i kohëzgjatjes së ciklit për tërë sistemin respektivisht për të gjitha udhëkryqet në atë segment rrugor,
- bëhet zgjidhja respektivisht definimi i shpejtësisë së koordinuar,
- përgaditet diagrami “hapësirë-kohë” me lokacione të të gjitha udhëkryqeve në hapësirë,
- në diagram duhet të vizatohet vija bazë, siç bëhet e ditur këndi nëpërmjet vijës bazë dhe absisës i përgjigjet shpejtësisë së zgjedhur të koordinuar,
- fillimi i të gjelbrës në çdo udhëkryq gjendet në vijën bazë ku bëhet edhe kontruktimi i planeve fazore për të gjitha udhëkryqet,
- fundi i valës së gjelbër përputhet me fundin e të gjelbrës sipas fazave, në rastin kur kohët e gjelbra në të gjitha udhëkryqet janë të barabarta atëherë gjerësia e valës progresive është e barabartë me shumën e zgjatjes së kohës së gjelbër dhe kohëzgjatjes të së verdhës. Nëse kohëzgjatja e kohës së gjelbër ndryshon prej udhëkryqit në udhëkryq atëherë gjerësia e valës progresive është e barabartë me gjerësinë e kohës më të vogël të gjelbër,
- zhvendosja e kohës së gjelbër (ZKG) fitohet si vlerë relative apo absolute në rastin kur është fjala për vlerat absolute siç dihet atëherë ajo llogaritet ndaj udhëkryqit i cili zgjidhet si udhëkryq referent dhe në të cilin gjendet pajisja ‘master’,
- së fundi planet e sinjalizimit sipas udhëkryqeve dhe fitohen nga leximi i diagramit final.

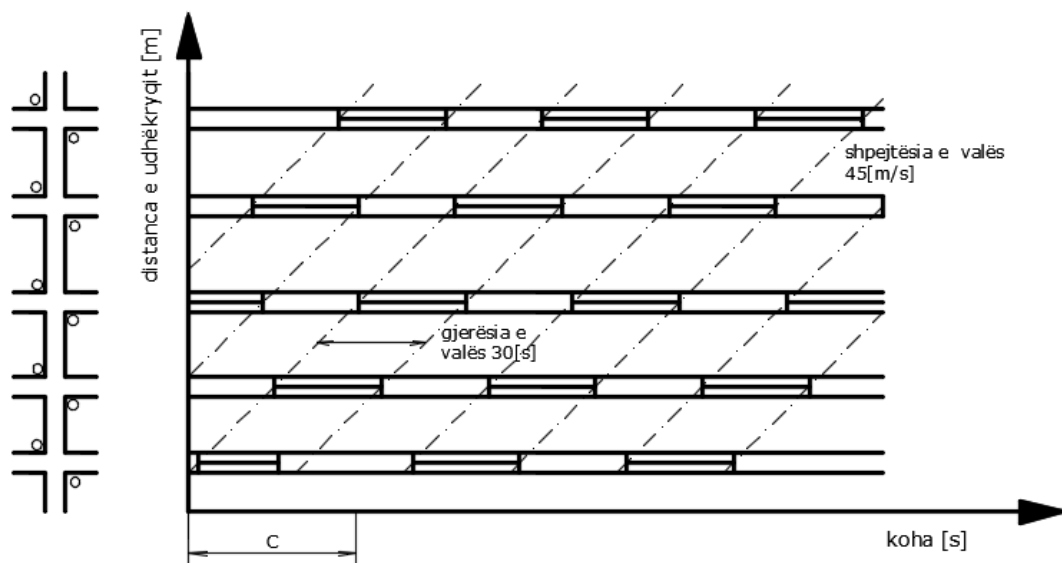


Fig. 4.4. Planet e sinjalizimit sipas udhëkryqeve.

Metoda grafo-analitike – procedimi themelor paraqet bazën për përcaktimin e punës së sinjaleve në koordinim progresiv dhe atëherë kur distanca ndërmjet udhëkryqeve është e njëtrajtshme apo jo të njëtrajtshme edhe gjatë shpejtësisë konstante apo që ndryshon përgjatë pjesës së trajtuar. Thyerjet e shpejtësive nuk rekomandohen në projektimin e koordinimit progresiv, kjo më tepër është një rrugëdalje e detyrueshme në rastet kur është e pamundur të përshtaten në të dy kahjet në ndonjë udhëkryq respektivisht kur shëndërrimi i valëve është i tillë që për drejtime anësore nuk mbetet shumë kohë. Thyerja nuk mund të bëhet prej udhëkryqeve në udhëkryq por rekomandohet që njëra shpejtësi e koordinuar të vlejë së paku për tri udhëkryqe fqinje.

Metoda me ndihmën e programeve përkatëse llogaritëse – në ditët e sotme gjenden në përdorim një numër i madh i programeve kompjuterike për llogaritjen e planeve të sinjalizimit në koordinim. Programet të cilat më së tepërmi janë përdorur deri më tani janë:

- ~ TRANSYT (7, 8 dhe 9),
- ~ MAXBAND,
- ~ PASSER II,
- ~ MULTIBAND dhe
- ~ SCOOT.

Programi TRANSYT (Traffic Network Study Tool) – është programi kompjuterik me ndihmën e të cilit bëhet optimizimi i zhvendosjes së kohës së gjelbër (ZKG) dhe para renditja e kohës së gjelbër në dirigjimin zonal. Si i tillë mundet që pos përshtatjeve të caktuara të përdoret llogaritja e ZKG-së dhe para renditja e kohëve të gjelbëra në koordinimin vijor. Ndërsa sa i përket dirigjimit koridorik ekziston mundësia e konsiderueshme e programit për dirigjim të koordinuar me sinjalet përgjatë pjesëve të zgjedhura të akseve rrugore që të bëjnë optimizimin e sinjaleve tjera të rrjetit me qëllim që të arrihen efektet më të mira në tërë rrjetin rrugor.

Programi MAXBAND – mundëson llogaritjen e gjerësive maksimale të valëve në të dy kahet e akseve rrugore dhe atë për faktorë të ndryshëm 'k' i cili paraqet raportin e ngarkesës sipas kahjeve në aksin rrugor që trajtohet. Nëse parametrat 'a' dhe 'b' shënojnë gjerësinë e valëve të kahjeve përkatëse (me parametrin 'a' shënohen kahjet hyrëse ndërsa me parametrin 'b' shënohen kahjet dalëse) atëherë fitojmë ekuacionin e parametrin: $k = a/b$ dhe funksioni i qëllimit do të jetë i formës që të maksimalizohet $b + k \cdot a$, pranë disa përkufizimeve:

- ~ $a \geq k \cdot b$, nëse $k < 1$ (nëse kahja hyrëse favorizohet),
- ~ $a \leq k \cdot b$, nëse $k > 1$ (nëse kahja dalëse favorizohet) dhe
- ~ $a = k$, nëse $k = 1$ (progresioni i balancuar).

Të dy përkufizimet e para mund të jepen në formën: $(1-k) \cdot a \geq (1-k) \cdot k \cdot b$. Ky përkufizim mundëson që të optimalizohet edhe kohëzgjatja e ciklit si dhe shpejtësia e progresionit. Secila nga madhësitë e caktuara janë të përkufizuara me kufijtë e veta të poshtme apo të larta si në vijim:

- ~ C_1 dhe C_2 janë kufijtë e poshtëm dhe të lartë të ciklit të lejuar apo të kërkuar,
- ~ e_i dhe f_i janë kufijtë e poshtëm dhe të lartë të shpejtësive për kahjet hyrëse dhe dalëse,
- ~ g_i dhe h_i janë kufijtë e poshtëm dhe të lartë të ndryshimeve të lejuara të shpejtësive për kahje hyrëse dhe dalëse.

Nga të dhënat e mësipërme rezulton fakti se është mundësuar që të operohet me shpejtësi të ndryshme sipas kahjeve dhe ndryshimeve të shpejtësive brenda kufijve të lejuar respektivisht nëse kemi të bëjmë me një kah:

$$C_1 \leq C \leq C_2; e_i \leq v_i \leq f_i \text{ dhe } g_i \leq (v_{i+1} - v_i) \leq h_i .$$

Optimalizimi i procedimit realizohet me ndihmën e metodës së programimit linear me numër të plotë si shembull i llogaritjes me ndihmën e programit MAXBAND është marrë nga diagrami ‘hapësirë–kohë’.

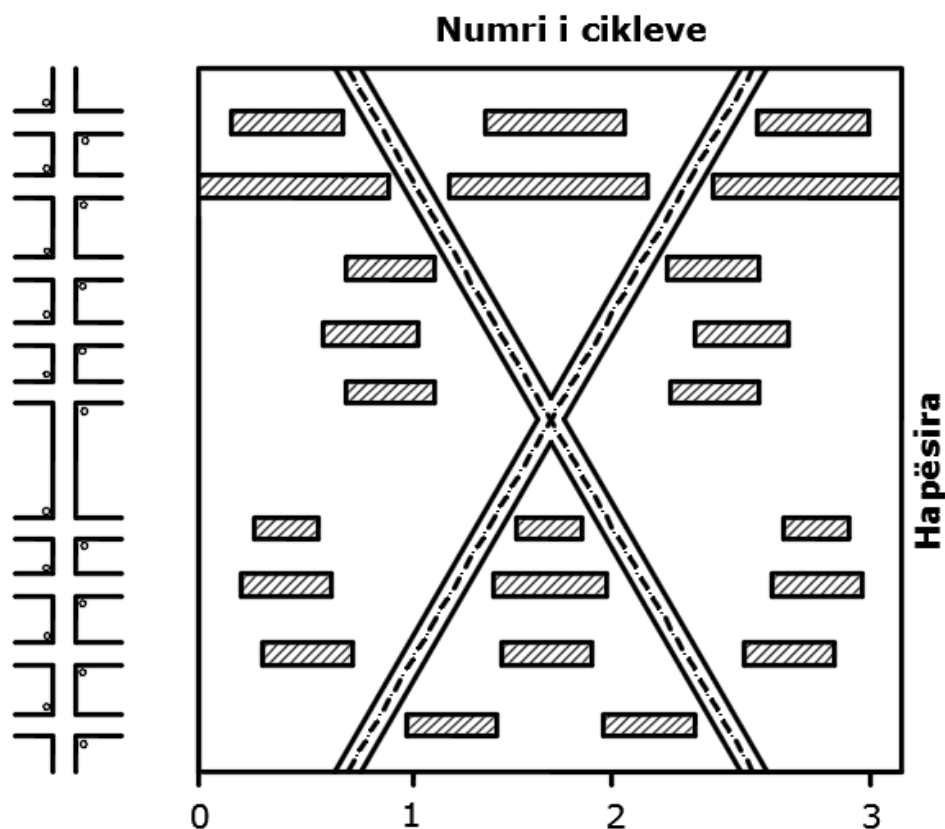


Fig. 4.5. Diagrami kohë–hapësirë me ndihmën e programit MAXBAND.

Si dobësi themelore e programit MAXBAND konsiderohet e dhëna se fotoja e vërtetë trafikore nuk përfshihet nëpërmjet optimizimit. Kjo përkufizohen zbatimi e tij në pjesët e rrjetit tek të cilat raporti Q/K është i stabilizuar. Si shtesë e programit MAXBAND është zhvilluar programi MULTIBAND i cili në vete përmban elemente të ‘murosjes’ dhe ‘hinkimit’ të valëve rrjedhimisht të fotos së vërtetë trafikore i përgjigjet më mirë.

SCOOT (Split, Cycle and Offset Optimization Technique) i dedikohet optimalizimit të parametrave të komunikacionit në rrjetë në të cilën me trafik dirigojohet me ndihmën e sinjaleve ndriçuese. Versionet e para të SCOOT-it janë paraqitur në Britani të Madhe në vitin 1980, qëllimi themelor i SCOOT-it është që të sigurohet dirigjimi në kohën reale respektivisht përshtatja me kërkesat e trafikut nga minuta në minutë. Koncepti i SCOOT-it për dallim nga TRANSYT-it klasik (i bazuar në strategjitë FT) për shkak të dirigjimit në kohën reale krejtësisht ndryshon. Koncepti bazë i SCOOT-it është i paraqitur në figurën në vijim.

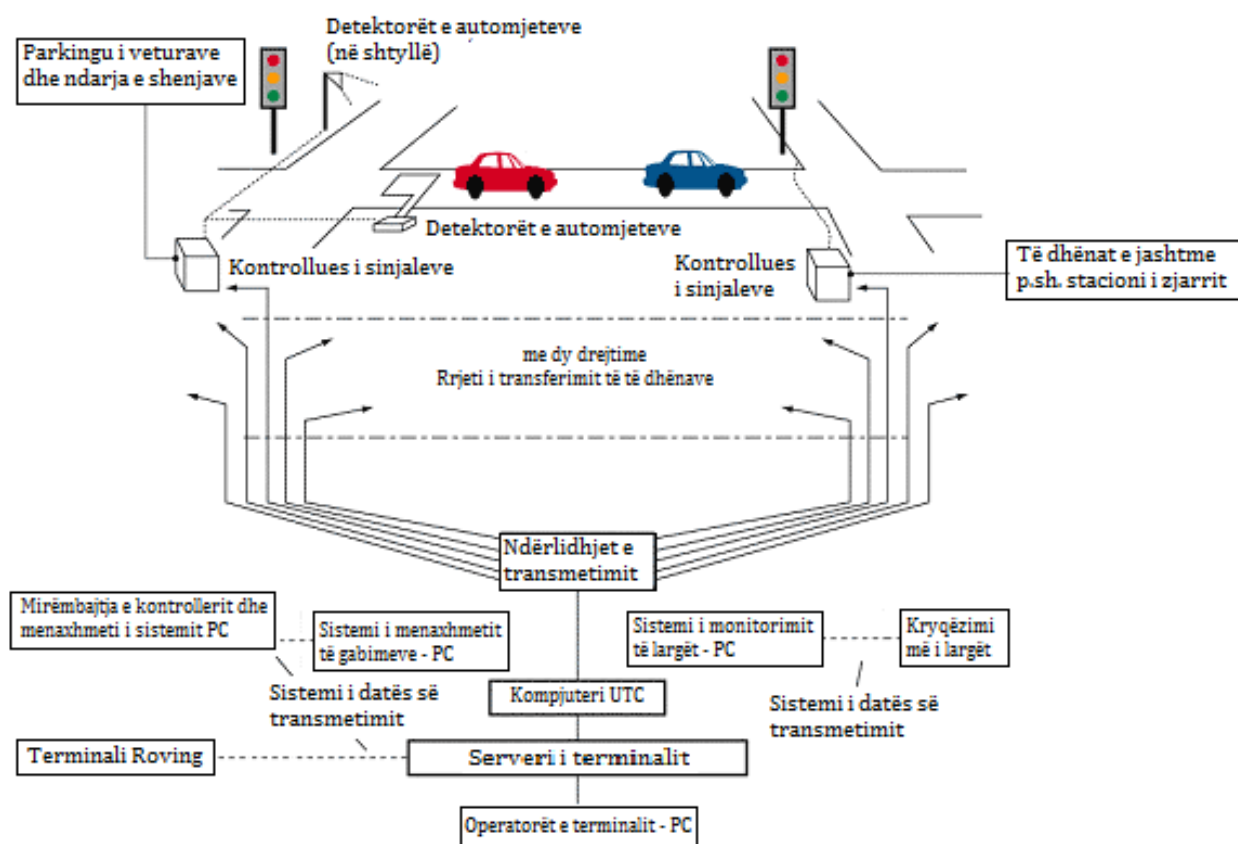


Fig. 4.6. Dirigjimi në kohë reale sipas programit SCOOT.

Shënimet nga detektori (me kopsë induktive) për ngarkesën e trases, arrijnë deri te njësia dirigjuese, ku me ndihmën e programit përkatës llogaritar përpunohen për tu fituar shënimet mbi rrjedhën dhe shfrytëzimin e kapacitetit në secilën trase të 'mbuluar'. Këto shënime më tutje përdoren përbrenda modelit SCOOT, për llogaritjen e ciklit optimal, rirrenditjen e kohëve të gjelbëra dhe zhvendosjen e kohës së gjelbër (ZKG). Pas optimalizimit

këto shënime përcjellen mbrapa, në njësitë lokale të dirigjimit të cilat kyçin planin e ri të sinjalizimit. Ndryshimet e planeve të sinjalizimit bëhen nëpërmjet algoritmit të veçantë i cili nuk lejon edhe shumë ndryshme. Me fjalë tjera janë të nevojshme disa minuta të kontrollimit, para se të merret vendimi mbi ndryshimin e elementeve të planit të sinjalizimit (2.5 ose 5minuta).

4.4. NIVELI I SHËRBIMEVE PËR UDHËKRYQE TË KOORDINUARA

Edhe te udhëkryqet individuale të sinjalizuara edhe për korridor, udhëkryqet e të cilit janë të dirigjuar me sinjale ndriçuese me punë të koordinuar, përcaktohet niveli i shërbimeve si tregues i vetëm i kualitetit të dirigjimit (realizimit aktual të procesit të trafikut). I njëjti bazohet në shpejtësinë mesatare të rrugëtimit të automjeteve të cilat lëvizin përgjatë korridorit. Shpejtësia mesatare e lëvizjes llogaritet në bazë të kohës së rrugëtimit dhe ajo përfshinë të gjitha humbjet kohore gjatë pjesës së trajtuar të aksit rrugor apo të ndonjë pjese të saj.

Procedimi praktik i kohës së rrugëtimit në varshmëri nga rangu i aksit rrugor, madhësisë së qarkullimit dhe mënyrës së kontrollimit, mbështetet në shpejtësinë mesatare të lëvizjes përgjatë asaj pjese të aksit rrugor. Shpejtësia mesatare në pjesën me kategori të caktuar të rrjetit jepet në formë:

$$V_U = \frac{3600 \cdot L}{T_U + d + d_{v.kemb}}, \quad (km/h)$$

ku janë:

v (m/s) – shpejtësia mesatare në pjesën me gjatësi L ,

L (m) – gjatësia e pjesës së aksit rrugor,

T_U (s) – koha njësi e rrugëtimit në pjesën e reduktuar në 1[km] gjatësia në funksion të kategorisë së aksit rrugor dhe

d (s) – vonesat e automjeteve që lëvizin drejtë në udhëkryqet e sinjalizuara.

Për të llogaritur kohën njësi të rrugëtimit $T(n)$ në segmentin e caktuar të rrjetit është e nevojshme të bëhet e ditur se:

- ~ *kategoria e aksit rrugor,*
- ~ *gjatësia e segmentit rrugor dhe*
- ~ *shpejtësia e lirë.*

Kategorimi i aksit rrugor bëhet në raport me karakteristikat e tij funksionale dhe tekniko-eksploatuese. Në kuptimin funksional, ndarja bëhet me dy kategori të aksit rrugor:

- ~ *magjistralet e qytetit dhe akset primare rrugore (AMQ) dhe*
- ~ *akset sekondare të qytetit (ASQ).*

Tabela 4.1. Koha e rrugëtuese e segmentit rrugor për kilometër (T_U).

Lloji i rrugës urbane	I			II			III		IV		
	V_L (km/h)	80 _a	70 _a	70 _a	65 _a	55 _a	55 _a	50 _a	55 _a	50 _a	40 _a
Gjatësia e segmentit rrugor (m)	Koha udhëtuese për kilometkilometër (s/km)										
100	b	b	b	b	B	B	-	-	-	129	159
200	b	b	b	b	B	B	88	91	97	99	125
400	59	63	67	66	68	75	75	78	77	81	96
600	52	55	61	60	61	67	D	d	d	D	D
800	45	49	57	56	58	65	D	d	d	D	D
1000	44	48	56	55	57	65	D	d	d	D	D
1200	43	47	54	54	57	65	D	d	d	D	D
1400	41	46	53	53	53	65	D	d	d	D	D
1600	40 ^c	45 ^c	51 ^c	51 ^c	55 ^c	65 ^c	D	d	d	D	D

Në kuptimin tekniko–eksplotues, ndarja e akseve rrugore bëhet në:

- ~ akset rrugore pranë qyteteve (AP),
- ~ akset rrugore të gjera të qytetit (AGJ) dhe
- ~ akset rrugore të qytetit (AQ).

Kriteret e zgjedhjes së rangut të akseve rrugore janë dhënë në tabelat në vijim.

Tabela 4.2. Kategorizimi funksional i aksit rrugor.

Kriteriumi	AMQ	ASQ
Mobiliteti	Mjaftë me rëndësi	Me rëndësi
Lidhë	Gjeneratorët më të rëndësishëm të trafikut, autostradat, qendrat e veçanta	Magjistralet e qyteteve dhe akset primare rrugore
Qarkullimet dominante	Qarkullimet në distancë, Qarkullimet transitore	Rrugëtimet ndërmjet zonave të vogla dhe jo shumë të largëta

Tabela 4.3. Kategorizimi tekniko–eksplotues i rrugëve.

Kriteriumi	AP	AGJ	AQ
Kontrollimi	i plotë	i pjesërishëm	i vogël
Tipi	Me shumë korsi për kahje fizikisht të ndara	Me shumë korsi, një apo dy kahesh	Dy apo më shumë korsi fizikisht të pandara
Parkimi	Pa	Pjesërisht	I lejuar
Korsia për kthim në të majtë	Po	Pjesërisht	Jo
Numri i sinjaleve në 1(km)	1 deri 3	3 deri 5	5 deri 8
Kufizimi i shpejtësisë (km/h)	60 deri 80	50 deri 60	40 deri 50
Ndikimi i këmbësorëve	Pa	Pa	Pjesërisht
Densiteti në përmbajtje për rreth	I ulët	Mesatar	I lartë

Në varshmëri të rangut funksional dhe tekniko–eksplotues, përcaktohet klasa e aksit rrugor siç është dhënë në tabelën në vijim:

Tabela 4.4. Klasifikimi i akseve rrugore.

Kategoria projektuese	Kategoria funksionale	
	Kryesore	Dytësore
Rrugë me shpejtësi të lartë	I	N/A
Rrugë periferike	II	II
Rrugë të ndërmjetme	III	II ose IV
Rrugë urbane	IV	IV

Tabela 4.5. Shpejtësia e lirë nga rangu përkatës.

Lloji i rrugës urbane	V_L (km/h)
Klasifikimi I	80 (km/h)
Klasifikimi II	65 (km/h)
Klasifikimi III	55 (km/h)
Klasifikimi IV	45 (km/h)

Në bazë të kohës njësi të rrugëtimit, të përcaktuar më parë bëhet përcaktimi i shpejtësisë së vërtetë të rrugëtimit në segmentin e trajtuar apo pjesën e tij. Vërehet se për nevoja të përcaktimit të tillë të shpejtësisë në bazë të hulumtimeve është e nevojshme të bëhet vetëm përcaktimi i intensitetit të qarkullimit të trafikut. Si mënyrë alternative që nga aspekti hulumtues është më e mundimshme, përmendet edhe mënyra përmes së cilës shpejtësia e rrugëtimit përcaktohet me njërin nga metodat hulumtuese, më së shpeshti me metodën amerikane ‘të automjetit të shputës apo pluskues’. Me këtë rast, automjeti i hulumtimit lëvizë në kuadër të qarkullimit hulumtues duke ju përmbajtur shpejtësisë mesatare e cila me qëllim që numri i automjeteve është që ai të kaloj.

Me kualitet të procesit trafikor, respektivisht me shpejtësinë e rrugëtimit gjatë korridorit, në mënyrë dominante ndikon numri i sinjaleve ndriçuese dhe humbjet kohore të cilat në to paraqiten. Planet joadekuate të sinjalizimit, progresioni i dobët dhe shkalla e lartë e ngopjes, drejtpërsëdrejti shprehen me zvogëlimin e shpejtësisë së rrugëtimit dhe nivelit më të ulët të shërbimit.

4.5. LLOGARITJA E ZHVENDOSJES SË KOHËS SË GJELBËR

Në këtë pjesë do të paraqiten elementet specifike dhe teknikat në koordinim vijor. Teknika e paraqitur kryesisht mbështetet në metodën grafo-analitike, ndonëse mund të përdoren edhe programet përkatëse llogaritëse siç janë:

- ~ *TRANSYT* apo
- ~ *PASSER*.

Një nga elementet e përmirësimit të koordinimit janë edhe parasinjalet.

4.5.1. Zhvendosja e kohës së gjelbër për rrugë njëkahore

Parasinjalet vendosen në distancë 'x' para sinjalit kryesor. Funkzioni themelor i parasinjalit është që automjetet nga gjendja e qetësisë, të lëvizin kah parasinjali dhe në valë, të arrijnë në sinjalin kryesor. Kështu që humbjet kohore në start nuk paraqiten në sinjalin kryesor. Shfrytëzimi i kohës së gjelbër në sinjalin kryesor është më i madh në rastin kur ekziston parasinjali, kështu që edhe kapaciteti në hyrje është më i madh. Distanca e parasinjalit përcaktohet në bazë të nxitimit të automjeteve dhe shpejtësisë, me të cilën vala e automjeteve lëvizin rrjedhimisht merret se shpejtësia është: $v_k = 10-12(m/s)$, ndërsa $a = 2(m/s^2)$ (për qarkullimin në të cilën dominojnë automjetet e udhëtarëve). Bazuar në madhësitë e sipërme, distanca e parasinjalit nga sinjali kryesor më së shpeshti sillet në diapazon prej 25–40(m). Përshtatja e fillimit dhe fundit të kohës së gjelbër së sinjalit kryesor bëhet në bazë të shpejtësisë së automjeteve, të cilat vijnë nga parasinjali.

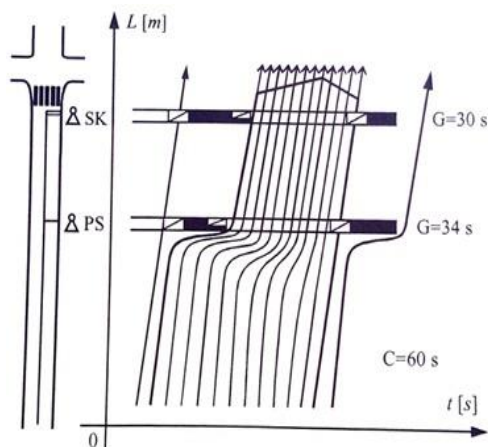


Fig. 4.7. Paraqitja e fillimit dhe fundit të kohës së gjelbër në sinjalin kryesor.

Humbjet në start të parasinjalit janë: $t_s = 1.5 - 2[s]$. Zhvendosja kohore e të gjelbrës në sinjalin kryesor krahasuar me parasinjalin do të jetë:

$$ZKG = \frac{v}{a} + t_s, [s]$$

Zhvendosja kohore e fundit të së gjelbrës në sinjalin kryesor ndaj parasinjalit, jepet në formë:

$$ZKG = \frac{L}{v}, [s]$$

ku janë:

$L (m)$ – distanca e parasinjalit nga sinjali kryesor,

$v (m/s)$ – gjatësia e pjesës së aksit rrugor,

$a (m/s^2)$ – nxitimi i automjeteve në kolonë dhe

$t_s (s)$ – humbjet kohore në start.

$$L = \frac{v^2}{2 \cdot a}, [m]$$

Në raste kur struktura e qarkullimit është e papërshtatshme (pjesëmarrja e automjeteve transportuese është më e madhe), duhet llogaritur me shpejtësi prej 8 deri $10(m/s)$ dhe nxitimi $1.5 - 1.8(m/s^2)$.

Në parasinjalin (PS) kohëzgjatja e së gjelbrës është më e gjatë se në sinjalet kryesore (SK) për shkak të lëvizjes së automjeteve nga gjendja e qetësisë si dhe humbjeve të caktuara në start:

$$G_{PS} = G_{SK} + ZKG - ZKGF, [s]$$

Parasinjalet përdoren edhe te rregullimi i trafikut urban (tramvajeve dhe autobusëve). Në figurën në vijim është paraqitur një sistem klasik i dhënies së përparësisë autobusëve ndaj automjeteve tjera në aksin rrugor. Në rastin e dhënë, fillimi i të gjelbrës në sinjalin kryesor është pak sa më i hershëm në mënyrë që autobusët të mund ta lëshojnë

udhëkryqin para arritjes së automjeteve tjera nga parasinjali. Në rast të përdorimit të detektorit për paralajmërimin të autobusit, sistemi parasinjal – sinjal punon në mënyrë të dyfishtë: si sistem i thjeshtë i paraqitur më parë, kur nuk ka autobus dhe sistem i paraqitur në figurën e mëposhtme kur ka autobus.

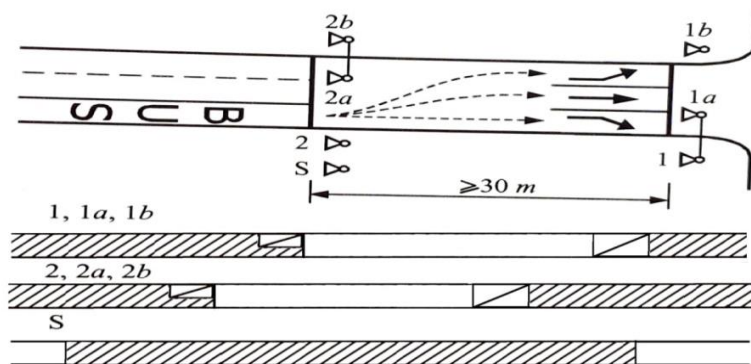


Fig. 4.8. Sistemi klasik i dhënies së përparësisë së autobusëve ndaj automjeteve tjera.

4.5.2. Sinjalet e shpejtësisë

Sinjalet e shpejtësisë në koordinim mundësojnë që të dirigjohet me shpejtësi të automjetit në mënyrë që të arrijë në udhëkryqin vijues në kohën e zgjatjes së intervalit të gjelbër. Dirigjimi me shpejtësi të automjeteve në koordinim mundëson përshtatjen më të mirë të planit të sinjalizimit, të densiteteve të shpejtësive të vërteta dhe eliminon mundësinë që automjeti më i ngadalshëm nga cikli paraprak dhe më i shpejti nga cikli në vijim të arrijnë në pjesën e caktuar të rrjetit. Kjo arritje e njërit dhe tjetrit është e rëndësishme vetëm kur zgjatja e kohës së kuqe është e vogël (më e vogël se 15sekonda).

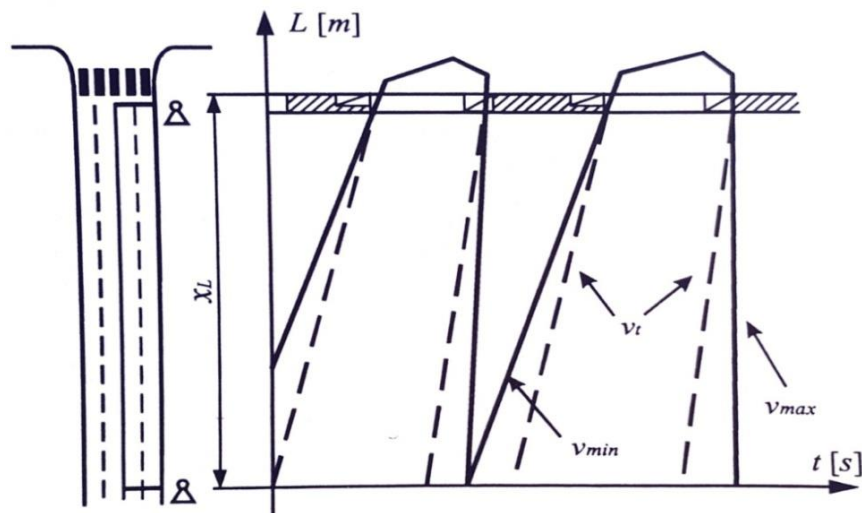


Fig. 4.9. Muratimi dhe hinkimi i valës.

ku janë:

V_{max} (m/s) – paraqet shpejtësinë maksimale të valës 85–90(km/h) dhe

V_{min} (m/s) – paraqet shpejtësinë minimale të valës 30–35(km/h).

Duke zbatuar sinjalet e shpejtësive mund të arrihet ‘muratimi’ dhe ‘hinkimi’ i valës.

Më së tepërmi përdoren:

- ~ në hyrje të segmentit të aksit rrugor në zgjedhim dhe parasinjal,
- ~ në pjesët më të gjata të aksit rrugor sinjali i shpejtësive në hyrje të pjesës përkatëse dhe
- ~ po i njëjti në mesin e këtij segmenti të rrugës në zgjedhim me parasinjal.

4.6. VLERËSIMI I KRITEREVE PËR VENDOSJEN E KOORDINIMIT

Efektet e punës së koordinuar të sinjaleve vlerësohen përmes zvogëlimit të humbjeve kohore në udhëkryqe dhe në arterie. Në diagramin në vijim, shohim reduktimin e humbjeve kohore si rezultat i koordinimit të sinjaleve në një arterie, sipas faktorit të shpërndarjes së trafikut.

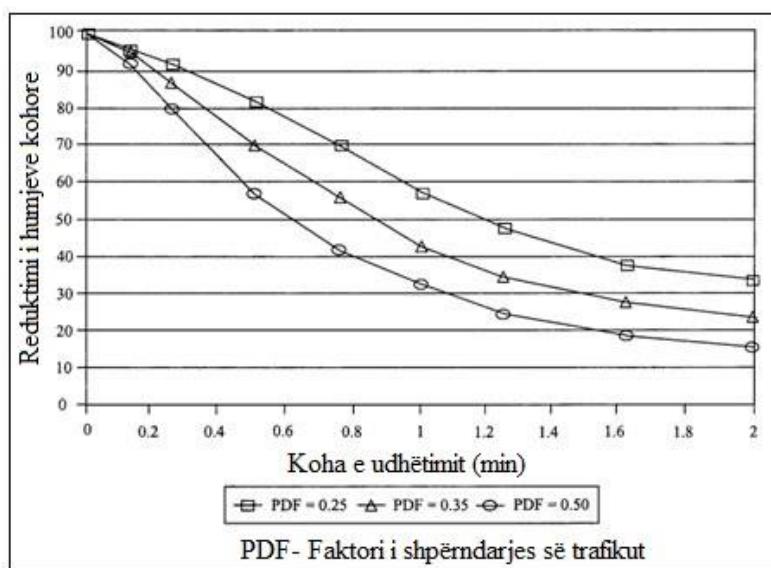


Fig. 4.10. Reduktimi i humbjeve kohore në sinjalet e koordinuara, faktorit të shpërndarjes.

Vendimi për të vënë koordinimin mes sinjaleve fqinjë mund të merret nga një mori kriteresh të caktuara. Distanca mes udhëkryqeve dhe pjesëmarrja e trafikut në rrugën kryesore është një nga faktorët më të rëndësishëm që duhet të kenë parasysh në vënien e koordinimit. Manuali për udhëzimet e konstruktimit të kontrollimit të trafikut, MUTCD (Manual Userguide of Traffic Control Design) përmban udhëzime për koordinimin e të gjitha sinjaleve ndriçuese në distancë më të vogël se 800(m), mes tyre përgjatë një korridor apo arterie përveç nëse ato veprojnë me kohëzgjatje të ndryshme ciklesh. Sipas raportit të Administratës Federale të Rrugëve të SHBA-ve, FHWA (Federal Highway Administration of USA), udhëkryqet me distancë jo më të lartë se 400(m) mund të koordinohen ashtu që të mos kenë volume të larta të trafikut dhe me kohëzgjatje cikli më të ulët se 70(s), udhëkryqet me volume më të larta të trafikut dhe mund të koordinohen me kohëzgjatje më të madhe të ciklit. Ato me distancë prej 800(m) mes tyre duhet koordinuar po ashtu që mund të kenë kohëzgjatje cikli prej 60(s) deri në 120(s).

Zgjidhja e mënyrës së kontrollimit të sinjaleve në punën e koordinuar të tyre duhet bërë në përshtatje me raportin e qarkullim/kapacitet dhe pjesëmarrjen e trafikut e shprehur në përqindje në rrugët dytësore. Kjo ndërlidhshmëri e këtyre faktorëve është dhënë përmes diagramit në figurën në vijim.

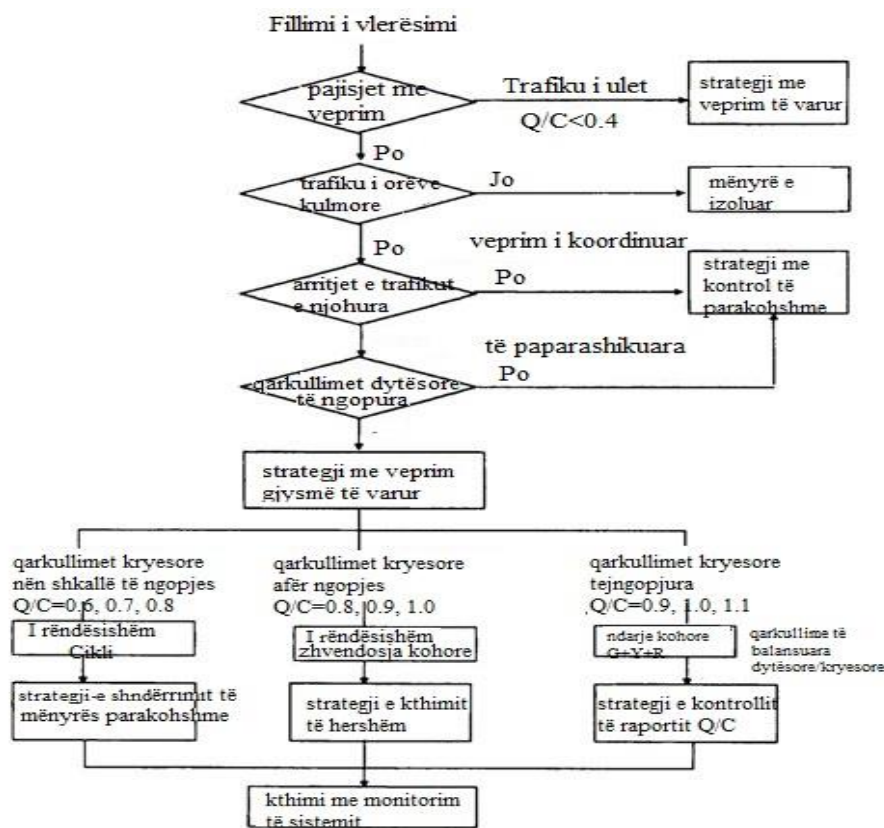


Fig. 4.11. Diagrami i udhëzimeve të zgjedhjes së formës së kontrollimit.

Në tabelën në vijim është paraqitur propozimi i kontrollimit të sinjaleve në arterie sipas raportit Q/C të qarkullimeve dytësore dhe raportit të madhësisë së qarkullimit në rrugë kryesore dhe dytësore.

Tabela 4.6. Propozimi i kontrollimit të sinjaleve përgjatë arteries.

Raporti Q/C për qarkullime dytësore	Qarkullimet e kthimit	Raporti, për qarkullim kryesor dhe qarkullim dytësor	
		$\leq 1/3$	$\geq 1/3$
i ulët/mesatar - $Q/C \leq 0.8$	$\leq 20\%$	me veprim të varur 1	me veprim të varur 2
	$> 20\%$	me veprim të varur 2	me veprim të varur
i lartë ≥ 0.8	$\leq 20\%$	e parakohshme	e parakohshme
	$> 20\%$	e parakohshme	e parakohshme

KAPITULLI V

5. STRUKTURA E SISTEMEVE TË PUNËS SË SINJALEVE TË KOORDINUARA

Kontrolleri posedon një sërë parametrash operacional të cilët duhet të specifikohen për secilën fazë veç e veç. Meqenëse kontrollerët elektro-mekanik janë pjesë elementare e sistemit të kontrollimit të sinjaleve dhe bazë për përcaktimin e të dhënave hyrëse me të cilët operojnë këto sisteme, po japim një përshkrim të shkurtër të infrastrukturës së këtyre sistemeve, si në figurën në vijim.

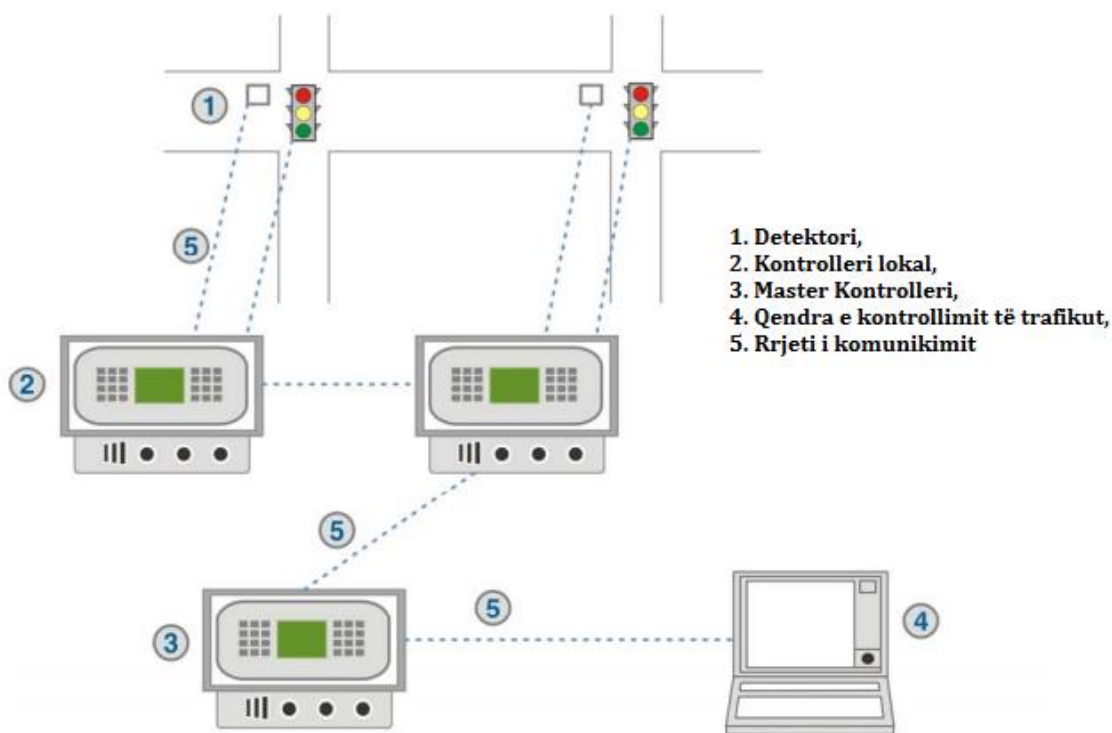


Fig. 5.1. Struktura e sistemit të kontrollimit të sinjaleve.

Aplikimi i llojllojshmërisë së planeve kohore të adaptuara për sinjalizim, varet nga i infrastruktura e sistemeve të kontrollimit:

Detektimi – detektorët janë mbledhës të informatave të trafikut të cilët duhet përçuar në kontroller në mënyrë që të bëhet shpërndarja kohore e fazave, nëpër secilin udhëkryq. Detektorët po ashtu mundësojnë mbledhjen e të dhënave që ndihmojnë në monitorimin, menaxhimin dhe vlerësimin të performancës.

Kontrollerët lokal – bëjnë zhvendosjen e kohëve përmes informatave të marrura për ngarkesë të trafikut, në bashkëveprim me planet kohore nga përdoruesi. Kontrolleri zbaton strategjitë specifike nga të dhënat më teren ose drejtëpërdrejtë nga operatori i sistemit qëndror të sinjaleve.

Kontrolleri master – është një komponentë e cila mundëson komunikim të lehtësuar në mes të sistemit qëndror të sinjalizimit dhe kontrollerëve lokal, për marrje të vendimeve të kontrollerit. Funksion themelor i kontrollerit master është zgjedhja e planeve kohore për grupe kryqëzimesh, procesimi, ruajtja e informatave nga detektorët dhe monitorimi i funksionimit të pajisjeve.

Qendra e kontrollimit të trafikut (TCS) – përdoret për një sërë funksionesh. Kjo qendër është alternativë e përdorimit të kontrollerit master dhe përmban një bazë të dhënave të ruajtura te kontrolleri, mbikqyrë sistemin dhe lejon ndryshimin e parametrave kohor dhe të tjerë në sistem.

Komunikimi – komponentet e komunikimit të sistemit janë të formave të ndryshme, lehtëson koordinimin në mes kontrollerëve. Komponentët e komunikimit bashkëveprojnë për implementimin e strategjisë së kontrollimit të sinjaleve si p.sh: të sinjaleve të koordinuara.

5.1. ELEMENTET THEMELORE TË PUNËS SË SINJALEVE TË KOORDINUARA

Sistemin e koordinuar të sinjaleve e karakterizojnë këta parametra themelor siç janë: kohëzgjatja e ciklit, ndarjet kohore dhe zhvendosjet kohore. Caktimi i këtyre të dhënave hyrëse në kontroller mund të interpretohen në mënyra të shumta nga qasja se si ato janë përdorur në relacion me fazat e koordinuara.

5.1.1. Kohëzgjatja e ciklit

Kohëzgjatja e ciklit përcakton kohën e duhur të zhvendosjes së kuptimeve të dritave në sinjal për të gjitha fazat. Kjo kohëzgjatje duhet të jetë e barabartë për të gjithë udhëkryqin në sistem. Në raste të veçanta të kontrollimit një udhëkryq mund të ketë gjatësi kohore të ciklit e cila zhvillohet dy herë brenda gjatësisë së ciklit të sistemit dhe ky njihet si cikël i kohëzgjatjes së ciklit, duhet të bëhet nga një pikë e vrojtuar zakonisht nga fundi i

intervalit të gjelbër të fazës së koordinuar apo fillimi i intervalit të verdhë. Matja e kohëzgjatjes së ciklit nga fillimi i intervalit të gjelbër të fazës së koordinuar mund të rezultojë në madhësi të gabuar, për shkak të dukurisë shumë të shfaqur të kthimit të hershëm të kohës së gjelbër.

Në figurën në vazhdim është paraqitur plani i sinjalizimit me gjatësi kohore të ciklit zhvendosjet kohore nga udhëkryqet fqinje dhe raporti ndaj kontrollit master.

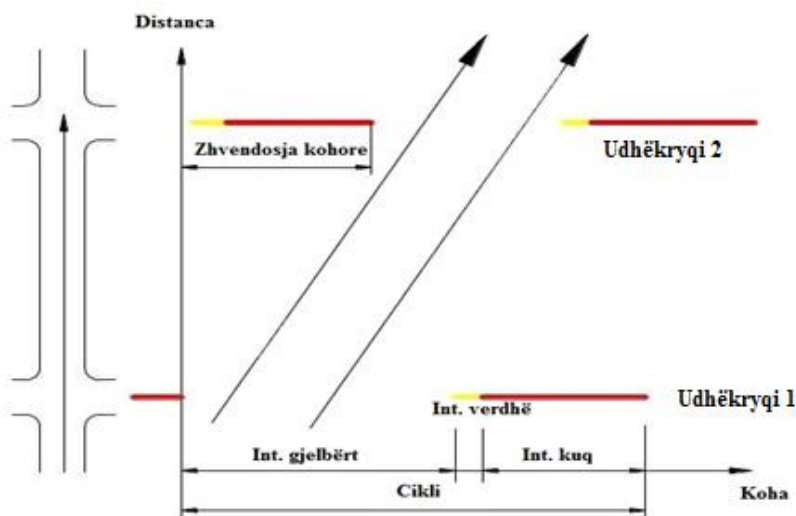


Fig. 5.2. Gjatësia e ciklit dhe ndarjet kohore.

5.1.2. Ndarjet kohore

Ndarjet kohore brenda një cikli përbëjnë kohën në disponim të të gjitha fazave të udhëkryqit. Ndarjet kohore përfshijnë shumën e intervalit të gjelbër, të verdhë dhe të kuq të një faze. Vendosja e ndarjeve në kontrollin duhet të bëhet në mënyrë që shumën e tyre në të gjitha fazat të përbëjnë gjatësinë e plotë të ciklit.

5.1.3. Zhvendosjet fazore

Zhvendosjet fazore të shprehura në sekonda paraqesin distancën kohore në mes fillimeve të kohëve të gjelbëra të sinjaleve fqinje përmes së cilave arrihet vënia e raporteve kohore në mes sinjaleve fqinjë. Zhvendosjet varen nga pika referuese e zhvendosjes kohore e sistemit e cila është definuar si pikë brenda ciklit në të cilën zhvendosja fazore në kontrollin është matur në relacion me orën master. Secili udhëkryq i sinjalizuar ka një pikë

të zhvendosjes fazore të referuar nga ora master si dhe një pikë e zhvendosjes fazore relative nga faza e udhëkryqit fqinjë.

Lokalizimi i pikës së dorëzimit dhe pikës referuese të zhvendosjes fazore përshkruan relacionin në mes planit të koordinimit të udhëkryqit individual ose orë master. Në figurën në vazhdim, do të paraqiten relacionet e zhvendosjeve nga njëra-tjetra dhe nga pika referuese e orës master. Në kontrollin të ndryshëm përcaktimi i zhvendosjeve fazore lidhet me përcaktimin e zhvendosjeve fazore në mes udhëkryqeve, nga fillimet e kohëve të gjelbëra të fazave të koordinuara dhe disa nga fundi i kohëve të gjelbëra. Po ashtu njihen edhe mënyrat e llogaritjes së zhvendosjes fazore nga intervali i verdhë i fazës së koordinuar.

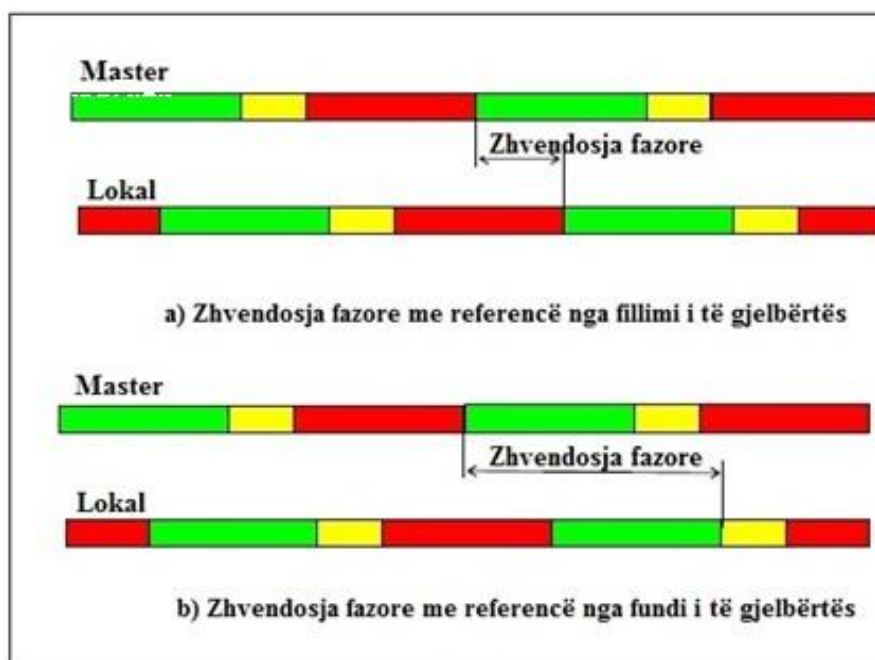


Fig. 5.3. Zhvendosjet fazore me referenca të ndryshme.

Rezultatet e varësisë së përmasave vlerësuese të nivelit të shërbimit të udhëkryqeve të koordinuara nga vlerat e zhvendosjeve fazore janë ilustruar në diagramet në figurën në vijim.

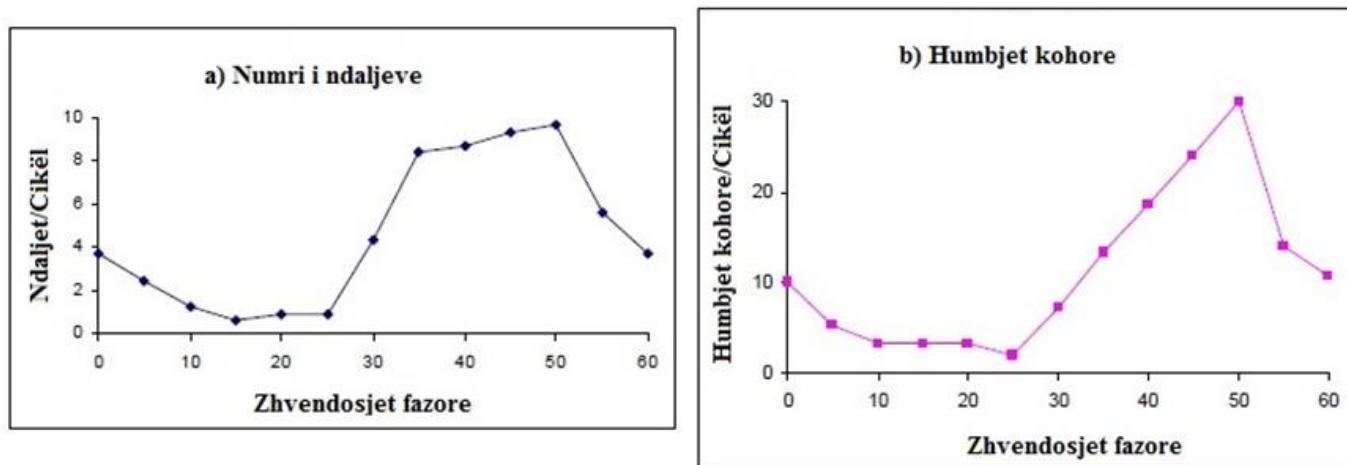


Fig. 5.4. Ilustrimi i efektit të zhvendosjeve fazore – numri i ndaljeve dhe humbjet kohore.

5.2. DIAGRAMI HAPËSIRË – KOHË

Diagrami hapësirë–kohë është një mjet vizuel inxhinierik për analizë të strategjisë së koordinimit dhe ndryshimin e planeve kohore. Komponentët kryesore të diagramit hapësirë–kohë janë:

- ~ lokacionet e udhëkryqeve individuale,
- ~ gjatësia kohore e ciklit,
- ~ ndarjet kohore,
- ~ zhvendosjet kohore,
- ~ fazat e kthimeve majtas dhe
- ~ shpejtësia e kufizuar.

Rezultatet dalëse të diagramit hapësirë–kohë përbëjnë gjerësinë e valëve të gjelbëra, vlerësimet e humbjeve kohore, ndaljet, gjatësitë e radhëve dhe derdhja e radhëve të automjeteve.

5.2.1. Konceptet themelore të diagramit hapësirë–kohë

Në diagramin hapësirë–kohë në boshtin horizontal është paraqitur madhësia e kohës dhe atë në distanca vertikale në mes udhëkryqeve. Koha është e llogaritur nga pika referuese e orës master. Grupet e automjeteve janë të paraqitura përmes vijave të pilotuara

në diagram derisa ndryshimet në distancë në raport me kohën (distanca e ndarë për kohën apo ndryshimi në boshtin y sipas atij x) paraqet shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve. Në diagram shpejtësia mund të dallohet nga paraqitja e vijave të pjerrëta, ku mund të vlerësojmë shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve përmes pjerrtësive të vijave reprezentative të automjeteve. Pjerrtësia e secilës vijë reflekton shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve në kohën e caktuar. Vijat më të thekëta paraqesin shpejtësi më të lartë, vijat horizontale prezantojnë automjetet e ndaluara.

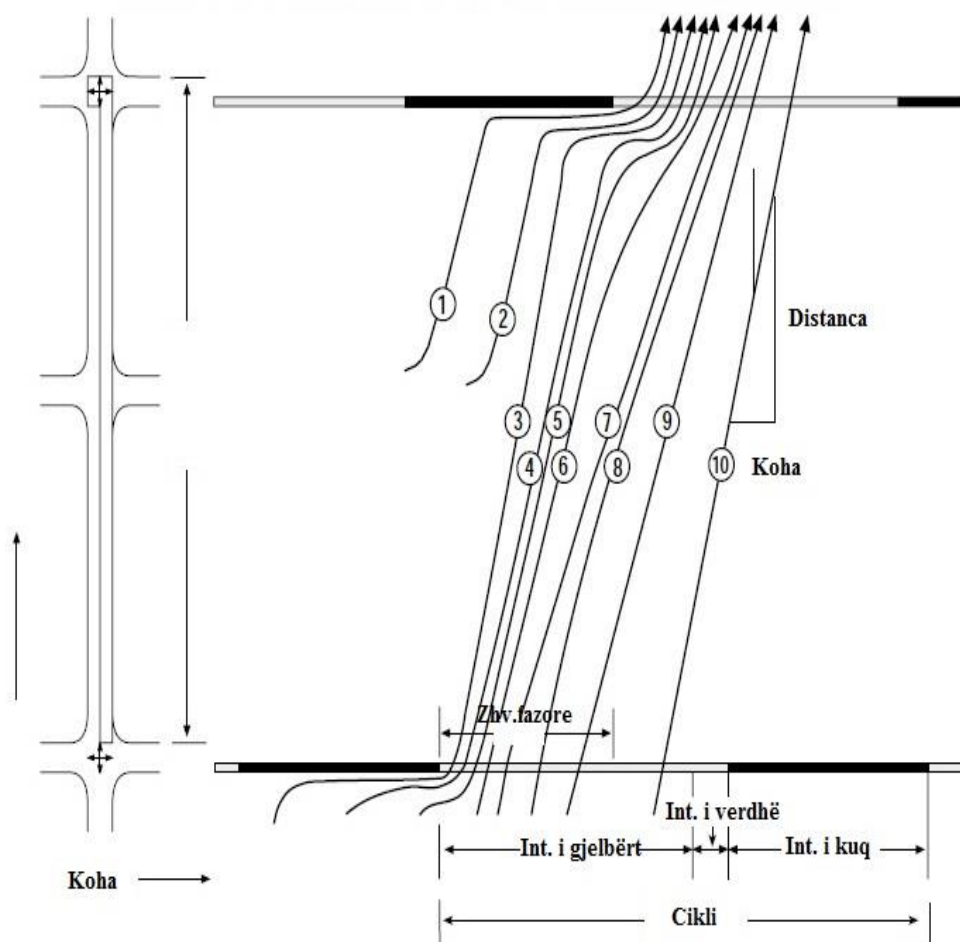


Fig. 5.5. Diagrami hapësirë-kohë.

Automjetet 1 dhe 2 kanë realizuar kthime nga rruga anësore derisa automjetet tjera kanë arritur nga udhëkryqi paraprak. Automjetet 1, 2 dhe 3 kanë arritur në udhëkryq në intervalin e kuq dhe janë detyruar të ndalen. Automjeti 4 është i afruar afër vijës së ndalimit në dritën e gjelbër por është dashur të ndalet nga bllokimi i automjetit 3-të i cili ende nuk ka filluar lëvizjen. Automjetet 5, 6 dhe 7 nuk janë ndalur por janë detyruar të

zvogëlojnë shpejtësitë e lëvizjes për shkat të efektit të kalimit nëpër udhëkryq. Automjeti 8 ka ngadalësuar për shkak të automjetit 7-të. Automjetet 9 dhe 10 nuk janë të ndikuar nga prezenca e automjeteve tjera ose nga kontrolli i trafikut, prandaj shpejtësitë e tyre nuk janë zvogëluar fare.

Diagramet hapësirë–kohë prezantojnë përmasat vlerësuese të udhëkryqeve të arteries me koordinim në një kahje dhe në dy kahje.

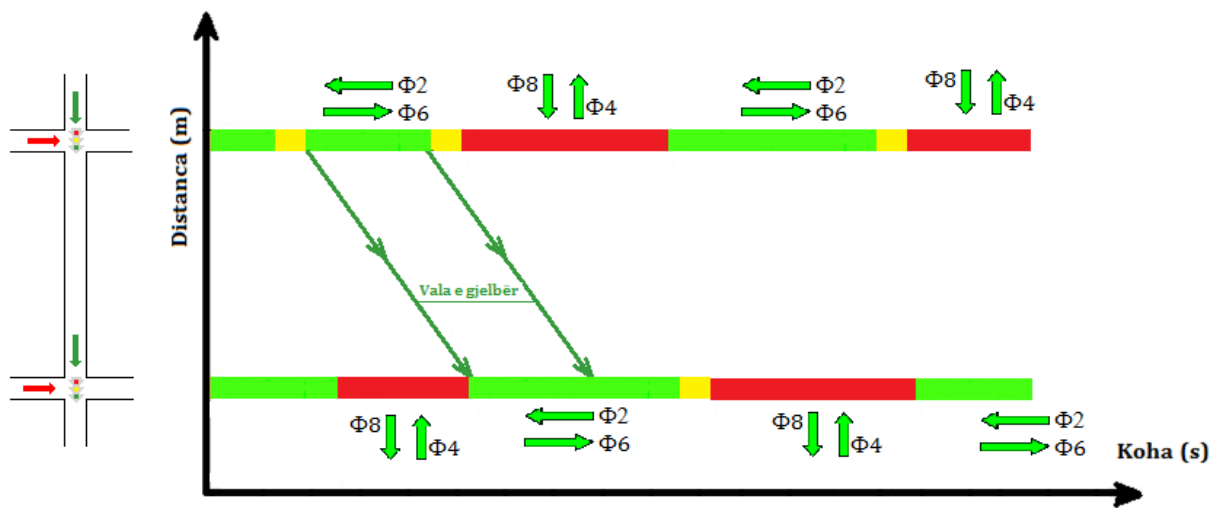


Fig. 5.6. Diagrami hapësirë–kohë i koordinimit në një kahje (Φ -faza).

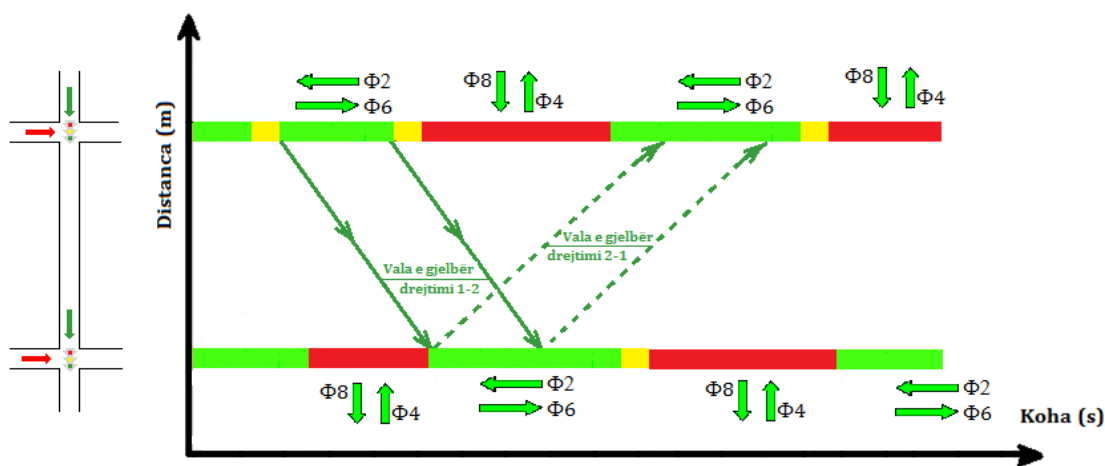


Fig. 5.7. Diagrami hapësirë–kohë i koordinimit në dy kahje (Φ -faza).

Diagrami hapësirë–kohë mundëson analiza rrënjësore të efektit të kthimeve majtas, përkatësisht sequenca të fazave të kthimeve majtas në koordinim kur dihet se prezenca e

tyre zvogëlon dukshëm gjatësinë valore. Pasimi i kthimeve të vetme apo të dyfishta në renditjen fazore në raport me ato të koordinuara me regjim të mbrojtur/lejuar mundëson alokimin e kohëve të gjelbëra në favor të fazave të koordinuara. Me këtë rast ndikohet në zvogëlimin e humbjeve kohore prej 30 deri 50(%) krahasuar me mënyrën e kthimeve të mbrojtura. Krahasimet në përmirësimet e rritjes së progresionit të valës së gjelbër me rritje udhëheqëse dhe pasuese të fazave majtas janë paraqitur në dy figurat në vijim.

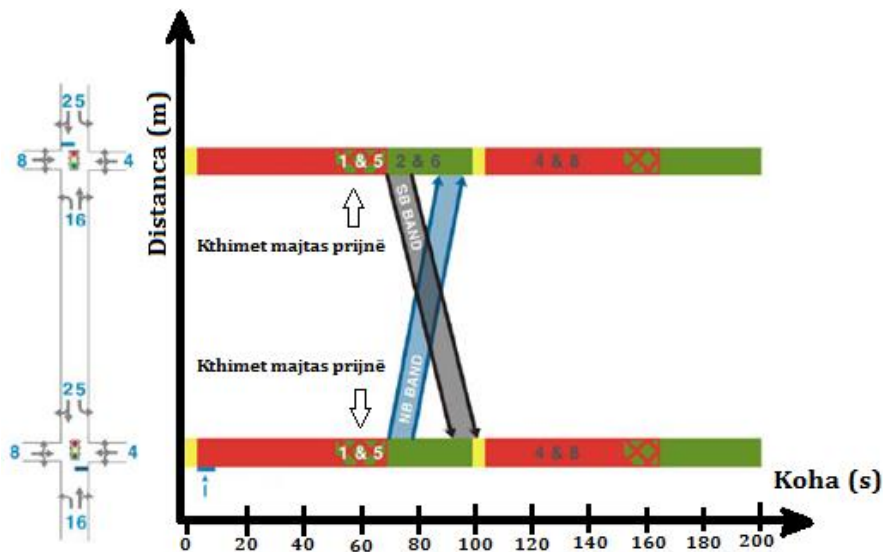


Fig. 5.8. Kthimet majtas prijnë në renditjen fazore.

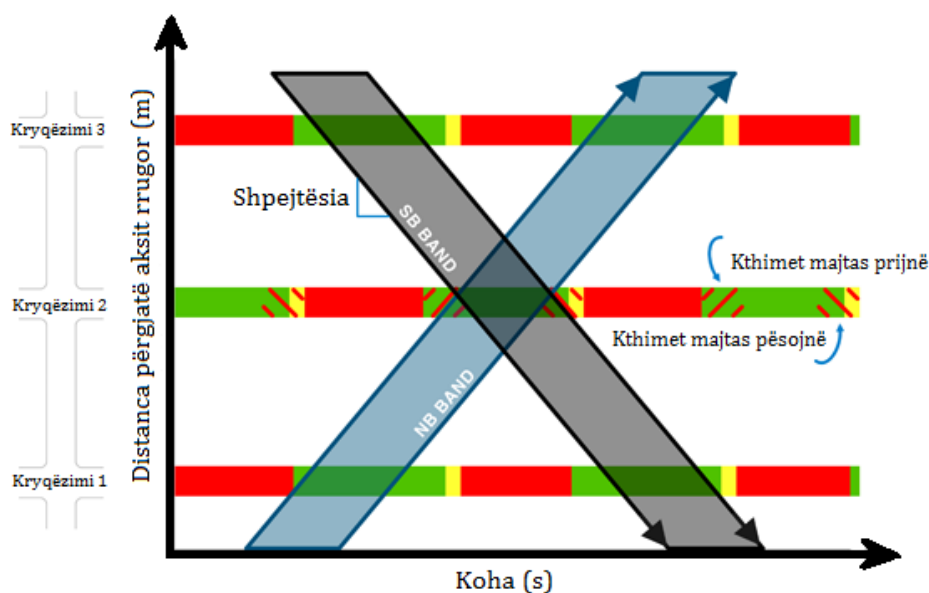


Fig. 5.9. Njëri kthim majtas pason në renditjen fazore në njërin udhëkryq.

5.2.2. Konceptet themelore të valës së gjelbër

Gjerësia e valës së gjelbër paraqet vlerën maksimale kohore të mundshme për udhëtimin e automjeteve nëpër sisteme udhëkryqesh të koordinuara me shpejtësi të përcaktuar progresive. Pra, kjo si rezultat i planit kohor të përcaktuar nga zhvendosja kohore dhe kohës së alokuar për fazat e koordinuara të secilit udhëkryq. Gjerësia e valës së gjelbër llogaritet nga diferenca në mes trajektores së automjetit të parë dhe të fundit që mund të udhëtojnë nëpër arterie me shpejtësi progresive dhe pa pagesa. Në të shumtën e rasteve, gjerësia valore shfrytëzon për përshtatjen e kapacitetit rrjedhës ose prurjen maksimale të automjeteve, por realisht është vetëm masë vlerësuese e qarkullimit progresiv. Në përpilimin e planeve të koordinimit, duhet pasur në konsideratë numrin e dëshiruar të automjeteve që kalojnë nëpër udhëkryqe të sistemit pa ndalje dhe me vlerë minimale të humbjeve kohore.

Elementet më të rëndësishme që qartësojnë rolin e valëve të gjelbëra në koordinim janë:

- ~ *gjerësia valore janë të ndryshme për çdo drejtim të udhëtimit të arteries dhe varen nga shpejtësia e lëvizjes në diagramin hapësirë–kohë,*
- ~ *me shtimin e udhëkryqeve në sistem, vështirësohet perceptimi dhe matja e ndikimit negativ të këtij sinjali të shtuar,*
- ~ *gjatë periudhave të ngarkuara, zgjidhjet përmes gjerësive valore mund të rezultojnë në performancë të dobët dhe*
- ~ *planet kohore me kërkesat më të larta të gjerësive valore shkaktojnë humbjet kohore të rrjetit dhe konsumin e lëndëve djegëse.*

5.2.3. Ilustrimi i valës së gjelbër përmes diagramit hapësirë - kohë

Në diagramin hapësirë–kohë, vala e gjelbër përshkon arterien me shpejtësinë e projektuar gjegjësisht të kufizuar. Në figurën në vazhdim është ilustruar diagrami hapësirë–kohë në kushtet e koordinimit ideal në dy drejtime të arteries. Udhëkryqet janë të larguara nga njëri tjetri për distanca të barabarta, secila valë është paraqitur përmes vijave paralele që kanë këndë të barabartë me shpejtësinë progresive. Zhvendosjet fazore lëvizin mes vlerave 0 dhe $C/2$. Kur do që udhëkryqet me numër qift kanë të zhvendosur dritën e

kuqe për qarkullimet e koordinuara, ato me numër tek shfaqin dritën e gjelbër për ato qarkullime. Relacioni në mes distancës konstante dhe udhëkryqeve, gjatësisë kohore të ciklit dhe shpejtësisë progresive (v) me të cilën arrihet progresioni ideal për të sistemin dhe është paraqitur përmes shprehjes:

$$C = \frac{2 \cdot L}{1.47 \cdot v}, [s]$$

ku janë:

C (s) – kohëzgjatja e ciklit, faktori i koordinueshmërisë,

L (m) – distanca në mes udhëkryqeve dhe

v – shpejtësia progresive.

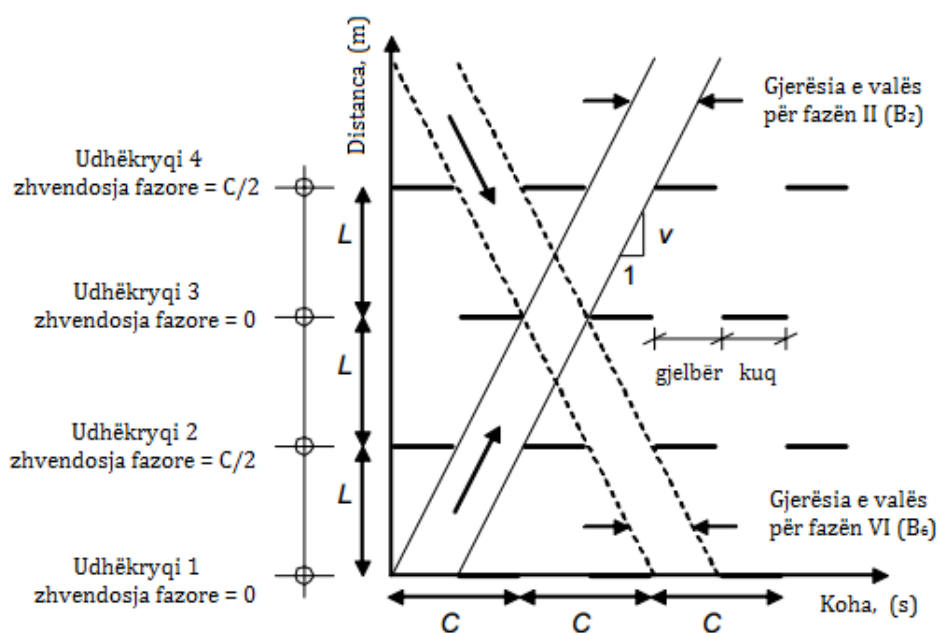


Fig. 5.10. Ilustrimi i konceptit të valës së gjelbër.

Megjithatë ky koordinim është i pamundur në kushte reale, meqenëse rrallë herë kemi të bëjmë me distancë të barabarë në mes udhëkryqeve, po ashtu shpejtësia e lëvizjes së automjeteve mund të ndryshoj në shkallë pak a shumë relative. Nëse vala e gjelbër përkon pjesën e fundit të gjelbër, rritet mundësia e stopimit të automjeteve më të ngadalësuar që u afrohen fundi i saj. Në fakt rasti më i shpeshtë është ai i afrimit të

udhëkryqit me ngadalësim të shtuar për shkak të konfiguracionit të shiritave, prezencës së automjeteve për kthime, veçanërisht në volume relativisht të mesme dhe të larta të trafikut. Kështu në këto raste ndodh interferenca e valës së gjelbër dhe interferenca e poshtme e paraqitur në valën e gjelbër në secilin udhëkryq llogaritet me ekuacionin:

$$I_{L,i} = \text{mod} \cdot [(\theta_i - \theta_c - T_{i,c}) \cdot C], [s]$$

ku janë:

$I_{L,i}(s)$ – interferencën e poshtme të udhëkryqit,

$\theta_i(s)$ – zhvendosjen fazore të udhëkryqit,

$\theta_c(s)$ – zhvendosjen fazore të udhëkryqit kritik dhe

$T_{i,c}(s)$ – kohën e udhëtimit në mes udhëkryqit dhe atij kritik.

Interferenca e sipërme në secilin udhëkryq llogaritet me shprehjen:

$$I_{U,i} = \text{mod} \cdot [(G_c - G_i - I_i) \cdot C], [s]$$

ku janë:

$I_{U,i}(s)$ – interferenca e sipërme e udhëkryqit,

$G_c(s)$ – kohëzgjatja e intervalit të gjelbër të udhëkryqit dhe

$G_i(s)$ – kohëzgjatja e intervalit të gjelbër të udhëkryqit kritik.

Ekuacionet e lartëcekura mund të prodhojnë vlera negative, vlera negative e interferencës nënkupton faktin se udhëkryqi posedon kohë të pashfrytëzuar (p.sh. që nuk mund të shfrytëzohet për arritjen e progresionit). Për shembull, nëse T_i është e barabartë me ndryshimin në mes dy udhëkryqeve ($\theta_i - \theta_c$), udhëkryqi nuk do të ketë interferencë të poshtme por interferencë të sipërme me vlerë $(G_c - G_i)$. Madhësia negative e interferencës së sipërme prezanton kohën e gjelbër të pashfrytëzuar në udhëkryqin e I-rë, pas kalimit të radhëve të automjeteve. Koha e pashfrytëzuar, respektivisht interferenca mund të jetë e dëshirueshme nëse ajo paraqitet në fillim të intervalit të gjelbër sepse lejon

pastrimin e radhëve fillestare para se në udhëkryq të arrijnë grupet progresive të automjeteve.

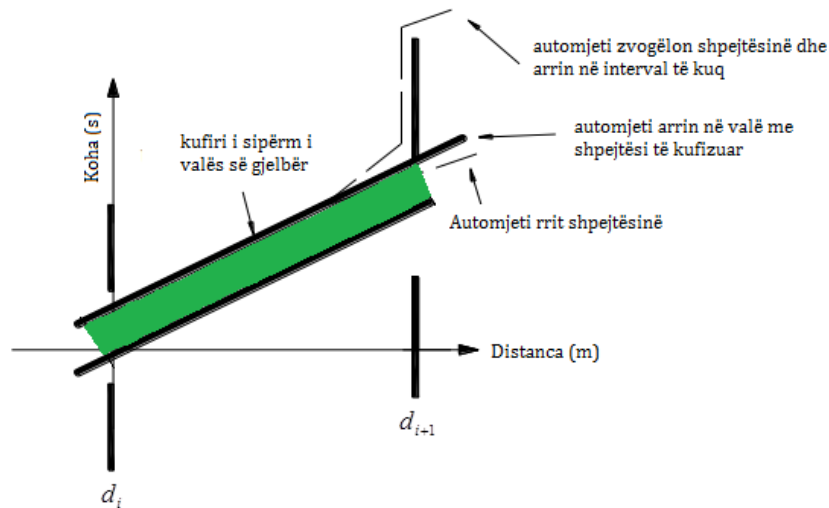


Fig. 5.11. Trajektorja e lëvizjes së automjetit nëpër valë të gjelbër para rregullimit të zhvendosjeve fazore.

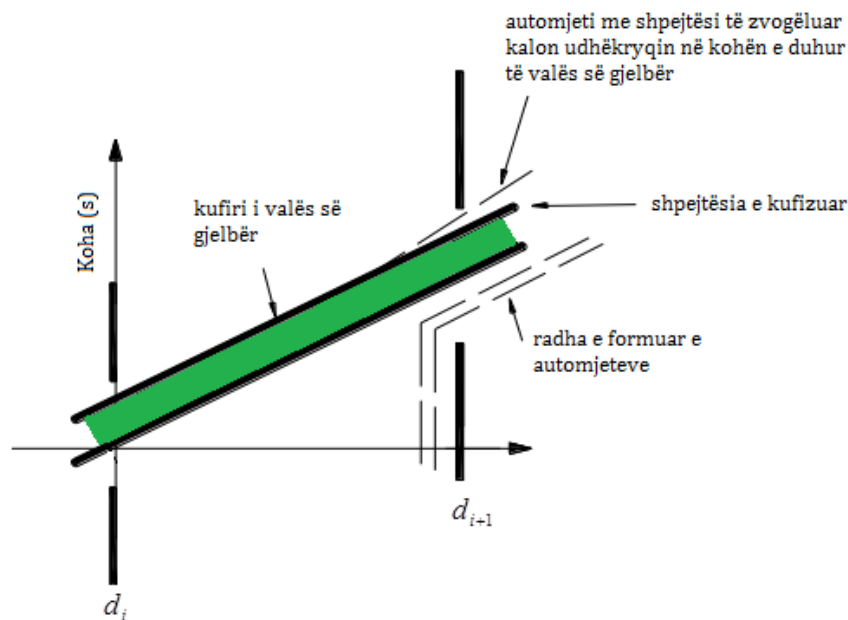


Fig. 5.12. Trajektorja e lëvizjes së automjetit nëpër valë të gjelbër pas rregullimit të zhvendosjeve fazore.

Kështu duke pasur në dispozicion kohën e gjelbër, përtej kufirit të valës së gjelbër mund të lëvizin zhvendosjet fazore pa sakrifikuar gjerësinë e valës së përgjithshme. Koha e përgjithshme e amortizuar në secilin udhëkryq paraqet 'grabitjen' e kohës së gjelbër të mundshme nga vala që mundëson kohën për zbrazjen e radhëve. Kjo bëhet në mënyra të ndryshme, në varësi të segmentit rrugor të udhëkryqit.

Nëse një segment ka gjatësi mesatare të lartë të radhëve të automjeteve dhe nevojitet më shumë kohë për zbrazje, duhet të shkohet me rritje në mas më të madhe të kohës së gjelbër në mes zhvendosjeve fazore.

Megjithatë, nëse segmenti apo udhëkryqi kanë konfiguracion gjeometrik kompleks në të cilin ngasësit domosdoshmërisht duhet të zvogëlojnë shpejtësinë e tyre, koha e valës së gjelbër do të mënjanohet nga intervali i kuq, ashtu që të përmbajë kohë të zbutur për automjetet e ngadalësuara. Mënyra e lëvizjes së zhvendosjeve fazore të përmendura më lartë duhet kuptuar në kontest të rregullimit manual në diagram që mundësohet edhe përmes programeve të ndryshme llogaritëse si: Synchro, Sim Traffic etj.

5.3. EFIKASITETI DHE ARRITSHMËRIA E KOORDINIMIT

Sot, përdoren një sërë përmasash vlerësuese për përshkrimin e kualitetit të planit kohor të koordinimit. Këto përmasa janë gjerësia e përgjithshme e valëve të gjelbëra, efikasiteti dhe arritshmëria. Gjerësia e tërësishme e valëve të gjelbëra është definuar si shumë e gjerësive valore të fazave të koordinuara, që jepet me shprehjen:

$$B = B_2 + B_6,$$

ku janë:

B – gjerësia e përgjithshme e valës së gjelbër,

B₂ – gjerësia valore e fazës 2 dhe

B₆ – gjerësia valore e fazës 6.

Qëllimi i zhvillimit të planeve të koordinuara kohore është rritja maksimale e valëve të gjelbëra por lënia në shfrytëzim të kohës së mjaftueshme për fazat e pa

koordinuara. Shpesh është menduar që rritja e gjerësive të valëve të gjelbëra të arrihet përmes rritjes së kohëzgjatjes së ciklit dhe intervaleve të gjelbëra të fazave të qarkullimeve drejtë. Megjithatë, ciklet e stërzgjatura shpesh shkaktojnë humbje kohore për qarkullimet e pakoordinuara dhe nuk lejojnë përmirësimet e valëve të gjelbëra përmes zhvendosjeve fazore. Për këtë arsye, efikasiteti përmban përmasa më të përshtatshme se sa gjerësia valore. Efikasiteti i koordinimit merr në konsideratë gjerësinë valore si dhe gjatësinë kohore të ciklit. Në mënyrë specifike, ai prezanton pjesën e ciklit që është e mundur për arrijtjen e qarkullimit progresiv dhe definohet me shprehjen:

$$E = 100 \cdot \frac{B}{2 \cdot C}, \quad [\%]$$

Pra efikasiteti është më i lartë kur pjesa më e madhe e ciklit përdoret për qarkullim progresiv, në tabelën e rradhës është paraqitur kriteri i interpretimit të efikasitetit sipas dokumentacionit të programit PASSER II.

Tabela 5.1. Vlerësimi i kriterit të efikasitetit.

Efikasiteti (%)	Kualiteti i qarkullimit progresiv
0 deri 12	dobët
13 deri 24	jo keq
25 deri 36	mirë
37 deri 100	shkëlqyeshëm

Përmes shprehjes së mësipërme llogaritet efikasiteti i koordinimit për tërë sistemin, sepse merr në konsideratë vlerën e përgjithshme të gjerësisë valore ndërsa efikasiteti vetëm për fazën 2 ose 6 llogaritet duke pjesëtuar gjerësinë valore të fazës 2 ose 6 me kohëzgjatjen e ciklit dhe duke shumëzuar me 100. Arritshmëria përshkruan pjesën e intervaleve të fazave kritike që është në dispozicion për qarkullimin progresiv. Kjo llogaritet me shprehjen:

$$A = 100 \cdot \frac{B}{G_2 + G_6}, \quad [s]$$

ku janë:

$A(s)$ – arritshmërinë e koordinimit të sistemit,

$G_2(s)$ – intervali i gjelbër i fazës kritike 2(s) dhe

$G_6(s)$ – intervali i gjelbër i fazës kritike 6(s).

Arritshmëria përcakton efektivitetin e qarkullimit progresiv të intervaleve të gjelbëra të fazave kritike. Një shkallë e ulët e arritshmërisë tërheq vëmendjen se një shkallë e lartë e interferencës gjendet në njërin udhëkryq e cila mund të evitohet me rregullimin e zhvendosjeve fazore ose ndryshimin e renditjes së fazave të kthimeve majtas. Kriteri i vlerësimit të arritshmërisë për interpretimin e rezultateve janë dhënë në tabelën e radhës:

Tabela 5.2. Kriteri i vlerësimit të arritshmërisë së koordinimit.

Arritshmëria (%)	Vlerësimi
0 deri 60	nevojiten ndryshime të mëdha
70 deri 99	nevojiten rregullime të vogla
99 deri 100	zgjatje e intervalit të gjelbër minimal

Shprehja e mësipërme llogaritë arritshmërinë e koordinimit për tërë sistemin sepse merr në konsideratë vlerën e përgjithshme të gjerësisë valore ndërsa arritshmëria e koordinimit vetëm për fazë 2 ose 6 llogaritet duke pjesëtuar gjerësinë valore të fazës 2 ose 6 me intervalet e gjelbëra të fazave 2 dhe 6 duke shumëzuar me 100.

5.3.1. Faktori i koordinueshmërisë

Softveri Synchro bënë llogaritjen e faktorit të koordinueshmërisë i cili nënkupton edhe aftësinë e koordinimit të sinjaleve në sistem dhe vlerësohet në shkallë prej 0 deri 100. Ai me vlerën mbi 80 shfaq nevojën e koordinimit të sinjaleve në sistem, për evitimin e problemeve të bllokimit të trafikut deri sa faktori me vlerën nën 20 largon dyshimin se një sistem duhet koordinuar pasi që udhëkryqet kanë distanca të larta mes tyre. Pra ky faktor përdoret edhe në procesin e optimalizimit të kohëzgjatjeve të ciklit të udhëkryqeve të

pakoordinuara në sistem, pasi ato të jenë liruar nga kriteri i këtij faktori kur ai merr vlerën nën 20. Shprehja empirike për llogaritjen e faktorit të koordinueshmërisë është:

$$CF = \text{Max} \cdot (CF_1, CF_2) + A_p + A_v + A_c,$$

ku janë:

CF – faktori i koordinueshmërisë,

CF₁ – faktori fillestar i koordinueshmërisë, llogaritur nga koha e udhëtimit,

CF₂ – faktori fillestar i koordinueshmërisë, llogaritur nga volumet e trafikut për distancë,

A_p – faktori i rregullimit të radhëve të automjeteve,

A_v – faktori i rregullimit të volumeve të trafikut dhe

A_c – faktori i rregullimit të kohëzgjatjes së ciklit.

Çdo vlerë e faktorit mbi 50, shënohet se koordinimi është i rekomanduar në atë segment rrugor dhe sa më e madhe që të jetë ajo vlerë, segmenti do të jetë më i favorizuar nga vënia e koordinimit.

KAPITULLI VI

6. ANALIZA E GJENDJES EKZISTUESE E UDHËKRYQEVE TË SINJALIZUARA NË RRUGËN “EQREM ÇABEJ” NË PRISHTINË

Në vitet e fundit, qyteti i Prishtinës është zgjeruar jashtëzakonisht shumë mirëpo krahas këtij zgjerimi rrjeti rrugor urban ka ngecur mbrapa. Gjithashtu rritja e vullshme e numrit të automjeteve personale, përdorimi i korsive të përbashkëta të transportit publik të udhëtarëve me automjetet personale, ndaljet dhe qëndrimet e taksive dhe të autobusëve, parkimet përgjatë rrugëve, aktiviteti shumë i lartë i këmbësorëve në zonat e qendrës së qytetit ka ndikuar që në rrugët urbane të ketë bllokime të shpeshta të trafikut, zvogëlim të kapacitetit dhe nivelit të shërbimit, ulje të shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve dhe zvogëlim të shkallës së sigurisë. Duke i bërë të njohura këto programe lind nevoja e një studimi më të gjerë të rrugëve urbane në qytetin e Prishtinës. Në rrjetin rrugor, në qytetin e Prishtinës konkretisht në rrugën *Eqrem Çabej* që lidhet me rrugën magjistrale M9 që e kemi marr për shqyrtim është shumë e ngarkuar me mjete motorike dhe këmbësorë ku vjen në shprehje krijimi i fyteve të ngushta, pamundësia për zgjerimin e rrjetit rrugor etj. Kjo rrugë ka shumë hyrje dhe dalje nga rrugët tjera sipas udhëkryqeve si në vijim:

- ~ kryqëzimi i rrugës ‘*Eqrem Çabej*’ me rrugën ‘*Xheladin Rekaliu*’ në salla 1 Tetori,
- ~ kryqëzimi i rrugës ‘*Eqrem Çabej*’ me rrugën ‘*Agim Ramadani*’ te Menza e Studentëve,
- ~ kryqëzimi i magjistrals M9 me rrugët ‘*Xhorxh Bush*’ dhe ‘*Dëshmorët e Kombit*’ afër kampusit së Universitetit të Prishtinës,
- ~ kryqëzimi i magjistrals M9 me rrugën ‘*Robert Doll*’ në lagjen Dardania dhe
- ~ kryqëzimi i magjestrals M9 me rrugën ‘*Tirana*’ po ashtu në lagjen Dardania.

Ky segment rrugor ka një rëndësi të veçantë ku ofron destinacionet deri tek institucionet zyrtare të Kosovës prandaj është shtuar si domosdoshmëri imediste një trajtim i saj. Kemi vërejtur se qarkullimi i trafikut ka një ngarkesë mjaftë të madhe gjatë orëve kulmore, gjatë ditëve të punës. Qëllimi i këtij punimi, është që trajtohet një pasqyrë e

koordinimit të udhëkryqeve në segmentin rrugor 'Eqrem Çabej' që lidhet me rrugën magjistrale 'M9' me sinjalizim ndriçues.

Me koordinimin e udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues arrihet një efektshmëri më e lartë ku ndikon në optimizimin e këtyre parametrave: zvogëlimin e kohës së rrugëtimit, kursimin e shpenzimeve të lëndës djegëse, emetimet e gazërave dalëse etj. Për nga aspekti i koordinimit të sinjaleve ndriçuese, ky punim udhëhiqet nga rekomandimet e dhëna në manualin 'HCM 2000'. HCM ka për bazë shpejtësinë e udhëtimit dhe kohën e lëvizjes së automjeteve në rrugën në përbërje të udhëkryqeve (pa marr parasysh çfarë kategorie i përket ajo) në procedurën e përcaktimit të nivelit të shërbimit të cilën e ofron për ngasësit si nga aspekti i komoditetit poashtu edhe nga aspekti i sigurisë. Është e rëndësishme të theksohet se vala e automjeteve të cilat nisen nga udhëkryqi referent zero duhet të lëvizin në të gjitha udhëkryqet e trajtura, pa u ndalur apo të arrijnë sinjalin e gjelbër të paktën në dy udhëkryqet e ardhshme. Pjesa e segmentit rrugor të cilin e kemi analizuar me gjatësi prej 1410(m) në të cilin ekzistojnë pesë udhëkryqe me sinjalizim ndriçues, që janë paraqitur në figurën në vijim.



Fig. 6.1. Paraqitja e segmentit rrugor dhe udhëkryqeve përkatëse.

Për të llogaritur nivelin e shërbimit të rrugës urbane, së pari duhet të fitohet me llogaritjen e vonesave në udhëkryqe si dhe vonesave në mes segmenteve rrugore për shkak të vendkalimeve të këmbësorëve. Prandaj nevojitet të bëhet një analizë e udhëkryqeve të sinjalizuara.

6.1. ANALIZA E UDHËKRYQEVE TË SINJALIZUARA

Gjatë analizimit të udhëkryqeve të sinjalizuara duhet të dihen parametrat hyrës, prej të cilave do të bëhet llogaritja dhe më pastaj të bëhet nxjerrja e rezultateve. Si parametra hyrës konsiderohen:

Karakteristika gjeometrike – përfshijnë numrin e korsive, gjerësinë e korsive, pjerrtësinë, ekzistencën e parkingjeve etj,

Karakteristika e trafikut – përfshijnë numrin e automjeteve të udhëtarëve, automjeteve komerciale, numrin e këmbësorëve dhe numrin e biçiklistëve që kalojnë në udhëkryqe.

Karakteristika e sinjalizimit – përfshijnë planin e sinjalizimit, kohëzgjatjen e kohëve të semaforit, kohëzgjatjen e ciklit etj.

Segmenti rrugor i shqyrtuar ka në përbërje pesë udhëkryqe prej të cilëve katër udhëkryqe janë të formës “plus” ndërsa një udhëkryq i formës “T” dhe janë të pajisur me sinjalizim ndriçues. Në vazhdim do të analizohet secili udhëkryq veç e veç të cilët janë të përcjellur me karakteristika gjeometrike të trafikut si dhe me karakteristika të sinjalizimit si parametra hyrës: numri i shiritave në një kahje, gjerësia e shiritave, prezenca e nënkalimeve për këmbësorë, gjerësia e shiritave ndihmës për të dy kahjet, pjerrtësia gjatësore, prezenca e parkingjeve, prezenca e stacioneve të autobusëve etj.

6.1.1. Përcaktimi i qarkullimeve të ngopura dhe kapaciteteve sipas metodës së HCM-së

Metoda HCM-së (Highway Capacity Manua) – definon kapacitetin e udhëkryqit të sinjalizuar, si shumë të kapaciteteve të të gjitha hyrjeve. Kapaciteti i hyrjes është i barabartë me numrin maksimal të automjeteve, të cilat mund të kalojnë udhëkryqin, gjatë kushteve ekzistuese të qarkullimit, gjeometrisë dhe parametrave të dirigjimit. analizuara.

Kushtet e qarkullimit trafikor – nënkuptojnë madhësinë e tij, shpërndarjen sipas kahjes së lëvizjes (drejtë, djathtas dhe majtas), strukturën e qarkullimit, ndikimin e

vendndalimeve të autobusëve, ndikimin e këmbësorëve dhe parkingjeve në zonën referente të hyrjes në udhëkryq (në gjatësi prej 75m).

Gjeometria e hyrjes – përfshin numrin dhe gjerësinë e korsive të trafikut dhe pjerrtësinë gjatësore të aksit rrugor.

Ndikimi i parametrave të dirigjimit – pasqyrohet nëpërmjet elementeve të planit të sinjalizimit (plani i fazave dhe renditja e intervaleve në kuadër të ciklit) dhe vlerësimit të kualitetit të koordinimit gjatë ardhjes së valës së automjeteve nga udhëkryq fqinj i sinjalizuar.

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

$$Q_n = Q_0 \cdot N \cdot f_{GJSH} \cdot f_{AR} \cdot f_{PGJ} \cdot f_P \cdot f_{ba} \cdot f_Z \cdot f_{SH} \cdot f_{KD} \cdot f_{KM} \cdot f_{Mbk} \cdot f_{Dbk}$$

ku janë:

Q_n – vlera e qarkullimit të ngopur,

Q_0 – faktori fillestar i koordinueshmërisë, llogaritur nga koha e udhëtimit,

N – numri i shiritave (korsive),

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

f_{AR} – faktori i ndikimit të pjesëmarrjes së automjeteve të rënda në qarkullim,

f_{PGJ} – faktori i ndikimit të pjerrtësisë gjatësore të aksit rrugor në hyrje të udhëkryqit,

f_P – faktori i ndikimit të manovrimeve të parkimeve të automjeteve në afërsi të udhëkryqit,

f_{ba} – faktori i ndikimit të ndaljeve të autobusëve në afërsi të udhëkryqit,

f_Z – faktori i ndikimit të zonës në të cilën ndodhet udhëkryqi,

f_{SH} – faktori i ndikimit të shfrytëzimit të shiritit (korsive),

$f_{KD} = f_{KM}$ – faktori i ndikimit të kthimeve djathtas dhe majtas,

$f_{Mbk} = f_{Dbk}$ – faktori i ndikimit të këmbësorëve dhe biçikletave.

6.2. ANALIZA NË UDHËKRYQIN E PARË

6.2.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës '+' që kryqëzon rrugët 'Eqrem Çabej' dhe 'Xheladin Rekaliu'

Gjendja ekzistuese e udhëkryqit është me sinjalizim ndriçues, plani i sinjalizimit është i projektuar me sistem 4 fazor ku mundëson qarkullimin e të gjithë pjesëmarrësve të trafikut. Matjet në terren janë bërë më 10.04.2017 ditë e hënë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor gjatë orës kulmore 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 dhe ato komerciale të shprehura në % si dhe qarkullimin e këmbësorëve.

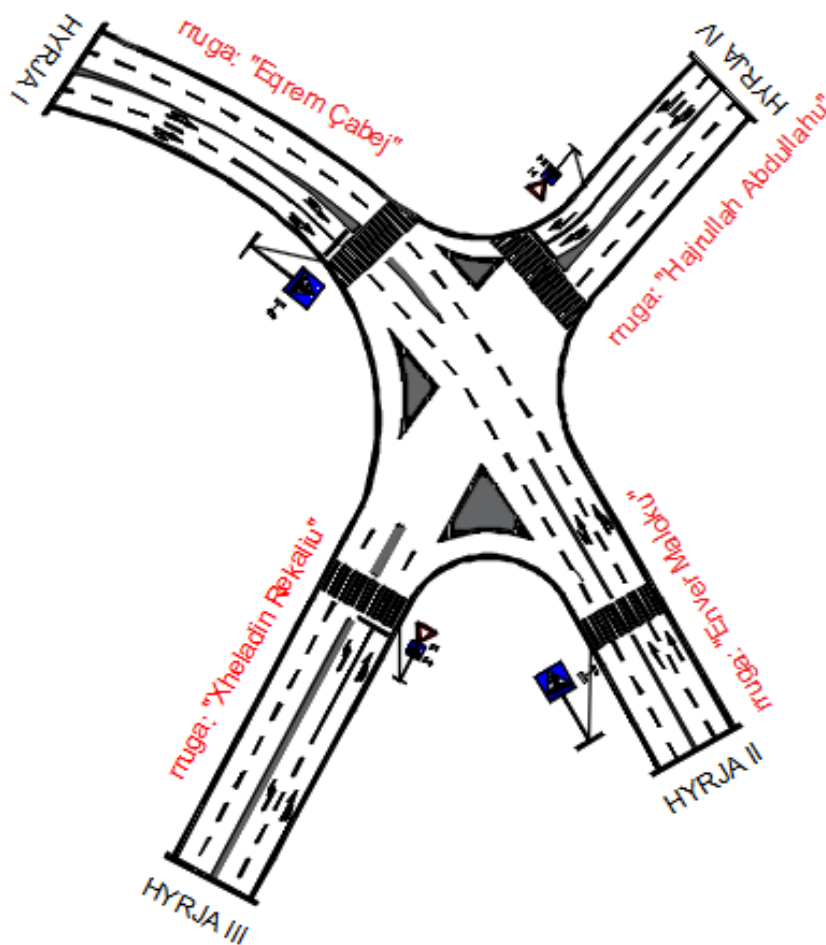


Fig. 6.2. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve 'Eqrem Çabej' dhe 'Xheladin Rekalii'.

Tabela 6.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e parë.

UDHËKRYQI I								
Data/Dita	10.04.2017 / e hënë							
Koha e matjeve	prej orës 12:00 deri në orën 13:00							
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III		HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Q (aut/h)	379	255	263	321	331	215	57	78
AK (%)	9.76%	6.67%	10.65%	11.53%	12.08%	6.05%	6.25%	5.13%
Drejtimi	47.76% L.Dj.	18.04% L.M.	21.67% L.Dj.	49.22% L.M.	80.36% L.Dj.	L.M.	L.Dj.	39.74% L.M.
Qarkullimi total	Q ₁ = 634(aut/h)		Q ₂ = 584 (a`ut/h)		Q ₃ = 546 (aut/h)		Q ₄ = 135(aut/h)	
Këmbësorët	1K = 112(këmb/h)		2K = 154(këmb/h)		3K = 144(këmb/h)		4K = 80(këmb/h)	
Pjerrtësia	+ 4	+ 4	0	0	+ 2	+ 2	0	0

6.2.2. Plani fazor në udhëkryqin e parë

Plani fazor aktual në bazë të të cilit rregullohet qarkullimi në këtë udhëkryq mbështetet në kohëzgjatjen e ciklit prej 90 sekondash. Plani fazor i gjendjes ekzistuese nuk mund të merret për analizë të koordinimit të gjendjes ekzistuese sepse nuk janë të njohura fazat e gjelbëra për drejtimet e qarkullimit, në bazë të kërkesës së qarkullimit, duhet të përcaktohet koha e gjelbër dhe për këtë kemi analizuar gjendjen e udhëkryqit duke caktuar një plan të ri të sinjalizimit në mënyrë që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve të analizuara. Plani fazor i gjendjes ekzistuese është paraqitur në figurën në vijim, ku bëhet analiza e gjendjes ekzistuese për përcaktimin e nivelit të shërbimit.

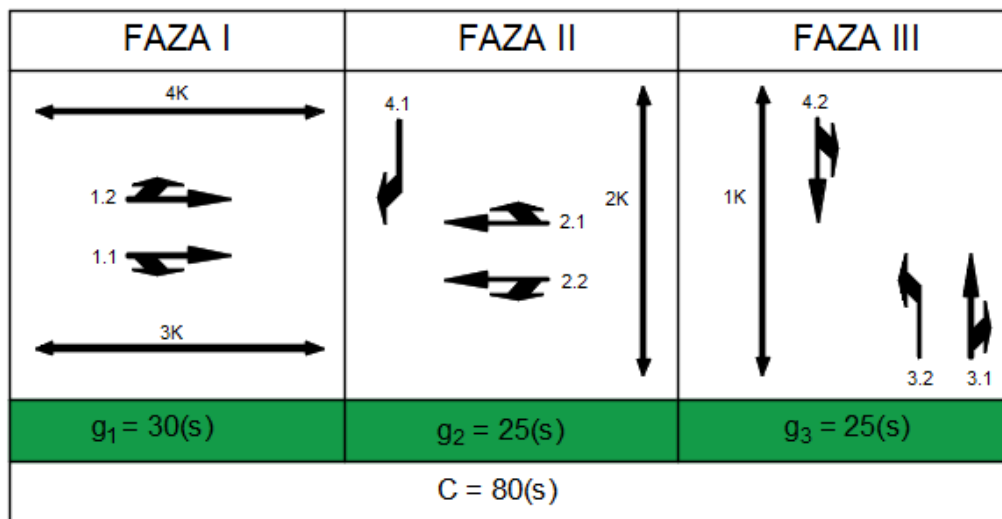


Fig. 6.3. Plani fazor në udhëkryqin e parë.

Tabela 6.2. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI I								
Numri i fazave	FAZA I		FAZA II			FAZA III		
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	4.1.	3.1.	3.2.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	379	255	263	321	57	331	215	78
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1155	1231	1186	1157	1015	1256	1200	1061
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	80 (s)							
Koha e gjelbër, g (s)	30 (s)		25 (s)			25 (s)		
Raporti, g/C	0.375		0.313			0.313		
Kapaciteti për kors, K : $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	433	462	371	362	317	393	375	332
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K} = \frac{Q_i}{Q_n \cdot \frac{g}{C}} = \frac{Q_i \cdot C}{Q_n \cdot g}$	0.875	0.552	0.709	0.887	0.180	0.842	0.573	0.235

Tabela 6.3. Llogaritja e qarkullimit të ngopur.

UDHËKRYQI I								
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III		HYRJA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Proporcioni i KM ose KD	47.76%	18.04%	21.67%	49.22%	80.36%	----	----	39.74%
Drejtimi i lëvizjes:	L.Dj.	L.M.	L.Dj.	L.M.	L.Dj.	L.M.	L.Dj.	L.M.
Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h)	1900(aut/h)							
Numri i korsive (N)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GJ}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.911	0.937	0.904	0.897	0.892	0.943	0.941	0.951
Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PGJ}	0.980	0.980	1.0	1.0	0.990	0.990	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	1.0	0.991	1.0	0.953	1.0	0.95	1.0	0.825
Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	0.956	1.0	0.970	1.0	0.955	1.0	0.797	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{MbK}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{DbK}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Qarkullimi i ngopur Q_{NT} - (aut/h)	1155	1231	1186	1157	1256	1200	1015	1061

Tabela 6.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI I								
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III		HYRJA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	379	255	263	321	331	215	57	78
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.875	0.552	0.709	0.887	0.842	0.573	0.180	0.235
Kapaciteti i qarkullimit, K:	433	462	371	362	393	375	317	332
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	80 (s)							
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	26.022	22.847	24.287	26.157	25.657	23.03	20.033	20.405
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së automjeteve nga udhëkryqi pararak, I:	0.361	0.812	0.637	0.338	0.422	0.793	1.086	1.039
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	10.055	3.879	7.425	12.433	9.950	5.074	1.352	1.728
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	36.077	26.726	31.712	38.590	35.609	28.14	21.385	22.133
Niveli i shërbimit për korsin, NSH:	"D"	"C"	"C"	"D"	"D"	"C"	"C"	"C"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	32.316		35.493		32.654		21.817	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"		"D"		"C"		"C"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	32.644(s/aut)			Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:			"C"	

6.3. ANALIZA NË UDHËKRYQIN E DYTË

6.3.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës '+' që kryqëzon rrugët 'Eqrem Çabej' dhe 'Agim Ramadani'

Gjendja ekzistuese e udhëkryqit është me sinjalizim ndriçues, plani i sinjalizimit është i projektuar me sistem 4 fazor ku mundëson qarkullimin e të gjithë pjesëmarrësve të trafikut. Matjet në terren janë bërë më 12.04.2017 ditë e mërkurë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor gjatë orës kulmore 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 dhe ato komerciale të shprehura në % si dhe qarkullimin e këmbësorëve.

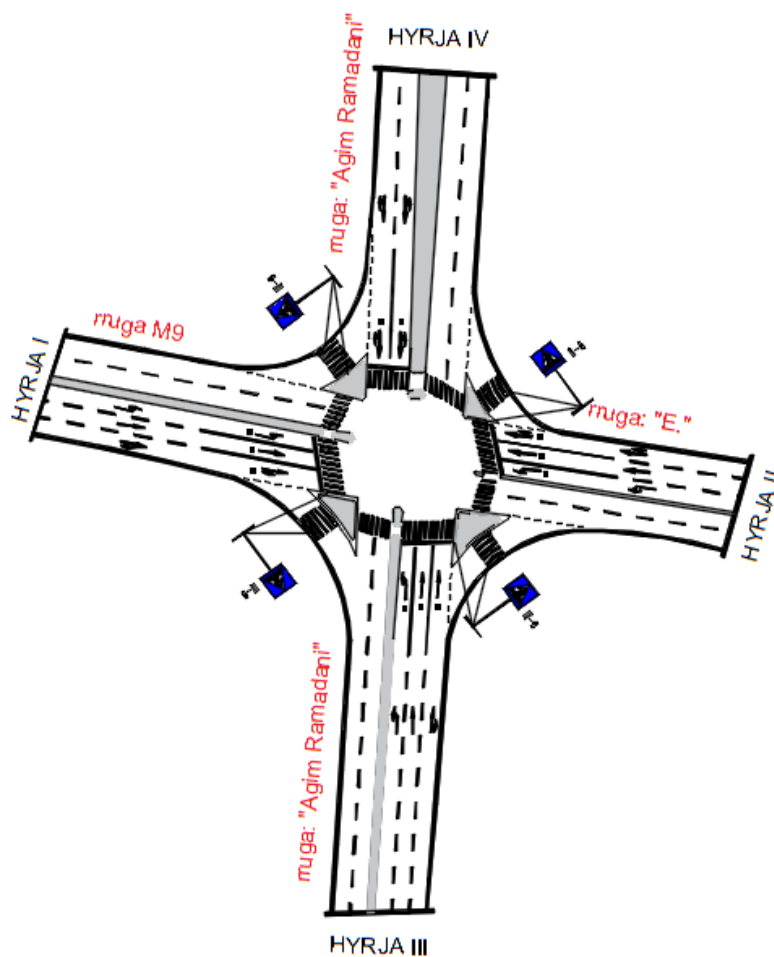


Fig. 6.4. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve 'Agim Ramadani' dhe 'Eqrem Çabej'.

Tabela 6.5. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e dytë.

UDHËKRYQI II											
Data/Dita	12.04.2017 / e mërkurë										
Koha e matjeve	prej orës 12:00 deri në orën 13:00										
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III			HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.
Q (aut/h)	341	326	231	279	263	209	303	246	239	317	281
AK (%)	5.06%	7.28%	8.68%	5.08%	7.00%	6.11%	6.54%	8.28%	7.14%	10.1%	6.54%
Drejtimi	57.4% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	46.3% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	40.0% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	51.2% L.Dj.	44.8% L.M.
Qarkullimi total	Q ₁ = 898(aut/h)			Q ₂ = 751(aut/h)			Q ₃ = 788(aut/h)			Q ₄ =598(aut/h)	
Këmbësorët	1K = 271(aut/h)			2K = 240(aut/h)			3K = 294(aut/h)			4K=253(aut/h)	
Pjerrtësia	+2 %	+2 %	+2 %	-2 %	-2 %	-2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

6.3.2. Plani fazor në udhëkryqin e dytë

Plani fazor aktual në bazë të të cilit rregullohet qarkullimi në këtë udhëkryq mbështetet në kohëzgjatjen e ciklit prej 110 sekondash. Udhëkryqi ku kryqëzohen rrugët e 'Agim Ramadani' dhe 'Eqrem Çabej' është i projektuar me sistem 4 fazor me kohëzgjatje të kohës së gjelbër për secilën fazë e cila është matur nga gjendja ekzistuese, në terren në orët kulmore.

Në udhëkryqin, në fjalë nga matjet e bëra në terren mund të caktohen parametrat e rëndësishëm, humbjet kohore për secilin shirit apo për secilën hyrje si dhe tërë udhëkryqin. Po ashtu duhet të caktohet kapaciteti, shkalla e ngopjes dhe parametrat tjerë të nevojshëm për një analizë sa më reale të gjendjes ekzistuese në mënyrë që të arrihen rezultatet më të mira për koordinimin e drejtimeve të lëvizjes që do të merren në shqyrtim.

Plani fazor i gjendjes ekzistuese është paraqitur në figurën 7.5. ku bëhet analiza e gjendjes ekzistuese për caktimin e nivelit të shërbimit.

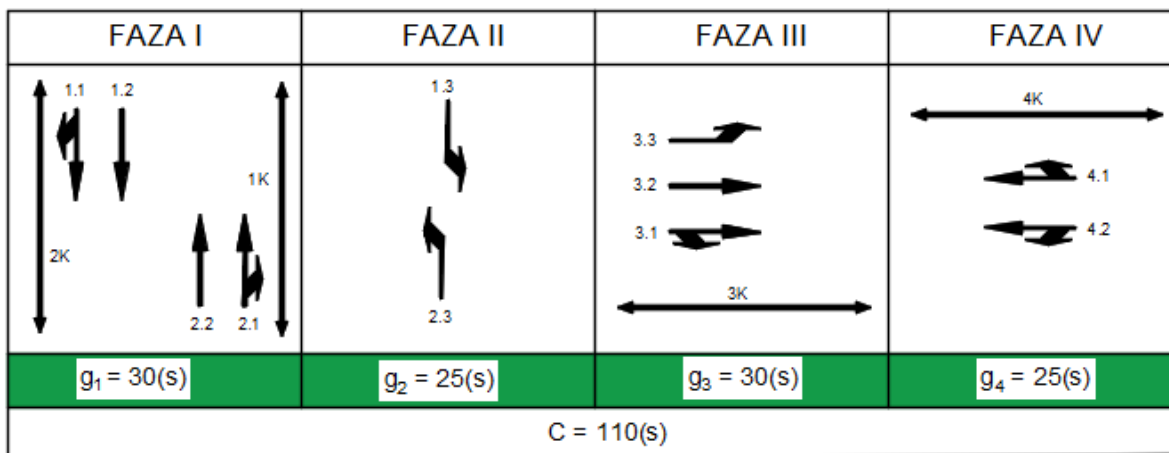


Fig. 6.5. Plani fazor në udhëkryqin e dytë.

Tabela 6.6. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI II											
Numri i fazave	FAZA I				FAZA II		FAZA III			FAZA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	1.3.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	341	326	279	263	231	209	303	246	239	317	281
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1546	1560	1504	1597	1463	1529	1474	1563	1499	1416	1552
Kohëzgjatja e ciklit	110 (s)										
Koha e gjelbër, g (s)	30 (s)				25 (s)		30 (s)			25 (s)	
Raporti, g/C	0.273				0.227		0.273			0.227	
Kapaciteti për kors, K: $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	422	425	410	436	333	348	402	426	409	322	353
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K} = \frac{Q_i}{Q_n \cdot \frac{g}{C}}$	0.808	0.767	0.680	0.603	0.694	0.601	0.754	0.577	0.584	0.984	0.796

Tabela 6.7. Llogaritja e qarkullimit të ngopur.

UDHËKRYQI II											
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III			HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.
Proporcioni i KM ose KD(%):	57.4	----	----	46.3	----	----	40.0	----	----	51.2	44.8
Drejtimi i lëvizjes:	L.Dj.	L.Dr.	L.M.	L.Dj.	L.Dr.	L.M.	L.Dj.	L.Dr.	L.M.	L.Dj.	L.M.
Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h):	1900(aut/h)										
Numri i korsive:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GJ}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.952	0.932	0.920	0.952	0.935	0.942	0.939	0.924	0.933	0.908	0.939
Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PGJ}	0.990	0.990	0.990	1.010	1.010	1.010	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	1.0	1.0	0.950	1.0	1.0	0.950	1.0	1.0	0.950	1.0	0.977
Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	0.97	1.0	1.0	0.925	1.0	1.0	0.928	1.0	1.0	0.922	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{Mbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{Dbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Qarkullimi i ngopur Q_{NT} :	1546	1560	1463	1504	1597	1529	1474	1563	1499	1416	1552

Tabela 6.8. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI II											
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III			HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	341	326	279	263	231	209	303	246	239	317	281
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.808	0.767	0.680	0.603	0.694	0.601	0.754	0.577	0.584	0.984	0.796
Kapaciteti i qarkullimit, K:	422	425	410	436	333	348	402	426	409	322	353
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	110 (s)										
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	37.31	36.79	38.99	35.71	34.82	38.04	36.62	34.52	35.45	42.30	40.09
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.485	0.550	0.657	0.674	0.765	0.768	0.569	0.789	0.783	0.126	0.506
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	8.497	7.533	7.940	9.097	4.765	5.93	7.676	4.521	4.807	23.74	9.806
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	45.81	44.32	46.93	44.81	39.58	43.97	44.30	39.05	40.26	66.04	49.90
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"D"	"D"	"D"	"D"	"D"	"D"	"D"	"D"	"D"	"E"	"D"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	45.557(s/aut)			42.746(s/aut)			41.432(s/aut)			58.46(s/aut)	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"D"			"D"			"D"			"E"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	46.322(s/aut)					Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:				"D"	

6.4. ANALIZA NË UDHËKRYQIN E TRETË

6.4.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e formës "+" – udhëkryqi U2

Gjendja ekzistuese e udhëkryqit është me sinjalizim ndriçues, plani i sinjalizimit është i projektuar me sistem 4 fazor ku mundëson qarkullimin e të gjithë pjesëmarrësve të trafikut. Matjet në terren janë bërë më 14.04.2017 ditë e premte, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor gjatë orës kulmore 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 dhe ato komerciale të shprehura në % si dhe qarkullimin e këmbësorëve.

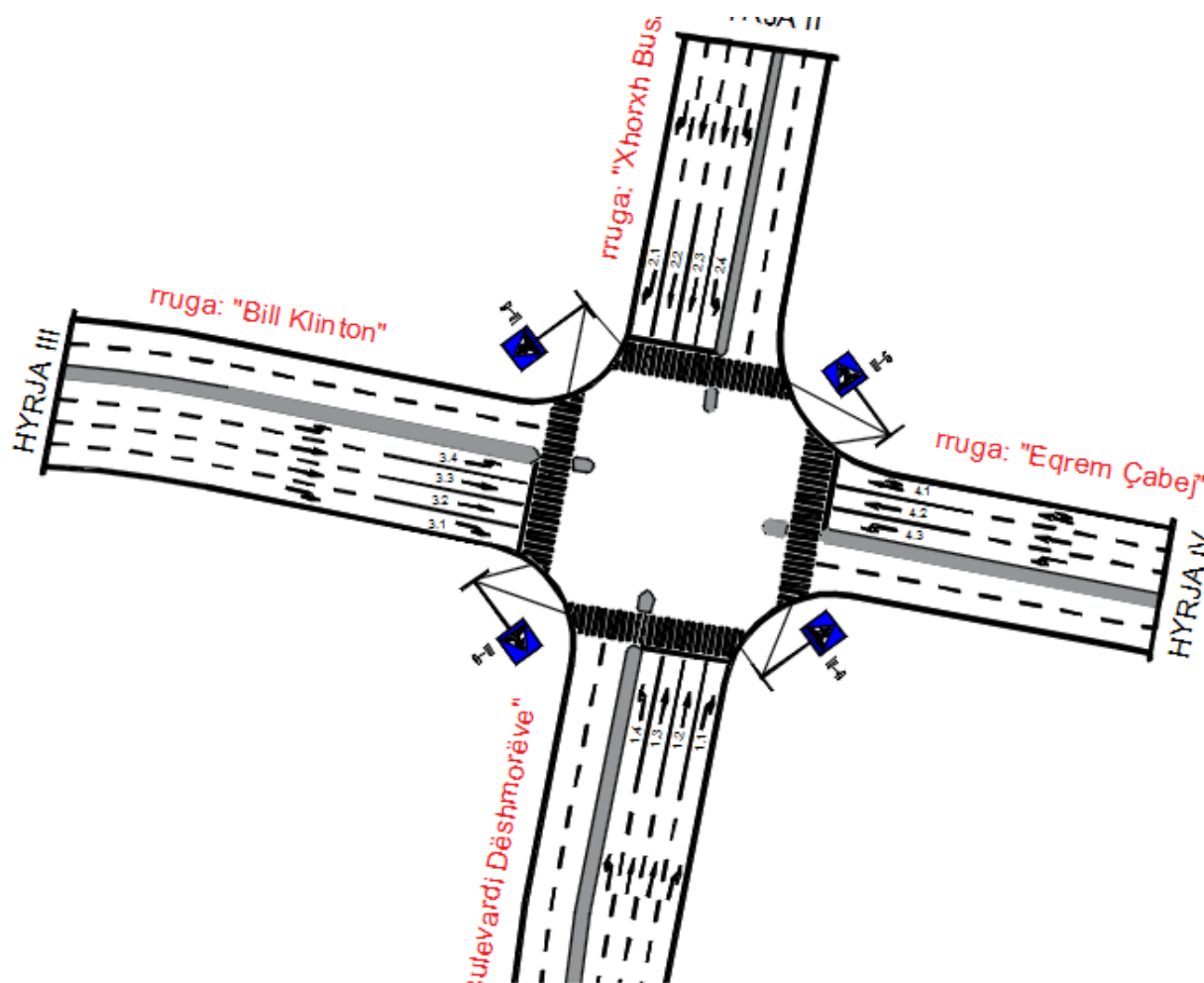


Fig. 6.6. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugës magjistrale M9 me rrugët 'Xhorxh Bush' dhe 'Dëshmorët e Kombit'.

Tabela 6.9. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e tretë.

UDHËKRYQI III									
Data/Dita	14.04.2017 / e premte								
Koha e matjeve	prej orës 12:00 deri në orën 13:00								
PJESA I - rë	HYRJET	HYRJA I				HYRJA II			
	SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.
	Q (aut/h)	249	294	305	231	239	314	304	274
	AK (%)	11.03%	9.25%	10.04%	8.43%	5.74%	12.71%	11.41%	7.05%
	Drejtimi	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.
	Qarkullimi total	Q ₁ = 1079(aut/h)				Q ₂ = 1131(aut/h)			
	Këmbësorët	1K = 237(aut/h)				2K = 256(aut/h)			
	Pjerrtësia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PJESA II - të	HYRJET	HYRJA III				HYRJA IV			
	SHIRITAT	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4.1.	4.2.	4.3.	
	Q (aut/h)	207	248	275	231	321	259	236	
	AK (%)	5.08%	11.34%	9.51%	4.79%	12.04%	8.29%	10.43%	
	Drejtimi	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.	76% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	
	Qarkullimi total	Q ₃ = 961(aut/h)				Q ₄ = 816(aut/h)			
	Këmbësorët	3K = 243(aut/h)				4K = 296(aut/h)			
	Pjerrtësia	+2%	+2%	+2%	+2%	-2%	-2%	-2%	

6.4.2. Plani fazor në udhëkryqin e tretë

Plani fazor aktual në bazë të të cilit rregullohet qarkullimi në këtë udhëkryq mbështetet në kohëzgjatjen e ciklit prej 140 sekondash. Udhëkryqi në të cilin kryqëzohen rrugët 'Dëshmorët e Kombit' dhe 'Xhorxh Bush' me rrugën magjistrale M9 është i projektuar me sistem 4 fazor me kohëzgjatje të kohës së gjelbër për secilën fazë e cila është matur nga gjendja ekzistuese, në terren në orët kulmore.

Në udhëkryqin, në fjalë nga matjet e bëra në terren mund të caktohen parametrat e rëndësishëm, humbjet kohore për secilin shirit apo për secilën hyrje si dhe tërë udhëkryqin. Po ashtu duhet të caktohet kapaciteti, shkalla e ngopjes dhe parametrat tjerë të nevojshëm për një analizë sa më reale të gjendjes ekzistuese në mënyrë që të arrihen rezultatet më të mira për koordinimin e drejtimeve të lëvizjes që do të merren në shqyrtim.

Plani fazor i gjendjes ekzistuese është paraqitur në figurën 7.7. ku bëhet analiza e gjendjes ekzistuese për caktimin e nivelit të shërbimit.

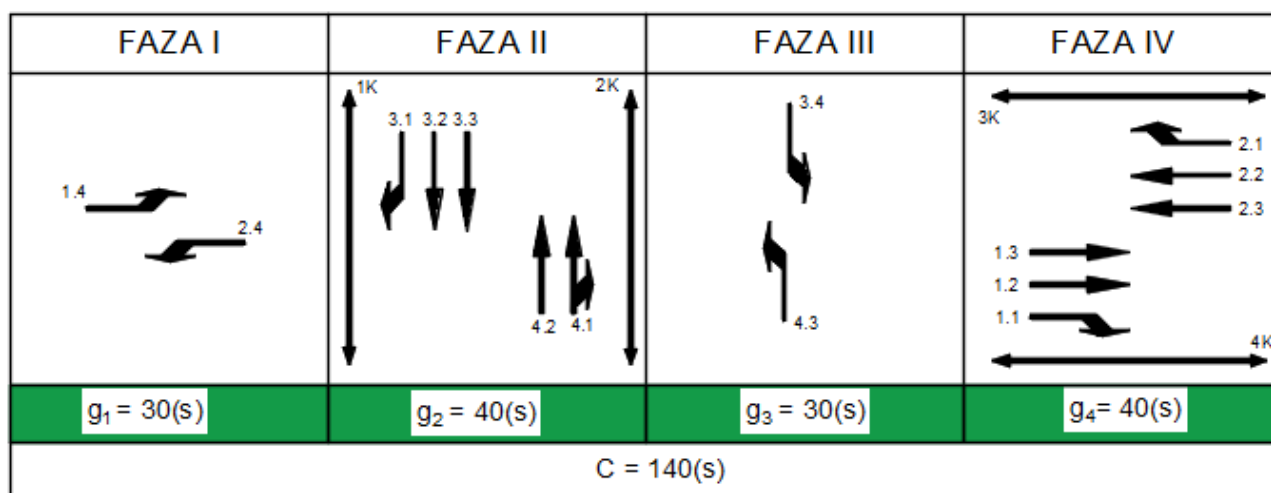


Fig. 6.7. Plani fazor në udhëkryqin e tretë.

Tabela 6.10. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI III									
Kohëzgjatja e ciklit		140(s)							
PJESA I - rë	FAZA	FAZA I		FAZA II					
	Shiritat e qarkullimit	1.4.	2.4.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2	
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	231	274	207	248	275	321	259	
	Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1481	1501	1175	1504	1529	1443	1577	
	Koha e gjelbër, g (s)	30(s)		40(s)					
	Raporti, g/C	0.214		0.286					
	Kapaciteti për kors, $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	317	322	336	430	437	412	451	
	Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.729	0.851	0.616	0.577	0.629	0.779	0.574	
PJESA II - të	FAZA	FAZA III		FAZA IV					
	Shiritat e qarkullimit	3.4.	4.3.	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	231	236	249	294	305	239	314	304
	Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1517	1470	1080	1547	1537	1174	1500	1519
	Koha e gjelbër, g (s)	30(s)		40(s)					
	Raporti, g/C	0.214		0.286					
	Kapaciteti për kors, $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	325	315	309	442	439	335	429	434
	Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.711	0.749	0.806	0.665	0.695	0.713	0.732	0.700

Tabela 6.11. Llogaritja e qarkullimit të ngopur.

UDHËKRYQI III									
HYRJET		HYRJA I				HYRJA II			
PJESA I - rë	SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.
	Drejtimi i lëvizjes:	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.
	Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h):	1900(aut/h)							
	Numri i korsive:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GSH}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
	Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.901	0.915	0.909	0.922	0.946	0.887	0.898	0.934
	Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PGJ}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	1.0	1.0	1.0	0.95	1.0	1.0	1.0	0.95
	Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	0.709	1.0	1.0	1.0	0.734	1.0	1.0	1.0
	Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{Mbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{Dbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

»STUDIMI I SINJALIZIMIT TË KOORDINUAR NË UDHËKRYQET NË RRUGË EQREM ÇABEJ
DHE NË RRUGËN MAGJISTRALË M9 NË PRISHTINË«`

	Qarkullimi i ngopur Q_{NT} (aut/h)	1080	1547	1537	1481	1174	1500	1519	1501
HYRJET		HYRJA III				HYRJA IV			
SHIRITAT	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4.1.	4.2.	4.3.		
Drejtimi i lëvizjes:	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.M.	76% L.Dj.	L.Dr.	L.M.		
Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h):	1900(aut/h)								
Numri i korsive:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GSH}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.952	0.898	0.913	0.954	0.893	0.923	0.906		
Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PGJ}	0.990	0.990	0.990	0.990	1.010	1.010	1.010		
Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	1.0	1.0	1.0	0.95	1.0	1.0	0.95		
Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	0.737	1.0	1.0	1.0	0.946	1.0	1.0		
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{Mbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{Dbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Qarkullimi i ngopur Q_{NT} (aut/h)	1175	1504	1529	1517	1443	1577	1470		

PJESA II - rë

Tabela 6.12. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI III									
HYRJET		HYRJA I				HYRJA II			
PJESA I - rë	SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	294	305	231	239	314	304	274
	Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.806	0.665	0.695	0.729	0.713	0.732	0.700	0.851
	Kapaciteti i qarkullimit, K:	309	442	439	317	335	429	434	322
	Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	140 (s)							
	Humbjet kohore uniforme, d_1 :	46.399	44.092	44.563	51.215	44.851	45.159	44.643	52.852
	Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.489	0.692	0.656	0.607	0.631	0.602	0.650	0.405
	Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	11.459	5.543	6.062	9.102	8.290	6.803	6.219	12.361
	Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
	Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Humbjet mesatare kohore, d:	60.858	49.635	50.625	60.317	53.141	51.962	50.862	65.213
	Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"E"	"D"	"D"	"E"	"D"	"D"	"D"	"E"
	Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	54.792(s/aut)				54.984			
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"D"				"D"				
HYRJET		HYRJA III				HYRJA IV			
PJESA II - rë	SHIRITAT	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4.1.	4.2.	4.3.	
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	207	248	275	231	321	259	236	
	Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.616	0.577	0.629	0.711	0.779	0.574	0.749	
	Kapaciteti i qarkullimit, K:	336	430	437	325	412	451	315	

»STUDIMI I SINJALIZIMIT TË KOORDINUAR NË UDHËKRYQET NË RRUGË EQREM ÇABEJ DHE NË RRUGËN MAGJISTRALË M9 NË PRISHTINË«`

Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	140 (s)						
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	43.342	42.764	43.539	50.982	45.939	42.720	51.476
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.750	0.790	0.735	0.634	0.532	0.792	0.577
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	6.386	4.485	5.094	8.500	8.031	4.236	9.633
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	49.728	47.249	48.633	59.482	53.970	46.956	61.109
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"D"	"D"	"D"	"E"	"D"	"D"	"E"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	51.120(s/aut)				53.808(s/aut)		
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"D"				"D"		
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	53.760(s/aut)				Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:		"D"

6.5. ANALIZA NË UDHËKRYQIN E KATËRT

6.5.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës 'T' që kryqëzon rrugët 'Bill Clinton' dhe 'Robert Doll'

Gjendja ekzistuese e udhëkryqit është me sinjalizim ndriçues, plani i sinjalizimit është i projektuar me sistem 3 fazor ku mundëson qarkullimin e të gjithë pjesëmarrësve të trafikut. Matjet në terren janë bërë më 16.04.2017 ditë e hënë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor gjatë orës kulmore 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 dhe ato komerciale të shprehura në % si dhe qarkullimin e këmbësorëve.

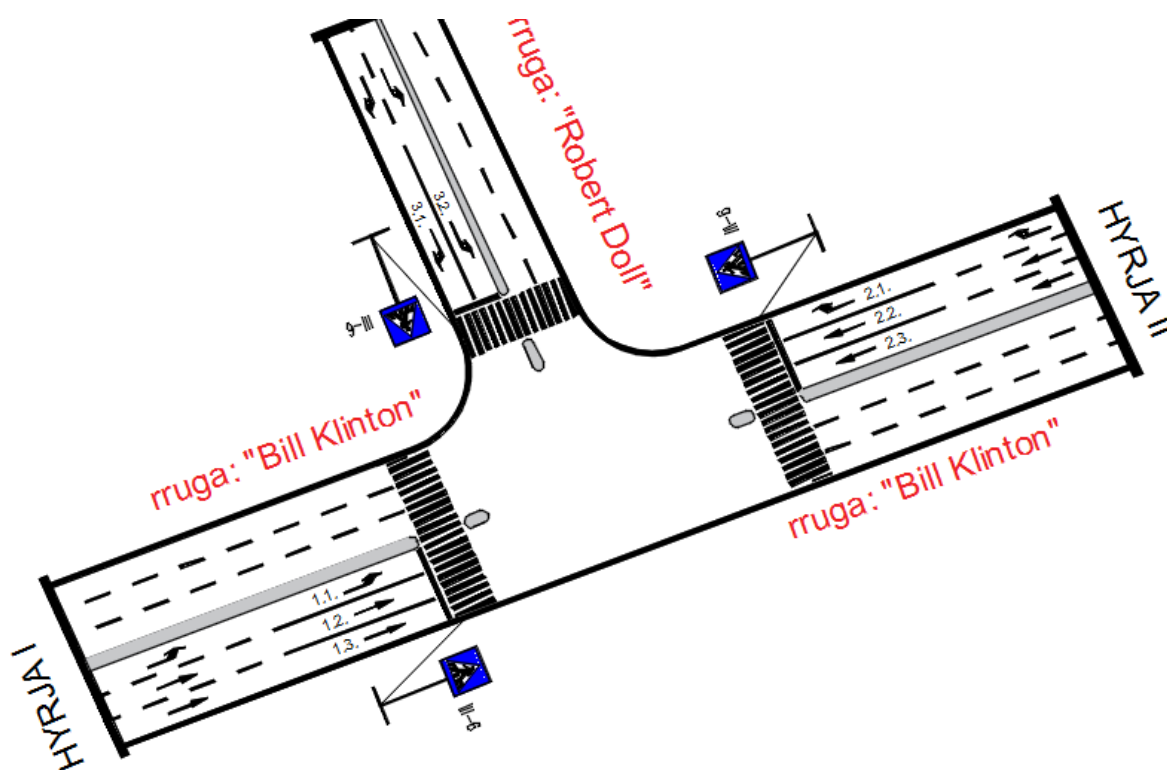


Fig. 6.8. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve 'Bill Clinton' dhe 'Robert Doll'.

Tabela 6.13. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e katërtë.

UDHËKRYQI IV								
Data/Dita	16.04.2017 / e hënë							
Koha e matjeve	prej orës 12:00 deri në orën 13:00							
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.
Q (aut/h)	249	213	207	232	203	216	219	231
AK (%)	12.39%	7.30%	8.04%	7.41%	11.31%	9.37%	13.14%	8.33%
Drejtimi	L.M.	L.Dr.	L.Dr.	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.Dj.	L.M.
Qarkullimi total	Q ₁ = 669(aut/h)			Q ₂ = 651(aut/h)			Q ₃ = 450(aut/h)	
Këmbësorët	1K = 191(aut/h)			2K = 204(aut/h)			3K = 159(aut/h)	
Pjerrtësia	+1%	+1%	+1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%

6.5.2. Plani fazor në udhëkryqin e katërtë

Plani fazor aktual në bazë të të cilit rregullohet qarkullimi në këtë udhëkryq mbështetet në kohëzgjatjen e ciklit prej 90 sekondash. Udhëkryqi ku kryqëzohen rrugët e 'Bill Clinton' dhe 'Robert Doll' është i projektuar me sistem 3 fazor me kohëzgjatje të kohës së gjelbër për secilën fazë e cila është matur nga gjendja ekzistuese, në terren në orët kulmore.

Në udhëkryqin, në fjalë nga matjet e bëra në terren mund të caktohen parametrat e rëndësishëm, humbjet kohore për secilin shirit apo për secilën hyrje si dhe tërë udhëkryqin. Po ashtu duhet të caktohet kapaciteti, shkalla e ngopjes dhe parametrat tjerë të nevojshëm për një analizë sa më reale të gjendjes ekzistuese në mënyrë që të arrihen rezultatet më të mira për koordinimin e drejtimeve të lëvizjes që do të merren në shqyrtim.

Plani fazor i gjendjes ekzistuese është paraqitur në figurën 7.9. ku bëhet analiza e gjendjes ekzistuese për caktimin e nivelit të shërbimit.

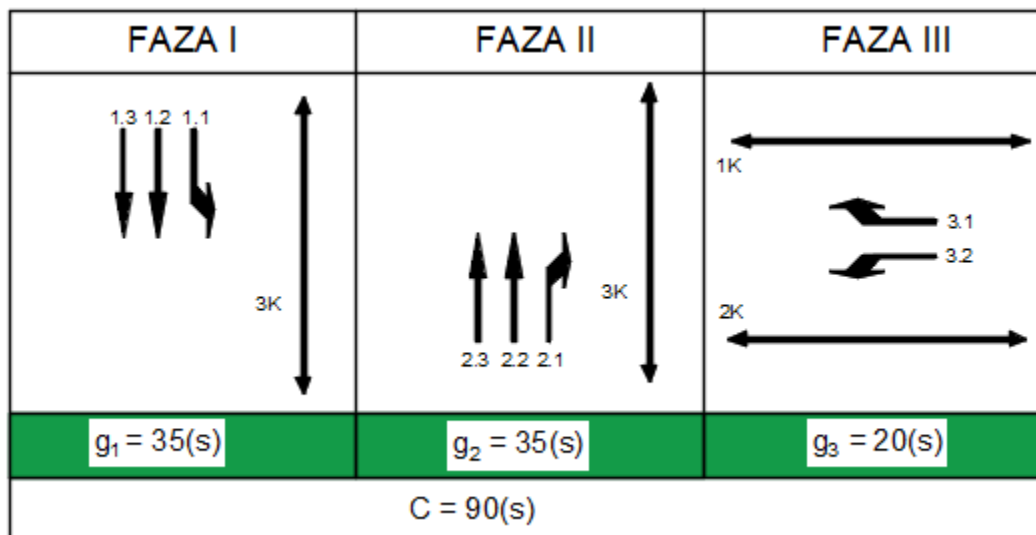


Fig. 6.9. Plani fazor në udhëkryqin e katërtë.

Tabela 6.14. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën korsë.

UDHËKRYQI IV								
Numri i fazave	FAZA I			FAZA II			FAZA III	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	213	207	232	203	216	219	231
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1423	1568	1558	1225	1526	1553	1271	1483
Kohëzgjatja e ciklit	90 (s)							
Koha e gjelbër, g (s)	35 (s)			35 (s)			20 (s)	
Raporti, g/C	0.389			0.389			0.222	
Kapaciteti për korsë, $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	553	610	606	476	594	604	282	330
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.523	0.349	0.342	0.487	0.342	0.358	0.777	0.700

Tabela 6.15. Llogaritja e qarkullimit të ngopur.

UDHËKRYQI IV								
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.
Q (aut/h)	249	213	207	232	203	216	219	231
Drejtimi i lëvizjes:	L.M.	L.Dr.	L.Dr.	L.Dj.	L.Dr.	L.Dr.	L.Dj.	L.M.
Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h):	1900(aut/h)							
Numri i korsive:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GJS}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.890	0.932	0.926	0.931	0.898	0.914	0.884	0.923
Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PG}	0.995	0.995	0.995	1.005	1.005	1.005	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95
Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	1.0	1.0	1.0	0.774	1.0	1.0	0.85	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{Mbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{Dbk}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Qarkullimi i ngopur Q_{NT} (aut/h)	1423	1568	1558	1225	1526	1553	1271	1483

Tabela 6.16. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI IV								
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	213	207	232	203	216	219	231
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.523	0.349	0.342	0.487	0.342	0.358	0.777	0.700
Kapaciteti i qarkullimit, K:	553	610	606	476	594	604	282	330
Kohëzgjatja e ciklit, C (s):	90 (s)							
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	21.096	19.445	19.384	20.732	19.384	19.524	32.904	32.237
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.838	0.960	0.966	0.866	0.966	0.954	0.535	0.650
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	3.461	1.517	1.489	3.098	1.520	1.583	11.565	8.150
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	24.557	20.962	20.873	23.830	20.904	21.107	44.469	40.387
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"D"	"D"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	22.273(s/aut)			22.014(s/aut)			42.374(s/aut)	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"			"C"			"D"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	27.288(s/aut)				Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:			"C"

6.6. ANALIZA NË UDHËKRYQIN E PESTË

6.6.1. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në kryqëzimin e formës '+' që kryqëzon rrugët 'Bill Clinton' dhe 'Tirana'

Gjendja ekzistuese e udhëkryqit është me sinjalizim ndriçues, plani i sinjalizimit është i projektuar me sistem 4 fazor ku mundëson qarkullimin e të gjithë pjesëmarrësve të trafikut. Matjet në terren janë bërë më 18.04.2017 ditë e mërkurë, me kohëzgjatje një orëshe në intervalin kohor gjatë orës kulmore 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 dhe ato komerciale të shprehura në % si dhe qarkullimin e këmbësorëve.

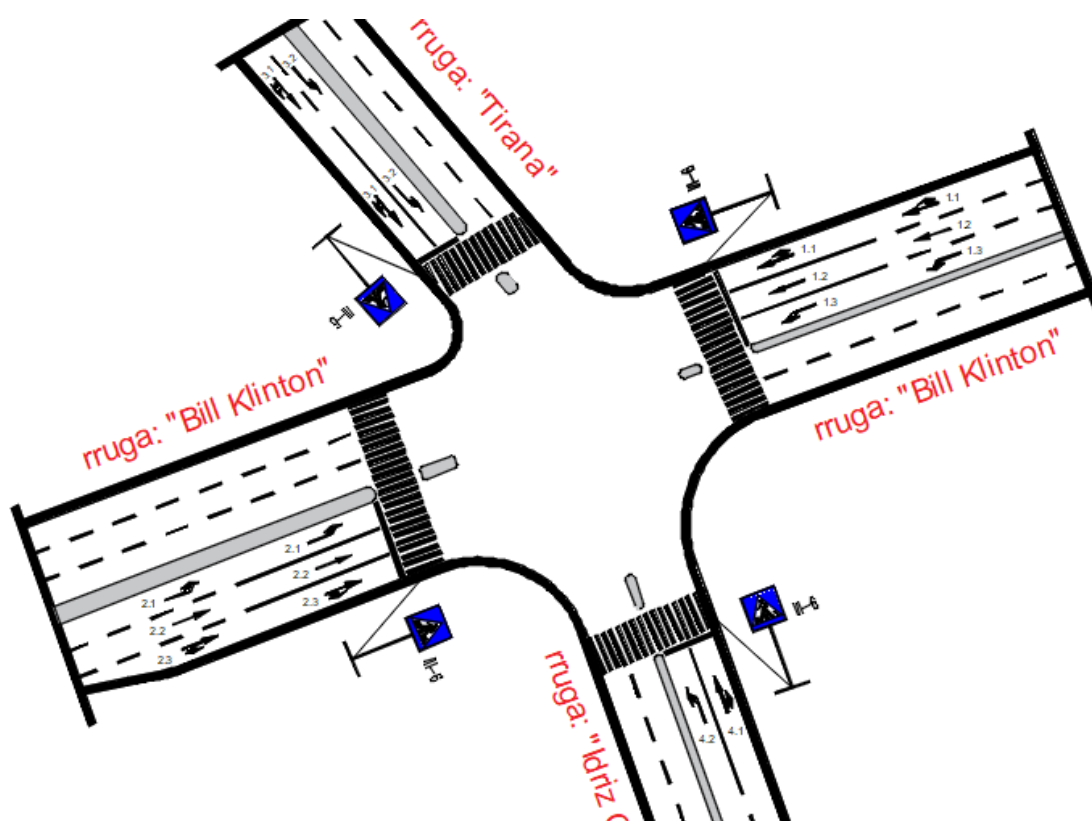


Fig. 6.10. Gjendja ekzistuese e udhëkryqit tek kryqëzimi i rrugëve 'Bill Clinton' dhe 'Tirana'.

Tabela 6.17. Të dhënat për qarkullimin e automjeteve në udhëkryqin e pestë

UDHËKRYQI V										
Data/Dita	18.04.2017 / e mërkurë									
Koha e matjeve	prej orës 12:00 deri në orën 13:00									
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III		HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Q (aut/h)	262	219	164	244	225	159	144	199	158	187
AK (%)	9.31%	7.04%	5.33%	11.7%	9.84%	6.07%	3.74%	5.69%	10.3%	7.38%
Drejtimi	41.05% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	37.82% L.Dj.	L.Dr.	L.M.	58.17% L.Dj.	L.M.	51.19% L.Dj.	L.M.
Qarkullimi total	Q ₁ = 645(aut/h)			Q ₂ = 628(aut/h)			Q ₃ = 343(aut/h)		Q ₄ = 345(aut/h)	
Këmbësorët	1K = 205(aut/h)			2K = 218(aut/h)			3K = 184(aut/h)		4K = 196(aut/h)	
Pjerrtësia	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

6.6.2. Plani fazor në udhëkryqin e pestë

Plani fazor aktual në bazë të të cilit rregullohet qarkullimi në këtë udhëkryq mbështetet në kohëzgjatjen e ciklit prej 120 sekondash. Udhëkryqi ku kryqëzohen rrugët e 'Bill Clinton' dhe 'Tirana' është i projektuar me sistem 4 fazor me kohëzgjatje të kohës së gjelbër për secilën fazë e cila është matur nga gjendja ekzistuese, në teren në orët kulmore.

Në udhëkryqin, në fjalë nga matjet e bëra në terren mund të caktohen parametrat e rëndësishëm, humbjet kohore për secilin shirit apo për secilën hyrje si dhe tërë udhëkryqin. Po ashtu duhet të caktohet kapaciteti, shkalla e ngopjes dhe parametrat tjerë të nevojshëm për një analizë sa më reale të gjendjes ekzistuese në mënyrë që të arrihen rezultatet më të mira për koordinimin e drejtimeve të lëvizjes që do të merren në shqyrtim.

Plani fazor i gjendjes ekzistuese është paraqitur në figurën 7.11. ku bëhet analiza e gjendjes ekzistuese për caktimin e nivelit të shërbimit.

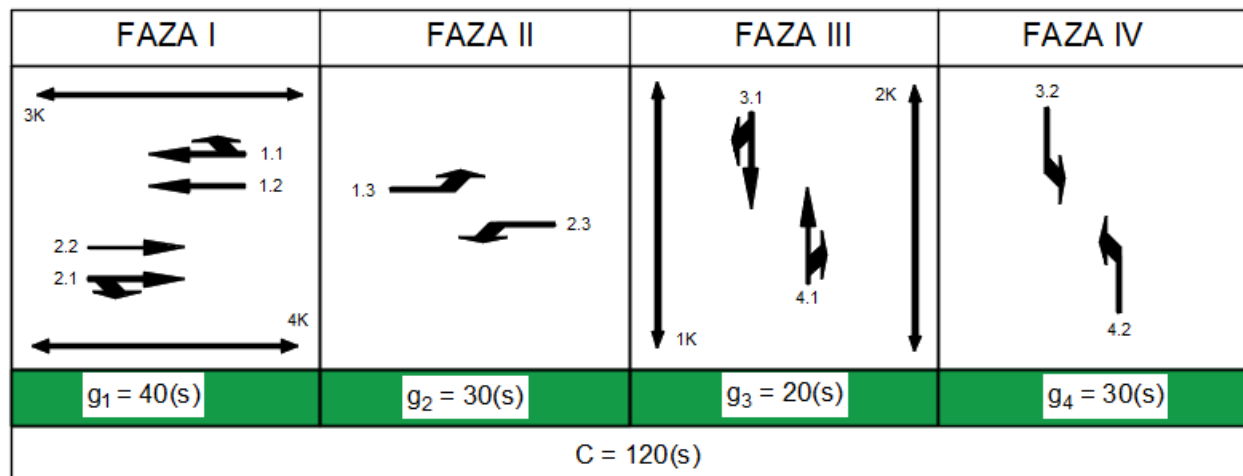


Fig. 6.11. Plani fazor në udhëkryqin e pestë.

Tabela 6.18. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI V										
Numri i fazave	FAZA I				FAZA II		FAZA III		FAZA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	1.3.	2.3.	3.1.	4.1.	3.2.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	262	219	244	225	164	159	144	158	199	187
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1453	1580	1427	1539	1525	1515	1488	1417	1520	1497
Kohëzgjatja e ciklit	120 (s)									
Koha e gjelbër, g (s)	40 (s)				30 (s)		20 (s)		30 (s)	
Raporti, g/C	0.333				0.250		0.167		0.250	
Kapaciteti për kors, $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	484	527	476	513	381	379	248	236	380	374
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.541	0.416	0.513	0.439	0.430	0.419	0.581	0.669	0.524	0.500

Tabela 6.19. Llogaritja e qarkullimit të ngopur.

UDHËKRYQI V										
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III		HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Q (aut/h)	262	219	164	244	225	159	144	199	158	187
Qarkullimi ideal, Q_0 (aut/h):	1900(aut/h)									
Numri i korsive:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të gjerësisë së korsisë, f_{GJSH}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Faktori i ndikimit të automjeteve të rënda, f_{AR}	0.915	0.934	0.949	0.895	0.910	0.943	0.964	0.946	0.907	0.932
Faktori i ndikimit të pjerrtësisë në hyrje, f_{PGJ}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të parkingut në korësi, f_P	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të autobusëve lokal, f_{BA}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i tipit të zonës në të cilën ndodhet kryqëzimi, f_Z	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Faktori i ndikimit të shfrytëzimit të korsisë, f_{SH}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të kthimeve majtas, f_{KM}	1.0	1.0	0.95	1.0	1.0	0.95	1.0	0.95	1.0	0.95
Faktori i ndikimit të kthimeve djathtas, f_{KD}	0.939	1.0	1.0	0.943	1.0	1.0	0.913	1.0	0.924	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KM, f_{MbK}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Faktori i ndikimit të këmbësorëve për lëvizjet e KD, f_{DbK}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Qarkullimi i ngopur Q_{NT} (aut/h)	1453	1580	1525	1427	1539	1515	1488	1520	1417	1497

Tabela 6.20. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI V										
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III		HYRJA IV	
SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	262	219	164	244	225	159	144	199	158	187
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.541	0.416	0.430	0.513	0.439	0.419	0.581	0.524	0.669	0.500
Kapaciteti i qarkullimit, K:	484	527	381	476	513	379	248	380	236	374
Kohëzgjatja e ciklit, C (s):	120 (s)									
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	32.53	30.96	37.82	31.17	31.24	37.70	46.13	38.84	46.90	38.57
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.822	0.912	0.903	0.846	0.897	0.910	0.786	0.837	0.687	0.858
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	3.588	2.198	3.208	3.357	2.457	3.108	7.829	4.343	10.41	4.11
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	36.12	33.16	41.02	35.52	33.70	40.81	53.96	43.18	57.31	42.68
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"D"	"C"	"D"	"D"	"C"	"D"	"D"	"D"	"E"	"D"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	36.362(s/aut)			36.206(s/aut)			47.708(s/aut)		49.379(s/aut)	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"D"			"D"			"D"		"D"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	40.587(s/aut)					Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:			"D"	

KAPITULLI VII

7. ANALIZA E GJENDJES SË PARASHIKUAR TË UDHËKRYQEVE TË SINJALIZUARA NË RRUGËN “EQR M ÇABEJ” NË PRISHTINË

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

7.1. PROPOZIMI NË UDHËKRYQIN E PARË

Duke u bazuar në gjendjen ekzistuese dhe nivelin e shërbimit që ofrohet në udhëkryqin e parë kemi propozuar ndryshimin e fazave të qarkullimit dhe kohëzgjatjen e ciklit i cili na ofron nivel të shërbimit shumë më të mirë se situata në gjendjen ekzistuese.

Në kuadër të propozimit që kemi bërë në udhëkryqin e parë është rritur kohëzgjatja e ciklit për shkak të kërkesave së qarkullimit si dhe shpërndarjes së kohëve të gjelbëra është bënë në akordim me kërkesën e numrit të qarkullimit të automjeteve në shiritat me kërkesë maksimale të qarkullimit.

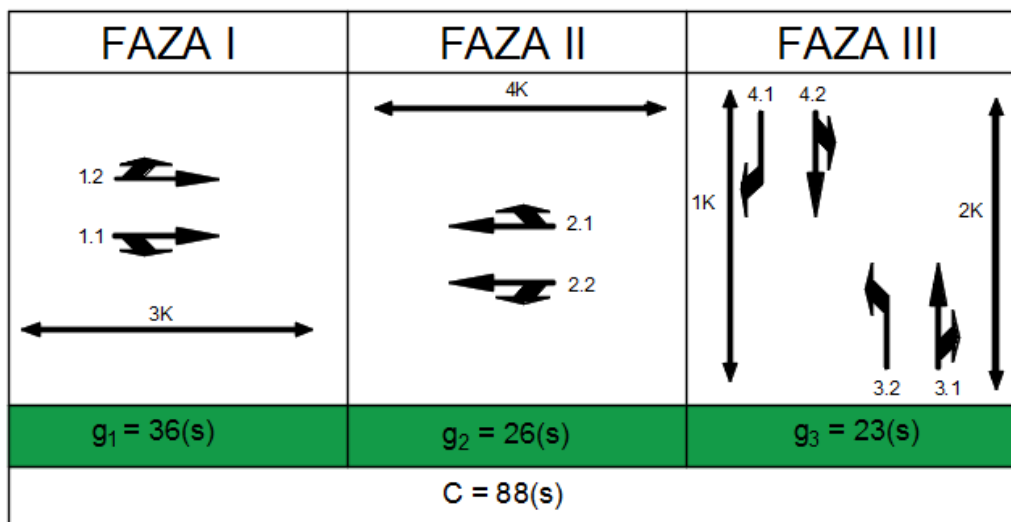


Fig. 7.1. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e parë.

Tabela 7.1. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI I - PROPOZUAR								
Numri i fazave	FAZA I		FAZA II		FAZA III			
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	379	225	263	321	331	215	57	78
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1155	1231	1186	1157	1256	1200	1015	1061
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	88 (s)							
Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike: $Y_i = \frac{Q_n}{Q_0}$	0.328	0.183	0.222	0.277	0.264	0.179	0.056	0.074
Koha e gjelbër, g (s)	30(s)		20(s)		20(s)			
Raporti, g/C	0.409		0.295		0.261			
Kapaciteti për kors, K : $K = Q_n \cdot \frac{g}{C}$	495	528	339	331	359	343	290	303
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K} = \frac{Q_i}{Q_n \cdot \frac{g}{C}} = \frac{Q_i \cdot C}{Q_n \cdot g}$	0.766	0.426	0.776	0.970	0.922	0.627	0.197	0.257

Tabela 7.2. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI I - PROPOZUAR								
HYRJET	HYRJA I		HYRJA II		HYRJA III		HYRJA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	379	225	263	321	331	215	57	78
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.766	0.426	0.776	0.970	0.922	0.627	0.197	0.257
Kapaciteti i qarkullimit, K:	495	528	339	331	359	343	290	303
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	88 (s)							
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	17.014	13.981	22.944	24.704	24.244	21.754	18.901	19.258
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së automjeteve nga udhëkryqi pararak, I:	0.551	0.835	0.536	0.157	0.265	0.737	1.07	1.034
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	6.460	2.108	9.629	8.114	14.258	6.440	1.627	2.121
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	23.474	16.089	32.573	32.818	38.502	28.194	20.528	21.379
Niveli i shërbimit për korsin, NSH:	"C"	"B"	"C"	"C"	"D"	"C"	"C"	"C"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	20.723		32.708		34.443		21.020	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"		"C"		"C"		"C"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	28.373(s/aut)			Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:			"C"	

Për analizimin e udhëkryqit të parë të gjendjes së propozuar, për koordinimin e udhëkryqeve është e nevojshme të caktohet kohëzgjatja e ciklit në mënyrë që t'i jepet prioritet qarkullimeve në drejtimet kryesore, që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve në përshtatshmërinë e fazave të gjelbëra në drejtimet që shqyrtohen në koordinim.

Nga gjendja ekzistuese, me kohëzgjatjen e cekur të ciklit nuk është e përshtatshme të bëhet koordinimi i udhëkryqeve sepse kemi jopërshtatshmëri të ndarjes së kohës së gjelbër ndërmjet fazave të udhëkryqeve që janë të projektuara.

Po ashtu, kemi caktuar planin e ri të sinjalizimit i cili është paraqitur në figurën në vijim:

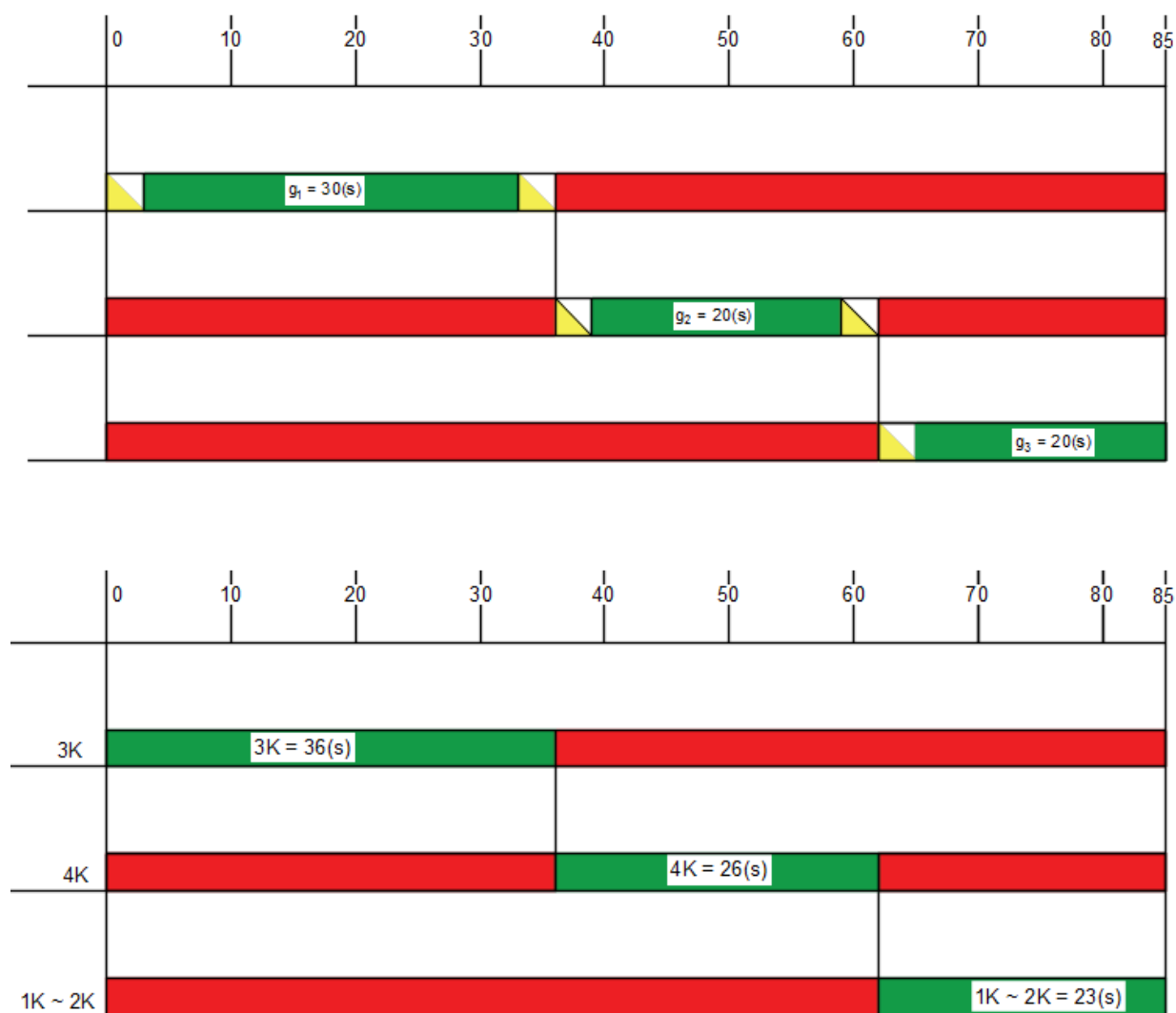


Fig. 7.2. Plani i akordimit për udhëkryqin e parë.

7.2. PROPOZIMI NË UDHËKRYQIN E DYTË

Duke u bazuar në gjendjen ekzistuese dhe nivelin e shërbimit që ofrohet në udhëkryqin e dytë kemi propozuar ndryshimin e fazave të qarkullimit dhe kohëzgjatjen e ciklit i cili na ofron nivel të shërbimit shumë më të mirë se situata në gjendjen ekzistuese.

Në kuadër të propozimit që kemi bërë në udhëkryqin e dytë është rritur kohëzgjatja e ciklit për shkak të kërkesave së qarkullimit si dhe shpërndarjes së kohëve të gjelbëra është bënë në akordim me kërkesën e numrit të qarkullimit të automjeteve në shiritat me kërkesë maksimale të qarkullimit.

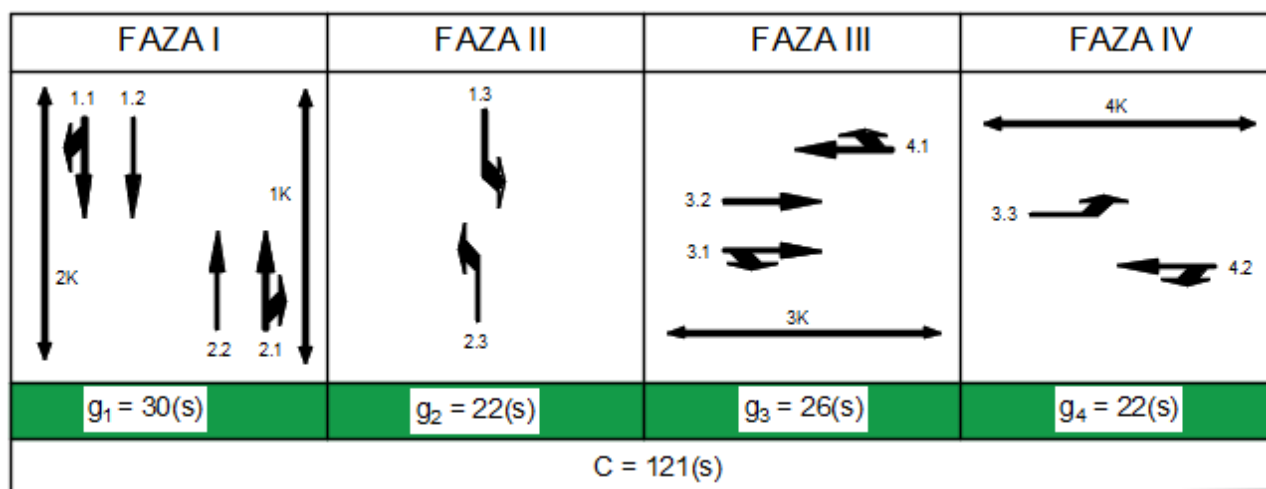


Fig. 7.3. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e dytë.

Tabela 7.3. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI II - PROPOZUAR											
Numri i fazave	FAZA I				FAZA II		FAZA III			FAZA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	1.3.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	3.3.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	341	326	279	263	231	209	303	246	317	239	281
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1546	1560	1504	1597	1463	1529	1474	1563	1416	1499	1552
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	121 (s)										
Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike Y_i :	0.221	0.209	0.186	0.165	0.158	0.137	0.206	0.157	0.224	0.159	0.181
Koha e gjelbër, g (s)	30(s)				22(s)		26(s)			22(s)	
Raporti, g/C	0.300				0.220		0.260			0.220	
Kapaciteti për kors, $K = \frac{Q_n \cdot g}{C}$	464	468	451	479	322	336	383	406	368	330	341
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.735	0.697	0.619	0.549	0.717	0.622	0.791	0.606	0.861	0.724	0.824

Tabela 7.4. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI II - PROPOZUAR											
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III			HYRJA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	341	326	231	279	263	209	303	246	239	317	281
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.735	0.697	0.717	0.619	0.549	0.622	0.791	0.606	0.724	0.861	0.824
Kapaciteti i qarkullimit, K:	464	468	322	451	479	336	383	406	330	368	341
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	121(s)										
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	26.49	26.05	31.15	25.20	24.48	25.23	27.16	25.06	26.36	28.05	27.57
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së automjeteve nga udhëkryqi pararak, I:	0.598	0.654	0.625	0.746	0.814	0.743	0.514	0.762	0.614	0.387	0.455
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	6.350	5.726	8.703	4.804	3.707	6.488	8.931	5.159	8.635	12.07	8.627
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	32.84	31.78	39.85	30.00	28.19	31.72	36.09	30.22	34.99	40.12	36.20
Niveli i shërbimit për kors, NSH:	"C"	"C"	"D"	"C"	"C"	"C"	"D"	"C"	"C"	"D"	"D"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	34.258(s/aut)			29.844(s/aut)			33.928(s/aut)			38.279(s/aut)	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"			"C"			"C"			"D"	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	33.872(s/aut)					Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:					"C"

Për analizimin e udhëkryqit të dytë në variantin e propozuar, për koordinimin e udhëkryqeve është e nevojshme që të caktohet kohëzgjatja e ciklit në mënyrë që ti jepet prioritet qarkullimit në drejtimet kryesore, që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve në përshtatshmërinë e fazave të gjelbra në drejtimet që shqyrtohen në koordinim.

Nga gjendja ekzistuese me kohëzgjatjen e ciklit nuk është e përshtatshme të bëhet koordinimi i udhëkryqeve sepse kemii jopërshtatshmëri të ndarjes së kohës së gjelbër ndërmjet fazave të udhëkryqeve që janë të projektuara. Në figurën në vijim është paraqitur analiza e parashikuar e planit të ri të sinjalizimit, paraqitja skematike e kohëzgjatjes së ciklit për udhëkryqin e analizuar në përshtatshmëri të fazave në mënyrë që të arrihet koordinimi i udhëkryqit.

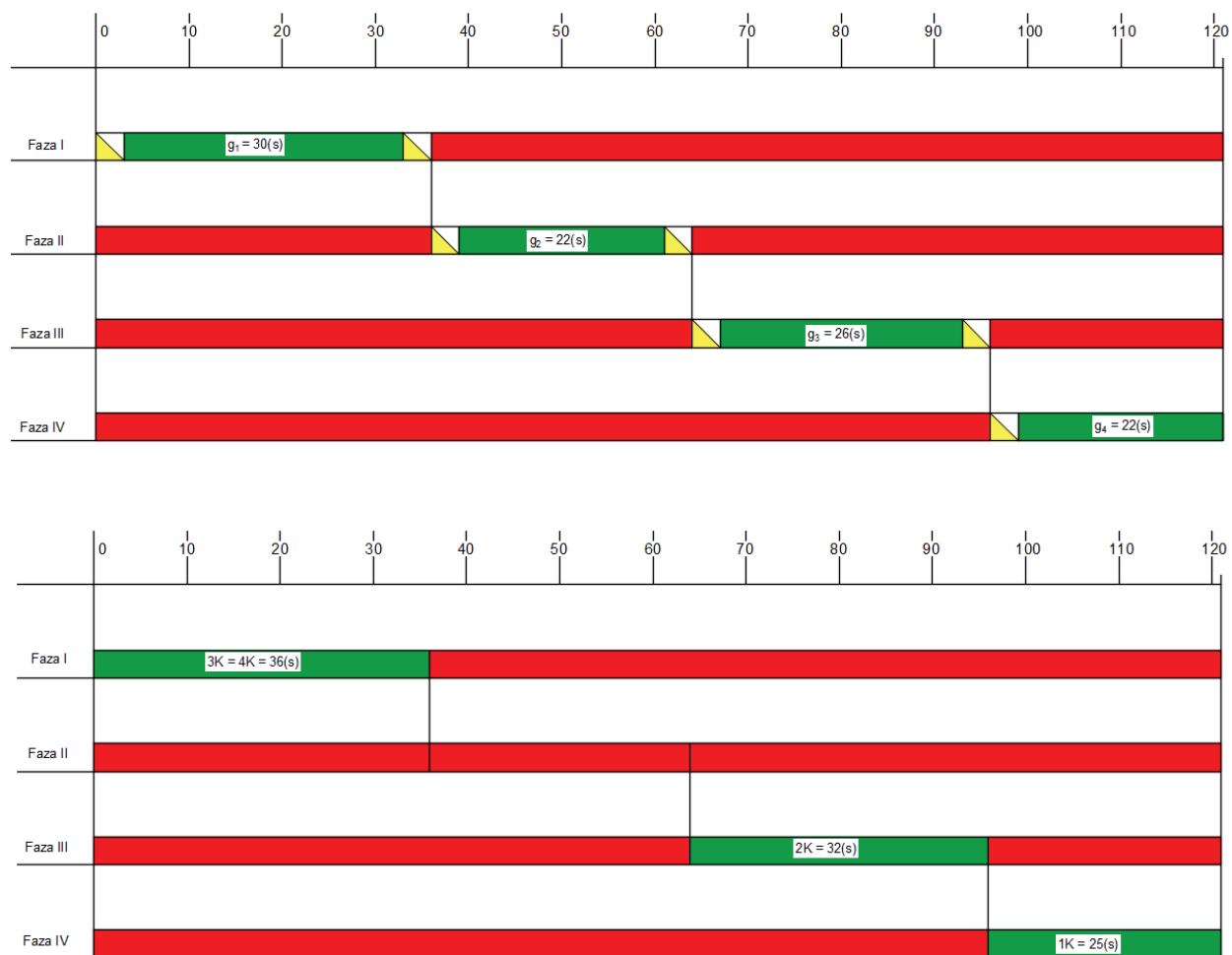


Fig. 7.4. Plani i akordimit për udhëkryqin e dytë.

7.3. PROPOZIMI NË UDHËKRYQIN E TRETË

Duke u bazuar në gjendjen ekzistuese dhe nivelin e shërbimit që ofrohet në udhëkryqin e tretë kemi propozuar ndryshimin e fazave të qarkullimit dhe kohëzgjatjen e ciklit i cili na ofron nivel të shërbimit shumë më të mirë se situata në gjendjen ekzistuese.

Në kuadër të propozimit që kemi bërë në udhëkryqin e tretë është zvogëluar kohëzgjatja e ciklit për shkak të kërkesave së qarkullimit si dhe shpërndarjes së kohëve të gjelbëra është bënë në akordim me kërkesën e numrit të qarkullimit të automjeteve në shiritat me kërkesë maksimale të qarkullimit.

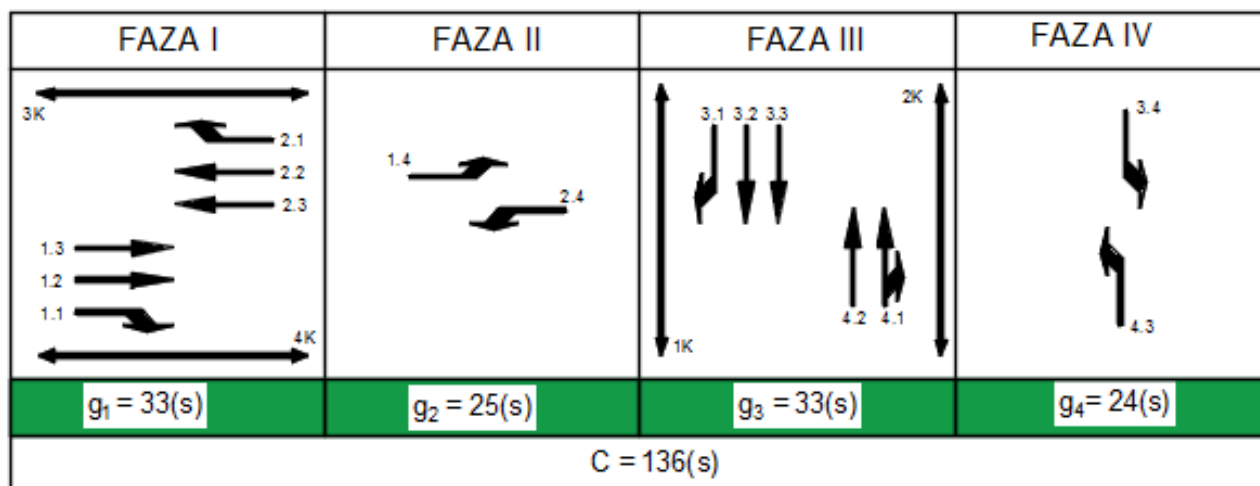


Fig. 7.5. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e tretë.

Tabela 7.5. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI III - PROPOZUAR									
PJESA I - rë	Numri i fazave	FAZA I					FAZA II		
	Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	1.4.	2.4
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	294	305	239	314	304	231	274
	Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1080	1547	1537	1174	1500	1519	1481	1501
	Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	136 (s)							
	Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike Y_i :	0.231	0.190	0.198	0.204	0.209	0.200	0.156	0.183
	Koha e gjelbër, g (s)	33 (s)					25 (s)		
	Raporti, g/C	0.287					0.217		
	Kapaciteti për kors, $K = \frac{Q_n \cdot g}{C}$	310	444	441	337	430	436	322	326
	Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.803	0.662	0.692	0.709	0.730	0.697	0.717	0.840
PJESA II - të	Numri i fazave	FAZA III				FAZA IV			
	Shiritat e qarkullimit	3.1.	3.2.	3.3	4.1.	4.2.	3.4.	4.3.	
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	207	248	275	321	259	231	236	
	Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1175	1504	1529	1443	1577	1517	1470	
	Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	136 (s)							
	Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike Y_i :	0.176	0.165	0.180	0.222	0.164	0.152	0.161	
	Koha e gjelbër, g (s)	33 (s)				24 (s)			
	Raporti, g/C	0.287				0.209			
	Kapaciteti për kors, $K = \frac{Q_n \cdot g}{C}$	337	432	439	414	453	317	307	
	Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.614	0.574	0.626	0.775	0.572	0.729	0.769	

Tabela 7.6. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI III - PROPOZUAR									
HYRJET		HYRJET I				HYRJET II			
PJESA I - rë	SHIRITAT	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	294	305	231	239	314	304	274
	Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.803	0.662	0.692	0.717	0.709	0.730	0.697	0.840
	Kapaciteti i qarkullimit, K:	310	444	441	322	337	430	436	326
	Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	136(s)							
	Humbjet kohore uniforme, d_1 :	28.058	26.273	26.670	31.787	26.842	27.105	26.695	32.710
	Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.494	0.695	0.660	0.625	0.637	0.605	0.654	0.426
	Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	11.330	5.469	5.988	8.703	8.162	6.753	6.142	11.860
	Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
	Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Humbjet mesatare kohore, d:	39.388	31.742	32.658	40.490	35.004	33.858	32.837	44.570
	Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"D"	"C"	"C"	"D"	"C"	"C"	"C"	"D"
	Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	35.638(s/aut)				36.421(s/aut)			
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"D"				"D"				
HYRJET		HYRJET III				HYRJET IV			
PJESA II - rë	SHIRITAT	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4.1.	4.2.	4.3.	
	Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	207	248	275	231	321	259	236	
	Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.614	0.574	0.626	0.729	0.775	0.572	0.769	
	Kapaciteti i qarkullimit, K:	337	432	439	317	414	453	307	

»STUDIMI I SINJALIZIMIT TË KOORDINUAR NË UDHËKRYQET NË RRUGË EQREM ÇABEJ DHE NË RRUGËN MAGJISTRALE M9 NË PRISHTINË«

Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	136 (s)						
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	25.717	25.270	25.853	32.521	27.685	25.248	32.929
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së veturave nga udhëkryqi pararak, I:	0.752	0.792	0.738	0.607	0.538	0.794	0.547
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	6.331	4.421	5.027	9.102	7.903	4.194	10.416
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	32.048	29.691	30.880	41.623	35.558	29.442	43.345
Niveli i shërbimit për korsin NSH:	"C"	"C"	"C"	"D"	"D"	"C"	"D"
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	33.407 (s/aut)				35.881 (s/aut)		
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"				"D"		
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	35.002 (s/aut)				Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:		"C"

Për analizimin e udhëkryqit të tretë në variantin e propozuar, për koordinimin e udhëkryqeve është e nevojshme që të caktohet kohëzgjatja e ciklit në mënyrë që ti jepet prioritet qarkullimit në drejtimet kryesore, që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve në përshtatshmërinë e fazave të gjelbra në drejtimet që shqyrtohen në koordinim.

Nga gjendja ekzistuese me kohëzgjatjen e ciklit nuk është e përshtatshme të bëhet koordinimi i udhëkryqeve sepse kemii jopërshtatshmëri të ndarjes së kohës së gjelbër ndërmjet fazave të udhëkryqeve që janë të projektuara. Në figurën në vijim është paraqitur analiza e parashikuar e planit të ri të sinjalizimit, paraqitja skematike e kohëzgjatjes së ciklit për udhëkryqin e analizuar në përshtatshmëri të fazave në mënyrë që të arrihet koordinimi i udhëkryqit.

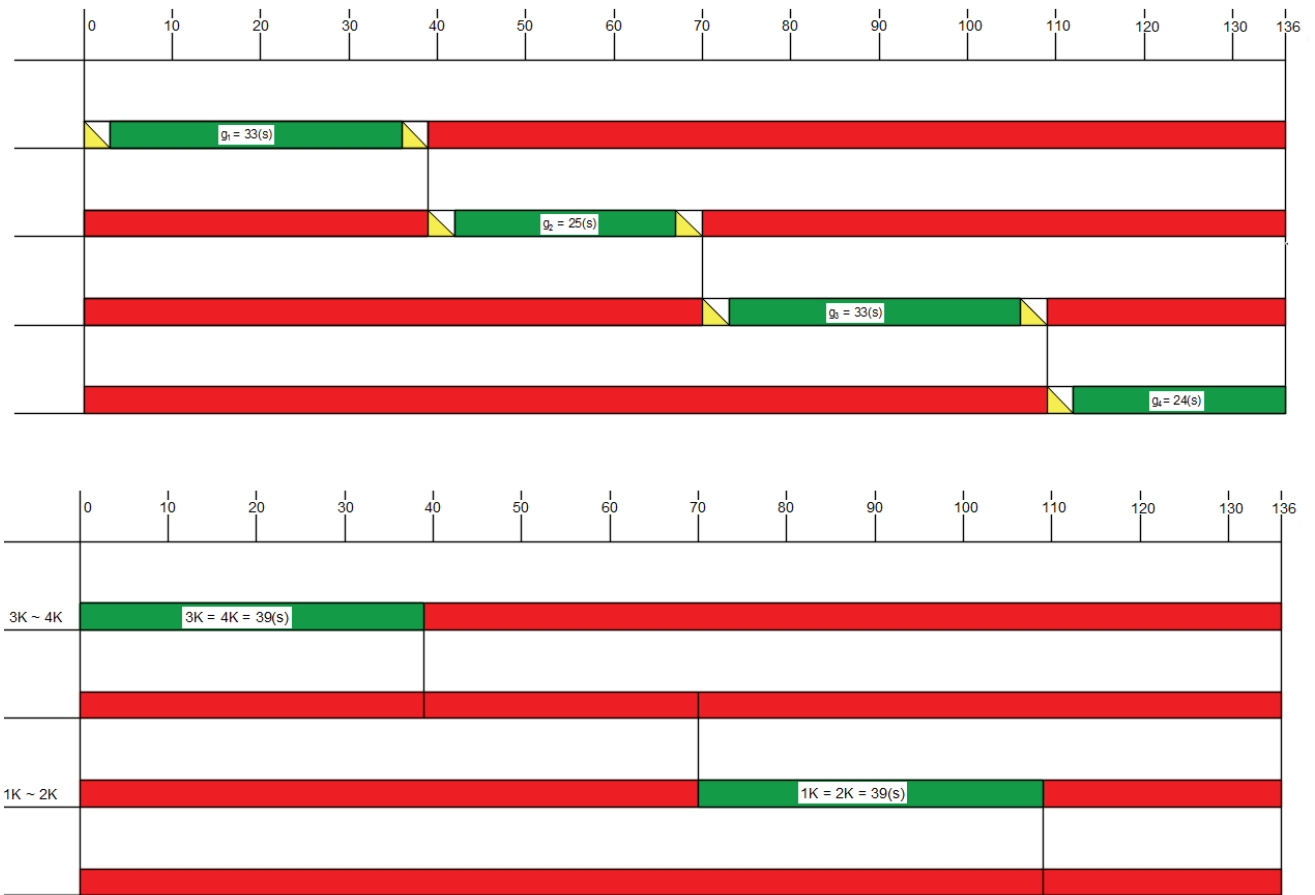


Fig. 7.6. Plani i akordimit për udhëkryqin e tretë.

7.4. PROPOZIMI NË UDHËKRYQIN E KATËRTË

Duke u bazuar në gjendjen ekzistuese dhe nivelin e shërbimit që ofrohet në udhëkryqin e katërtë kemi propozuar ndryshimin e fazave të qarkullimit dhe kohëzgjatjen e ciklit i cili na ofron nivel të shërbimit shumë më të mirë se situata në gjendjen ekzistuese.

Në kuadër të propozimit që kemi bërë në udhëkryqin e katërtë është zvogëluar kohëzgjatja e ciklit për shkak të kërkesave së qarkullimit si dhe shpërndarjes së kohëve të gjelbëra është bënë në akordim me kërkesën e numrit të qarkullimit të automjeteve në shiritat me kërkesë maksimale të qarkullimit.

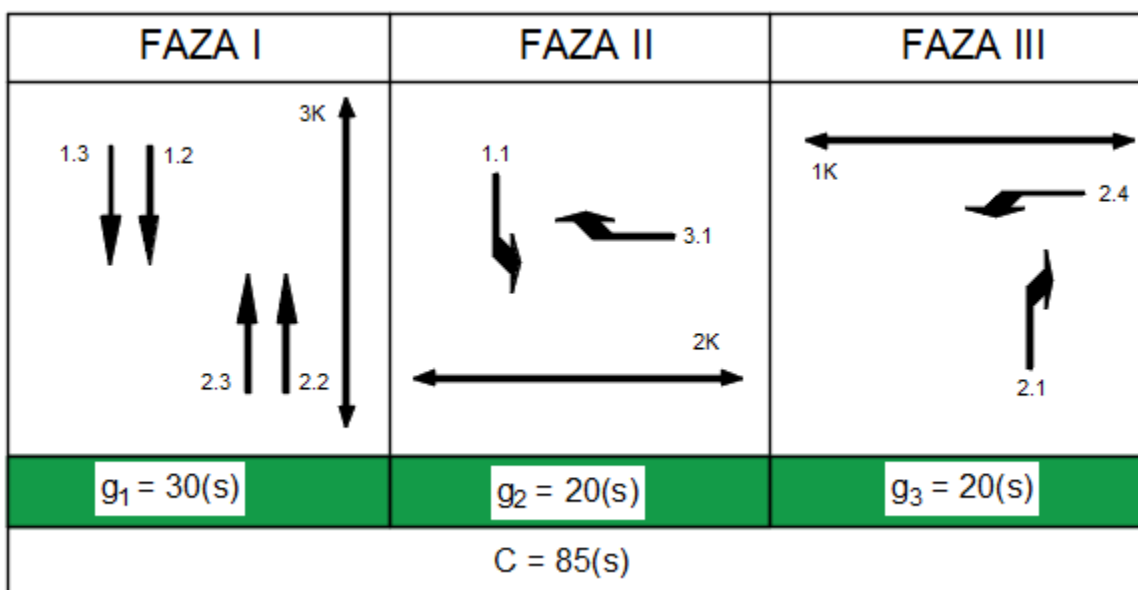


Fig. 7.7. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e katërtë.

Tabela 7.7. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI IV – PROPOZUAR								
Numri i fazave	FAZA I				FAZA II		FAZA III	
Shiritat e qarkullimit	1.2.	1.3.	2.2.	2.3.	1.1.	3.1.	2.1.	3.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	213	207	203	216	249	219	232	231
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1568	1558	1526	1553	1423	1271	1225	1483
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	85 (s)							
Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike Y_i :	0.136	0.133	0.133	0.139	0.175	0.172	0.189	0.156
Koha e gjelbër, g (s)	30 (s)				20 (s)		20 (s)	
Raporti, g/C	0.429				0.286		0.286	
Kapaciteti për kors, $K = \frac{Q_n \cdot g}{C}$	672	668	654	666	407	363	350	424
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.349	0.310	0.310	0.324	0.612	0.603	0.663	0.545

Tabela 7.8. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI IV – PROPOZUAR								
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	249	213	207	232	203	216	219	231
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.612	0.349	0.310	0.663	0.310	0.324	0.603	0.545
Kapaciteti i qarkullimit, K:	407	672	668	350	654	666	363	424
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	85 (s)							
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	21.641	13.439	13.180	22.030	13.180	13.271	21.574	21.151
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i arritjes së automjeteve nga udhëkryqi pararak, I:	0.755	0.960	0.990	0.694	0.990	0.979	0.765	0.818
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	5.228	1.377	1.197	6.942	1.223	1.267	5.716	4.139
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Humbjet mesatare kohore, d:	26.869	14.816	14.377	28.972	14.403	14.538	27.290	25.290
Niveli i shërbimit për korsin, NSH:	“C”	“B”	“B”	“C”	“B”	“B”	“C”	“C”
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	19.166(s/aut)			19.640(s/aut)			26.263(s/aut)	
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	“B”			“B”			“C”	
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	21.176(s/aut)			Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:				“C”

Për analizimin e udhëkryqit të katërtë në variantin e propozuar, për koordinimin e udhëkryqeve është e nevojshme që të caktohet kohëzgjatja e ciklit në mënyrë që ti jepet prioritet qarkullimit në drejtimet kryesore, që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve në përshtatshmërinë e fazave të gjelbra në drejtimet që shqyrtohen në koordinim.

Nga gjendja ekzistuese me kohëzgjatjen e ciklit nuk është e përshtatshme të bëhet koordinimi i udhëkryqeve sepse kemii jopërshtatshmëri të ndarjes së kohës së gjelbër ndërmjet fazave të udhëkryqeve që janë të projektuara. Në figurën në vijim është paraqitur analiza e parashikuar e planit të ri të sinjalizimit, paraqitja skematike e kohëzgjatjes së ciklit për udhëkryqin e analizuar në përshtatshmëri të fazave në mënyrë që të arrihet koordinimi i udhëkryqit.



Fig. 7.8. Plani i akordimit për udhëkryqin e katërtë.

7.5. PROPOZIMI NË UDHËKRYQIN E PESTË

Duke u bazuar në gjendjen ekzistuese dhe nivelin e shërbimit që ofrohet në udhëkryqin e pestë kemi propozuar ndryshimin e fazave të qarkullimit dhe kohëzgjatjen e ciklit i cili na ofron nivel të shërbimit shumë më të mirë se situata në gjendjen ekzistuese.

Në kuadër të propozimit që kemi bërë në udhëkryqin e pestë është zvogëluar kohëzgjatja e ciklit për shkak të kërkesave së qarkullimit si dhe shpërndarjes së kohëve të gjelbëra është bënë në akordim me kërkesën e numrit të qarkullimit të automjeteve në shiritat me kërkesë maksimale të qarkullimit.

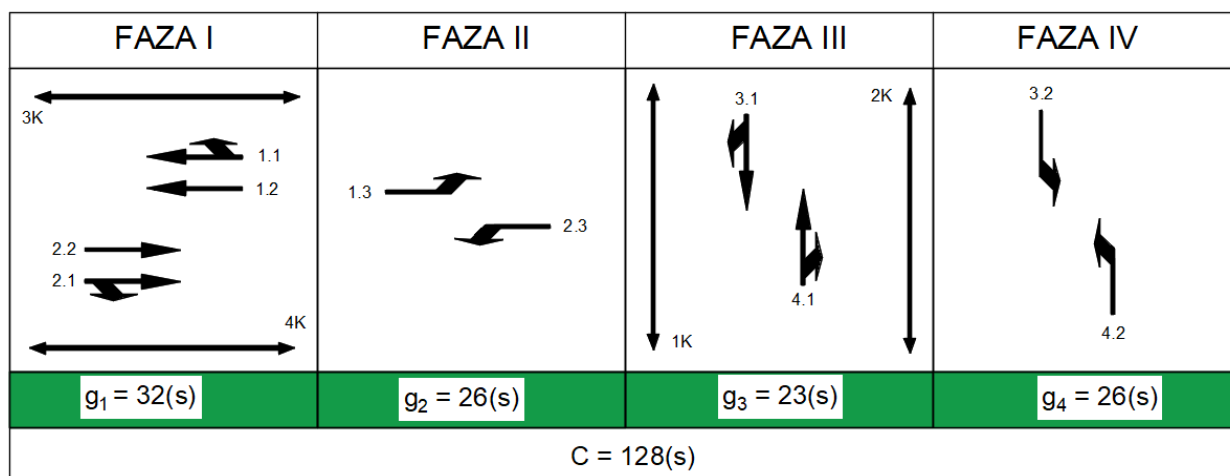


Fig. 7.9. Plani fazor i propozuar në udhëkryqin e pestë.

Tabela 7.9. Llogaritja e kapacitetit dhe shkalla e ngopjes për secilën kors.

UDHËKRYQI V - PROPOZUAR										
Numri i fazave	FAZA I				FAZA II		FAZA III		FAZA IV	
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	1.3.	2.3.	3.1.	4.1.	3.2.	4.2.
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	262	219	244	225	164	159	144	158	199	187
Shkalla e ngopur, Q_0 (aut/h)	1453	1580	1427	1539	1525	1515	1488	1417	1520	1497
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	128 (s)									
Llogaritja e raportit të rrjedhave të trafikut për lëvizjet kritike Y_i :	0.180	0.139	0.171	0.147	0.108	0.105	0.097	0.112	0.131	0.125
Koha e gjelbër, g (s)	32 (s)				26 (s)		23 (s)		26 (s)	
Raporti, g/C	0.299				0.243		0.215		0.243	
Kapaciteti për kors, $K = \frac{Q_n \cdot g}{C}$	435	473	427	460	371	368	320	305	369	364
Shkalla e ngopjes, $X_i = \frac{Q_{rr}}{K}$	0.602	0.463	0.571	0.489	0.442	0.432	0.450	0.518	0.539	0.514

Tabela 7.10. Llogaritja e humbjeve kohore dhe niveli i shërbimit.

UDHËKRYQI V - PROPOZUAR											
HYRJET	HYRJA I			HYRJA II			HYRJA III		HYRJA IV		
Shiritat e qarkullimit	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	
Shkalla e rrjedhës, Q_{rr} (aut/h)	262	219	244	225	164	159	144	158	199	187	
Raporti, $X = Q_{rr}/K$	0.602	0.463	0.571	0.489	0.442	0.432	0.450	0.518	0.539	0.514	
Kapaciteti i qarkullimit, K:	435	473	427	460	371	368	320	305	369	364	
Kohëzgjatja e ciklit, C (s)	128 (s)										
Humbjet kohore uniforme, d_1 :	23.78	22.37	26.09	23.45	22.62	26.00	28.18	26.95	28.74	26.72	
Faktori i ekuilibrit, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Faktori i arritjes së automjeteve nga udhëkryqi pararak, I:	0.767	0.882	0.895	0.795	0.865	0.902	0.890	0.823	0.842	0.846	
Humbjet kohore plotësuese, d_2 :	4.769	2.885	3.428	4.435	3.228	3.345	4.079	4.668	5.308	4.402	
Humbjet kohore fillestare, d_3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Humbjet mesatare kohore, d:	28.55	25.26	29.52	27.89	25.85	29.35	32.26	31.62	34.05	31.13	
Niveli i shërbimit për kors, NSH:	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	"C"	
Humbjet kohore në hyrje të udhëkryqit, d_H :	27.676(s/aut)			27.526(s/aut)			31.888(s/aut)		32.466(s/aut)		
Niveli i shërbimit për hyrje, NSH:	"C"			"C"			"C"		"C"		
Humbjet kohore në tërë udhëkryqin, d_K :	29.207(s/aut)				Niveli i shërbimit për tërë udhëkryqin, NSH:				"C"		

Për analizimin e udhëkryqit të pestë në variantin e propozuar, për koordinimin e udhëkryqeve është e nevojshme që të caktohet kohëzgjatja e ciklit në mënyrë që ti jepet prioritet qarkullimit në drejtimet kryesore, që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve në përshtatshmërinë e fazave të gjelbra në drejtimet që shqyrtohen në koordinim.

Nga gjendja ekzistuese me kohëzgjatjen e ciklit nuk është e përshtatshme të bëhet koordinimi i udhëkryqeve sepse kemii jopërshtatshmëri të ndarjes së kohës së gjelbër ndërmjet fazave të udhëkryqeve që janë të projektuara. Në figurën në vijim është paraqitur analiza e parashikuar e planit të ri të sinjalizimit, paraqitja skematike e kohëzgjatjes së ciklit për udhëkryqin e analizuar në përshtatshmëri të fazave në mënyrë që të arrihet koordinimi i udhëkryqit.

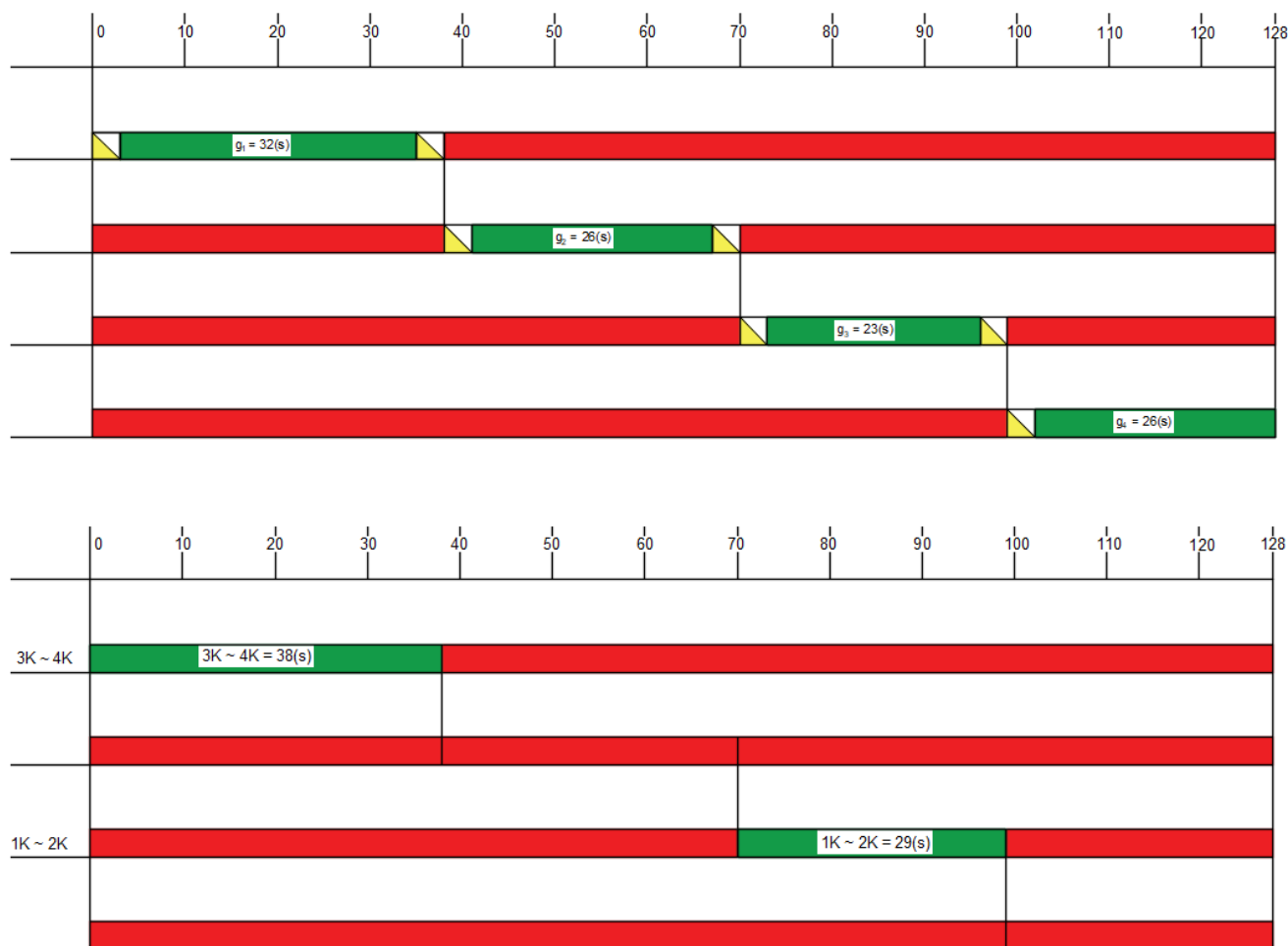


Fig. 7.10. Plani i akordimit për udhëkryqin e pestë.

7.6. LLOGARITJA E SHPEJTËSISË MESATARE TË UDHËTIMIT DHE PËRCAKTIMI I NIVELIT TË SHËRBIMIT

Llogaritja e shpejtësisë mesatare udhëtuese duke e llogaritur shpejtësinë e udhëtimit të automjeteve që lëvizin drejtë (duke mos përfshirë kthimet majtas dhe djathtas) për çdo segment rrugor, gjatësia e të cilit matet prej njërit udhëkryq në tjetrin. Koha e udhëtimit në segmentin rrugor urban përfshinë vonesat që ndodhin në udhëkryq, koha e lëvizjes prej njërit udhëkryq në tjetrin dhe vonesat tjera të cilat ndodhen në rrugë. Vonesat në udhëkryq janë llogaritur kur është bërë analiza e udhëkryqeve të sinjalizuara, ndërsa koha e lëvizjes së automjeteve prej njërit udhëkryq në tjetrin caktohet duke e ditur gjatësinë e segmentit rrugor urban, kategorinë e rrugës urbane dhe shpejtësinë e qarkullimit të lirë në rrugë.

Llogaritja e shpejtësisë mesatare e udhëtimit duhet të bëhet në të dy drejtimet e lëvizjes në drejtimin nga lagjia Bregu i Diellit për në lagjen Dardania dhe anasjelltas. Rezultatet e fituara të këtij segmenti rrugor janë paraqitur në formë tabelare.

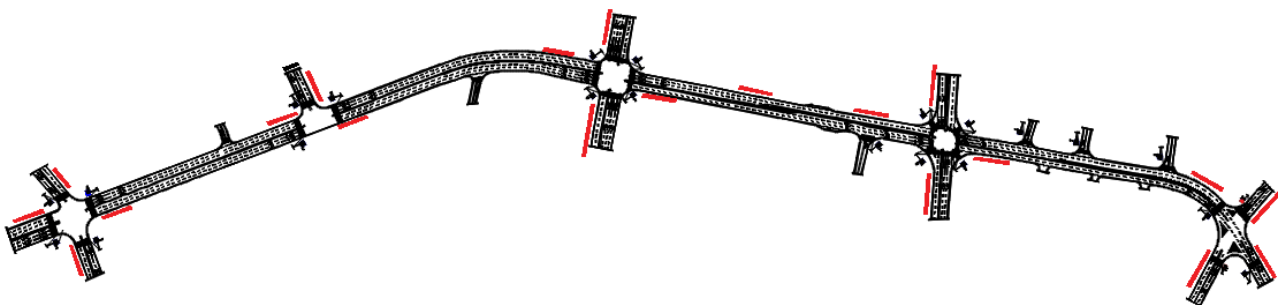


Fig. 7.11. Segmenti rrugor i shqyrtuar.

Tabela 7.11. Përcaktimi i nivelit të shërbimit të rrugë urbane nga drejtimi i lagjes Bregu Diellit – në lagjen Dardania pas propozimit të rregullimit të udhëkryqeve.

Drejtimi i lëvizjes nga lagjia Bregu i Diellit në drejtim të lagjes Dardania					
Udhëkryqet	I	II	III	IV	V
Kohëzgjatja e ciklit, C(s) :	88(s)	121(s)	136(s)	85(s)	128(s)
Raporti g/C:	0.295	0.300	0.287	0.429	0.299
Raporti Q/K për grup të korsive, K(aut/h) :	0.873	0.723	0.705	0.432	0.502
Kapaciteti i grupit të korsive, K(aut/h) :	670	1266	1174	1670	1279
Tipi i arritjeve, TA:	3	3	3	3	3
Gjatësia e segmenteve në mes udhëkryqeve, L(m):	317.36	375.19	327.73	282.90	
Radha fillestare, R(aut):	----	----	----	----	----
Klasa e rrugëve urbane:	IV	IV	IV	IV	IV
Shpejtësia e qarkullimit të lirë, V _L (km/h):	45(km/h)				
Koha e udhëtimit, T _U (s):	27.8	32.55	26.21	36.89	
Faktori, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Vonesat totale, d(s):	17.743	14.999	22.513	9.432	11.082
Koha e udhëtimit në segmentin rrugor, ST = T _U + d	45.543	47.549	----	35.642	47.972
Shpejtësia e udhëtimit në segmentin rrugor, $V_U = \frac{3600 \cdot L}{T_U + d + d_{v.këmb}} \text{ (km/h)}$	14.600	17.452	15.860	13.463	
Koha totale e udhëtimit, $\sum ST$	176.706(s)				
Gjatësia totale, $\sum L$	1303.18 (m)				
Shpejtësia totale e udhëtimit, $V = \frac{3600 \cdot \sum L}{\sum ST}$	20.344(km/h)				
Niveli shërbimit i rrugës urbane:	Niveli shërbimit "C"				

Tabela 7.12. Përcaktimi i nivelit të shërbimit të rrugë urbane nga drejtimi i lagjes Dardania – në lagjen Bregu i Diellit pas propozimit të rregullimit të udhëkryqeve.

Drejtimi i lëvizjes nga lagjia Dardania në drejtim të lagjes Bregu i Diellit					
Udhëkryqet	I	II	III	IV	V
Kohëzgjatja e ciklit, C(s) :	128(s)	85(s)	136(s)	121(s)	88(s)
Raporti g/C:	0.299	0.429	0.287	0.300	0.409
Raporti Q/K për grup të korsive, K(aut/h) :	0.497	0.424	0.636	0.716	0.596
Kapaciteti i grupit të korsive, K(aut/h) :	1255	1747	1525	1254	123
Tipi i arritjeve, TA:	3	3	3	3	3
Gjatësia e segmenteve në mes udhëkryqeve, L(m):	282.90	327.73	375.19	317.36	
Radha fillestare, R(aut):	----	----	----	----	----
Klasa e rrugëve urbane:	IV	IV	IV	IV	IV
Shpejtësia e qarkullimit të lirë, V _L (km/h):	45(km/h)				
Koha e udhëtimit, T _U (s):	36.89	26.21	32.55	27.80	
Faktori, k:	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktori i progresionit, PF:	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Vonesat totale, d(s):	11.082	9.432	22.513	14.999	17.743
Koha e udhëtimit në segmentin rrugor, ST = T _U + d	47.972	35.642	----	47.549	45.543
Shpejtësia e udhëtimit në segmentin rrugor, $V_U = \frac{3600 \cdot L}{T_U + d + d_{v.këmb}}$ (km/h)	13.463	15.860	17.452	14.600	
Koha totale e udhëtimit, $\sum ST$	176.706(s)				
Gjatësia totale, $\sum L$	1303.18 (m)				
Shpejtësia totale e udhëtimit, $V = \frac{3600 \cdot \sum L}{\sum ST}$	18.275(km/h)				
Niveli shërbimit i rrugës urbane:	Niveli shërbimit "C"				

7.6.1. Koordinimi i semaforëve të udhëkryqeve

Në fund, pas rezultateve të fituara me propozimet e dhëna është e nevojshme të bëhet koordinimi i semaforëve që të lejojnë grupet e automjeteve të kalojnë nëpër të gjitha udhëkryqet pa u ndalur. Koordinimi mund të jepet përmes diagramit hapësirë – kohë, drejtimi nga lagjia Bregu i Diellit (në figurën 8.13) dhe drejtimi nga lagjia Dardania (në figurën 8.14).

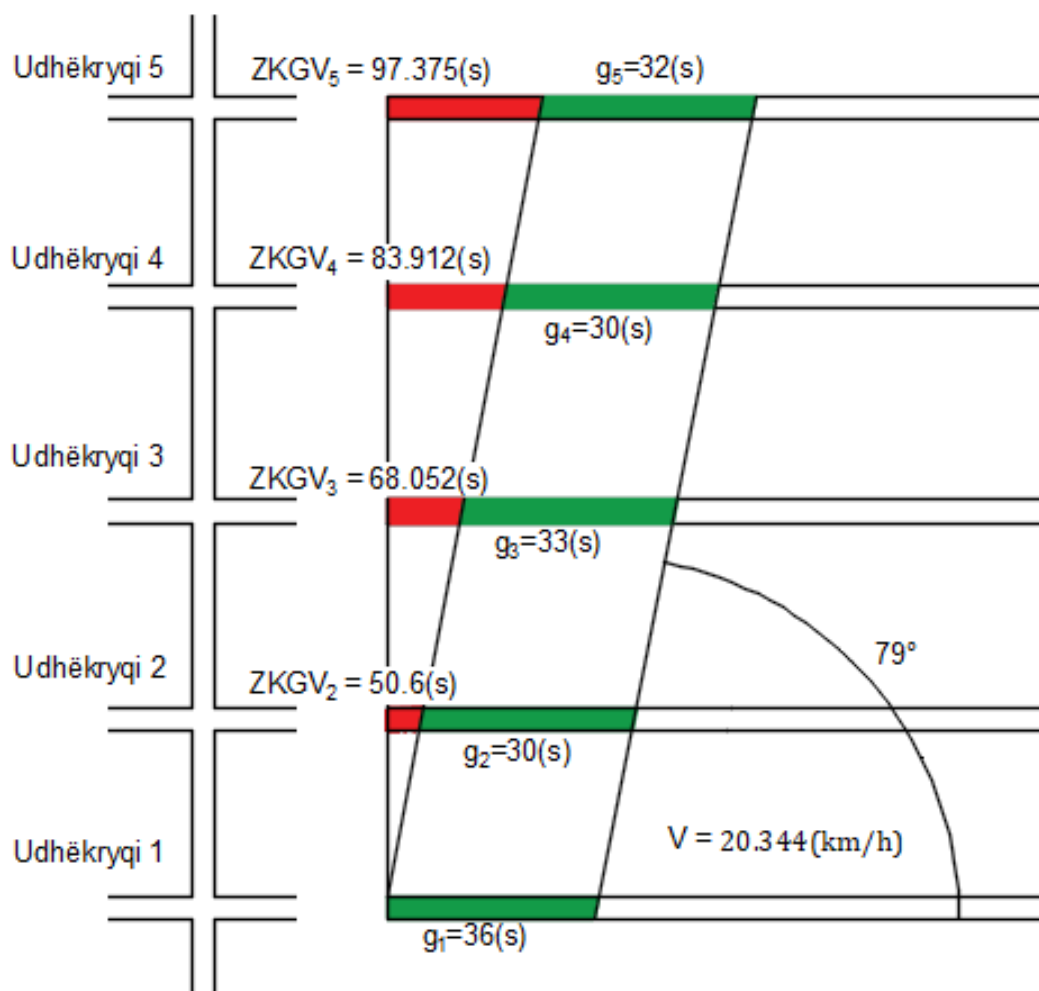


Fig. 7.12. Diagrami hapësirë – kohë hyrjet nga Bregu i Diellit drejtë Dardanisë.

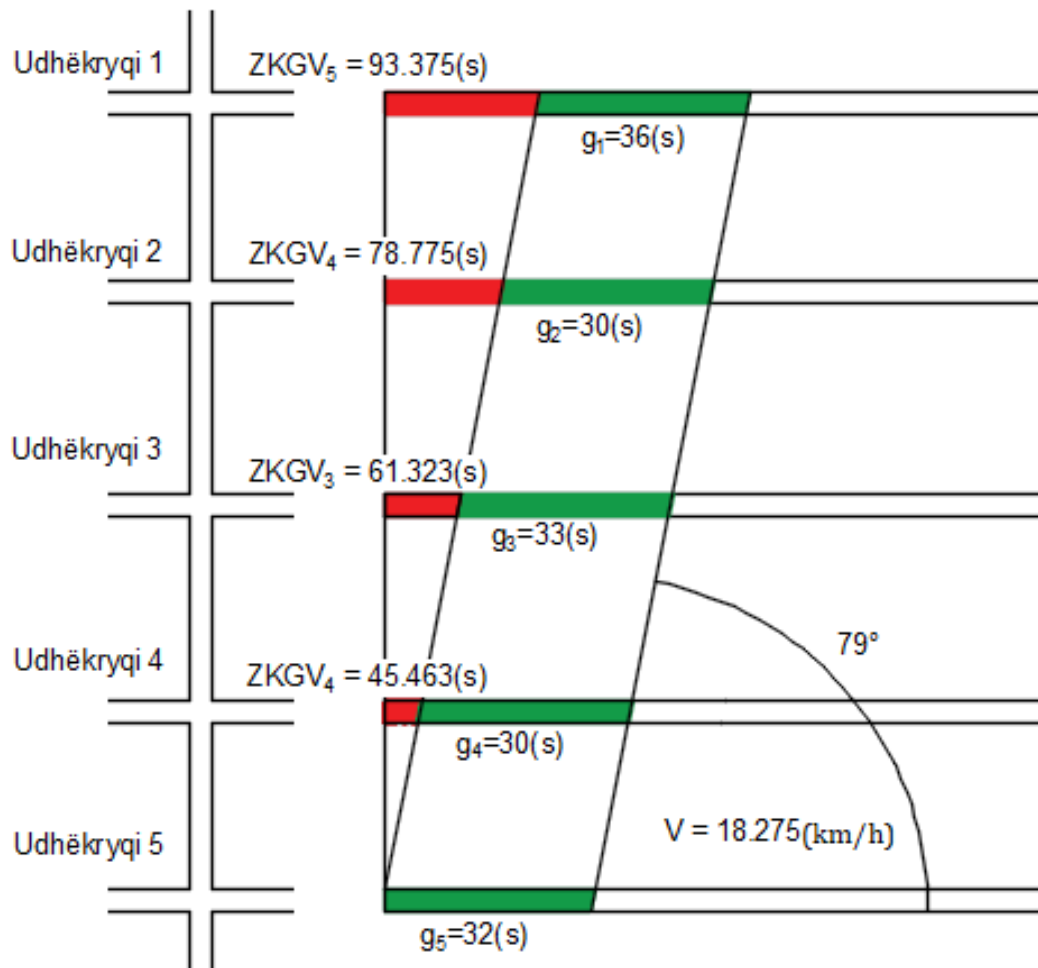


Fig. 7.13. Diagrami hapësirë – kohë hyrjet nga Dardania drejtë Bregut të Diellit.

8. PËRFUNDIMI

Qëllimi i hulumtimit në këtë punim diplome është përmirësimi i gjendjes ekzistuese të udhëkryqeve që gjenden përgjatë magjistrales M9 në qytetin e Prishtinës dhe koordinimi i udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues.

Analiza e gjendjes ekzistuese në pesë udhëkryqet e analizuar me planin e sinjalizimit të caktuar nuk ka rezultuar me nivel të mirë të shërbimit dhe për këtë arsye është propozuar plani i ri i sinjalizimit në mënyrë që të bëhet koordinimi i udhëkryqeve ku edhe është i gjithë qëllimi i këtij punimi të diplomës që të arrihen rezultatet e duhura.

Duke krahasuar rezultatet e gjendjes së udhëkryqeve me plan të ri të sinjalizimit ndriçues nga analiza e gjendjes ekzistuese me planin e ri të akordimit mund të konstatojmë se zgjidhjet e propozuara japin një përmirësim të mirë të rrjetit rrugor i cili është shqyrtuar i cili shërben edhe për koordinimin sa më efikas të udhëkryqeve në mes veti.

Humbjet kohore në tërë udhëkryqin e parë sipas gjendjes ekzistuese ishin rreth 32.644(s/aut) ndërsa pas propozimit humbjet kohore u zvogëluan në 28.373(s/aut) duke qëndruar në nivelin e shërbimit "C", faktor i cili ndikon automatikisht në rritjen e shpejtësisë së lëvizjes në tërë segmentin rrugor dhe zvogëlon pritjet në hyrje të udhëkryqit.

Humbjet kohore në udhëkryqin e dytë sipas gjendjes ekzistuese janë 46.332(s/aut) duke ofruar nivel të shërbimit "D" ndërsa pas propozimit humbjet kohore u zvogëluan në 33.872(s/aut) dhe përmirësuar nivelin e shërbimit "C" që ndikon në rritjen e shpejtësisë së lëvizjes, zvogëlimin e humbjeve kohore për tërë udhëkryqin poashtu ndikon edhe në zvogëlimin e kohës së udhëtimit që jep rezultatet e duhura gjatë koordinimit të udhëkryqeve.

Humbjet kohore në udhëkryqin e tretë sipas gjendjes ekzistuese janë 53.760(s/aut) ndërsa pas propozimit humbjet kohore u reduktuan në 35.002(s/aut) duke qëndruar në nivelin e shërbimit "C", faktor i cili ndikon automatikisht në rritjen e shpejtësisë së lëvizjes në tërë segmentin rrugor dhe zvogëlon pritjet në hyrje të udhëkryqit dhe ngulfatjet në tërë segmentin rrugor.

Udhëkryqi i katërtë me radhë është i formës “T” ku sipas kalkulimeve të gjendjes ekzistuese humbjet kohore janë 27.288(s/aut) ndërsa pas dhënies së propozimit humbjet kohore janë reduktuar në 21.176(s/aut) duke ofruar nivel të shërbimit “C”.

Ndërsa udhëkryqi i pestë dhe i fundit me radhë sipas kalkulimeve në gjendjen ekzistuese humbjet kohore janë 40.587(s/aut) me nivel të shërbimit “D” ndërsa pas dhënies së propozimit humbjet kohore janë reduktuar në 29.207(s/aut) me nivel të shërbimit “C”. Nga kjo vërehet se kemi arritur rezultate të mira, edhe pse në disa udhëkryqe niveli i shërbimit ka mbetur i njëjtë por humbjet kohore janë reduktuar deri në 10(s). Pas përmirësimit të gjendjes ekzistuese të udhëkryqeve të analizuara, me ndryshimin e planit të sinjalizimit kemi bërë koordinimin e udhëkryqeve në dy drejtimet e lëvizjes së automjeteve.

Pra, e gjithë puna e realizuar për koordinimin e udhëkryqeve në këtë punim pasqyrohet në faktin se vala e automjeteve në udhëkryqin e parë fillon lëvizjen në intervalin e kohës së gjelbër duke kaluar edhe në udhëkryqet tjera në intervalet e gjelbërta pa u ndalur fare deri te udhëkryqi i fundit dhe anasjelltas. Megjithatë, qarkullimi i një automjeti nëpër çdo kryqëzim pa përjetuar ndalje konsiderohet si qarkullim ideal i koordinimit, nuk është e mundur të ngjajë edhe në sistemet e kryqëzimeve me distancë të përshtatshme mes udhëkryqeve dhe me sistem sinjalizimi të konstruktuar në mënyrë të mirëfilltë. E gjithë kjo ndikon në minimizimin e kohës së udhëtimit pastaj zvogëlimin e ndotjes së ambientit, imitimin e gazërave dalëse dhe rritjen e komoditetit të lëvizjes për të gjithë pjesëmarrësit në trafik.

9. LITERATURA

1. Prof. Dr. Xhevat Perjuci, *"Leksione nga Rregullimi dhe dirigjimi i qarkullimit në komunikacion"* – Prishtinë 2010,
2. Prof. Dr. Xhevat Perjuci, *"Leksione nga Sistemet e sinjalizimit në komunikacionit"* – Prishtinë 2011,
3. Prof. Dr. Nijazi Ibrahimimi & Mr. Sc. Mevlan Bixhaku, *"Teoria e qarkullimit në komunikacion dhe kapaciteti i rrugëve"* – Prishtinë 2009,
4. Prof. Dr. Nijazi Ibrahimimi & Mr. Sc. Mevlan Bixhaku, *"Kapaciteti dhe niveli i shërbimit i infrastrukturës rrugore"* – Prishtinë 2010,
5. Mr. Sc. Mevlan Bixhaku, *"Planifikimi në komunikacion"* – Prishtinë 2014,
6. Cerovac V., - *"Tehnika i sigurnost prometa"* – Zagreb 1997,
7. Gartner N.H., *"A multiband approach to arterial traffic signal optimization Transportation Research Board"* – 1997,
8. Highway Capacity Manual – *"Transportation Research Board, National Research Council Washington D.C."* – 1994,
9. Highway Capacity Manual – *"Transportation Research Board, National Research Council Washington D.C."* – 2000,
10. Osoba M., - *"Upravljanje saobraćajem pomoću svetlosnih signale"* – Beograd 1999,
11. Ristic B., - *"Regulacija na saobraćajni tok"* – Manastir 1997,
12. Webster F. V., - *"Traffic Signal Settings, Road Research Laboratory"* – London 1969,
13. Cing Feng, - *"Projection algorithm for improved corridor signal coordination the graduate"* – Faculty of Akron 2009,
14. Chang E. C. P & C. J. Messer – *"Arterial Signal timing optimization using Passer II, Program user's manual 1991,*
15. Roess, R.P.W.R, McShane & E. S. Prassas., – *"Traffic Engineering" (second edition) – Prentice Hall, Upper Saddle River – New Jersey 1998.*
16. James Bonneson, Michael Pratt & Karl Zimmerman – *"Development of a traffic signal operations handbook"* – August 2009,
17. Srinivasa R. Sunkari, Roelof J. Engelbrecht & Kevin Balke, *"Evolution of advance coordination features in traffic signal controllers"* – Texas Transportation Institute System – Texas 2004.