

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**

**DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT**

**PRISHTINË**



**PUNIM DIPLOME  
MASTER**

**Kandidati:**

**BSc. Diellza BOSHJAKU**

**ID: 150689**

**Mentori:**

**Prof.Dr. Beqir HAMIDI,**

*Prishtinë, Shtator, 2018*

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**

**DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT**

**PRISHTINË**

***PUNIM DIPLOME***

***MASTER***

*TEMA:*

***"ANALIZA E QARKULLIMIT ME APLIKIMIN E  
SISTEMEVE INTELIGJENTE NË UDHËKRYQET ME  
SINJALIZIM NDRIQUES NË SEGMENTIN RRUGOR  
PRISHTINË - FUSHË KOSOVË"***

**LËNDA: INXHINIERIA E QARKULLIMIT**

Autor:

BSc. Diellza BOSHNIJAKU

ID:150689

Komisioni:

Kryetar: Prof.Dr. Xhevat PERJUCI

Mentor: Prof.Dr. Beqir HAMIDI

Anëtar: Prof.Dr. Arbnor PAJAZITI

## Përmbajtja

ABSTRAKT .....	9
KAPITULLI I .....	10
Hyrja .....	10
I.1 Qëllimi i hulumtimit .....	11
KAPITULLI II .....	13
II.1 Llojet dhe tipet e pajisjeve sinjalizuese .....	13
II.2 Detektorët .....	14
II.2.1 Detektoret me qark induktivë .....	16
II.3 Sinjalet me veprim.....	18
II.3.1 Parimet themelore .....	18
II.3.2 Përparësitë dhe mangësitë e sinjaleve me veprim .....	19
II.3.3 Tipat e kontrollit me veprim.....	22
II.3.4 Detektoret e sinjaleve me veprim .....	25
II.3.5 Tiparet e kontrollerëve me veprim.....	26
II.3.6 Operimi (puna) e kontrollerëve me veprim .....	38
II.4 Koncepti I kontrollerëve me gjysmë veprim .....	42
II.4.1 Parimet e kontrollerëve me gjysmë veprim .....	42
II.4.2 Përparësitë dhe mangësitë e sinjaleve me gjysmë veprim .....	43
KAPITULLI III .....	45
III.1 Qendra e kontrollimit të automjeteve .....	45
III.2 Qendra e menaxhimit të trafikut .....	46

III.2.1 Tregu I synuar .....	48
III.3 Qendra e kontrollimit të semaforëve në qytetin e Prishtinës .....	51
III.3.1 Tipi dhe modeli I pajisjeve të semaforave që janë vendosur në qytetin e Prishtinës.	52
KAPITULLI IV .....	59
IV Përshkrimi i rrjetit rrugor të shqyrtuar dhe llogaritjet analitike.....	59
IV.1 Përshkrimi i rrjetit rrugor të shqyrtuar .....	59
IV.2 Llogaritjet analitike .....	60
IV.2.1 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi .....	60
IV.2.2 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Nënë Tereza - Pa emër .....	67
IV.2.3 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Elez Berisha.....	74
IV.2.4 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Hyrije Hana .....	80
IV.2.5 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit .....	86
KAPITULLI V .....	93
V. Paraqitja e të dhënave përmes programeve Sidra Intersection dhe Vissim .....	93
V.1 Përdorimi i programit Sidra për paraqitjen e të dhënave për udhëkryqin "Nënë Tereza - Hajrullah Zymi" .....	93
V.1.1 Paraqitja e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zymi përmes Sidra-s .....	94
V.1.2 Përdorimi i programit Vissim për paraqitjen e të dhënave për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi.....	98
KAPITULLI VI .....	109
VI.1 PËRFUNDIM.....	109
Literatura.....	110

**Lista e tabelave**

Tab. 2.1 Lokacioni I detektorit dhe parametrat e kohëve të rekomanduara.....	39
Tab. 4.1 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve .....	61
Tab. 4.2 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve .....	68
Tab. 4.3 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve .....	75
Tab. 4.4 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve .....	81
Tab. 4.5 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve .....	87
Tab. 5.1 Paraqitja e të dhënave në formë tabelare për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi me sinjale fikse dhe me gjysmë veprim.....	105

**Lista e figurave**

Fig. 2.1 Lidhja e detektorëve me qark induktiv.....	16
Fig. 2.2 Kontrollimi I semaforëve nga kontrolleret .....	18
Fig. 2.3 Mënyra e operimit me cikël të paracaktuar.....	21
Fig. 2.4 Kontrollerët me veprim të plotë.....	24
Fig. 2.5 Detektorët e kalimit dhe detektorët e hapësirës ose prezencës .....	26
Fig. 2.6 Operacioni I një faze me veprim.....	38
Fig. 2.7 Efekti I lokacionit të detektorit – vija STOP .....	40
Fig. 2.8 Efekti I lokacionit të detektorit – e avancuar .....	41
Fig. 2.9 Lokacioni për detektorët më të avancuar .....	41
Fig. 2.10 Kontrollet me veprim dhe detektorët në hyrjet me shumë shirit.....	42
Fig. 2.11 Kontrollerët me gjysmë veprim .....	43

<i>Fig. 3.1 Sistemi i menaxhimit të trafikut.....</i>	<i>46</i>
<i>Fig. 3.2 Menaxhimi i trafikut nga qendra e kontrollimit përmes shenjave të mesazhit dinamik (DMS).....</i>	<i>47</i>
<i>Fig. 3.3 Brenda qendrës së menaxhimit të trafikut.....</i>	<i>48</i>
<i>Fig. 3.4 Qendra e operimit TranStar në Huston .....</i>	<i>49</i>
<i>Fig. 3.5 Qendra e kontrollimit të semaforava në qytetin e Prishtinës .....</i>	<i>52</i>
<i>Fig. 3.6 Modeli I laternave .....</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 3.7 Detajet e LED modulit.....</i>	<i>54</i>
<i>Fig. 3.8 Teknologjia e detektimit përmes video detektorëve.....</i>	<i>55</i>
<i>Fig. 3.9 Pamja e modelit të kontrollerit inteligjent.....</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 3.10 Skema e lidhjes në mes të kontrollerit dhe qendrës së menaxhimit .....</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 4.1 Segmenti rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë ("Lidhja e Pejës - Nënë Tereza.....</i>	<i>60</i>
<i>Fig. 4.2 Udhëkryqi Nënë Tereza - Hajrullah Zymi në ortofoto .....</i>	<i>60</i>
<i>Fig. 4.3 Udhëkryqi Nënë Tereza - Hajrullah Zymi i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave.....</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 4.4 Udhëkryqi Nënë Tereza - Pa emër në ortofoto.....</i>	<i>67</i>
<i>Fig. 4.5 Udhëkryqi Nënë Tereza - Pa emër i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave.....</i>	<i>68</i>
<i>Fig. 4.6 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Elez Berisha në ortofoto .....</i>	<i>74</i>
<i>Fig. 4.7 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Elez Berisha i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave.....</i>	<i>74</i>
<i>Fig. 4.8 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Hyrije Hana në ortofoto .....</i>	<i>80</i>
<i>Fig. 4.9 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Hyrije Hana i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave.....</i>	<i>80</i>
<i>Fig. 4.10 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit në ortofoto .....</i>	<i>86</i>

<i>Fig. 4.11 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave .....</i>	<i>86</i>
<i>Fig. 5.1 Paraqitja gjeometrike e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zymi.....</i>	<i>94</i>
<i>Fig. 5.2 Futja e të dhënave të nevojshme të udhëkryqit në programin Sidra .....</i>	<i>94</i>
<i>Fig. 5.3 Paraqitja e fazave për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi përmes Sidra.....</i>	<i>95</i>
<i>Fig. 5.4 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi për faza nga programi Sidra .....</i>	<i>96</i>
<i>Fig. 5.5 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi të nivelit të shërbimit nga programi Sidra .....</i>	<i>97</i>
<i>Fig. 5.6 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi të nivelit të shërbimit nga programi Sidra .....</i>	<i>97</i>
<i>Fig. 5.7 Hapat e zbatimit të algoritmit të kontrollit adaptiv në modelin e simulimit .....</i>	<i>99</i>
<i>Fig. 5.8 Paraqitja e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zymi në Vissim .....</i>	<i>100</i>
<i>Fig. 5.9 Plani i akordimit për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi.....</i>	<i>100</i>
<i>Fig. 5.10 Bllok digrami për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi në VisVap.....</i>	<i>101</i>
<i>Fig. 5.11 *.PUA File i paraqitur për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi.....</i>	<i>103</i>
<i>Fig. 5.12 Paraqitja e grupit të sinjalit gjysmë aktiv për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi.....</i>	<i>103</i>
<i>Fig. 5.13 Rezultatet nga Vissim për udhëkryqin e shqyrtuar me aplikimin e sinjaleve me gjysmë veprim .....</i>	<i>104</i>
<i>Fig. 5.14 Rezultatet nga Vissim për udhëkryqin e shqyrtuar me sinjale fikse.....</i>	<i>105</i>
<b>Lista e grafikave</b>	
<i>Grafiku 5.1 Gjatësia e rreshtit të automjeteve.....</i>	<i>106</i>
<i>Grafiku 5.2 Gjatësia e rreshtit të automjeteve.....</i>	<i>107</i>
<i>Grafiku 5.3 Rezultatet e emisionit të CO.....</i>	<i>107</i>
<i>Grafiku 5.4 Rezultatet e emisionit të NOx.....</i>	<i>108</i>

## ***FALENDERIM***

Së pari dua ta falenderoj familjen time, e cila me ka perkrahur në çdo aspekt, jo vetëm financiar por edhe emocional për të arritur deri në këtë ditë të rëndësishme për mua. Me besimin dhe mbështetjen e tyre unë kam mundur ta realizoj këtë punim masteri.

Gjithashtu iu falenderohem edhe Prof.Dr. Beqir Hamidit i cili pa hezitim më ka ndihmuar në zgjidhjen e problemeve rreth temës së materit. Iu falenderohem edhe Prof.Dr. Xhevat Perjucit i cili vazhdimisht më ka mbështetur dhe më ka këshilluar jo vetëm në temën e mastrit por edhe gjatë studimeve. Gjithashtu iu falenderohem edhe Prof.Dr. Arbnor Pajazitit për këshillat e dhëna gjatë punimit të temës së masterit.

Një falenderim i veçant është për Dr.sc Ramadan Durakun, i cili ishte prezent gjatë rrugëtimit tim të përgatitjes së temës së masterit, i cili pa hezituar dhe me plot vullnet më ka ndihmuar në përfundimin e temës së masterit.

U jam mirënjohës, kolegëve të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike Departamenti i Komunikacionit, për bashkëpunimin gjatë kësaj kohe të studimeve.

Diellza Boshnjaku



## ABSTRAKT

Në këtë punim së pari do të analizoj udhëkryqet me sinjalizim ndriçues në segmentin rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë. Këtu do të paraqiten matjet të cilat janë bërë gjatë ditëve të ndryshme, do të paraqiten të gjitha udhëkryqet me gjendjen ekzistuese si te gjeometrisë ashtu edhe të fazave në semaforë. Pastaj do të bëhet përpunimi i këtyre të dhënave me anë të software-ëve përkatës ku përfshihet modelimi dhe simulimi kompjuterik, analiza e rrjetit rrugor të marrë në shqyrtim me dhënien e rezultateve të parametrave kryesor të trafikut rrugor si dhe propozimi i zgjidhjeve optimale.

Qëllimi i këtij punimi është që në këto udhëkryq me sinjalizim ndriçues, në të cilët përdoren sinjalet me kohë fikse, të integrohen sistemet inteligjente. Pra këto udhëkryqe prej sinjaleve me kohë fikse do të transformohen në sinjale me veprim përkatësisht me gjysmë veprim. Pasi të gjitha udhëkryqet në këtë segment rrugor janë të formës T, do të aplikohen sinjalet me gjysme veprim me vendosjen e detektorëve.

Të gjitha të dhënat e fituara nga matjet do të analizohen dhe do të bëhen kalkulimet e nevojshme për sinjalet me gjysmë veprim si dhe të gjitha të dhënat e fituara do të vendosen në dy software përkatës. Software-et që do të përdoren janë SIDRA Intersection dhe VISSIM duke e inkuadruar edhe VisVAP. Me software-in SIDRA do të paraqiten vetëm të dhënat e propozuara nga programi, ndërsa me Vissim së pari do të paraqitet gjendja ekzistuese dhe pastaj në bazë të llogaritjeve analitike dhe në kombinim me Vissim dhe VisVap do të paraqiten të dhënat e fituara si dhe simulimi i udhëkryqit.

## KAPITULLI I

### Hyrja

Çështja më kritike e inxhinierëve të trafikut urban është optimalizimi i udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues, ku për qëllim e kanë të rrisin sigurinë dhe efikasitetin për të gjithë shfrytëzuesit e udhëkryqit, pa ndonjë ndërhyrje infrastrukturore. Trafiku i ngjeshur nëpër zonat urbane është bërë problematikë e madhe në shumë qytete të botës, dhe gjithmonë hulumtuesit janë në kërkim të sistemeve të cilat arrin ta zbusin këtë trafik të rënduar dhe të krijojnë depërtueshmëri më të madhe në rrjetat ekzistuese. Sistemet inteligjente janë teknikat të cilat po përdoren me të madhe në zgjidhjen e këtyre problemeve, duke e mundur një kontroll në kohë reale, duke i informuar ngasësit dhe në të njëjtën kohë duke e optimalizuar performancën e rrjetit të trafikut.

Në kohët e sodit, kontrollimi i trafikut mbështetet duke pasur politika efikente dhe mire të menaxhuara të kontrollit të sinjaleve. Sinjalet e trafikut operojnë si kohe fikse (pre-timed) ose në sinjale me veprim, ose kombinim i këtyre dyjave që pason në mënyrë me gjysmë veprim. Kontrollimi me kohe paracaktuar (fikse) përbëhet nga një sërë intervalesh që kanë kohëzgjatje fikse. Ato e përsëritin në mënyrë konstante ciklin. Në krahasim me sinjalet me kohë të paracaktuar, sinjalet me veprim kanë aftësinë që të iu përgjigjen pranisë së automjeteve ose këmbësoreve në udhëkryq. Kontrollat me veprim përbehen nga intervalet që thirren dhe zgjaten që t'iu përgjigjen kërkesave në trafik. Këto controllerë jo vetëm që kanë aftësinë që të ndryshojnë gjatësinë e ciklit dhe kohës së gjelbër në përgjithësi, me aktivizim të detektorëve, po ndryshojnë edhe renditjen dhe sekuencën e fazave. Sistemet e kontrollit adaptiv ose të trafikut (Adaptive or area traffic control system – ATCS) i përkasin gjeneratës së fundit të kontrollit të sinjalizuar të udhëkryqit. ATCS vazhdimisht detekton volumin e automjeteve të trafikut, llogarit kohët optimale të sinjalit duke e bazuar këtë volum të detektuar dhe në të njëjtën kohë i implementon ato. Reagimi ndaj këtyre

variacioneve të vëllimit në përgjithësi rezultojnë në reduktim të vonesave, radhë të shkurtra dhe në ulje të kohës së udhëtimit. Koordinimi i sinjaleve të trafikut përgjatë një rruge të vetme në mënyrë që automjetet të marrin sinjal progresiv të gjelbër në secilën udhëkryq është një tjetër aspekt i rëndësishëm i ATCS.

Gjithashtu në mënyrë që të gjitha këto sinjale të funksionojnë në mënyrë sa më të rregullt, përveç fazës fillestare të vendosjes së tyre, ato duhet edhe të monitorohen. Prandaj hyn në funksion qendra e menaxhimit dhe kontrollimit të trafikut përkatësisht semaforëve. Në këto qendra pandërprerë monitorohet gjendja në trafik si dhe funksionim i detektorëve në udhëkryqe. Trafiku monitorohet nga operatorët përkatëse, dhe në rast nevojë nga marrja e informacioneve nga monitorimi, bëhen intervenimet adekuate nga personat kompetent. Prandaj një qendër e tillë është shumë e rëndësishme për një funksionalitet të rregullt të trafikut.

## **I.1 Qëllimi i hulumtimit**

Qëllimi i këtij punimi është integrimi i sistemeve inteligjente përkatësisht detektorëve në udhëkryqet me sinjalizim ndriçues në segmentin rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë. Për arsye se në periudha të caktuara kohore gjithashtu edhe në orët kulmore ndodh që në disa udhëkryqe me sinjalizim ndriçues në rrugët dytësore të mos ketë prani të automjeteve, por automjetet në rrugën kryesore duhet të ndalen dhe të presin ndezjen e dritës së gjelbër, pasi që këto udhëkryqe janë të rregulluara me sinjale të paracaktuara pra fikse. Në mënyrë që kjo të evitohet në këtë punim kam paraqitur një zgjidhje duke i vendosur detektorët dhe udhëkryqet do të rregullohen me sinjale me veprim përkatësisht me gjysmë veprim. Në këto udhëkryqe do të përdoren sinjalet me gjysmë veprim pasi që detektorët do të vendosen vetëm në rrugën dytësore, në mënyrë që momentin që ka kërkesë në rrugën dytësore do të iu mundësohet lëvizja, ndërsa kur nuk ka kërkesë në rrugën dytësore, lëvizja e automjeteve në rrugën kryesore nuk do të ndërpritet edhe nëse është kohë e zgjatur.

Për realizimin e këtij punimi së pari është dashur të bëhen numërimet në terren, ku këto numërime janë bërë në mënyrë manuale. Pasi janë marr të dhënat e nevojshme nga numërimet e bëra në terren, është bërë analizimi i tyre si dhe përdorimi i këtyre të dhënave në formulat e nevojshme për caktimin e parametrave për sinjalet me gjysmë veprim. Gjithashtu segmenti rrugor i shqyrtuar është paraqitur në mënyrë grafike në 2D përmes software-it AutoCAD. Pas llogaritjeve analitike, është bërë një paraqitje e të dhënave të fituara përmes software-it SIDRA, në të cilët janë paraqitur të dhënat tjera si humbjet kohore, niveli i shërbimit si dhe ndotja e ambientit.

Programi tjetër që është përdorur është PTV Vissim, në kuadër të së cilët është VisVap, ku janë marr parasysh të dhënat e fituara nga llogaritjet analitike. Nga ky program fitohen të dhëna shumë të rëndësishme dhe të sakta, si dhe mund të bëhet simulimi me aplikimin e sistemeve inteligjente përkatësisht detektorëve.

Pra detyrë shkencore e këtij punimi është zgjidhja e problemit të pritjeve të panevojshme të automjeteve në udhëkryqe me sinjalizim ndriçues, duke i vendosur detektorët. Në këtë mënyrë mund të arrihet qëllimi që të përmirësohen performancat e cekura me larte për këtë korridor të sinjalizuar. Që të arrihet deri tek një zgjidhje ideale, duhet bërë matje dhe incizime në teren, duke përfshirë matjen e volumeve të trafikut në secilin udhëkryq dhe të këmbësorëve, 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 janë nxjerr konkluzione për përmirësimin e gjendjes së tanishme, duke paraqitur zgjidhjen optimale.

## KAPITULLI II

### II.1 Llojet dhe tipet e pajisjeve sinjalizuese

Sinjalet ndriçuese mund të operojnë me kohë fikse (kohë të paracaktuar), ose me gjysmë-veprim dhe veprim të plotë që i përgjigjet kërkesave të trafikut në bazë të dhënave që i mbledh nga detektorët. Nëpër rrjeta të trafikut ose nëpër arterie rrugore, sinjalet mund të jenë të koordinuara përmes kontrollit me kompjuter. Tipet themelore të funksionimit të sinjaleve ndriçuese: <sup>1</sup>

- Sinjalet me kohë fikse (kohë të paracaktuar). Tek ky tip të rregullimit gjatësia e ciklit, sekuencat fazore, dhe kohët e secilit interval janë konstante. Secili cikël është i njëjtë dhe përsëritet gjatë tërë ditës. Ekzistojnë disa kontrollere të cilët mundësojnë vendosjen e cikleve të ndryshme në intervale të ndryshme gjatë ditës. Tek këta kontrollere është e nevojshme që së paku të kenë mundësinë e vendosjes së tre planeve të sinjalizimit, për periudhën e qarkullimit maksimal paradite, pasdite dhe planin për veprim jashtë qarkullimit maksimal.
- Sinjalet me gjysmë-veprim - Tek këto tipe të rregullimit detektorët janë të vendosur në rrugët dytësore të udhëkryqit, ndërsa në rrugën kryesore nuk ka të vendosur detektor. Për rrugën kryesore është drita e gjelbër vazhdimisht, ndërsa në rastet kur detektohet se në rrugët dytësore kemi automjete atëherë i jepet e drejta e kalimit. Drita e gjelbër për drejtimet dytësore zgjat derisa të arrihet e gjelbra maksimale ose nëse detektorët e ndjejnë se nuk ka kërkesë më për lëvizje në rrugët dytësore. Sinjalet me gjysmë-veprim më së shpeshti përdoren në rastet për ndërprerjen e trafikut të vazhdueshëm me qëllim të dhënies së përparësisë së rrugëve dytësore.

<sup>1</sup> Mr.sc. Ramadan Duraku, Sistemet Inteligjente të transportit - Pjesa e ushtrimeve, Prishtinë, 2016

<sup>2</sup> <https://www.elprocus.com/dynamic-road-traffic-signal-control/>

- Sinjalet me veprim të plotë - Tek këto tipe secili shirit, secila hyrje duhet të jetë i pajisur me detektorë. Kohët e gjelbra rregullohen në akordim me të dhënat të cilat sigurohen nga detektorët, dhe algoritmit të kontrollerit. Tek sinjalet me veprim të plotë gjatësia e ciklit, sekuencat e fazave dhe kohët e gjelbra ndryshojnë nga cikli në cikël.
- Kontrolli i sinjaleve përmes kompjuterit - Mund të themi se secili udhëkryq është i kontrolluar nga kompjuteri, mirëpo në këtë rast po flasim për kuptimin më të gjerë të tij. Në sistemin e kontrollit përmes kompjuterit, kompjuteri luan rolin e kontrollerit kryesor duke e koordinuar një numër të madh (me qindra) të udhëkryqeve të sinjalizuara. Kompjuteri i zgjedh dhe i llogarit planet optimale të koordinimit në bazë të dhënave të cilat i siguron nga detektorët e vendosur brenda sistemit. Në rastet kur i kemi të koordinuara disa udhëkryqe, nuk mund të ndërhyhet në planet e sinjalizimit, kështu që në këto raste punojnë me kohë fikse për të mundësuar rrjedhën e vazhdueshme të valës plutonike. Në këto raste pothuajse të gjitha udhëkryqet duhet të kenë gjatësi të ciklit të njëjtë në të kundërtën është e vështirë që të koordinohen nëse gjatësitë e ciklit dhe zhvendosja e fazave variojnë.

## II.2 Detektorët

Të gjitha këto probleme kanë qar deri tek hulumtimi dhe kërkimi i sensorëve të ri të trafikut me karakteristika me të mire si:

- Zanor (senzorët akustik),
- Sensorët optik, me rreze infra të kuqe dhe video procesorët,
- Geomagnetik (senzorët magnetik, magnetometër),
- Energjia e transmetuar përmes reflektimit (radari laserik me rreze infra te kuqe, sensorët ultrasonic, dhe sensorët radar me mikrovalë ),
- Induksion elektromagnetik (detektorët me qark induktiv),

- Vibrimit (triboelektrik, seismik).

Jo të gjitha këto sisteme janë prodhuar deri më tani. Sot detektorët me qark induktiv janë më të shpeshtë dhe kanë përdorim të madh në sistemet moderne të kontrollit të trafikut. Magnetometrat, sensorët magnetik, video procesorët, sensorët radar me mikrovalë, ultrasonik, akustik edhe këta prodhohen mirëpo përdoren për nevoja të ndryshme të menaxhimit të trafikut.

Një detektor me qark induktiv na jep informacione në lidhje me kalimin dhe praninë e automjeteve, ndërsa për parametrat tjerë të rrjedhës së qarkullimit, si dendësia dhe shpejtësia duhet të nxirren nga algoritmet të cilat i interpretojnë dhe i analizojnë të dhënat e matura. Kur këto parametra llogariten nga të dhënat e mbledhura nga detektorët me qark induktiv nuk janë mjaftë të sakta, si dhe nuk na japin informacione në lidhje me incidentet në trafik si dhe kohën e udhëtimit nëpër një rrugë të caktuar. Për më tepër, puna e detektorëve me qark induktiv është degraduar për shkak të prishjes së sipërfaqes qarkulluese, vendosjes së papërshtatshme dhe efekteve që kanë të bëjnë me motin. Nevoja për riparimin e rrugëve mund të dëmtoj ndjeshmërinë e qarkut induktiv. Evoluimi i sensorëve modern të cilat vendosen mbi rrugë, mund të përbëjnë një alternativë për zëvendësimin e detektorëve me qark induktivë. Parametrat e rrjedhës së qarkullimit të matura nga sensorët e vendosur mbi rrugë, janë të kënaqshme dhe i plotësojnë kërkesat e shume autorrrugëve të sotme, si dhe në rrugët ku është i mundur montimi i tyre. Lokacioni i montimit të tyre duhet të siguroj një dukshmëri pa pengesë të automjeteve, për një performancë optimale. Në përgjithësi kur sensorët janë të vendosur mbi shiritin qarkullues ata janë planifikuar të monitorojnë pamjen para tyre, prandaj aftësia e tyre për mbledhjen e të dhënave nuk është në vendet kur dukshmëria është e zvogëluar. Sensorët e vendosur mbi rrugë, normal me rrugën, mund të analizojnë më shumë shiritat qarkullues, mirëpo në këtë rast paraqiten dy tipe të anomalive në të dhëna. E para ndodh kur mjetet e gjata e

bllokojnë pamjen e detektorit për të gjitha shiritat. Ky bllokim mund të shkaktoj një numërim ose një shpejtësi mesatare jo reale. Anomalia e dytë ndodh kur këto mjete të gjata e projektojnë imazhin e tyre në shiritin tjetër të qarkullimit. Nëse sensori është i ndjeshëm në këtë efekt ai mund të na jep të dhëna të rrejshme në lidhje me numrin dhe shpejtësinë mesatare të mjeteve. Që të kemi të dhëna sa më të sakta duhet të analizohen shumë mire vendet se ku të vendosen këto tipe të sensorëve. Ekzistojnë lloje të ndryshme të këtyre sensorëve ku disa prej tyre janë më të ndjeshëm. Instalimi dhe mirëmbajtja e sensorëve mbi rrugë është e vështirë sepse gjatë defekteve të mundshme mund të shkaktoj ndërprerje të trafikut dhe rrezikim të punëtorëve në rrugë. Këto lloje të detektorëve përdoren për nevoja të caktuara, ndërsa në rastet kur kemi të bëjmë me sensorët për matjen e numrit të akseve të mjeteve, për matjen e ngarkesave në lëvizje (p.sh. tubat pneumatik, fiber-optik, pllakat e përkulura, qelulta për ngarkesë etj) përdoren detektorët të cilët vendosen në ose nën rrugë. Detektorët modern me qarqe induktive, mund të jenë më të saktë se detektorët të cilat vendosen mbi rrugë, nëse janë të lidhura me pajisjet përcjellëse elektronike bashkëkohore.

### **II.2.1 Detektoret me qark induktivë**

Detektorët me qarqe induktive e ndjejnë prezencën e objekteve të metalta të cilat kalojnë mbi to, ku me ç'rast e zvogëlojnë induksionin në qark. Qarqet induktive instalohen (vendosen) në sipërfaqe të rrugës. Ato përbëhen prej katër pjesëve: nga qarqet me tela, të cilat vendosen në sipërfaqen e rrugës, nga një kablo e cila lidhë qarkun me tela dhe kutinë kontaktuese, nga kabloja e cila lidhë kutinë kontaktuese dhe kontrollerin, si dhe nga njësia elektronike e cila është e vendosur në të njëjtën kuti me kontrollerin.



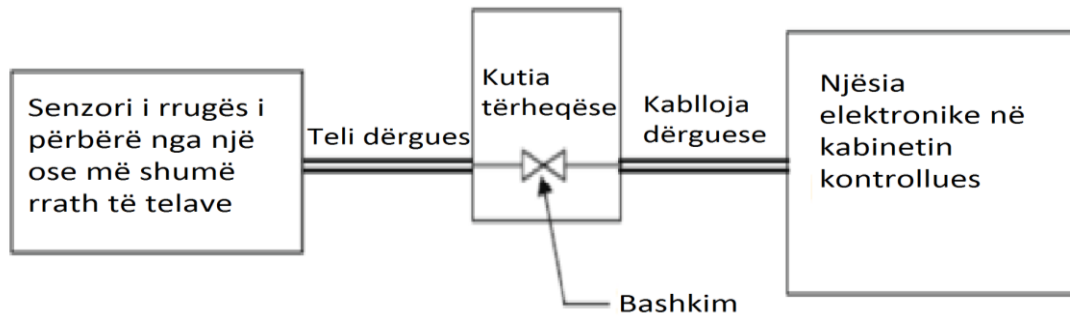


Fig. 2.1 Lidhja e detektorëve me qark induktivë

Njësia elektronike përmban një oscilator dhe amplifikues të cilat i ngacmojnë qarqet me tela. Gjithashtu njësia elektronike përkrahë edhe funksione tjera si, zgjedhjen e ndjeshmërisë së qarqeve, ndryshimet e pulsit, në mënyrë që të detektojnë mjetet të cilat kalojnë në zonën e detektimit.

Kur automjeti kalon mbi qarqet me tela ose kur është i ndalur në zonën e rrethuar me to, e zvogëlon induksionin dhe e ç'balanson rregullimin. Këto rezultojnë me rritjen e frekuencës në oscilator të detektuar nga njësitë elektronike. Nga kontrolleri kjo gjendje interpretohet si kalim i mjetit. Qarqet induktive konvencionale janë vendosur duke e prerë sipërfaqen e rrugës dhe duke vendosur disa rrathë të telave në prerje. Madhësia, konfigurimi i tyre varet nga specifika se ku vendosen, pra mund të jenë nga 1,8 X 1,8 m, deri në vendosjet drejtkëndore si 1,8 x 12- 21 m, për rastet kur kemi kontrollin e sinjaleve me veprim. Pra këta detektorë kanë dizajnë fleksibil dhe mund të detektojnë numër të madh të mjeteve.

Mënyra tjetër e vendosjes e cila është edhe me e qëndrueshme, bëhet duke i vendosur telat në një gyp të plastikës edhe së bashku vendosen nën sipërfaqen e rrugës. Ekzistojnë edhe forma tjera të vendosjes që varen nga mënyra dhe vendi se ku duhet të vendosen.

Ky lloj i detektorëve është lloji i cili përdoret më së shpeshti në udhëkryqet me sinjalizim ndriçues në të cilën do ta aplikoj edhe te sinjalet me veprim përkatësisht me gjysmë veprim (që do të përdoren në udhëkryqet që janë shqyrtuar).

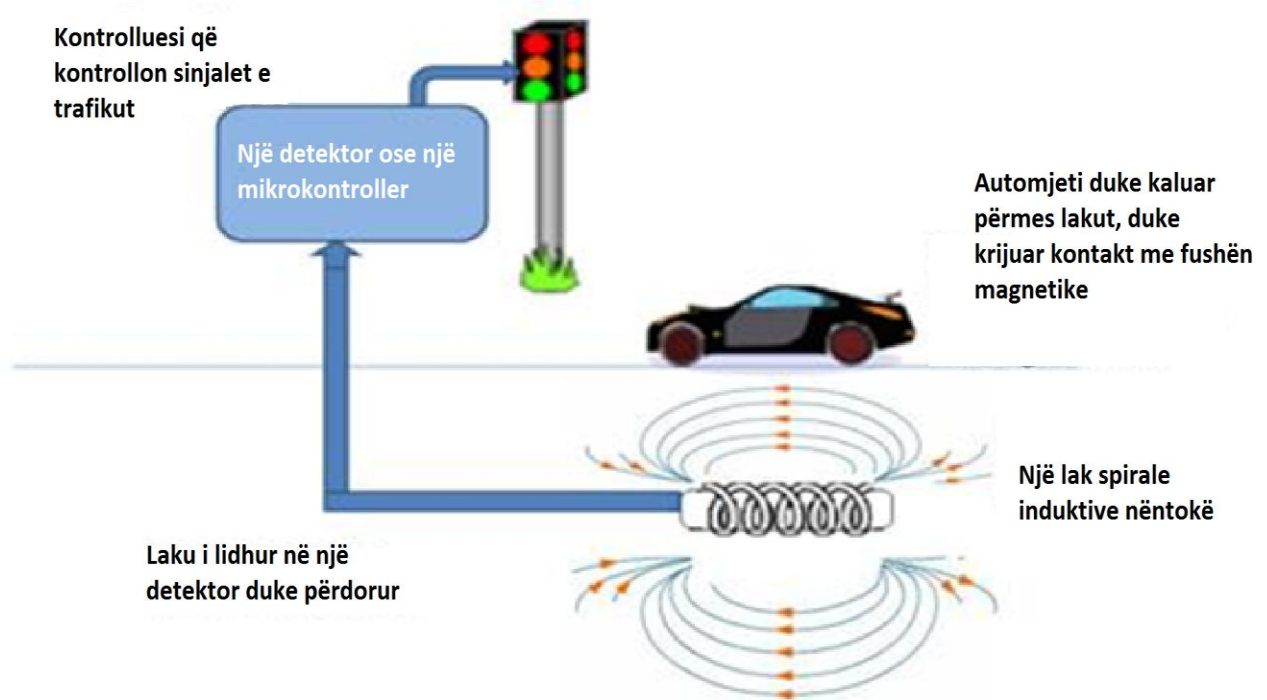


Fig. 2.2 Kontrollimi I semaforëve nga kontrolleret<sup>2</sup>

## II.3 Sinjalet me veprim

### II.3.1 Parimet themelore

Sic u tha më parë, sinjalet me veprim kërkojnë aktivizimin nga një automjet në një ose më shumë mënyra për të kryer shërbime për disa faza ose lëvizje të trafikut. Ata janë të pajisur me detektorë dhe logjikën e nevojshme të kontrollit për t'iu përgjigjur kërkesave të vendosura në to. Sinjalet me veprim përdorin informacione nga kërkesa aktuale dhe veprimet, të fituara nga detektorët brenda udhëkryqit, për të ndryshuar një ose më shumë aspekte të kohës së sinjalit duke u bazuar prej ciklit në cikël. Koha e sinjaleve është e kontrolluar nga kërkesa e trafikut.

Kontrollorët me veprim mund të programohen për të akomoduar:

<sup>2</sup> <https://www.elprocus.com/dynamic-road-traffic-signal-control/>

- Sekuenca të ndryshueshme të fazave
- Kohë të ndryshueshme të së gjelbrës për secilën fazë
- Gjatësi e ciklit të ndryshueshëm, të shkaktuar nga kohët e ndryshueshme të së gjelbrës

Një ndryshueshmëri e tillë lejon sinjalin të ndajë kohën e gjelbër në bazë të kërkesave dhe operacioneve aktuale. Gjithashtu, sigurohet një interval i duhur pastrimi ndërmjet fazave të gjelbra dhe të kuqe.<sup>3</sup>

### **II.3.2 Përparësitë dhe mangësitë e sinjaleve me veprim**

Përparësitë e ndryshme të sinjaleve aktive janë dhënë më poshtë:

- Ata mund të zvogëlojnë vonesën (nëse koha është e duhur).
- Ata janë të adaptueshëm ndaj luhatjeve afatshkurtra në rrjedhën e trafikut.
- Zakonisht rrisin kapacitetin (duke ripërpiluar vazhdimisht kohën e gjelbër).
- Sigurimi i operimit të vazhdueshëm në kushte të volumit të ulët.
- Veçanërisht efektivë në udhëkryqet me shumë faza.

Mangësitë e sinjaleve me veprim

Disavantazhet kryesore janë si më poshtë:

- Kostoja e instalimit është dy ose trefishi i kostos së instalimit të sinjalit të paracaktuar.
- Kontrolluesit me veprim janë shumë më të komplikuar sesa kontrollorët e paracaktuar, duke rritur kostot e mirëmbajtjes.

---

<sup>3</sup> Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017

- Ata kërkojnë inspektim dhe mirëmbajtje të kujdesshme për të siguruar funksionimin e duhur.

Kontrolli përmes sinjaleve me veprim, i merr të dhënat nga kërkesa momentale për lëvizje, ku këto i siguron drejtpërsëdrejti nga detektorët e vendosur në udhëkryq dhe në bazë të këtyre të dhënave i përpilon dhe i optimalizon kohët e sinjaleve nga cikli në cikël. Kontrollerët me veprim janë të programuar që të rregullojnë:

- Sekuenca të ndryshme të fazave (p.sh. kthime majtas të mbrojtura),
- Kohë të gjelbra të ndryshme për secilën fazë,
- Cikle të ndryshme, të shkaktuara nga ndryshimi i intervaleve të gjelbra.

Këto mundësi variabile i mundësojnë që intervalet e gjelbra të ndryshohen në bazë të kërkesave të trafikut. Ndërsa sinjalet me kohë të paracaktuar, këto kërkesa për lëvizje i kanë caktuar në bazë të orës kulmore 15 minutëshe. Dihet se edhe në këto periudha kulmore flukset ndryshojnë nga cikli në cikël, dhe është shumë më e arsyeshme dhe më efiçiente që të përdoren sinjale që i përgjigjen kërkesave të trafikut.

Në fig.2.3 shihen pesë cikle të njëpasnjëshme, duke përfshi të dhënat për kapacitetin dhe kërkesën për secilin cikël. Brenda pesë cikleve kapaciteti për zbrazen e shiritit është 50 automjete, por gjithashtu edhe kërkesa për kalim brenda pesë cikleve është 50 automjete. Pra, siç shihet brenda pesë cikleve kërkesa e përgjithshme është e barabartë me kapacitetin.<sup>4</sup>

Mënyra aktuale e operimit me cikle të paracaktuara, brenda gjatë pesë cikleve nuk arrin që të plotësoj kërkesën për lëvizje të automjeteve, pra mbesin në radhë. Në ciklin e parë 10 auto. arrin, të gjitha kalojnë. Në të dytin, 6 auto. arrin dhe kalojnë. Në të tretin 8 auto. arrin edhe këto kalojnë. Pra, shihet qartë se në ciklin e dytë dhe të tretë, kemi një pjesë të pa shfrytëzuar të ciklit për 6 automjete. Në ciklin e katërt arrin 12 automjete dhe vetëm 10 prej

---

<sup>4</sup> Mr.sc. Ramadan Duraku, Sistemet Inteligjente të transportit - Pjesa e ushtrimeve, Prishtinë, 2016

tyre arrin të kalojnë, duke i lënë në radhë 2 auto. Në ciklin e pestë arrin 14 auto., dhe vetëm 10 prej tyre arrin të kalojnë duke i lënë në radhë 4 automjete. Pra, në fund të ciklit të pestë kemi një radhë prej 6 automjeteve, të cilët nuk kanë arritur të kalojnë udhëkryqin gjë e cila është në kundërshtim me analizën e mësipërme ku u tha se kapaciteti është i barabartë me kërkesën.

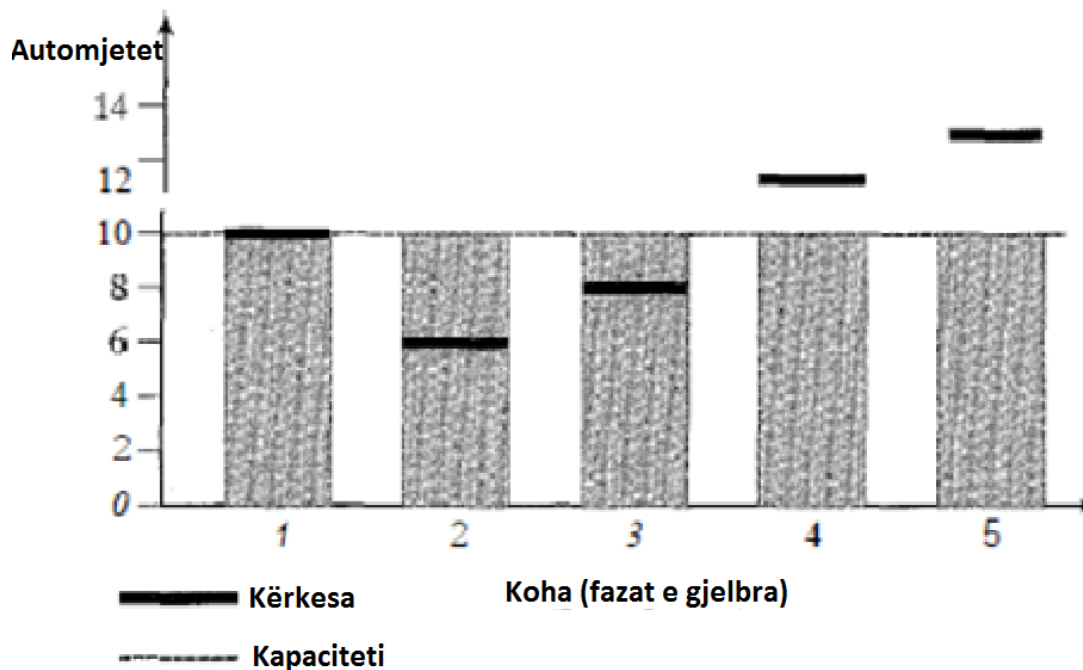


Fig. 2.3 Mënyra e operimit me cikël të paracaktuar

Tek operimi i udhëkryqeve me kohë të paracaktuar, hasim në disa vështirësi si p.sh. kapaciteti i pa shfrytëzuar në ciklet 2 dhe 3, nuk mund të shfrytëzohet në ciklet 4 dhe 5 ku kërkesa për lëvizje është më e madhe. Nëse në këto raste kemi të vendosur sinjale me veprim (vetë rregullim), në ciklet 2 dhe 3 ku nuk ka më kërkesë për lëvizje, ndërpritet koha e gjelbër dhe i shtohet cikleve 4 dhe 5 në mënyrë që të akomodoj një numër më të madh të automjeteve. Aftësia e këtyre tipeve të sinjaleve që ti përgjigjen kërkesave të ndryshme për lëvizje i bën shumë efektivë. Madje, vlera e përgjithshme e kohëve të gjelbra të ilustruar më sipër, gjatë pesë cikleve nuk ndryshon, mirëpo aftësia e tyre për ti "ruajtur" kohët e gjelbra

të pashfrytëzuara të cikleve 2 dhe 3 dhe rritja e cikleve 4 dhe 5, është shumë domethënëse sepse arrin ti zvogëlojë kohëpritet, dhe gjithashtu e shmang pritjen e automjeteve në radhë në fund të ciklit të pestë.

Një dobi tjetër e rëndësishme të sinjaleve me veprim është se po i njëjti kontrollor i programuar, mund të jetë fleksibil në periudha të ndryshme gjatë ditës, ku kërkesat janë të ndryshme duke përfshi orët kulmore, orët jo kulmore dhe ndryshimet e pabalancuara të trafikut.

Nëse përparësitë që kohët e sinjaleve të ndryshojnë nga cikli në cikël janë tepër efikase, atëherë pse të gjitha udhëkryqet nuk i rregullojmë me sinjale ndriçuese me veprim? Arsyeja kryesore është në rastet kur sinjalet janë të koordinuara. Një rrjet i koordinuar që të jetë efikas, në mënyrë që të siguroj një lëvizje të vazhdueshme të mjeteve gjatë tërë rrjetit, duhet që të gjitha sinjalet të operojnë me kohë fikse dhe me gjatësi të cikleve të barabarta. Pra, kur sinjalet duhet të jenë të koordinuara që të mundësojnë një lëvizje progresive, gjatësitë e cikleve nuk lejohen që të ndryshojnë nga cikli në cikël. Kjo e largon përparësinë kryesore të sinjaleve me veprim, pra aftësinë e tyre të ndryshimit të gjatësisë së ciklit.

Në të shumtën e rasteve sinjalet me veprim përdoren në udhëkryqet e izoluara dhe që janë të larguara nga njëra tjetra. Edhe në këto raste kemi disa përjashtime si p.sh. tek udhëkryqet e rregulluara me gjysmë-veprim të cilat mund të përfshihen në rrjetat e koordinuara.

### II.3.3 Tipat e kontrollit me veprim

Ekzistojnë tri lloje themelore të kontrollit aktiv, secili duke përdorur kontrolluesit e sinjaleve që janë disi të ndryshme në hartimin e tyre:<sup>5</sup>

1. Kontrolli me gjysmë veprim,

---

<sup>5</sup> Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017, February 19, 2014

2. Kontrolli me veprim të plotë,
3. Kontrolli i volumit - densitet.

### ***II.3.3.1 Kontroll me gjysmë veprim***

Ky lloj kontrolli përdoret në udhëkryqet ku rruga kryesore ka fluks relativisht uniformë dhe kryqëzohet nga një rrugë dytësore me volum të ulët. Detektorët vendosen vetëm në rrugë dytësore. E gjelbër është në rrugë kryesore në të gjitha kohët, përveç nëse vërehet thirrja në rrugën dytësore. Numri dhe kohëzgjatja e gjelbër në rrugën dytësore kufizohet nga koha e sinjalit dhe mund të kufizohet në kohë që nuk ndërhyjnë me modelet progresive të sinjalizimit përgjatë rrugës kryesore.

### ***II.3.3.2 Kontroll me veprim të plotë***

Ky lloj kontrolli përdoret në udhëkryqe me volum relativisht të barabartë, por ku shpërndarja e trafikut është e ndryshme. Në funksionimin e plotë, të gjitha shiritat monitorohen nga detektorë. Sekuenca e fazës, shpërndarjet e gjelbra dhe gjatësia e ciklit janë të gjitha subjekt i ndryshimit. Kjo formë e kontrollit është efiçente për operacionet dyfazore dhe multifazore dhe mund të akomodojë faza opsionale.

Parimet

- Detektorë për të gjitha hyrjet.
- Çdo fazë ka një interval fillestar të paracaktuar.
- Fazat ndahen sipas "thirrjeve" për shërbim në të gjitha qasjet.
- Intervali i gjelbër zgjatet nga një zgjatje e njësisë së paracaktuar për secilin aktivim pas intervalit fillestar, me kusht që një hapësirë më e madh se zgjatja e njësisë nuk do të ndodhë.
- Zgjatja e të gjelbrës është e kufizuar nga kufiri maksimal paraprak.

- Në përgjithësi përdoren detektorë e kalimit.
- Detektorët mund të vendosen në vijën Stop ose në lokacionin e sipërm.

#### Përparësitë

- Zvogëlon vonesat në krahasim me kontrollin e paracaktuar, duke qenë shumë të përgjegjshëm ndaj kërkesës për trafik dhe ndryshimeve në modelin e trafikut.
- Informacioni i zbulimit lejon që koha e ciklit të shpërndahet efektivisht prej ciklit në cikël.
- Lejon që fazat të anashkalojnë nëse nuk ka thirrje për shërbim, duke i lejuar kontrolluesit të rialokojë kohën e papërdorur në një fazë të mëvonshme.

#### Mangësitë

- Kostoja fillestare dhe mirëmbajtja është më e lartë se ajo e llojeve të tjera të kontrollereve për shkak të sasisë së detektorëve të kërkuar.
- Mund të rezultojë gjithashtu në një përqindje më të lartë të automjeteve që ndalen sepse koha e gjelbër nuk mbahet për grupet e rrjedhës së sipërme.

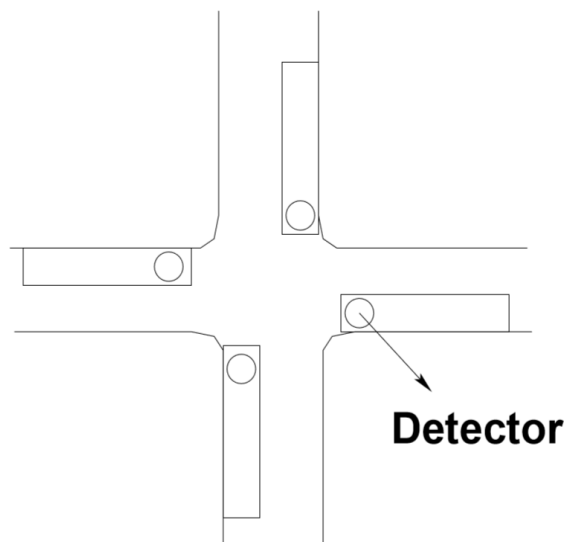


Fig. 2.4 Kontrollerët me veprim të plotë



### **II.3.3.3 Kontrolli Volum - Densitet**

Kontrolli Volum - Densitet është në thelb i njëjtë me kontrollin aktiv të plotë me karakteristika shtesë të kërkesës. Është projektuar për udhëkryqet e mëdha që kanë luhatje të konsiderueshme të paparashikueshme.

### **II.3.4 Detektorët e sinjaleve me veprim**

Llojet e ndryshme të detektorëve të përdorur për detektimin e automjeteve janë si më poshtë:

- Detektor induktiv
- Detektorë magnetometër
- Detektorë magnetikë
- Detektorë të ndjeshëm ndaj presionit
- Detektorë radar
- Detektorë të zërit
- Detektorët e Microloop etj

Shumica dërrmuese e instalimeve të sinjaleve aktive përdorin sythe induktive për qëllime detektimi. Tani, lloji i detektimit ka rëndësi më të madhe sesa pajisja e specifikuar e detektimit e përdorur. Ekzistojnë dy lloje të detektimit që ndikojnë në dizajnin dhe kohën e kontrollorëve aktivë:

1. Detektorët e vendosur në një seksion të rrugës (detektorët e kalimit- point detector): - Në këtë lloj detektimi, vetëm fakti që detektori ka qenë i prekur vërehet. Detektor është instaluar në një pikë edhe pse vetë njësia e detektorëve mund të përfshijë një gjatësi të shkurtër. Kjo është forma më e zakonshme e detektimit.

2. Detektorët e hapësirës ose prezencës (detektorët e hapësirës ose prezencës): - Në këtë lloj detektimi, një gjatësi (ose zonë) e caktuar në një shirit të qasjes është përfshirë në zonën e detektimit. Këtu mbahet mend hyrjet dhe daljet e automjeteve brenda dhe jashtë

zonës së detektimit. Kështu, dihet numri i automjeteve të ruajtura në zonën e detektimit. Është siguruar duke përdorur një lak të gjatë induksionesh ose një seri pikash për detektim. Këto përdoren përgjithësisht në lidhje me kontrollorët volum - dendësi.

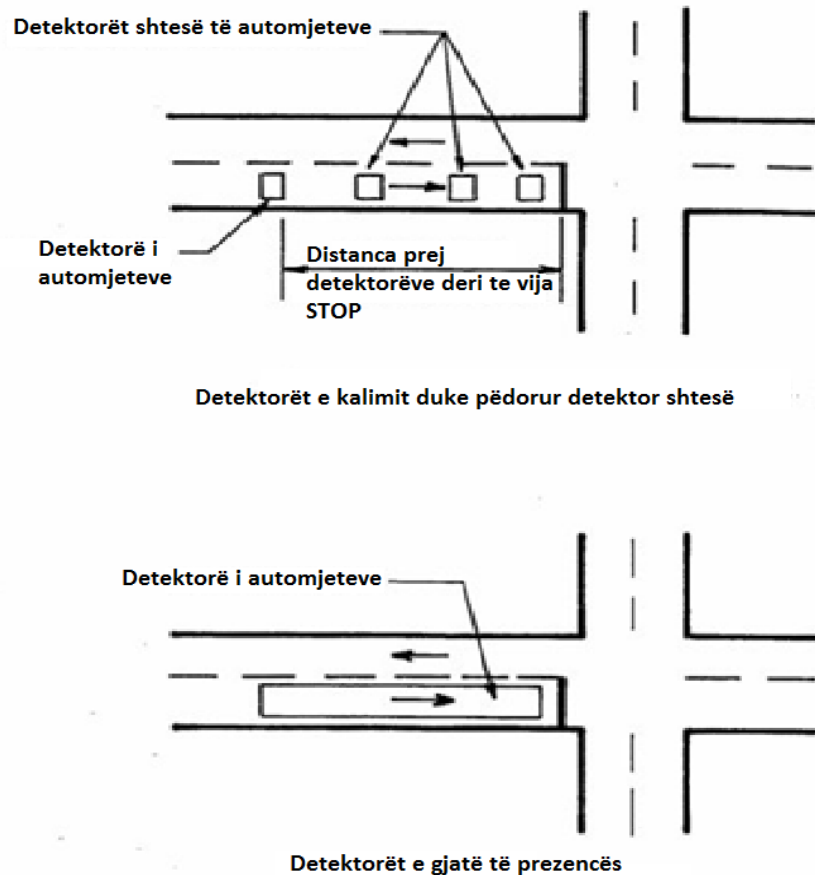


Fig. 2.5 Detektorët e kalimit dhe detektorët e hapësirës ose prezencës<sup>6</sup>

### II.3.5 Tiparet e kontrollereve me veprim

Pavarësisht nga lloji i kontrolluesit, praktikisht të gjithë kontrollorët me veprim kanë funksione të njëjta themelore, edhe pse metodologjia për zbatimin e tyre mund të ndryshojë sipas llojit dhe prodhuesit. Për çdo fazë aktive, karakteristikat e mëposhtme themelore duhet të vendosen në kontrollor:

<sup>6</sup> [https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop06006/chapter\\_3p1.htm](https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop06006/chapter_3p1.htm)

### **II.3.5.1 Koha minimale e gjelbër**

Secila fazë aktive ka një kohë minimale të gjelbër, e cila shërben si sasia më e vogël e kohës së gjelbër që mund të ndahet në një fazë kur ajo fillon. Kohët minimale të gjelbër duhet të vendosen për secilën fazë në një sinjalizim me veprim, duke përfshirë fazën jo – aktive të një kontrolleri me gjysmë veprim. Kohët minimale të gjelbra duhet të caktohen për secilën fazë të një udhëkryqi i cili është i rregulluar me sinjale me veprim, duke përfshirë të gjitha fazat edhe tek sistemet me gjysmë-veprim. Koha minimale e gjelbër në një fazë aktive bazohet në llojin dhe vendndodhjen e detektorëve.<sup>7</sup>

Detektorët e vendosur në një seksion të rrugës (Point detection) mund të marrin të dhëna vetëm se në atë moment ka kaluar mjeti. Nëse një detektor i tillë është vendosur në distancën  $d$  nga vija STOP, ai e llogarit që e gjithë distanca  $d$  është e zënë nga mjetet. Koha minimale e gjelbërt duhet të jetë aq e gjatë sa të ketë mundësin e pastrimit të radhës së mjeteve të cilët janë në distancën  $d$ . Në rast të detektorëve të vendosur në një seksion të rrugës:

$$G_{min} = t_L + [h \cdot Integer(d/x)]$$

Ku janë:

$G_{min}$  – Koha minimale e gjelbër (s)

$t_L$  - Koha e supozuar e humbur në start (vlera e tyre mund të jetë në mes të 2 dhe 4 s.)

$h$  - hapësira e supozuar e saturimit(ngopjes) (2 sekonda)

$d$  – Distanca në mes detektorit dhe vijës Stop (m)

$x$  - distance ndërmjet automjeteve në radhë (6 m)

---

<sup>7</sup> Traffic Engineering, International Edition, Roger P. Roess, Elena S. Prassas, William R. Mcshane

Detektorët e hapësirës ose të prezencës (Area detection)

Nëse janë të vendosura këto lloje të detektorëve koha minimale e gjelbërt mund të jetë e ndryshueshme varësisht nga numri i mjeteve në radhë në fillim të kohës së gjelbërt. Në rast të detektorëve të hapësirës:

$$G_{min} = t_L + 2n$$

Ku janë:

$t_L$  - Koha e supozuar e humbur në start

$n$  - numri i automjeteve në radhë në zonën e detektimit.

Detektori aktivizohet kur pjesa e përparme e automjetit hyn në zonën e detektimit dhe deaktivizohet kur pjesa e pasme e automjetit largohet nga detektori.

### ***II.3.5.2 Njësisë U apo koha e zgjatur e automjeteve***

Kjo kohë shërben për tre qëllime të ndryshme:<sup>8</sup>

1. Ai paraqet hapësirën maksimal midis aktivizimit në një detektor të vetëm që kërkohet për të mbajtur të gjelbrën.
2. Është koha e shtuar në fazën e gjelbër kur një aktivizim shtesë është marrë përgjatë njësisë së zgjatjes, U.
3. Duhet të jetë gjatësi e mjaftueshme për të lejuar një automjet të udhëtojë nga detektori në vijën STOP.

---

<sup>8</sup> Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017, February 19, 2014

Siq u tha edhe me herët njësia U shërben për tre qëllime. Tek operimi i sinjaleve shërben në dy raste si koha minimale për ta mbajtur kohën e gjelbër por edhe si shtesë e cila i shtohet kohës së gjelbër në rast se kemi kërkesë për lëvizje.

Njësia e zgjatjes U zgjedhet nga dy kritere bazë:

- Njësia e zgjatjes U duhet të jetë aq e gjatë sa që mjetet që e pasojnë njëra tjetrën gjatë trafikut të dendur e kanë mundësin që të kalojnë në të gjelbrën (duke supozuar që nuk është arritur e gjelbra maksimale).
- Njësia e zgjatjes U nuk duhet të jetë aq e gjatë sa që mjetet të cilat janë të shpërndara (nuk lëvizin në mënyrë kontinueale) mund ta arrijnë kohën e gjelbër dhe kjo kohë ti shtohet asaj.

Këto kritere e ngushtojnë fushën e caktimit të vlerave për këto kohë. Duhet kujtuar që në kusht ideale të shkallës së ngopjes këto vlera sillen rreth 1.8 deri në 2 s. Përderisa qëllimi i sinjaleve me veprim është që ta bëjnë sa më efektive kohën e gjelbër, atëherë është e logjikshme që kjo kohë të jetë me e madhe se 4 ose 5 s.

Manuali i detektorëve të trafikut e rekomandon që njësia e zgjatjes U të jetë 3 s për hyrjet që kanë shpejtësinë e barabartë ose më të vogël se 45 km/h, ndërsa në rastet kur shpejtësia është më e madhe e rekomandojnë të jetë 3.5 s. Tek kontrollëret volum-densitet këto vlera mund të sillen nga 2 deri në 2.5 s. Për të gjitha tipet e kontrollëreve, sidoqoftë njësia e zgjatjes U duhet të jetë a barabartë ose më e madhe se koha e kalimit. Koha e kalimit është koha të cilën e kalon mjeti nga detektori deri në vijën STOP, ose:

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$U$  – Njësia e zgjatjes , s

$P$  - Koha e kalimit, s

$d$  – Distanca prej detektorit deri te vija Stop , m

$S_{15}$  - 15% e shpejtësisë në hyrje, km/h

### **II.3.5.3 Intervali I kohës së kalimit**

E lejon një automjet që të kaloj prej detektorit deri në vijën Stop. Është analoge me kohën e zgjatjes:

$$P = \frac{d}{S}$$

$P$  - Koha e kalimit, s

$d$  – Distanca prej detektorit deri te vija Stop , m

$S$  – Shpejtësia në hyrje, km/h

Strategjitë e vendosjes së detektorëve

Kohët minimale të gjelbra dhe lokacioni i detektorëve matematikisht janë të lidhura. Ekzistojnë dy strategji për vendosjen e detektorëve të cilat përdoren më së shpeshti:

- Vendosja e detektorëve në mënyrë që të arrijmë kohën minimale të gjelbër të dëshiruar.
- Vendosja e detektorëve në atë pozitë që koha e kalimit deri në vijën STOP është e barabartë me njësinë e zgjatur  $U$ .

Në të shumtën e rasteve udhëkryqet me sinjalizim me veprim janë të vendosur në vendet ku kërkesa për lëvizje jashtë orës kulmore është e vogël, dhe në këto raste kërkohet që intervali i gjelbër të jetë sa më i vogël, kjo për arsyen që të zvogëlohen pritjet në fazat konkurrenente, në rastet kur nuk ka automjete në fazën aktuale. Minimumi praktik i kohës së gjelbër supozohet të jetë, koha e humbur gjatë nisjes  $t_L + 2$  s.

Kjo është koha e nevojshme që të kaloj një automjet i vetëm, kjo mund të jetë nga 4 deri në 6 s. Nëse përdoret kjo teknikë nga ekuacioni i mësipërm mund ta llogarisim pozitën e vendosjes së detektorit për kohën minimale të gjelbër.

Të shqyrtohet situata në vijim: Koha minimale gjelbër për një hyrje tek sinjalet me veprim është 6 s, duke supozuar që koha e humbur gjatë nisjes është 4 s. Sa larg mund të jetë i vendosur detektori nga vija STOP?

$$G_{min} = 6 = 4 + 2 \cdot int\left(\frac{d}{6}\right)$$

$$int\left(\frac{d}{6}\right) = \frac{6 - 4}{2} = 1$$

Nga kjo rrjedh që detektori mund të vendoset nga 0.1 deri në 6 m, nga vija STOP.

Strategjia e dytë e vendosjes së detektorëve është ajo e cila e barazon njësinë e zgjatjes me kohën e kalimit. Të shqyrtohet situata në vijim: Te një hyrje në të cilën janë të vendosura sinjale me veprim, detektori duhet të jetë i vendosur në atë lokacion që koha e zgjatjes për 3.5 s, të jetë e barabartë me kohën e kalimit. 15 përqind e shpejtësive në atë hyrje është 40 mi/h.

$$U = 3.5 = \frac{d}{1.47 \cdot 40}$$

$$d = 3.5 \cdot 1.47 \cdot 40 = 205.8 \text{ ft} = 62.73 \text{ m}$$

Përparësia e kësaj është se, nëse nuk ka ndonjë kërkesë për lëvizje dhe sinjali është i "kuq", që nga momenti kur e kalon detektorin deri në vijën STOP arrin që të dal drita e gjelbër, dhe ky mjet kalon pa u ndalur fare. Si dobësi e sistemi llogaritet sepse intervali minimal i gjelbër është shumë më i gjatë p.sh.:

$$G_{min} = 4 + 2 \cdot int\left(\frac{62.73}{6}\right) = 25 \text{ (s)}$$

Në të shumtën e rasteve kjo kohë mund të jetë e tepërt. Gjatë periudhave kur nuk kemi fluks të madh të mjeteve, mjetet e fazës tjetër duhet të presin për 25 s plus koha e ndërrimit të intervale të verdha dhe të kuqe, e në këtë rast ka mundur të jetë vetëm një mjet i cili kalon në fazën aktuale. Për këtë arsye, në rastet kur koha e kalimit është e barabartë me njësinë e zgjatur U, përdoren detektorët e hapësirës me qëllim që koha minimale e gjelbër të jetë ndryshueshme.

Sa i përket pozicionimit të detektorëve në një pikë, ekzistojnë të metat e tyre sepse duhet të zgjedhën ato vende në të cilat nuk ka mundësi të hynë mjetet në mes të dy pikave të monitoruara. Kjo bëhet më e vështirë për zonat urbane ku detektorët duhet të vendosen afër vijës STOP. Ndërsa detektorët e hapësirës janë më fleksibilë në këto raste, për arsye se mund ti detektojnë edhe mjete të cilat hyjnë edhe nga anash.

#### ***II.3.5.4 Intervalet e verdha dh të gjitha të kuqet***

Intervale të verdha dhe të gjitha të kuqet sigurojnë kalimin e sigurt nga e gjelbër në të kuqe. Ato janë kohë të përcaktuara dhe nuk janë subjekt i ndryshimit, madje edhe në një kontrollues me veprim. Ato gjenden në të njëjtën mënyrë si për sinjalet të paracaktuara.

$$y = t + \left( \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4 \cdot 0.01g} \right)$$

$$ar = \frac{w + l}{1.47 * S_{15}}$$

Ku janë:

$y$  - koha e verdhë, (s)

$ar$  - intervali I të gjitha të kuqeve

$S_{85}$  - 85 përqind e shpejtësisë, m/s

$S_{15}$  - 15 përqind e shpejtësisë, m/s



$t$  - koha e reagimit të vozitësit = 1 sekond (standard)

$a$  – shkalla e ngadalsimit =  $3 \text{ m/s}^2$  (standard)

$g$  – Pjerrtësia (%)

$w$  - gjerësia e rrugës që kalohet, (m)

$l$  - gjatësia e automjetit, (m)

Si tek udhëkryqet me sinjale me kohë fikse duhet të dihen intervalet e verdha dhe të gjitha të kuqe në mënyrë që të përcaktohen humbjet e përgjithshme të udhëkryqit  $L$ , ku kjo nevojitet që ta përcaktojmë intervalin e gjelbër maksimal. Lidhshmëria në mes të intervalit të verdhë, të gjitha të kuqe dhe humbjeve të përgjithshme është si në vijim:

$$L = \sum_i tL_i$$

$$tL_i = l_{1i} + l_{2i}$$

$$l_{2i} = Y_i - e_i$$

$$Y_i = y_i - a_{ri}$$

Ku janë:

$L$  - koha e humbur e gjithmbarshme në cikël s/cikël,

$tL_i$  – koha e gjithëmbarshme humbur për fazën  $i$ , s,

$l_{1i}$  - humbjet gjatë nisjes për fazën  $i$ , (vlerë e matur ose 2 s si vlerë standarte),

$l_{2i}$  – koha e pastrimit të udhëkryqit për fazën  $i$ , s,

$e_i$  – kalimi i intervalit të gjelbër në të verdhë dhe të gjitha të kuqe (vlera 2 s),

$Y_i$  – shuma e intervaleve të verdha dhe të gjitha të kuqe për fazën  $i$ , s,

$y_i$  – intervali i gjelbërt për fazën  $i$ ,  $s$ ,

$a_{r_i}$  – intervali të gjitha të kuqe për fazën  $i$ ,  $s$ .

### ***II.3.5.5 Koha maksimale e gjelbër dhe cikli kritik***

Cikli kritik për një udhëkryq i cili është i rregulluar me sinjale me veprim është ai cikël në të cilin të gjitha fazat e arrin të gjelbrën maksimale. Ndërsa për udhëkryqet e rregulluara me gjysmë-veprim cikli kritik është ai kur në rrugën dytësore arrihet e intervali i gjelbër maksimal ndërsa në rrugën kryesore kemi intervalin e gjelbër minimal, pra pjesa e rrugës ku nuk janë të vendosur detektorë.

Intervali maksimal i gjelbër për secilën fazë të sinjaleve me veprim dhe ai minimal për rrugën kryesore tek sinjalet me gjysmë-veprim caktohen nga fluksi maksimal në orët kulmore. Çdo fazë ka një kohë maksimale të gjelbër që kufizon gjatësinë e një faze të gjelbër, edhe nëse ka aktivizim të vazhdueshëm që normalisht do të mbajë të gjelbrën. Koha maksimale e gjelbër fillon kur ka një thirrje (ose aktivizim të detektorëve) në një fazë konkurruese. Vlerësimi mund të bëhet me ndonjë nga metodat e mëposhtme:

- Nga koha e sinjalit të provës sikur sinjalet ishin të paracaktuara:

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF(V/C)} \right]}$$

Ku janë:

$C_i$  - Gjatësia e ciklit,  $s$

$L$  - Koha totale e humbur,  $s$

$V_c$  - shuma e flukseve në shiritat kritik, *auto/h*

$PHF$  - Faktori I ores kulmore

$V/C$  - raporti të cilën dëshirojmë të arrijmë.

Objektivi i cili dëshirohet të arrihet tek sinjalet me veprim është që të ketë sa më pak interval të gjelbër të pa shfrytëzuar gjatë orëve kulmore, zakonisht raporti caktohet të jetë 0.95 ose më i madhe në të shumtën e rasteve.

Duke ditur gjatësinë e ciklit, kohët e gjelbër përcaktohen më pas si:

$$g_i = (C_i - L) \cdot \frac{V_{Ci}}{V_C}$$

Ku janë:

$g_i$  - Koha efektive e gjelbër për fazën  $i$ , s

$V_{Ci}$  - Volumi në shiritin kritik për fazën  $i$ , *auto/h*

Këto llogaritje për gjatësinë e ciklit dhe kohëve të gjelbra mund të akomodojnë kërkesat për orën kulmore 15 min të periudhës së analizuar. Këto cikle nuk janë të afta që të përballojnë trafikun në rastet kur ai e tejkalon kapacitetin e ciklit. Që të krijohet një fleksibilitet më i madh te kontrollerët, në mënyrë që ti përballojnë edhe kërkesat më të mëdha dhe që ta bëjnë rregullimin e ciklit nga cikli në cikël, atëherë ekuacioni i mësipërm shumëzohet me 1.25 ose me 1.5. rezultatet që nxirren paraqesin intervalin e gjelbër maksimal për secilën fazë, përkatësisht intervalin e gjelbër minimal për rrugën kryesore tek sinjalet me gjysmë-veprim.

Atëherë gjatësia e ciklit kritik është e barabartë me shumën e kohëve të gjelbra maksimale

$$C_c = \sum_i (G_i + Y_i)$$

plus intervalet e gjelbra dhe të gjitha të kuqe.

Ku janë:

$C_c$  - gjatësia e ciklit kritik, s,

$G_i$  – koha e gjelbërt maksimale për fazën i, ose koha e gjelbërt minimale për rrugën kryesore tek sinjalet me gjysmë-veprim.

$Y_i$  – shuma e intervaleve të verdha dhe të gjitha të kuqe për fazën i, s.

Gjatë projektimit të kohëve të sinjaleve me veprim duhet të merren parasysh edhe disa përvoja nga praktika. Kemi raste të rregullimi i sinjaleve me gjysmë-veprim kur  $G_{max}$  mund të del më e vogël se  $G_{min}$  kjo ndodhë në rastet kur rruga dytësore ka shumë pak fluks. Shpesh ndodhë që llogaritjet për  $G_{max}$  për lëvizjet e majtas të mbrojtura të bëhen  $G_{min} + nU$ , ku  $n$  paraqet numrin maksimal të mjeteve të cilat kalojnë në një fazë të vetme. Sidoqoftë, për të krijuar një balancë në mes të fazave, vlera e  $G$  varet nga raporti i flukseve të shiritave kritik për secilën fazë.

### **II.3.5.6 Kërkesat e këmbësorëve tek sinjalet me veprim**

Si tek sinjalet me kohë fikse koha e nevojshme e këmbësorëve që ta kaloj në mënyrë të sigurt udhëkryqin është:

$$G_p = 3.2 + \left( \frac{L}{S_p} \right) + 0.27 \cdot N_{peds}$$

Ku janë:

$G_p$  - koha e gjelbërt minimale e këmbësorëve, s,

$L$ - gjatësia e vendkalimit, m,

$S_p$  - shpejtësia mesatare e këmbësorëve, m/s,

$N_{peds}$  - numri i këmbësorëve që kalojnë gjatë një cikli.

Intervali i gjelbërt i këmbësorëve duhet të jetë:

$$G_p \leq G + Y$$

Tek udhëkryqet me sinjale me veprim, sidoqoftë ekzistojnë disa rrethana tjera krahasuar me ato me kohë fikse:

1. Vlera prej  $N_{peds}$  mund të varion sepse është e mundshme që të varioj edhe gjatësia e ciklit.  
Vlera prej  $N_{peds}$  tek sinjalet me veprim është e caktuar nga cikli kritik ma qka nënkuptohet se ky është numri maksimal i këmbësorëve që mund të kalojnë gjatë një cikli.
2. Për derisa intervalet e gjelbra ndryshojnë nga cikli në cikël, për nga aspekti i sigurisë duhet që  $G = G_{min}$  për secilin cikël.

Tek sinjalet me kohë fikse nëse nuk është arritur kriteri për kalim të sigurt të këmbësorëve, atëherë gjatësia e ciklit duhet të rritet, në mënyrë që të akomodohen së bashku këmbësorët dhe automjetet.

Ndërsa tek sinjalet me veprim koha minimale për kalimin e këmbësorëve nuk praktikohet shpesh. Rritja e intervalit të gjelbër minimal në mënyrë që të akomodohen këmbësorët gjatë secilit cikël nuk është opsion i mirë, për arsye se krijon jo efektshmëri për mjetet dhe e shmang qëllimin kryesor se pse janë instaluar sinjale me veprim. Kështu që në rastet kur e gjelbra minimale nuk paraqet kohën e nevojshme për kalimin e sigurt të këmbësorëve atëherë vendosen butonat tek sinjalet e këmbësorëve.

Në këto raste sinjalet e këmbësorëve e kanë të ndezur dritën e kuqe. Kur këmbësori i shtyp butonin në fazën e ardhshme koha minimale e gjelbër rritet për:

$$G_{min,ped} = 3.2 + \left(\frac{L}{S_p}\right) + 0.27 \cdot N_{peds} - Y$$

Kur intervali i gjelbër thirret në fazë është si në vijim:

$$Walk = 3.2 + 0.27 \cdot N_{ped}$$

Ndërsa intervali i pastrimit të vendkalimit është:

$$flashing = \frac{L}{S_p}$$

### II.3.6 Operimi (puna) e kontrollerëve me veprim

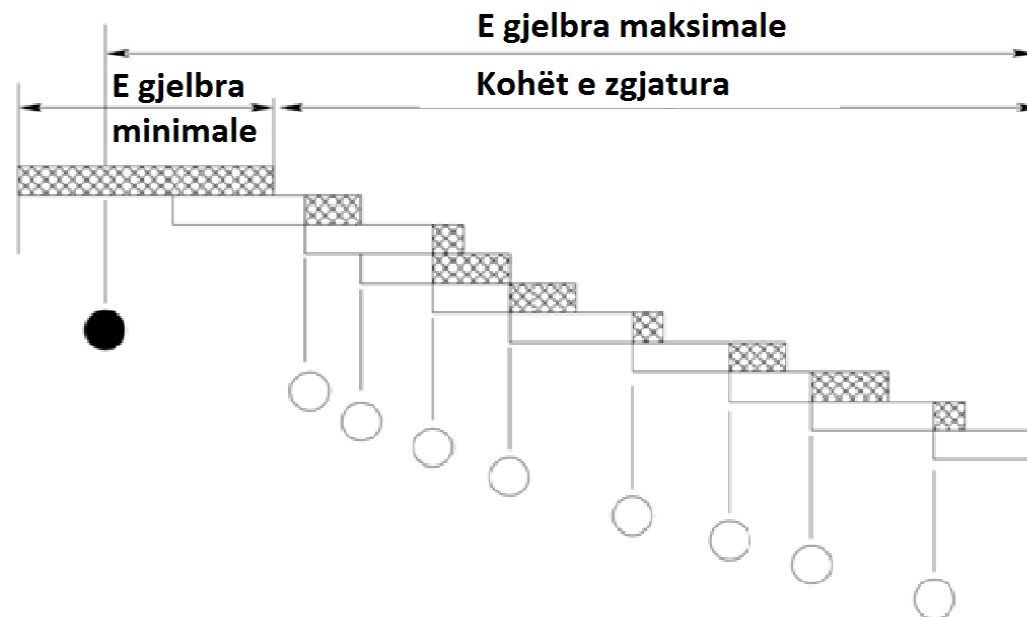


Fig. 2.6 Operacioni I një faze me veprim<sup>9</sup>

Figura 2.6 ilustron funksionimin e një faze me veprim bazuar në tre parametrat kritikë: të gjelbrës minimale, të gjelbrës maksimale dhe zgjatjes së njësisë. Kur e gjelbra është iniciuar për një fazë, ajo do të jetë së paku sa periudha minimale e të gjelbrës. Kontrolluesi ndan të gjelbrën minimal në një pjesë fillestare dhe një pjesë të barabartë me zgjatje të njësisë.

<sup>9</sup> Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017, February 19, 2014

Nëse një thirrje shtesë pranohet gjatë pjesës fillestare të së gjelbrës minimale, nuk i shtohet kohë fazës, pasi ka kohë të mjaftueshme brenda të gjelbrës minimale për të kaluar vijën STOP (intervalat e verdha dhe të gjitha të kuqe kujdesen për pastrimin e udhëkryqit). Nëse një thirrje është marrë gjatë sekondave të fundit të U-së (Njësisë së Zgjatjes) së gjelbrës minimale, sekondat e së gjelbrës janë shtuar në fazën. Pas kësaj, çdo herë që një thirrje shtesë pranohet gjatë zgjatjes së njësisë së U sekondave, një periudhë shtesë e U sekondave shtohet në të gjelbër. Vini re se periudhat shtesë të U sekondave shtohen nga koha e aktivizimit ose thirrjes. Ato nuk shtohen në fund të zgjatjes të njësisë së mëparshme, pasi kjo do të grumbullonte kohë të papërdorura të gjelbra brenda secilës zgjatje të njësisë dhe do t'i përfshinte ato në periudhën e gjelbër të përgjithshme. Në shumë situata shiritat paralel të një hyrje veprojnë paralel njëra me tjetrën. Për shembull, në një hyrje prej tre shiritave, duhet të vendosen tre detektorë (për secilin shirit nga një). Nëse në njërin nga këta shirita detektohet automjeti atëherë për njësinë U zgjatet intervali për krejt fazën.

E gjelbra përfundon në një nga dy mënyrat:

1. Sekondat e njësisë së zgjatjes skadojnë pa një aktivizim shtesë,
2. Arrihet maksimumi i së gjelbrës.

*Tab. 2.1 Lokacioni i detektorit dhe parametrat e kohëve të rekomanduara*

Shpejtësia në hyrje (kmph)	Detector set-back (to front of loop) (m)	E gjelbra minimale (sec)	Koha kalimtare (sec)
24	12	8	3
32	18	10	3
40	24	12	3

48	30	14	3.5
56	41	18	3.5
64	52	22	3.5
72+	Rekomandohet Volum-Densitet ose shumë detektorë		

Maksimumi i gjelbër fillon kohën kur thirret një thirrje në një fazë konkurruese. Megjithatë, gjatë periudhave më të mëdha të fluksit, mund të supozohet se kërkesa ekziston pak a shumë në mënyrë të vazhdueshme në të gjitha fazat. Maksimumi i gjelbër, pra, fillon kohën në fillim të periudhës së gjelbër në një situatë të tillë. Ditëve të sodit, në Indi, detektorët janë vendosur kryesisht në vijën Stop. Në këtë rast, koha e gjelbër për fazat përcaktohet kryesisht nga mbërritja. Koha e gjelbër zgjatet derisa hapësira ndërmjet dy automjeteve të bëhet i barabartë ose më i madh se vlera e paracaktuar e pragut. Përgjithësisht pragu prej 4 sekondash konsiderohet.

### II.3.6.1 Efekti I lokacionit të detektorit – vija STOP

Kur përfundon faza dhe fillon e verdha, automjetet tanimë kanë kaluar udhëkryqin. Koha e gjelbër pas automjetit të fundit është e humbur.<sup>10</sup>



Fig. 2.7 Efekti I lokacionit të detektorit – vija STOP

<sup>10</sup> Actuated Signal Control, CCE 463/663 – Fall 2006



### II.3.6.2 Efekti I lokacionit të detektorit – e avancuar

Kur faza përfundon dhe fillon e verdha, automjetet është në udhëkryq. Koha e gjelbër përdoret për ta shërbyer automjetin e fundit.



Fig. 2.8 Efekti I lokacionit të detektorit – e avancuar

### II.3.6.3 Lokacioni për detektorët më të avancuar

Lokacioni për detektorët më të avancuar është kur faza përfundon dhe fillon e verdha, automjeti I fundit mundet ose të ndalet ose të kaloj udhëkryqin.

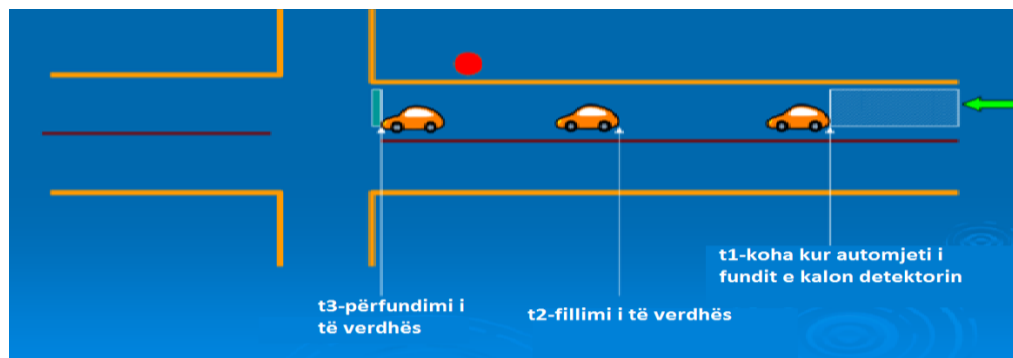


Fig. 2.9 Lokacioni për detektorët më të avancuar

### II.3.6.4 Kontrolllet me veprim dhe detektorët në hyrjet me shumë shirita

Praktika aktuale për hyrjet me shumë shirita është që të ketë detektorë në të dy shirita të lidhura me të njëjtin detektorë (fazë).

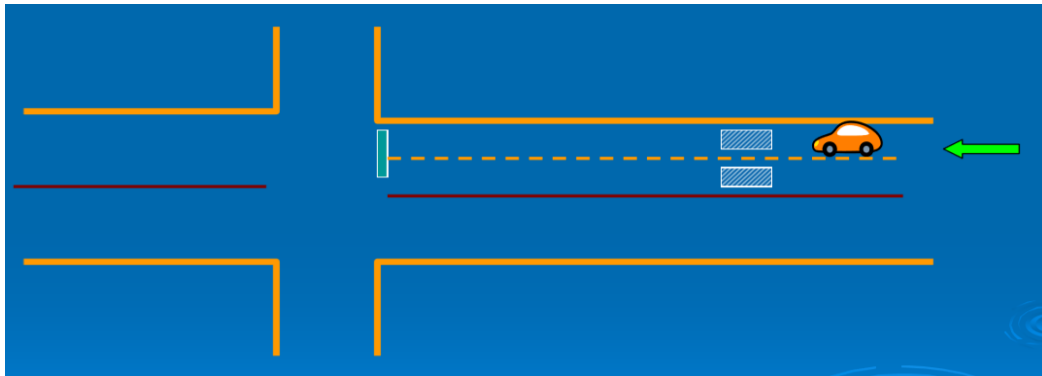


Fig. 2.10 Kontrollat me veprim dhe detektorët në hyrjet me shumë shirita

## II.4 Koncepti I kontrollereve me gjysmë veprim

### II.4.1 Parimet e kontrollereve me gjysmë veprim

Për dallim nga kontrollertë me veprim të plotë, te kontrollertë me gjysmë veprim detektorët vendosen vetëm në rrugën dytësore, dhe përdoren në rrugët ku ka dallim të madh të volumit të qarkullimit në rrugën dytësore dhe asaj kryesore. Llogaritjet për të gjitha parametrat e nevojshëm kur përdoren kontrollertë me gjysmë veprim janë të njejtë si tek kontrollertë me veprim, por në këtë rast merret parasysh vetëm rruga dytësore.<sup>11</sup>

Parimet e kontrollereve me gjysmë veprim janë:

- Detektorë vetëm për rrugë dytësore.
- Faza kryesore merr një interval minimal të gjelbër.
- E gjelbra qëndron në rrugën kryesore derisa të regjistrohet një thirrje për shërbim në rrugën dytësore

<sup>11</sup> Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017, February 19, 2014

- Nëse rruga kryesore ka pasur të gjelbër të mjaftueshëm, rrugës dytësore i jepet e gjelbra për kohën e mjaftueshme për të garantuar që automjetet të shërbehen.
- Zakonisht përdoren detektorët e kalimit.
- Detektorët mund të vendosen në vijën Stop ose në lokacionin e sipërm.

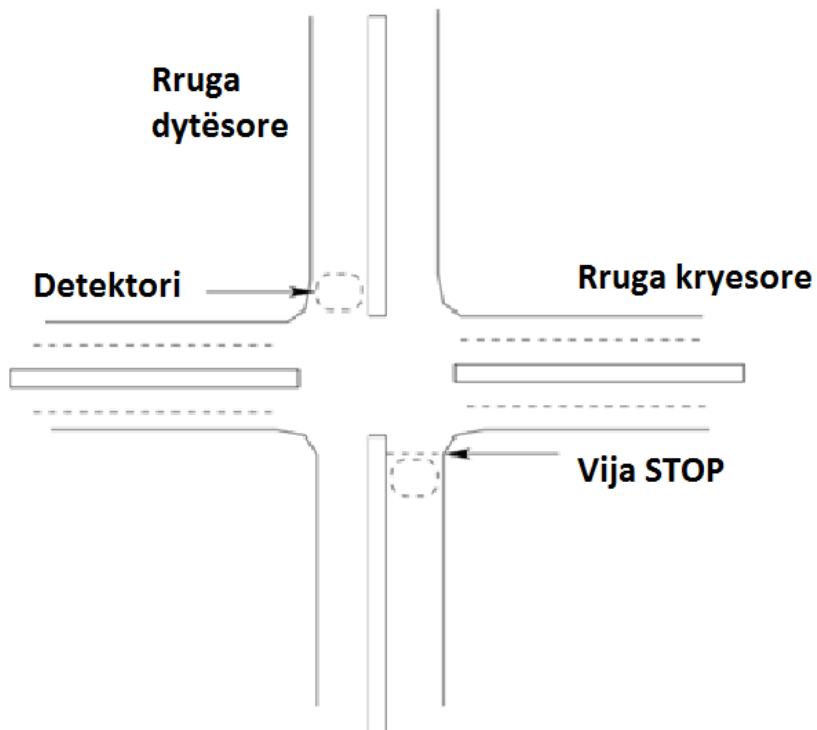


Fig. 2.11 Kontrollerët me gjysmë veprim

#### II.4.2 Përparësitë dhe mangësitë e sinjaleve me gjysmë veprim

Përparësitë:

- Mund të përdoret në mënyrë të efektshme në një sistem të koordinuar të sinjaleve.
- Në lidhje me kontrollin e paracaktuar, zvogëlon vonesën e shkaktuar nga rruga kryesore përmes lëvizjeve gjatë periudhave të trafikut të lehtë.

- Nuk kërkon detektorë për rrugën kryesore përmes fazave të lëvizjes dhe kështu, operimi i tij nuk komprometohet nga dështimi i këtyre detektorëve.
- Në përgjithësi rruga kryesore me të vërtetë ka të gjelbër sa herë që të jetë e mundur.

Mangësitë:

- Kërkesa e vazhdueshme në fazat e lidhura me një ose më shumë lëvizje të vogla mund të shkaktojë vonesë të tepërt në rrugën kryesore nëpërmjet lëvizjeve nëse parametrat maksimale të së gjelbrës dhe kohës së kalimit nuk janë vendosur në mënyrë të përshtatshme.
- Detektorët duhet të përdoren në qasjet e vogla, duke kërkuar kështu instalimin dhe mirëmbajtjen e vazhdueshme.
- Gjithashtu kërkon më shumë trajnim se sa që nevojitet për kontrollorët e paracaktuar.

Pra sic u cek më lart të gjitha parametrat tjera janë të njëjtë sikur që janë përshkruar më lart.

## KAPITULLI III

### III.1 Qendra e kontrollimit të automjeteve

Teknologjia e avancuar për grumbullimin e informacionit, përpunimin e të dhënave, mbështetjen e vendimeve dhe automatizimin ka krijuar ndryshime të mëdha në mënyrën se si njerëzit punojnë. Duke përdorur teknologji të reja kompjuterike, ne mund të zgjerojmë shumë aftësitë tona. Hulumtimet kanë zbuluar, megjithatë, se teknologjitë e avancuara të disponueshme janë pothuajse të pamjaftueshme për shkak se:<sup>12</sup>

1. janë të vështira për t'u mësuar,
2. paraqesin probleme të përdorshmërisë, dhe
3. njerëzit nuk janë ende të gatshëm t'i besojnë ato.

Në fund të fundit, në mënyrë që sistemet e zhvilluara së fundmi të përdoren për potencialin e tyre të plotë, ato duhet të jenë të dizajnuara për të qenë në harmoni me nevojat, pritjet, aftësitë dhe kufizimet e përdoruesit përfundimtar.

Sistemi i transportit inteligjent (Intelligent transport system - ITS) po sjell elemente të kësaj teknologjie të avancuar në menaxhimin e trafikut. Për shembull, shumë qendra të menaxhimit të trafikut (Traffic management center - TMC) po i zgjerojnë rolet e tyre dhe përmirësojnë aftësitë e tyre. Teknologjia e ITS ka theksuar huazimin e teknologjive të avancuara kompjuterike, informacionit dhe kontrollit dhe i ka lidhur ato me hardware ekzistues relativisht të ulët të teknologjisë së menaxhimit të trafikut. Teknologjia kompjuterike gjithnjë e më e aftë dhe e përballueshme është duke e çuar pjesën më të madhe të zhvillimit aktual ITS.

Shumica e evolucionit teknologjik ITS përfshin përmirësimin e teknologjive të vjetra të qendrës së kontrollit të sinjalit të trafikut ose qendrës së operacioneve të trafikut në

---

<sup>12</sup> Design of an ITS-Level - Advanced Traffic Management System - A Human Factors Perspective, Research and Development - Turner-Fairbank Highway Research Center

teknologjitë më të reja të sistemit të menaxhimit të avancuar të trafikut (Advanced traffic management system - ATMS) të klasës ITS. ATMS që po lindin mbledh informacionin e rrugës dhe të trafikut me shumë hollësi, saktësi dhe shpejtësi sesa sistemet e mëparshme. Sasia dhe cilësia e informacionit në rritje, së bashku me përmirësimin e proceseve të përpunimit të të dhënave (që rrisin aftësitë e operatorëve për të interpretuar informacionet), ofrojnë mundësi më të mëdha për TCM-në që të marrin vendimet dhe reagimet e duhura.

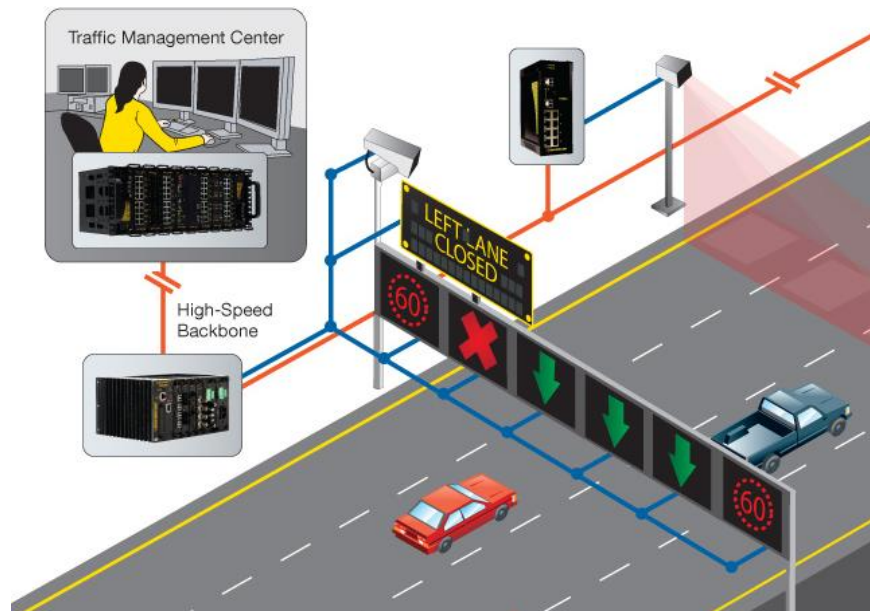
### III.2 Qendra e menaxhimit të trafikut

Qendrat e menaxhimit të trafikut (Traffic management centers - TMCs) shërbejnë si kontroll misioni për rrjetin kryesor të rrugëve dhe rrjetit të autostradave të zonës urbane. Ky vend monitoron sinjalet e trafikut, udhëkryqet dhe rrugët dhe në mënyrë proaktive vendos strategjitë e menaxhimit të trafikut për të zvogëluar mbingarkesat dhe koordinimin e autoriteteve shtetërore dhe lokale gjatë ngjarjeve të veçanta, emergjencave, ose perditshmerine për ndalje dhe shkuarje në trafik.



Fig. 3.1 Sistemi i menaxhimit të trafikut

TMC-të janë gjithmonë një burim i rëndësishëm informacioni. Operatorët të cilët operojnë në këto qendra të menaxhimit monitorojnë një sistem televiziv me qark të mbyllur (Closed Circuit Television - CCTV) dhe lajmërojnë autoritetet e duhura dhe shoferët që afrohen (nëpërmjet shenjave të mesazhit dinamik [DMS] ose një faqe interneti) rreth zonave të problemeve, duke reduktuar ndeshjen dhe duke kursyer kohën, paratë dhe karburantin e humbur. Përfaqësuesit e shërbimeve të zbatimit të ligjit, zjarrfikësit dhe shërbimet e menaxhimit të emergjencave (Emergency Management Services - EMS), dhe agjencitë lokale të transitit janë shpesh të bashkë-vendosur në TCMs për të përmirësuar reagimin e multiagjensive.



*Fig. 3.2 Menaxhimi i trafikut nga qendra e kontrollimit përmes shenjave të mesazhit dinamik (DMS)*

TMC-të e jashtëzakonshme arrijnë në të gjithë kufijtë e qytetit për të mbledhur informacion në të gjithë rrjetin rrugor duke përdorur sensorë, kamera dhe teknologji të tjera. Duke përdorur një pamje të plotë të rrjetit, TMC-të mund të identifikojnë në mënyrë proaktive fushat e dobëta, të sugjerojnë zgjidhje për agjencitë shtetërore ose lokale dhe të paraqesin

zgjidhje ose informacione për shoferët dhe kalimtarët e transitit në kohë reale. Ata gjithashtu mund të marrin pjesë në studimet e strategjive afatgjata të reduktimit të mbingarkesave.



*Fig. 3.3 Brenda qendrës së menaxhimit të trafikut*

### **III.2.1 Tregu I shtuar**

TMC-të duhet të përdoren për të monitoruar rrjetin e autostradës dhe të arterieve, si dhe tranzitim të pothuajse të gjitha zonave urbane. Në zonat më të mëdha urbane ku mund të ekzistojnë më shumë se një komunë, bashkëpunimi me TxDOT për të zhvilluar një TMC rajonale me shumë kompetenca është në përgjithësi më efektive se çdo qytet apo qark që sponsorizon TMC-në e saj të veçantë. Kamerat dhe shenjat e mesazheve dinamike, shpesh në pronësi të TxDOT, zakonisht përdoren për të monitoruar dhe komunikuar kushtet e trafikut në autostradat dhe rrugët e tjera të mëdha në atë qytet apo rajon të veçantë. Transit agjencitë që zotërojnë dhe / ose operojnë me numër të lartë të automjeteve dhe transit me rrugë me autobus ose hekurudhë mund të kenë burime të CCTV që mund të



përdoren për të identifikuar problemet në sistemet e tyre ose sistemet ngjitur me rrugë që mund të kenë mbulim të kufizuar vizual. Bashkëpunimi me shërbimet emergjente ose lokacioni i Qendrave Rajonale Operacionale të Emergjencave (Emergency Operation Centers - EOCs) me TMC-në gjithashtu mund të jetë një alternativë efektive për koordinimin e drejtpërdrejtë të reagimeve të lidhura me transportin në një situatë fatkeqësie natyrore ose të krijuar nga njeriu. Në të gjitha rastet, bashkërendimi i reagimeve në një zonë më të gjerë sigurohet nga mbulimi që TCM mund të ofrojë.<sup>13</sup>



*Fig. 3.4 Qendra e operimit TranStar në Huston*

TCM-të u lejojnë transportuesve dhe profesionistëve të punëve publike që të operojnë rrjetin rrugor në mënyrë sistematike. Si rezultat i kësaj, mund të përfitojnë disa përfitime në reduktimin e mbingarkesës. Kjo përfshin:

- Zvogëlimi i vonesës së shkaktuar nga automjetet e ndalura apo incidentet duke monitoruar vazhdimisht rrjetin nëpërmjet kamerave CCTV dhe sensorëve dhe duke përdorur strategjitë e menaxhimit të trafikut sipas nevojës. Dërgimi i kamionëve për

<sup>13</sup> Traffic Management Center, Texas A&M Transportation Institute, Mobility Investment Priorities

tërheqje ose personelin e reagimit ndaj aksidenteve mund të lehtësohet edhe nga një TCM.

- Automjetet që i afrohen zonave problematike duke përditësuar mesazhet në tabela e shenjave dinamike dhe faqet e internetit të rrjedhës së trafikut për të informuar më mirë shoferët.
- Jepin informacion në lidhje me rrugët alternative për automjete, duke lehtësuar efektet e ngushticave ose incidenteve për një periudhë kohore, duke reduktuar kështu mbingarkesën.

Fusha e Sistemit të Menaxhimit të Trafikut të Avancuar (Advanced Traffic Management System - ATMS) është një nënfushë primare brenda domenit të Sistemeve Inteligjente të Transportit (Intelligent Transportation System - ITS). Pamja e ATMS është një perspektivë e menaxhimit nga lartë-poshtë që integron teknologjinë kryesisht për të përmirësuar rrjedhën e trafikut të automjeteve dhe për të përmirësuar sigurinë. Të dhënat e trafikut në kohë reale nga kamerat, sensorët e shpejtësisë etj., kalojnë në një Qendër të Menaxhimit të Transportit (TMC) ku është e integruar dhe e përpunuar (p.sh. për identifikimin e incidenteve) dhe mund të rezultojë në veprimet e marra (p.sh. qëllimi i përmirësimit të rrjedhës së trafikut). Arkitektura Kombëtare e Sistemeve Inteligjente të Transportit përcakton qëllimet kryesore për Sistemet Inteligjente të Transportit:<sup>14</sup>

- Rritja e efikasitetit të sistemit të transportit,
- Rritja e mobilitetit,
- Përmirësimi i sigurisë,
- Ulja e konsumit të karburantit dhe kostos mjedisore,
- Rritja e produktivitetit ekonomik, dhe
- Krijon një mjedis për një treg ITS.

---

<sup>14</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Traffic\\_Management\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Traffic_Management_System)

### III.3 Qendra e kontrollimit të semaforëve në qytetin e Prishtinës

Trafiku i ngjeshur në zonat urbane është bërë problematikë e madhe në shumë qytete të botës, edhe në qytetin e Prishtinës po ballafaqohemi me probleme të tilla. Qarkullimi në qytetin e Prishtinës është i rregulluar me të gjitha format e qarkullimit, duke filluar nga ato udhëkryqe me përparësi kalimi, në vendet më pak të ngarkuara, me rrethrotullime në disa të tjera dhe me sinjale ndriçuese ato në qendër të qytetit si dhe në segmentin rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë (të cilin e kam marr në shqyrtim), ku njëherit janë më ta ngarkuarat për nga fluksi i mjeteve dhe këmbësorëve që qarkullojnë.<sup>15</sup>

Ekzistojnë shumë faktorë të cilët ndikojnë në këtë trafik të rënduar në qytetin e Prishtinës, duke filluar nga vjetërsia e infrastrukturës rrugore, e deri tek mosfunksionimi i duhur i pajisjeve sinjalizuese. Gjendja e tillë është si rezultat i mirëmbajtjes jo adekuate të rrjetit ekzistues.

Në shumë qytete bashkohore, të cilat kanë një trafik të rënduar kanë filluar të përdorin sisteme të tilla të cilat e bëjnë optimalizimin e trafikut pa ndërprerje infrastrukturore, duke arritur ta zbusin këtë trafik dhe të krijojnë depërtueshmëri më të madhe në rrjetet ekzistuese. Sistemet inteligjente janë teknikat të cilat po përdoren me të madhe në zgjidhjen e këtyre problemeve, duke e mundur një kontroll në kohë reale, duke i informuar ngasësit dhe në të njëjtën kohë duke e optimalizuar performancën e rrjetit të trafikut. Sistemet e sinjaleve me veprim dhe ato adaptive janë strategjitë të cilat po përdoren më së shumti, falë potencialit të tyre të zvogëlimit të kohë pritjeve nëpër udhëkryqe. Zbulimet e fundit në fushën e komunikimit dhe të kompjuterëve na kanë dhënë shumë mundësi për kontrollin e trafikut në rrjetet rrugore.

Në qytetin e Prishtinës janë të vendosur semaforët e teknologjisë më të re. Gjithashtu është një qytet me volum shumë të madh të automjeteve që qarkullojnë si në rrugët kryesore

---

<sup>15</sup> Komuna e Prishtinës, Shërbimet publike – Projekti ideor për pesë nyjet semaforike për qytetin e Prishtinës, EkoInvest-Botek, 2012

ashtu edhe në rrugët dytësore. Gjithashtu jo vetëm në qytetin e Prishtinës por në të gjithë Kosovën numri i aksidenteve është shumë i lartë, dhe vetëm po vazhdon që të rritet çdo herë e më shumë. Prandaj në mënyrë që të jetë një menaxhim sa më i mirë i trafikut, gjithashtu në mënyrë që të merren masa për parandalime të aksidenteve, ose të mos bllokohen rrugët në raste të aksidenteve, duhet që këto të bëhen përmes një qendre të menaxhimit të trafikut.

Në komunën e Prishtinës ekziston një qendër e kontrollimit të semaforëve jofunksionale për momentin (që disa muaj), në të cilën kanë mundësi të monitorohen vetëm udhëkryqet me sinjalizim ndriçues, dhe ato udhëkryqet me semaforët e riijnë të vendosur.



*Fig. 3.5 Qendra e kontrollimit të semaforave në qytetin e Prishtinës*

### **III.3.1 Tipi dhe modeli I pajisjeve të semaforave që janë vendosur në qytetin e Prishtinës**

Laternat janë të tipit LED (light emitting diode) te dimensioneve 210 dhe 300 mm. Këto laterna janë shpenzues shumë të vogël të energjisë, krahasuar me ato incadeshente.

Të dhënat e përgjithshme:

- Dukshmëri shumë të mirë krahasuar me laternat inkadeshente, ku drejtpërdrejt ndikon në rritjen e siguriës,
- Shpenzime më të ulta të energjisë deri në 94%, krahasuar me laternat inkadeshente
- Jetëgjatësi më të madhe, deri në 20 herë më shumë se ato konvencionale,
- Nuk ka nevojë për mirëmbajtje.

Materiali i përdorur:

Poli karbonat me rezistencës të lartë ndaj goditjeve mekanike.



*Fig. 3.6 Modeli I laternave*

### **III.3.1.1 Modelet LED**

Është i përbërë nga tre ose katër LED diode me intensitet të lartë IP65 furnizim prej 230Vac ndërsa sistemi i difuzionit është i përbërë nga lensat e dyfishtë: nga lensi Fresnel i cili shërben për orientimin e dritës dhe nga lensat me ngjyra të cilat shërbejnë për stabilizimin dhe koncentrimin e dritës.

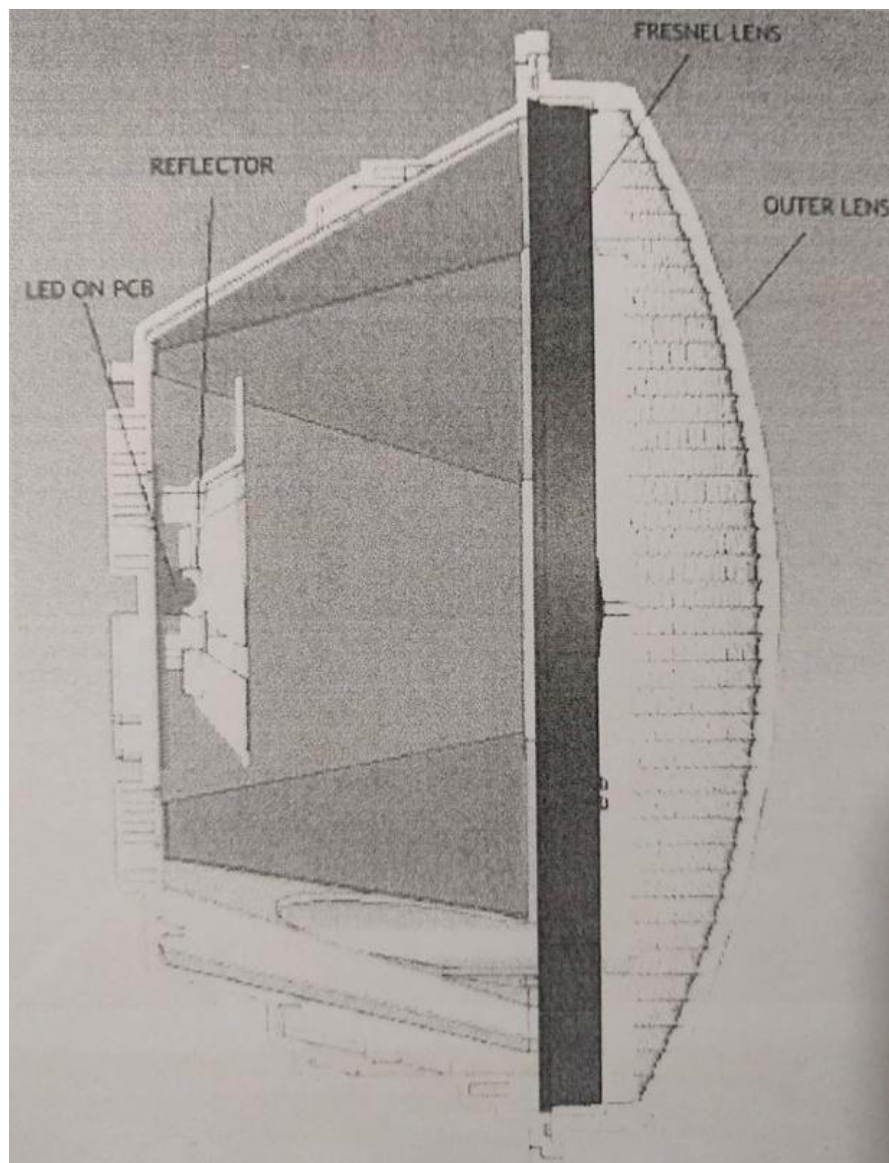


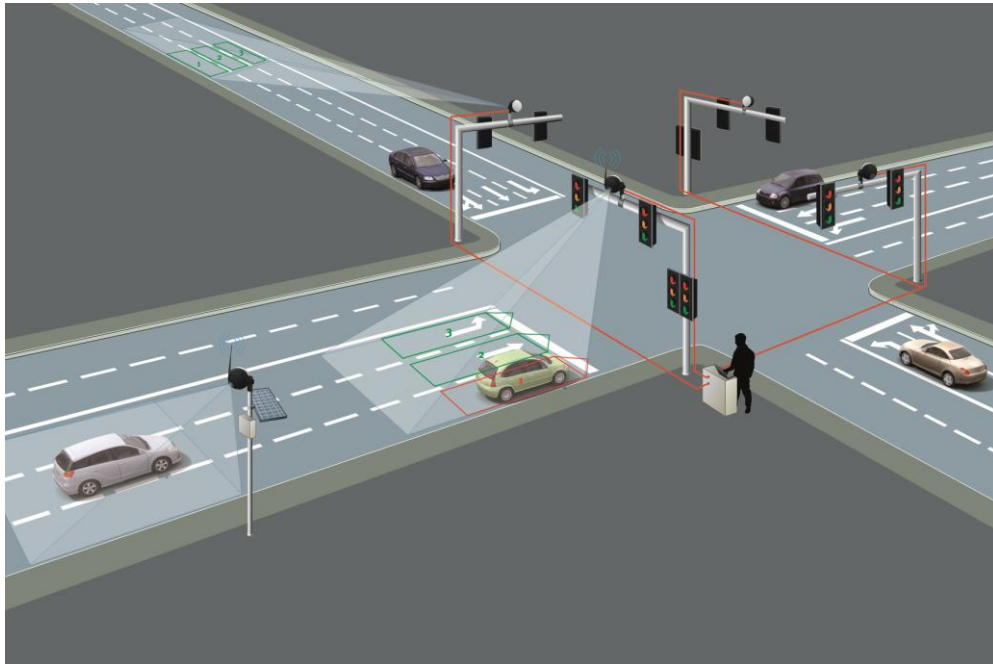
Fig. 3.7 Detajet e LED modulit

### III.3.1.2 Tipi I detektorëve

Teknologjia e cila do të duhej të përdorej nga këta semafor për detektimin e mjeteve është ajo e videodetektimit, të cilat vendosen në shtylla (mbi tokë), dhe kanë aftësinë e detektimit deri në 8 shirita të lëvizjes për drejtim.



Videodetektori I cili do të duhej të përdorej ka një dizajn kompakt në të cilin është I integruar kamera dhe detektori, I cili ka aftësinë që ti detektojë mjetet e ndalura në vijën Stop dhe ata të cilët hyjnë në udhëkryq.



16



Fig. 3.8 Teknologjia e detektimit përmes video detektorëve<sup>17</sup>

<sup>16</sup> <http://www.aldridgetrafficcontrollers.com.au/Products/Video-Detection>

### III.3.1.3 Tipi I kontrollertit

Modeli I kontrollertit është I tipit I cili mund të menaxhohet nga qendra e monitorimit, I cili është krijuar dhe zhvilluar nga kompania LaSemaforica Itali, I cili është I aftë që ti përmbushë të gjitha kërkesat e menaxhimit të trafikut pa marr parasysh natyrën komplekse të tij. Është krijuar në bazë të standardeve UNI EN 12675 dhe është certifikuar me CE.

Sistemi është I bazuar në strukturën e mikroprocesorit I cili bën menaxhimin e hyrjeve dhe daljeve përmes procesorit 32 bit. Është I formuar nga pllaka Eurocard me dimensione 100mm x 160mm, të cilët janë të pajisur me konektorë të bazuar në standardin DIN 41612, ndërsa në pjesën frontale është I vendosur një ekran LCD me 80 karaktere, I cili shërben për të programuar dhe për ti shikuar informacionet momentale.<sup>18</sup>



Fig. 3.9 Pamja e modelit të kontrollertit inteligjent

<sup>17</sup> [http://www.traficon.com/mediastorage/FSMLDocument/1714/en/T2-ALUQRF14TIETH-EN\\_V171012\\_QRC\\_EN.pdf](http://www.traficon.com/mediastorage/FSMLDocument/1714/en/T2-ALUQRF14TIETH-EN_V171012_QRC_EN.pdf)

<sup>18</sup> La Semaforica srl REV.Marco 2016, Regolatori Semaforici



Në kontrollert janë të vendosur module të cilat janë të lidhura me videodetektorë, nga të cilat marrin të dhëna për ngarkesën në trafik, dhe është i aftë që në bazë të të dhënave të bëjë menaxhimin dhe optimalizimin e trafikut për njëjën individuale ose për një rrjet rrugorë në tërësi.

Komunikimi me qendrë menaxhuese bëhet përmes modelit të GPRS, ku është e mundur të transmetohen dhe të merren të dhënat nga kontrolleri. Ndërhyrjet mund të jenë të formave të ndryshme si p.sh. ndryshimi i planeve të sinjaleve, ndryshimi i formës së menaxhimit të udhëkryqit, koordinimi i valës së gjelbër, etj.

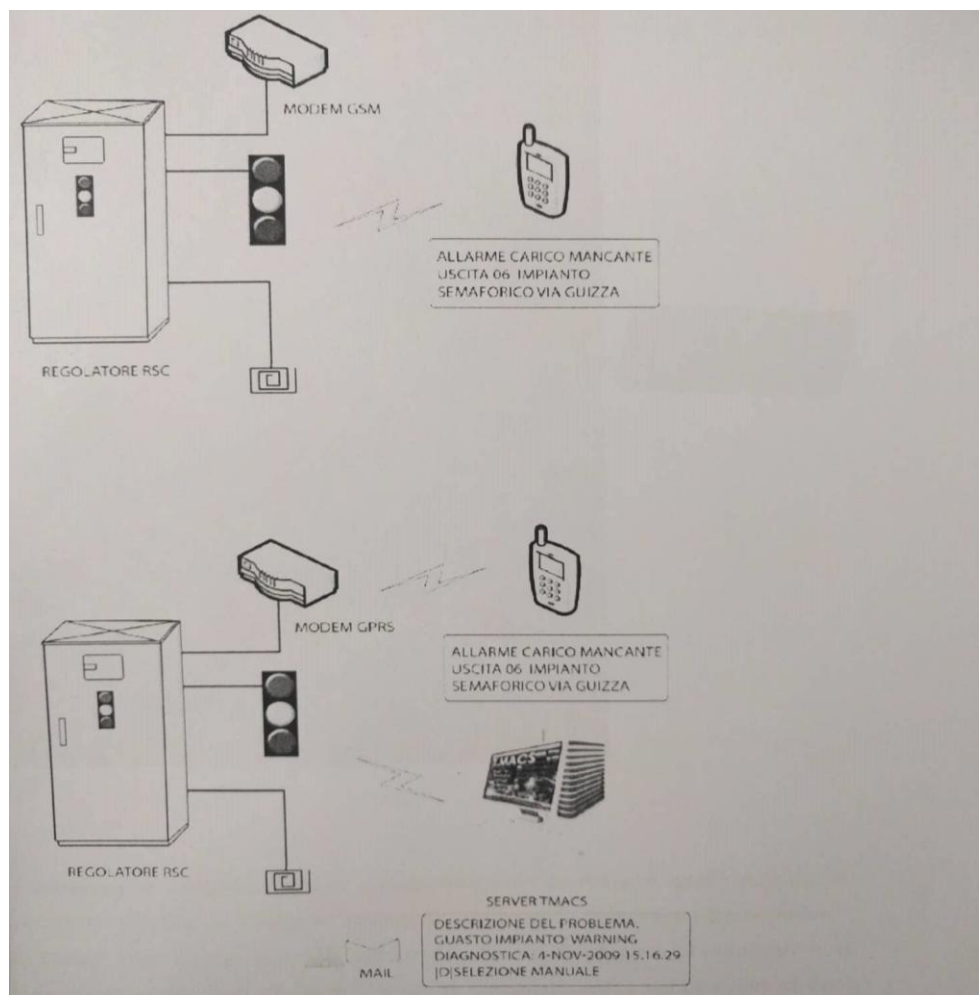


Fig. 3.10 Skema e lidhjes në mes të kontrollert dhe qendrës së menaxhimit

Këto janë pajisjet të cilat përdoren në qytetin e Prishtinës dhe në Fushë Kosovë, në të cilat për momentin nuk janë funksionale kamerat për detektim, si dhe në asnjë udhëkryq nuk janë aplikuar sinjalet aktive ose gjysmë aktive (sistemet inteligjente).

## KAPITULLI IV

### IV Përshkrimi i rrjetit rrugor të shqyrtuar dhe llogaritjet analitike

#### IV.1 Përshkrimi i rrjetit rrugor të shqyrtuar

Rrjeti rrugor i shqyrtuar në këtë punim është segmenti rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë respektivisht rruga Nënë Tereza dhe Lidhja e Pejës. Pra janë bërë matje dhe analiza të nevojshme në udhëkryqet me sinjalizim ndriçues që gjenden në këtë segment rrugor.

Udhëkryqet me sinjalizim ndriçues në këtë segment rrugor, që janë shqyrtuar janë:

- ❖ Udhëkryqi "Nënë Tereza - Hajrullah Zymi"
- ❖ Udhëkryqi "Nënë Tereza - Pa emër"
- ❖ Udhëkryqi "Lidhja e Pejës - Elez Berisha"
- ❖ Udhëkryqi "Lidhja e Pejës - Hyrije Hana"
- ❖ Udhëkryqi "Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit"

Në këto udhëkryqe janë bërë matjet e fluksit të automjeteve në orët kulmore. Matjet janë bërë për tre ditë nga tre orë brenda ditës, pra në orët kulmore. Ditët të cilat janë bërë matjet janë: e martë (pasi është ditë tregu në Prishtinë), e premte (ditë pune) dhe e shtune (ditë vikendi). Orët kulmore në të cilat janë bërë numërimet janë: 07:00-08:00, 12:00-13:00 dhe 16:00-17:00. Nga numërimet e fituara, pastaj është marr një mesatare për secilin drejtim në secilin udhëkryq.

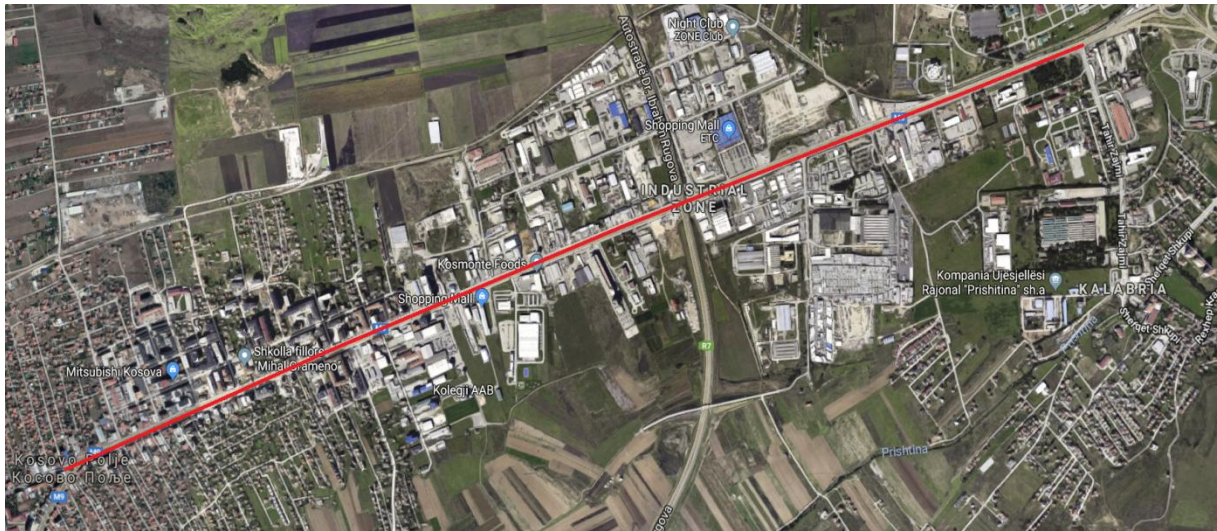


Fig. 4.1 Segmenti rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë ("Lidhja e Pejës - Nënë Tereza")

Mesatarja e nxjerr nga numërimet të cilat janë bërë është paraqitur në tabelat e më mëposhtë për secilin udhëkryq, por me automjete komerciale të pa ekuivalentuara.

## IV.2 Llogaritjet analitike

### IV.2.1 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi



Fig. 4.2 Udhëkryqi Nënë Tereza - Hajrullah Zymi në ortofoto

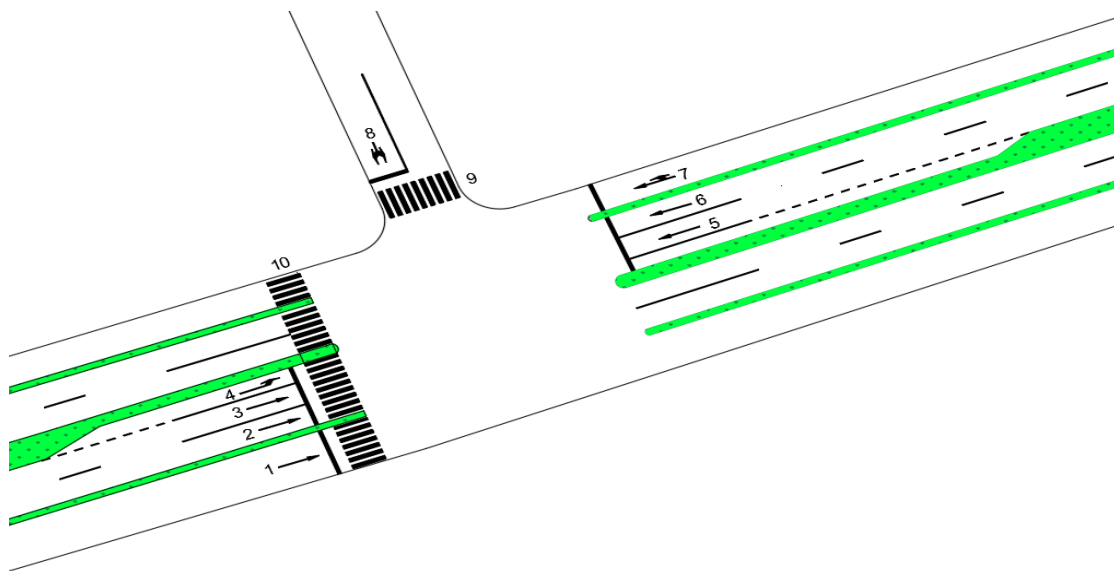
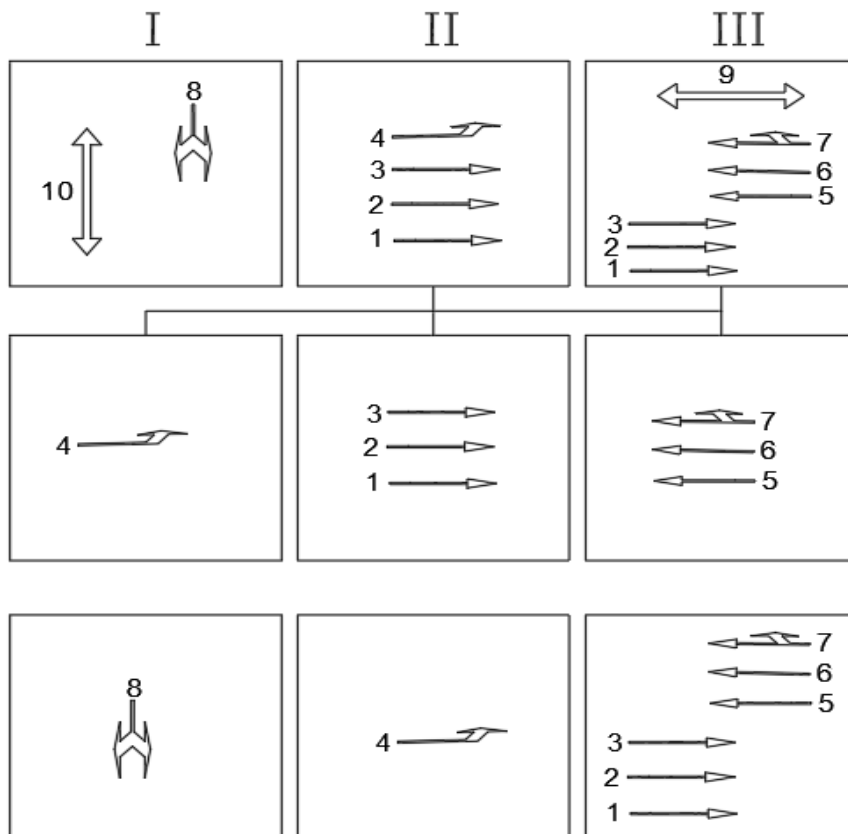


Fig. 4.3 Udhëkryqi Nënë Tereza - Hajrullah Zyri i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave

Tab. 4.1 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve

Shiriti	Nr. i automjeteve (AUE/h)
1	327
2	512
3	515
4	299
5	598
6	611
7	503
8	117

- Fazat:



Ndarja e fazave është bërë në tre faza (gjendje), ku pastaj pasi disa shirita përsëriten në dy faza është bërë ndarja e tyre në nënfaza. Në pjesen e tretë është bërë kjo metodologji e bashkimit të shiritave për qëllime të kalkulimit të së gjelbrave pasi të gjelbra llogariten në bazë të qarkullimit të automjeteve, prandaj është lënë vetëm shiriti 4 më një nënfazë pasi qarkullimi në këtë shirit është më i vogël në krahasim me shiritat tjera të këtyre nënfazave. Por lëvizja e automjeteve bëhet si në fazat e para të paraqitura.

- Koha minimale e gjelbër dhe lokacioni I detektorit:

Detektorët vendosen në rrugën dytësore. Zakonisht e gjelbra minimale për rrugën dytësore është 4 (s), e cila është e mjaftueshme për ta pastruar rrugën nga automjetet. Prandaj nga

ekuacioni për të gjelbrën minimale nëse e marrim 4 (s), gjejmë distancën për vendosjen e detektorit të larguar nga shenja Stop.

$$G_{min} = T_L + [h \cdot Integer(d/x)]$$

Të gjitha parametrat janë të definuar në kapitujt paraprak.

$$G_{min} = 4 = 2 + [2 \cdot Integer(d/20)]$$

$$Integer(d/20) = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

$$d = 0.1 \dots 20 \text{ ft}$$

Nga rezultati shihet se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop. Pra distanca maksimale e vendosjes së detektorit është deri në 6 m, ku dimensionet e detektorit 1.8x5 m, janë përdorur në këtë punim. Ndërsa distanca e detektorit prej vijës Stop është marr 2 m.

- Njësia e zgjatjes

Nëse shpejtësia e rrugës dytësore është 40(km/h) ose 24.85 (mi/h), njësia e zgjatjes rekomandohet të jetë 3(s).

Kjo duhet të jetë më e madhe se passage time prej detektorit deri të vija Stop, duke supozuar për vendosjen e detektorit në distancë maksimale në 20ft ose 6m.

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S}$$

$$U \geq P = \frac{20}{1.47 \cdot 24.85} = 0.54 \text{ (s)}$$

Vlera prej 3(s) për njësinë e zgjatjes është e sigurt dhe mund të implementohet.

- Shuma e qarkullimeve kritike

Për fazën e parë qarkullimi kritik është  $V_{c1} = 117 \text{ tvu}$

Për fazën e dytë qarkullimi kritik është  $V_{c2} = 299 \text{ tvu}$

Për fazën e tretë qarkullimi kritik është  $V_{c3} = 611 \text{ tvu}$

Shuma e qarkullimeve kritike është :  $V_c = 1027 \text{ tvu}$

- E verdha dhe të gjitha të kuqet – Koha e humbur për cikël

$$y = t + \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4(0.01 \cdot G)}$$

$$y_1 = 1 + \frac{1.47 \cdot (24.85 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 3.1 \text{ (s)}$$

$$y_2 = 1 + \frac{1.47 \cdot (37.28 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 4.1 \text{ (s)}$$

$$y_3 = y_2 = 4.1 \text{ (s)}$$

$$a_r = \frac{w + L}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$$a_{r1} = \frac{95.14 + 19.685}{1.47 \cdot (24.85 - 5)} = 3.9 \text{ (s)}$$

$$a_{r2} = \frac{31.16 + 19.685}{1.47 \cdot (37.28 - 5)} = 1.07 \text{ (s)}$$

$$a_{r3} = a_{r2} = 1.07 \text{ (s)}$$

Koha e humbur për cikël është e barabartë me shumën e të verdhave dhe të gjitha të kuqeve në cikël.

$$L = 3.1 + 4.1 + 4.1 + 3.9 + 1.07 + 1.07 = 17.34 \text{ (s/cikwl)}$$

- E gjelbra maksimale (Faza 1) dhe e gjelbra minimale (Faza 2 dhe 3)



Tek sinjalet gjysmë aktive, cikli kritikal është i përbërë prej të gjelbrës maksimale në rrugën dytësore (Faza 1) dhe të gjelbrës minimale në rrugën kryesore (Faza 2 dhe 3).

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF \cdot (v/c)} \right]}$$

PHF = 0.94

$$C_i = \frac{17.34}{1 - \left[ \frac{1027}{1615 \cdot 0.94 \cdot 0.95} \right]} = 60.23 \text{ (s)}$$

Për sinjalet me gjysmë veprim, kjo vlerë nuk do të thotë të rumbullakohet. Ndarjet e gjelbra bëhen nga ekuacioni:

$$g_i = (C - L) \cdot \left( \frac{V_{ci}}{V_c} \right)$$

$$g_1 = G_1 = (60.23 - 17.34) \cdot \left( \frac{117}{1027} \right) = 4.8 \text{ (s)}$$

$$g_2 = G_2 = (60.23 - 17.34) \cdot \left( \frac{299}{1027} \right) = 12.48 \text{ (s)}$$

$$g_3 = G_3 = (60.23 - 17.34) \cdot \left( \frac{611}{1027} \right) = 25.59 \text{ (s)}$$

Praktika standard ka caktuar maksimumin e gjelbër për rrugën dytësore dhe të gjelbrën minimale për rrugën kryesore si 1.5 herë më të madhe se vlerat e lartë shënuara:

$$G_{max1} = 4.8 \cdot 1.5 = 7.2 \text{ (s)}$$

$$G_{min2} = 12.48 \cdot 1.5 = 18.72 \text{ (s)}$$

$$G_{min3} = 25.59 \cdot 1.5 = 38.38 \text{ (s)}$$

Gjatësia e ciklit kritikal është e barabartë me:

$$C_c = G_{max1} + G_{min2} + G_{min3} + y_1 + y_2 + y_3 = 7.2 + 18.72 + 38.38 + 3.1 + 4.1 + 4.1 \\ = 75.6 \text{ (s)}$$

- Kërkesat e këmbësorëve

Këmbësorët që kalojnë në rrugën dytësore në fazën III.  $N_{peds}$  bazohet në gjatësinë e ciklit kritikal prej 75.6 (s). Prandaj:

$$N_{peds3} = \frac{19}{(3600/75.6)} = 0.39$$

$$G_{p3} = 3.2 + \left(\frac{31.16}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.39 = 11.09 \text{ (s)}$$

$$G_{p3} = 11.09 \leq G_{min} + y_2 + a_{r2}$$

$$= 38.38 + 4.1 + 1.07 = 43.55 \text{ (s)}$$

Koha minimale e gjelbër siguron një kohë të mjaftueshme për kalim të sigurt në rrugën dytësore gjatë fazës 3. Nuk nevojitet buton I shtypjes për këmbësorë, sinjalet e këmbësorëve janë optimale.

Këmbësorët të cilët kalojnë rrugën kryesore gjatë fazës 1, kanë një kohë minimale prej 4(s). Kontrollonjmë për sigurinë e këmbësorëve:

$$G_{p1} = 3.2 + \left(\frac{95.14}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.6 = 27.14 \text{ (s)}$$

$$N_{peds} = \frac{29}{(3600/75.6)} = 0.6$$

$$G_{p1} = 27.14 \text{ (s)} \leq G_{min1} + y_1 + a_{r1}$$

$$= 4 + 3.1 + 3.9 = 11 \text{ (s)}$$

Këmbësorët nuk janë sigurte të akomoduar nga  $G_{min1}$ . Prandaj për këmbësorët që kalojnë rrugën kryesore, duhet të sigurohet një buton për shtypje dhe sinjalet e këmbësorëve janë të detyrueshme. Kur butoni shtypet faza tjetër e gjelbër do të siguroj një kohë të gjelbër minimale:

$$G_{min1,ped} = 27.14 - 3.1 - 3.9 = 20.14 (s)$$

Intervali I ecjes së këmbësorëve dhe I spastrimit do të jetë:

$$Walk_1 = 3.2 + 0.27 \cdot 0.6 = 3.3 (s)$$

$$U_{praisedHandFlas\ hing} = \frac{95.14}{4} = 23.7 (s)$$

#### IV.2.2 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Nënë Tereza - Pa emër



Fig. 4.4 Udhëkryqi Nënë Tereza - Pa emër në ortofoto

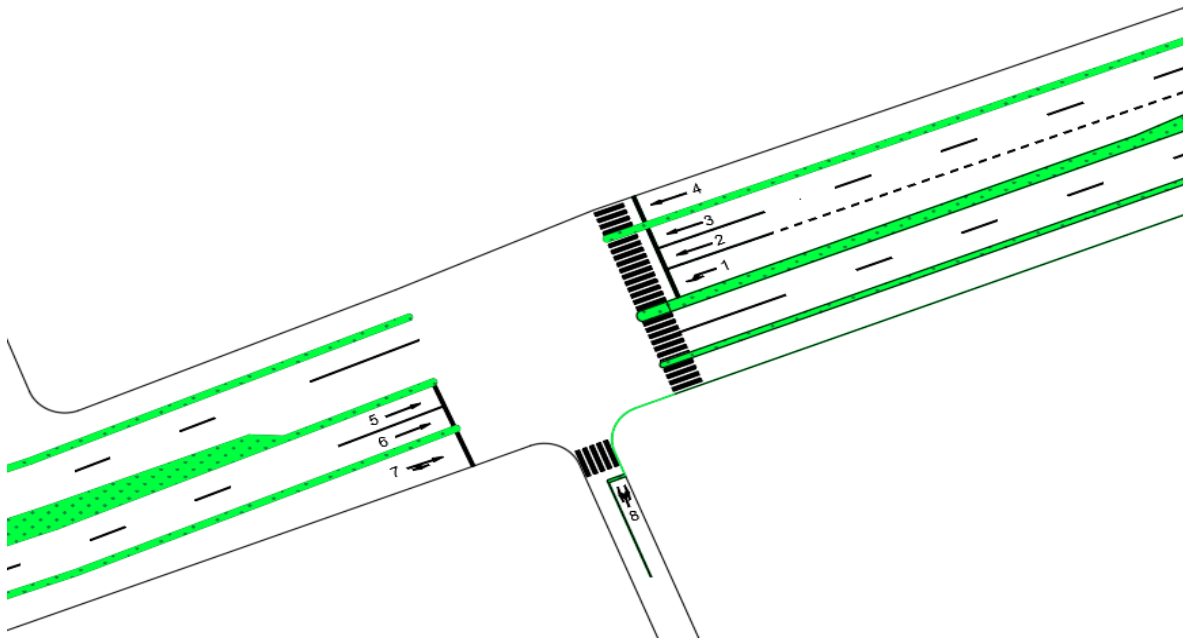
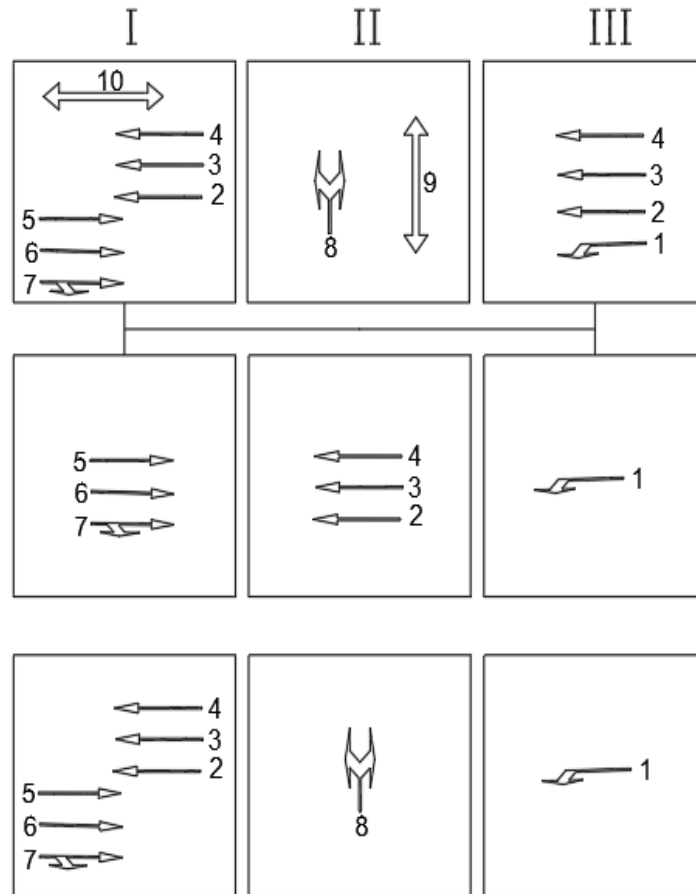


Fig. 4.5 Udhëkryqi Nënë Tereza - Pa emër i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave

Tab. 4.2 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve

Shiriti	Nr. I automjeteve (AU/h)
1	292
2	552
3	549
4	520
5	550
6	532
7	454
8	110

- Fazat



- Koha minimale e gjelbër dhe lokacioni I detektorit:

$$G_{min} = 4 = 2 + [2 \cdot Integer(d/20)]$$

$$Integer(d/20) = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

$$d = 0.1 \dots 20 \text{ ft}$$

Nga rezultati shihet se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop.

- Njësia e zgjatjes

Nëse shpejtësia e rrugës dytësore është 40(km/h) ose 24.85 (mi/h), njësia e zgjatjes rekomandohet të jetë 3(s).

Kjo duhet të jetë më e madhe se passage time prej detektorit deri të vija Stop, duke supozuar për vendosjen e detektorit në distancë maksimale në 20ft ose 6m.

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S}$$

$$U \geq P = \frac{20}{1.47 \cdot 24.85} = 0.54 (s)$$

Vlera prej 3(s) për njësinë e zgjatjes është e sigurt dhe mund të implementohet.

- Shuma e qarkullimeve kritike

Për fazën e parë qarkullimi kritik është  $V_{c1} = 552 \text{ tvu}$

Për fazën e dytë qarkullimi kritik është  $V_{c2} = 110 \text{ tvu}$

Për fazën e tretë qarkullimi kritik është  $V_{c3} = 292 \text{ tvu}$

Shuma e qarkullimeve kritike është :  $V_c = 954 \text{ tvu}$

- E verdha dhe të gjitha të kuqet – Koha e humbur për cikël

$$y = t + \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4(0.01 \cdot G)}$$

$$y_1 = 1 + \frac{1.47 \cdot (37.28 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 4.1 (s)$$

$$y_2 = 1 + \frac{1.47 \cdot (24.85 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 3.1 (s)$$

$$y_3 = y_1 = 4.1 (s)$$

$$a_r = \frac{w + L}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$$a_{r1} = \frac{22.96 + 19.685}{1.47 \cdot (37.28 - 5)} = 0.898(s)$$

$$a_{r2} = \frac{95.14 + 19.685}{1.47 \cdot (24.85 - 5)} = 2.58(s)$$

$$a_{r3} = a_{r1} = 0.898(s)$$

Koha e humbur për cikël është e barabartë me shumën e të verdhave dhe të gjitha të kuqeve në cikël.

$$L = 4.1 + 3.1 + 4.1 + 0.898 + 2.58 + 0.898 = 15.67 (s/cikwl)$$

- E gjelbra maksimale (Faza 2) dhe e gjelbra minimale (Faza 1 dhe 3)

Tek sinjalet me gjysme veprim, cikli kritikal është I përbërë prej të gjelbrës maksimale në rrugën dytësore (Faza 2) dhe të gjelbrës minimale në rrugën kryesore (Faza 1 dhe 3).

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF \cdot (v/c)} \right]}$$

PHF = 0.9

$$C_i = \frac{15.67}{1 - \left[ \frac{954}{1615 \cdot 0.9 \cdot 0.95} \right]} = 50.69 (s)$$

Për sinjalet me gjysmë veprim, kjo vlerë nuk do të thotë të rumbullakohet. Ndarjet e gjelbra bëhen nga ekuacioni:

$$g_i = (C - L) \cdot \left( \frac{V_{ci}}{V_c} \right)$$

$$g_1 = G_1 = (50.69 - 15.6) \cdot \left(\frac{552}{954}\right) = 20.3 \text{ (s)}$$

$$g_2 = G_2 = (50.69 - 15.6) \cdot \left(\frac{110}{954}\right) = 4.04 \text{ (s)}$$

$$g_3 = G_3 = (50.69 - 15.6) \cdot \left(\frac{292}{954}\right) = 10.74 \text{ (s)}$$

Praktika standard ka caktuar maksimumin e gjelbër për rrugën dytësore dhe të gjelbrën minimale për rrugën kryesore si 1.5 herë më të madhe se vlerat e lartë shënuara:

$$G_{min1} = 20.3 \cdot 1.5 = 30.45 \text{ (s)}$$

$$G_{max2} = 4.04 \cdot 1.5 = 6.06 \text{ (s)}$$

$$G_{min3} = 10.74 \cdot 1.5 = 18.76 \text{ (s)}$$

Gjatësia e ciklit kritikal është e barabartë me:

$$\begin{aligned} C_c &= G_{min1} + G_{max2} + G_{min3} + y_1 + y_2 + y_3 = 30.45 + 6.06 + 18.76 + 4.1 + 3.1 + 4.1 \\ &= 66.57 \text{ (s)} \end{aligned}$$

- Kërkesat e këmbësorëve

Këmbësorët që kalojnë në rrugën dytësore në fazën 1.  $N_{peds}$  bazohet në gjatësinë e ciklit kritikal prej 66.57 (s). Prandaj:

$$N_{peds1} = \frac{21}{(3600/66.57)} = 0.38 \text{ (kwmb./cikel)}$$

$$G_{p1} = 3.2 + \left(\frac{19.685}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.38 = 8.2 \text{ (s)}$$

$$G_{p1} = 8.2 \leq G_{min1} + y_1 + a_{r1}$$



$$= 30.45 + 4.1 + 0.898 = 35.44 \text{ (s)}$$

Koha minimale e gjelbër siguron një kohë të mjaftueshme për kalim të sigurt në rrugën dytësore gjatë fazës 1. Nuk nevojitet buton i shtypjes për këmbësorë, sinjalet e këmbësorëve janë optimale.

Këmbësorët të cilët kalojnë rrugën kryesore gjatë fazës 2, kanë një kohë minimale prej 4(s). Kontrollojmë për sigurinë e këmbësorëve:

$$G_{p2} = 3.2 + \left(\frac{95.14}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.55 = 27.13 \text{ (s)}$$

$$N_{peds} = \frac{30}{(3600/66.57)} = 0.55$$

$$G_{p2} = 27.13 \text{ (s)} \leq G_{min2} + y_2 + a_{r2}$$

$$= 4 + 4.1 + 2.58 = 10.68 \text{ (s)}$$

Këmbësorët nuk janë sigurte të akomoduar nga  $G_{min2}$ . Prandaj për këmbësorët që kalojnë rrugën kryesore, duhet të sigurohet një buton për shtypje dhe sinjalet e këmbësorëve janë të detyrueshme. Kur butoni shtypet faza tjetër e gjelbër do të siguroj një kohë të gjelbër minimale:

$$G_{min1,ped} = 27.13 - 4.1 - 2.58 = 20.45 \text{ (s)}$$

Intervali I ecjes së këmbësorëve dhe I spastrimit do të jetë:

$$Walk_1 = 3.2 + 0.27 \cdot 0.55 = 3.3 \text{ (s)}$$

$$Up_{raisedHandFlas\ hing} = \frac{95.14}{4} = 23.7 \text{ (s)}$$

#### IV.2.3 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Elez Berisha

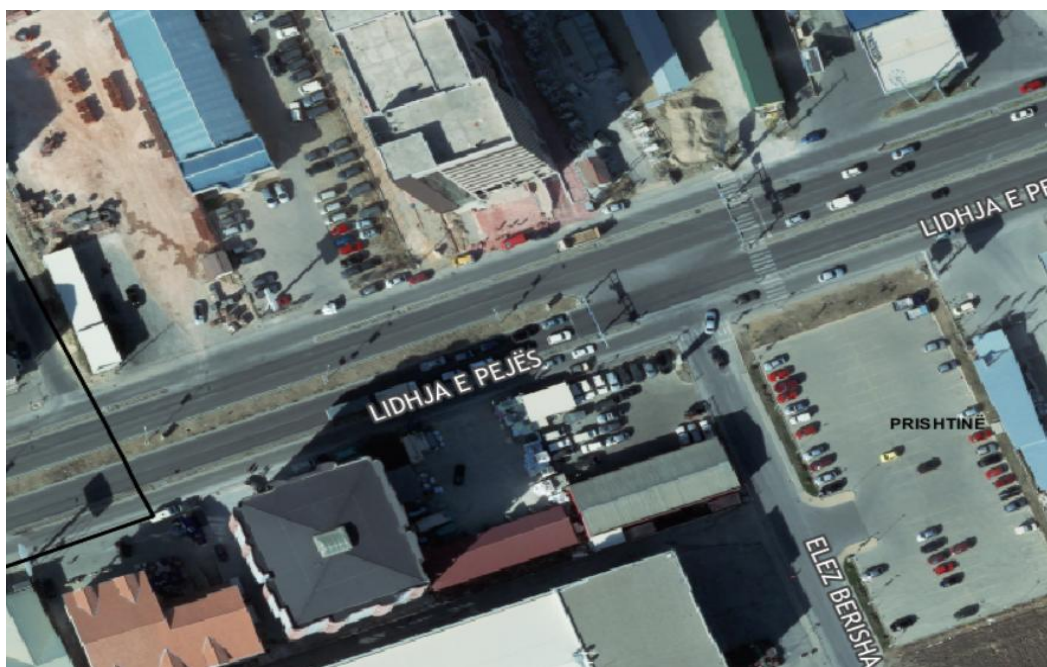


Fig. 4.6 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Elez Berisha në ortofoto

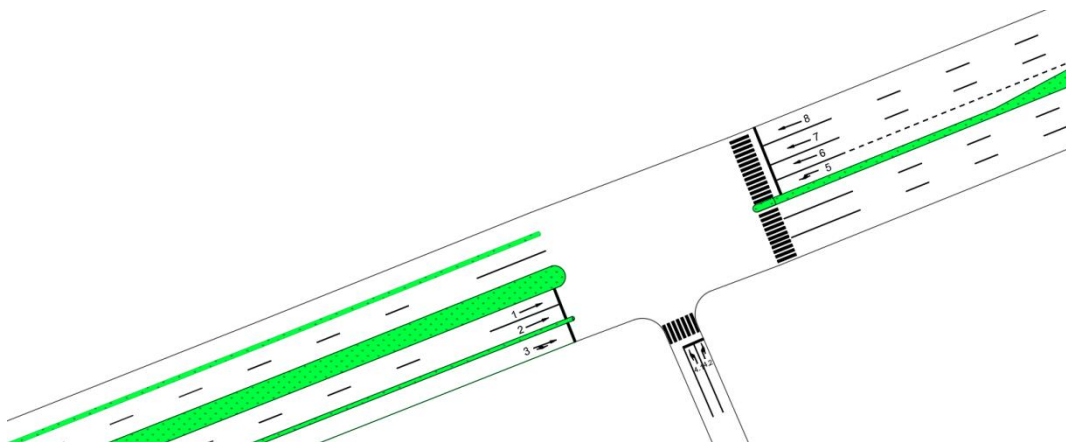
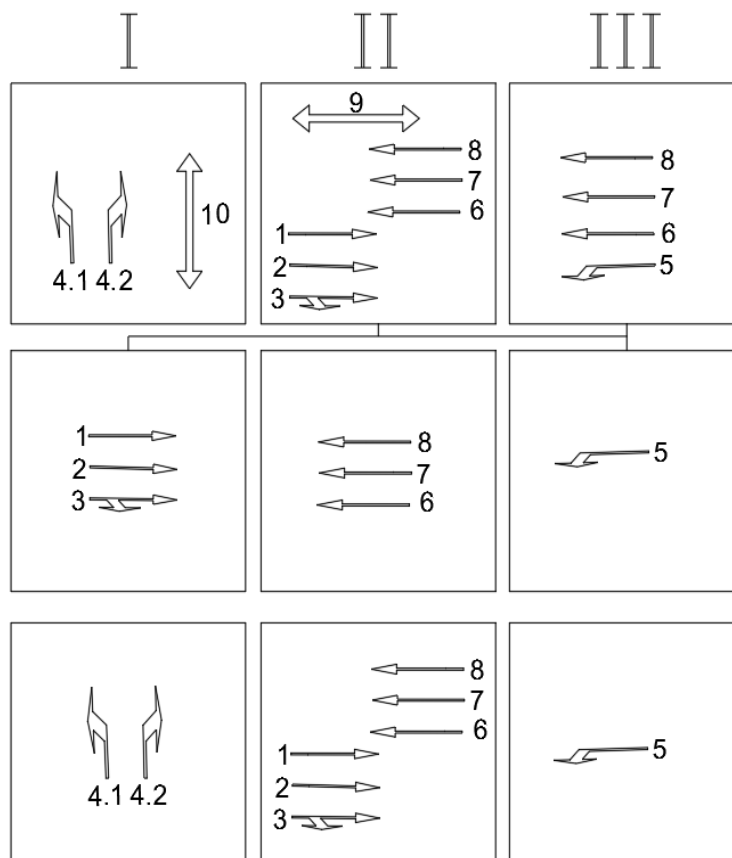


Fig. 4.7 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Elez Berisha i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave

Tab. 4.3 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve

Shiriti	Nr. I automjeteve (AU/h)
1	541
2	543
3	288
4.1	153
4.2	113
5	203
6	431
7	445
8	439

- Fazat



- Koha minimale e gjelbër dhe lokacioni I detektorit:

$$G_{min} = 4 = 2 + [2 \cdot Integer(d/20)]$$

$$Integer(d/20) = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

$$d = 0.1 \dots 20 \text{ ft}$$

Nga rezultati shihet se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop.

- Njësia e zgjatjes

Nëse shpejtësia e rrugës dytësore është 40(km/h) ose 24.85 (mi/h), njësia e zgjatjes rekomandohet të jetë 3(s).

Kjo duhet të jetë më e madhe se passage time prej detektorit deri të vija Stop, duke supozuar për vendosjen e detektorit në distancë maksimale në 20ft ose 6m.

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S}$$

$$U \geq P = \frac{20}{1.47 \cdot 24.85} = 0.54 \text{ (s)}$$

Vlera prej 3(s) për njësinë e zgjatjes është e sigurt dhe mund të implementohet.

- Shuma e qarkullimeve kritike

Për fazën e parë qarkullimi kritik është  $V_{c1} = 285 \text{ tvu}$

Për fazën e dytë qarkullimi kritik është  $V_{c2} = 543 \text{ tvu}$

Për fazën e tretë qarkullimi kritik është  $V_{c3} = 203 \text{ tvu}$

Shuma e qarkullimeve kritike është :  $V_c = 1031 \text{ tvu}$

- E verdha dhe të gjitha të kuqet – Koha e humbur për cikël

$$y = t + \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4(0.01 \cdot G)}$$

$$y_1 = 1 + \frac{1.47 \cdot (24.85 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 3.1 \text{ (s)}$$

$$y_2 = 1 + \frac{1.47 \cdot (37.28 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 4.1 \text{ (s)}$$

$$y_3 = y_2 = 4.1 \text{ (s)}$$

$$a_r = \frac{w + L}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$$a_{r1} = \frac{95.14 + 19.685}{1.47 \cdot (24.85 - 5)} = 3.9 \text{ (s)}$$

$$a_{r2} = \frac{28.87 + 19.685}{1.47 \cdot (37.28 - 5)} = 1.02 \text{ (s)}$$

$$a_{r3} = a_{r2} = 1.02 \text{ (s)}$$

Koha e humbur për cikël është e barabartë me shumën e të verdhave dhe të gjitha të kuqeve në cikël.

$$L = 3.1 + 4.1 + 4.1 + 3.9 + 1.02 + 1.02 = 17.24 \text{ (s/cikwl)}$$

- E gjelbra maksimale (Faza 1) dhe e gjelbra minimale (Faza 2 dhe 3)

Tek sinjalet me gjysmë veprim, cikli kritikal është I përbërë prej të gjelbrës maksimale në rrugën dytësore (Faza 1) dhe të gjelbrës minimale në rrugën kryesore (Faza 2 dhe 3).

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF \cdot (v/c)} \right]}$$

PHF = 0.98

$$C_i = \frac{17.24}{1 - \left[ \frac{1031}{1615 \cdot 0.9 \cdot 0.95} \right]} = 68.04 \text{ (s)}$$

Për sinjalet me gjysmë veprim, kjo vlerë nuk do të thotë të rumbullakohet. Ndarjet e gjelbra bëhen nga ekuacioni:

$$g_i = (C - L) \cdot \left( \frac{V_{ci}}{V_c} \right)$$

$$g_1 = G_1 = (68.04 - 17.24) \cdot \left( \frac{285}{1248} \right) = 14.04 \text{ (s)}$$

$$g_2 = G_2 = (68.04 - 17.24) \cdot \left( \frac{543}{1248} \right) = 26.75 \text{ (s)}$$

$$g_3 = G_3 = (68.04 - 17.24) \cdot \left( \frac{203}{1248} \right) = 10 \text{ (s)}$$

Praktika standard ka caktuar maksimumin e gjelbër për rrugën dytësore dhe të gjelbrën minimale për rrugën kryesore si 1.5 herë më të madhe se vlerat e lartë shënuara:

$$G_{max 1} = 14.04 \cdot 1.5 = 21 \text{ (s)}$$

$$G_{min 2} = 26.75 \cdot 1.5 = 40.1 \text{ (s)}$$

$$G_{min 3} = 10 \cdot 1.5 = 15 \text{ (s)}$$

Gjatësia e ciklit kritikal është e barabartë me:

$$\begin{aligned} C_c &= G_{max 1} + G_{min 2} + G_{min 3} + y_1 + y_2 + y_3 = 21 + 40.1 + 15 + 3.1 + 4.1 + 4.1 \\ &= 87.4 \text{ (s)} \end{aligned}$$

- Kërkesat e këmbësorëve

Këmbësorët që kalojnë në rrugën dytësore në fazën 2.  $N_{peds}$  bazohet në gjatësinë e ciklit kritikal prej 87.4 (s). Prandaj:

$$N_{peds\ 2} = \frac{37}{(3600/87.4)} = 0.89 \text{ (kwmb./cikel)}$$

$$G_{p2} = 3.2 + \left(\frac{28.87}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.89 = 10.6 \text{ (s)}$$

$$G_{p2} = 10.6 \leq G_{min} + y_2 + a_{r2}$$

$$= 40.1 + 4.1 + 1.06 = 45.26 \text{ (s)}$$

Koha minimale e gjelbër siguron një kohë të mjaftueshme për kalim të sigurt në rrugën dytësore gjatë fazës 2. Nuk nevojitet buton I shtypjes për këmbësorë, sinjalet e këmbësorëve janë optimale.

Këmbësorët të cilët kalojnë rrugën kryesore gjatë fazës 1, kanë një kohë minimale prej 4(s). Kontrollojmë për sigurinë e këmbësorëve:

$$G_{p1} = 3.2 + \left(\frac{95.14}{4}\right) + 0.27 \cdot 1.9 = 27.49 \text{ (s)}$$

$$N_{peds} = \frac{79}{(3600/87.4)} = 1.9$$

$$G_{p1} = 27.49 \text{ (s)} \leq G_{min1} + y_1 + a_{r1}$$

$$= 4 + 3.1 + 3.9 = 11 \text{ (s)}$$

Këmbësorët nuk janë sigurt të akomoduar nga  $G_{min1}$ . Prandaj për këmbësorët që kalojnë rrugën kryesore, duhet të sigurohet një buton për shtypje dhe sinjalet e këmbësorëve janë të detyrueshme. Kur butoni shtypet faza tjetër e gjelbër do të siguroj një kohë të gjelbër minimale:

$$G_{min\ 1,ped} = 27.49 - 3.1 - 3.9 = 20.49 \text{ (s)}$$

Intervali I ecjes së këmbësorëve dhe I spastrimit do të jetë:

$$Walk_1 = 3.2 + 0.27 \cdot 1.9 = 3.71 (s)$$

$$U_{\text{praisedHandFlas hing}} = \frac{95.14}{4} = 23.7 (s)$$

#### IV.2.4 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Hyrije Hana



Fig. 4.8 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Hyrije Hana në ortofoto

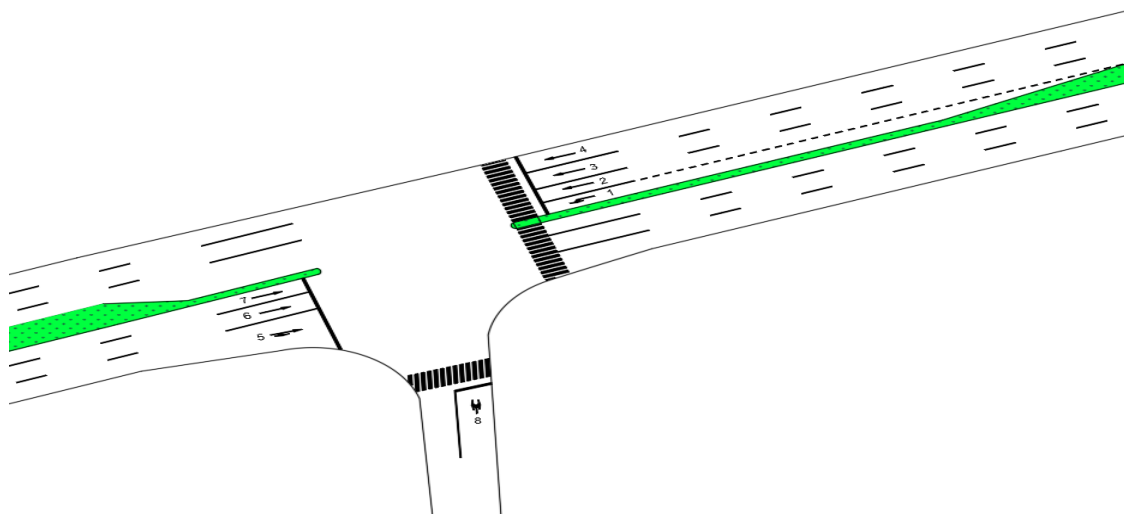


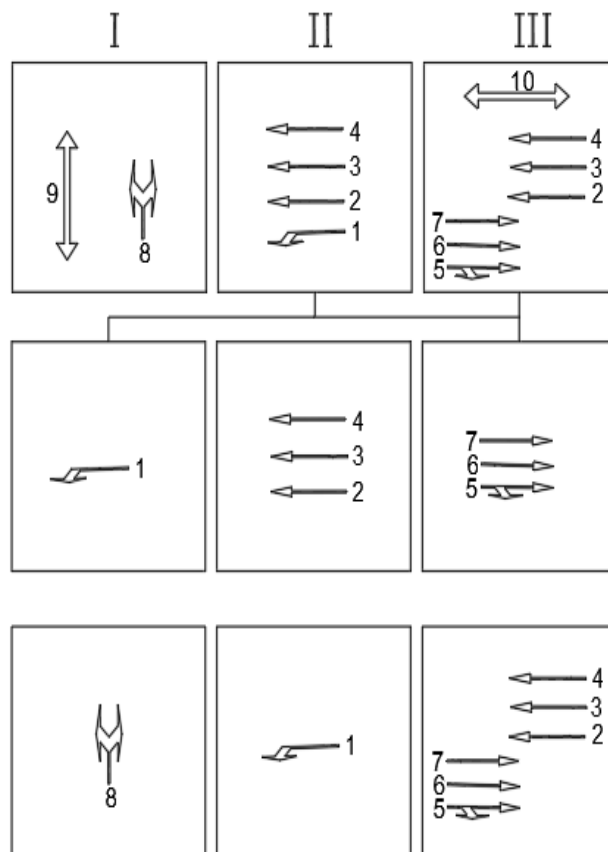
Fig. 4.9 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Hyrije Hana i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave



Tab. 4.4 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve

Shiriti	Nr. I automjeteve (AU/h)
1	102
2	543
3	532
4	399
5	489
6	511
7	492
8	122

- Fazat



- Koha minimale e gjelbër dhe lokacioni I detektorit:

$$G_{min} = 4 = 2 + [2 \cdot Integer(d/20)]$$

$$Integer(d/20) = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

$$d = 0.1 \dots 20 \text{ ft}$$

Nga rezultati shihet se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop.

- Njësia e zgjatjes

Nëse shpejtësia e rrugës dytësore është 40(km/h) ose 24.85 (mi/h), njësia e zgjatjes rekomandohet të jetë 3(s).

Kjo duhet të jetë më e madhe se passage time prej detektorit deri të vija Stop, duke supozuar për vendosjen e detektorit në distancë maksimale në 20ft ose 6m.

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S}$$

$$U \geq P = \frac{20}{1.47 \cdot 24.85} = 0.54 \text{ (s)}$$

Vlera prej 3(s) për njësinë e zgjatjes është e sigurt dhe mund të implementohet.

- Shuma e qarkullimeve kritike

Për fazën e parë qarkullimi kritik është  $V_{c1} = 122 \text{ tvu}$

Për fazën e dytë qarkullimi kritik është  $V_{c2} = 102 \text{ tvu}$

Për fazën e tretë qarkullimi kritik është  $V_{c3} = 543 \text{ tvu}$

Shuma e qarkullimeve kritike është :  $V_c = 767 \text{ tvu}$

- E verdha dhe të gjitha të kuqet – Koha e humbur për cikël

$$y = t + \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4(0.01 \cdot G)}$$

$$y_1 = 1 + \frac{1.47 \cdot (24.85 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 3.1 \text{ (s)}$$

$$y_2 = 1 + \frac{1.47 \cdot (37.28 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 4.1 \text{ (s)}$$

$$y_3 = y_2 = 4.1 \text{ (s)}$$

$$a_r = \frac{w + L}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$$a_{r1} = \frac{98.4252 + 19.685}{1.47 \cdot (24.85 - 5)} = 4.04 \text{ (s)}$$

$$a_{r2} = \frac{36.0892 + 19.685}{1.47 \cdot (37.28 - 5)} = 1.17 \text{ (s)}$$

$$a_{r3} = a_{r2} = 1.17 \text{ (s)}$$

Koha e humbur për cikël është e barabartë me shumën e të verdhave dhe të gjitha të kuqeve në cikël.

$$L = 3.1 + 4.1 + 4.1 + 4.04 + 1.17 + 1.17 = 17.68 \text{ (s/cikwl)}$$

- E gjelbra maksimale (Faza 1) dhe e gjelbra minimale (Faza 2 dhe 3)

Tek sinjalet me gjysmë veprim, cikli kritikal është I përbërë prej të gjelbrës maksimale në rrugën dytësore (Faza 1) dhe të gjelbrës minimale në rrugën kryesore (Faza 2 dhe 3).

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF \cdot (v/c)} \right]}$$

PHF = 0.75

$$C_i = \frac{17.68}{1 - \left[ \frac{767}{1615 \cdot 0.75 \cdot 0.95} \right]} = 53.02 \text{ (s)}$$

Për sinjalet me gjysmë veprim, kjo vlerë nuk do të thotë të rumbullakohet. Ndarjet e gjelbra bëhen nga ekuacioni:

$$g_i = (C - L) \cdot \left( \frac{V_{ci}}{V_c} \right)$$

$$g_1 = G_1 = (53.02 - 17.68) \cdot \left( \frac{122}{767} \right) = 5.62 \text{ (s)}$$

$$g_2 = G_2 = (53.02 - 17.68) \cdot \left( \frac{102}{767} \right) = 4.69 \text{ (s)}$$

$$g_3 = G_3 = (53.02 - 17.68) \cdot \left( \frac{543}{767} \right) = 25.01 \text{ (s)}$$

Praktika standard ka caktuar maksimumin e gjelbër për rrugën dytësore dhe të gjelbrën minimale për rrugën kryesore si 1.5 herë më të madhe se vlerat e lartë shënuara:

$$G_{max1} = 5.62 \cdot 1.5 = 8.43 \text{ (s)}$$

$$G_{min2} = 4.69 \cdot 1.5 = 7.03 \text{ (s)}$$

$$G_{min3} = 25.01 \cdot 1.5 = 37.51 \text{ (s)}$$

Gjatësia e ciklit kritikal është e barabartë me:

$$\begin{aligned} C_c &= G_{max1} + G_{min2} + G_{min3} + y_1 + y_2 + y_3 = 8.43 + 7.03 + 37.51 + 3.1 + 4.1 + 4.1 \\ &= 64.27 \text{ (s)} \end{aligned}$$

- Kërkesat e këmbësorëve

Këmbësorët që kalojnë në rrugën dytësore në fazën III.  $N_{peds}$  bazohet në gjatësinë e ciklit kritikal prej 64.27 (s). Prandaj:

$$N_{peds3} = \frac{11}{(3600/64.27)} = 0.19 \text{ (kwmb./cikel)}$$

$$G_{p3} = 3.2 + \left(\frac{36.6892}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.19 = 12.42 \text{ (s)}$$

$$G_{p2} = 12.42 \leq G_{min} + y_2 + a_{r2}$$

$$= 37.51 + 4.1 + 1.17 = 42.78 \text{ (s)}$$

Koha minimale e gjelbër siguron një kohë të mjaftueshme për kalim të sigurt në rrugën dytësore gjatë fazës III. Nuk nevojitet buton I shtypjes për këmbësorë, sinjalet e këmbësorëve janë optimale.

Këmbësorët të cilët kalojnë rrugën kryesore gjatë fazës I, kanë një kohë minimale prej 4(s). Kontrollojmë për sigurinë e këmbësorëve:

$$G_{p1} = 3.2 + \left(\frac{98.4252}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.3 = 27.88 \text{ (s)}$$

$$N_{peds} = \frac{17}{(3600/64.27)} = 0.3$$

$$G_{p1} = 27.88 \text{ (s)} \leq G_{min1} + y_1 + a_{r1}$$

$$= 4 + 3.1 + 4.04 = 11.14 \text{ (s)}$$

Këmbësorët nuk janë sigurt të akomoduar nga  $G_{min1}$ . Prandaj për këmbësorët që kalojnë rrugën kryesore, duhet të sigurohet një buton për shtypje dhe sinjalet e këmbësorëve janë të detyrueshme. Kur butoni shtypet faza tjetër e gjelbër do të siguroj një kohë të gjelbër minimale:

$$G_{min1,ped} = 27.88 - 3.1 - 4.04 = 20.7 \text{ (s)}$$

Intervali I ecjes së këmbësorëve dhe I spastrimit do të jetë:

$$Walk_1 = 3.2 + 0.27 \cdot 0.3 = 3.28 (s)$$

$$Up_{\text{raisedHandFlas hing}} = \frac{98.4252}{4} = 24.6 (s)$$

#### IV.2.5 Llogaritjet analitike për udhëkryqin Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit



Fig. 4.10 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit në ortofoto

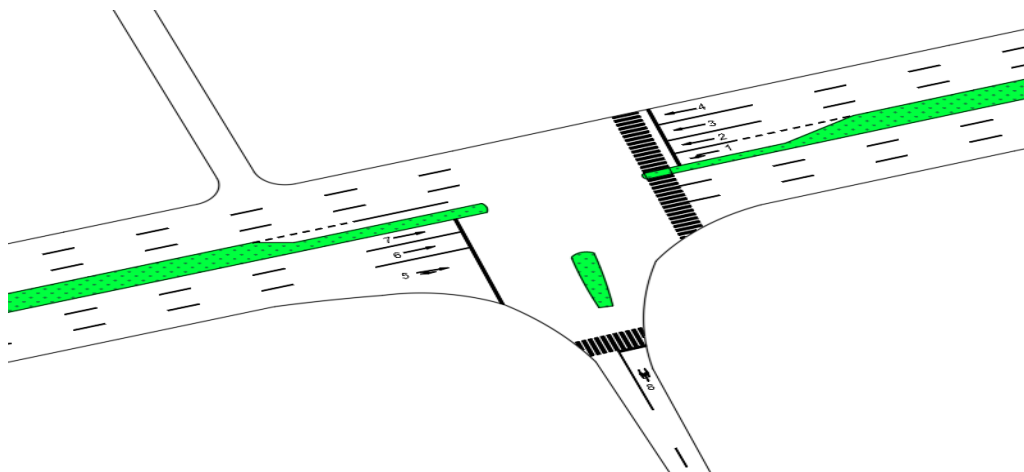
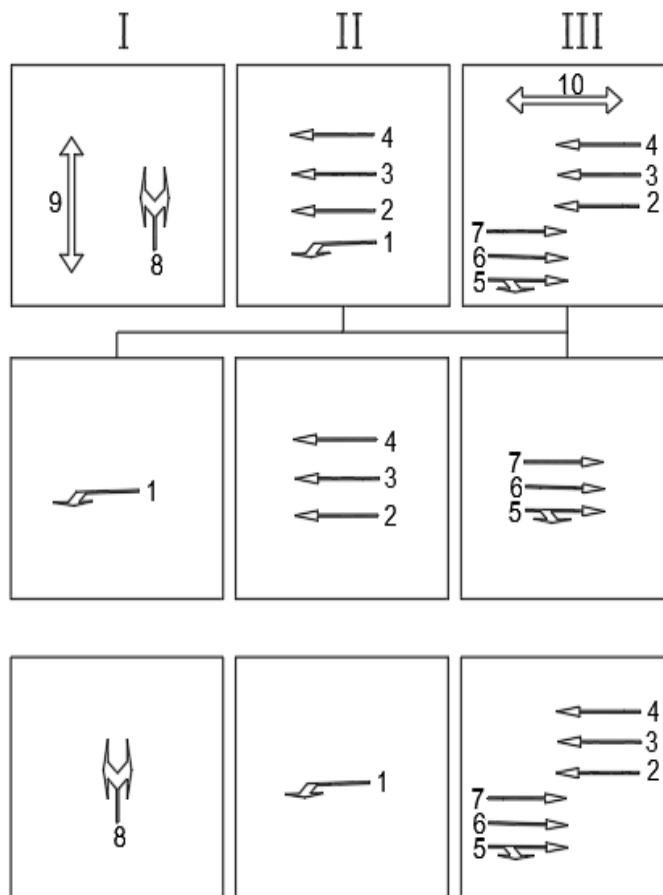


Fig. 4.11 Udhëkryqi Lidhja e Pejës - Dëshmorët e Ponoshecit i paraqitur me AutoCAD dhe emërtimi i shiritave

Tab. 4.5 Mesatarja e numrit të qarkullimit të automjeteve, ku automjetet komerciale janë të ekuivalentuara në automjete të udhëtarëve

Shiriti	Nr. I automjeteve (AU/h)
1	93
2	541
3	499
4	401
5	435
6	553
7	489
8	98

- Fazat



- Koha minimale e gjelbër dhe lokacioni I detektorit:

$$G_{min} = 4 = 2 + [2 \cdot Integer(d/20)]$$

$$Integer(d/20) = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

$$d = 0.1 \dots 20 \text{ ft}$$

Nga rezultati shihet se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop.

- Njësia e zgjatjes

Nëse shpejtësia e rrugës dytësore është 40(km/h) ose 24.85 (mi/h), njësia e zgjatjes rekomandohet të jetë 3(s).

Kjo duhet të jetë më e madhe se passage time prej detektorit deri të vija Stop, duke supozuar për vendosjen e detektorit në distancë maksimale në 20ft ose 6m.

$$U \geq P = \frac{d}{1.47 \cdot S}$$

$$U \geq P = \frac{20}{1.47 \cdot 24.85} = 0.54 \text{ (s)}$$

Vlera prej 3(s) për njësinë e zgjatjes është e sigurt dhe mund të implementohet.

- Shuma e qarkullimeve kritike

Për fazën e parë qarkullimi kritik është  $V_{c1} = 98 \text{ tvu}$

Për fazën e dytë qarkullimi kritik është  $V_{c2} = 93 \text{ tvu}$

Për fazën e tretë qarkullimi kritik është  $V_{c3} = 553 \text{ tvu}$

Shuma e qarkullimeve kritike është :  $V_c = 744 \text{ tvu}$



- E verdha dhe të gjitha të kuqet – Koha e humbur për cikël

$$y = t + \frac{1.47 \cdot S_{85}}{2a + 64.4(0.01 \cdot G)}$$

$$y_1 = 1 + \frac{1.47 \cdot (24.85 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 3.1 (s)$$

$$y_2 = 1 + \frac{1.47 \cdot (37.28 + 5)}{2 \cdot 10 + 64.4(0.01 \cdot 0)} = 4.1 (s)$$

$$y_3 = y_2 = 4.1 (s)$$

$$a_r = \frac{w + L}{1.47 \cdot S_{15}}$$

$$a_{r1} = \frac{98.4252 + 19.685}{1.47 \cdot (24.85 - 5)} = 4.04(s)$$

$$a_{r2} = \frac{32.8084 + 19.685}{1.47 \cdot (37.28 - 5)} = 1.106(s)$$

$$a_{r3} = a_{r2} = 1.106(s)$$

Koha e humbur për cikël është e barabartë me shumën e të verdhave dhe të gjitha të kuqeve në cikël.

$$L = 3.1 + 4.1 + 4.1 + 4.04 + 1.106 + 1.106 = 17.55 (s/cikwl)$$

- E gjelbra maksimale (Faza 1) dhe e gjelbra minimale (Faza 2 dhe 3)

Tek sinjalet me gjysmë veprim, cikli kritikal është I përbërë prej të gjelbrës maksimale në rrugën dytësore (Faza 1) dhe të gjelbrës minimale në rrugën kryesore (Faza 2 dhe 3).

$$C_i = \frac{L}{1 - \left[ \frac{V_c}{1615 \cdot PHF \cdot (v/c)} \right]}$$

PHF = 0.77

$$C_i = \frac{17.55}{1 - \left[ \frac{744}{1615 \cdot 0.77 \cdot 0.95} \right]} = 47.4 \text{ (s)}$$

Për sinjalet me gjysmë veprim, kjo vlerë nuk do të thotë të rumbullakohet. Ndarjet e gjelbra bëhen nga ekuacioni:

$$g_i = (C - L) \cdot \left( \frac{V_{ci}}{V_c} \right)$$

$$g_1 = G_1 = (47.4 - 17.55) \cdot \left( \frac{98}{744} \right) = 3.9 \text{ (s)}$$

$$g_2 = G_2 = (47.4 - 17.55) \cdot \left( \frac{93}{744} \right) = 3.73 \text{ (s)}$$

$$g_3 = G_3 = (47.4 - 17.55) \cdot \left( \frac{553}{744} \right) = 22.18 \text{ (s)}$$

Praktika standard ka caktuar maksimumin e gjelbër për rrugën dytësore dhe të gjelbrën minimale për rrugën kryesore si 1.5 herë më të madhe se vlerat e lartë shënuara:

$$G_{max1} = 3.9 \cdot 1.5 = 5.8 \text{ (s)}$$

$$G_{min2} = 3.73 \cdot 1.5 = 5.5 \text{ (s)}$$

$$G_{min3} = 22.18 \cdot 1.5 = 33.24 \text{ (s)}$$

Gjatësia e ciklit kritikal është e barabartë me:

$$\begin{aligned} C_c &= G_{max1} + G_{min2} + G_{min3} + y_1 + y_2 + y_3 = 5.8 + 5.5 + 33.24 + 3.1 + 4.1 + 4.1 \\ &= 55.84 \text{ (s)} \end{aligned}$$

- Kërkesat e këmbësorëve

Këmbësorët që kalojnë në rrugën dytësore në fazën III.  $N_{peds}$  bazohet në gjatësinë e ciklit kritikal prej 55.84 (s). Prandaj:

$$N_{peds3} = \frac{11}{(3600/55.84)} = 0.17 \text{ (kwmb./cikel)}$$

$$G_{p3} = 3.2 + \left(\frac{36.08}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.17 = 12.26 \text{ (s)}$$

$$\begin{aligned} G_{p3} &= 12.26 \leq G_{min} + y_3 + a_{r3} \\ &= 33.24 + 4.1 + 1.106 = 38.44 \text{ (s)} \end{aligned}$$

Koha minimale e gjelbër siguron një kohë të mjaftueshme për kalim të sigurt në rrugën dytësore gjatë fazës III. Nuk nevojitet buton I shtypjes për këmbësorë, sinjalet e këmbësorëve janë optimale.

Këmbësorët të cilët kalojnë rrugën kryesore gjatë fazës I, kanë një kohë minimale prej 4(s). Kontrollojmë për sigurinë e këmbësorëve:

$$G_{p1} = 3.2 + \left(\frac{99}{4}\right) + 0.27 \cdot 0.26 = 28.02 \text{ (s)}$$

$$N_{peds} = \frac{17}{(3600/55.84)} = 0.26$$

$$\begin{aligned} G_{p1} &= 28.02 \text{ (s)} \leq G_{min1} + y_1 + a_{r1} \\ &= 4 + 3.1 + 4.04 = 11.14 \text{ (s)} \end{aligned}$$

Këmbësorët nuk janë sigurtë të akomoduar nga  $G_{min1}$ . Prandaj për këmbësorët që kalojnë rrugën kryesore, duhet të sigurohet një buton për shtypje dhe sinjalet e këmbësorëve janë të detyrueshme. Kur butoni shtypet faza tjetër e gjelbër do të siguroj një kohë të gjelbër minimale:

$$G_{min1,ped} = 28.02 - 3.1 - 4.04 = 20.8 \text{ (s)}$$

Intervali I ecjes së këmbësorëve dhe I spastrimit do të jetë:

$$Walk_1 = 3.2 + 0.27 \cdot 0.26 = 3.27 \text{ (s)}$$

$$Up_{raisedHandFlas\ hing} = \frac{99}{4} = 24.75 \text{ (s)}$$

## KAPITULLI V

### V. Paraqitja e të dhënave përmes programeve Sidra Intersection dhe Vissim

#### V.1 Përdorimi i programit Sidra për paraqitjen e të dhënave për udhëkryqin "Nënë Tereza - Hajrullah Zymi"

Sidra Intersection (Signalised & unsignalised Intersection Design and Research Aid) është një program që shërben për dizajnin dhe vlerësimin individual të udhëkryqeve si dhe të rrjeteve të udhëkryqeve. Mund të përdoret për analizë të udhëkryqeve me sinjalizim ndriçues (me kohë fikse/ të paracaktuar dhe me sinjale me veprim), për vendkalim të këmbësorëve të sinjalizuar dhe të pasinjalizuar, rrethrotullime (të pasinjalizuar), rrethrotullime me sinjale matëse, rrethrotullime komplet të sinjalizuara, etj. Nga ky program mund të fitojmë të dhëna si nivelin e shërbimit, kapacitetin, të dhënat për ndotjen e ambientit, humbjet kohore, etj.<sup>19</sup>

Përveç llogaritjeve analitike që janë paraqitur në kapitullin paraprak, të dhënat që janë fituar do të paraqiten edhe me dy programe (Sidra dhe Vissim). Përmes programit Sidra do të jepet variani i propozuar edhe nga programi së bashku më të dhënat që janë fituar me llogaritje analitike.

---

<sup>19</sup> <http://www.sidrasolutions.com/>

### V.1.1 Paraqitja e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zymi përmes Sidra-s

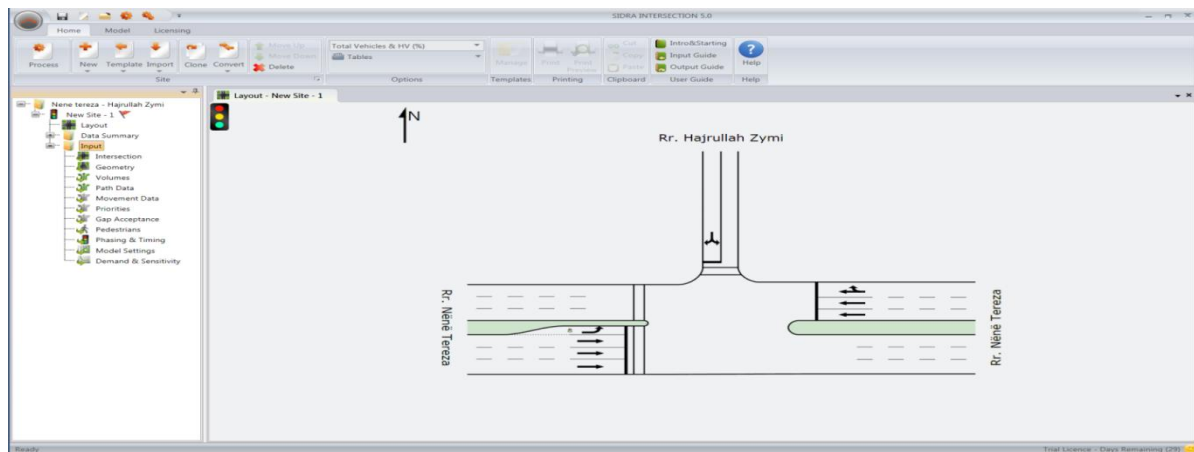


Fig. 5.1 Paraqitja gjeometrike e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zymi

Në figurën e mëposhtme janë paraqitur dy tabelat (ndër tabelat tjera), ku janë futur të dhënat primare të nevojshme për udhëkryqin e lartpërmendur. Siç shihet nga figura është zgjedhur lloji i sinjalit i cili është përdorur, në këtë rast sinjalet aktive respektivisht gjysmë aktive.

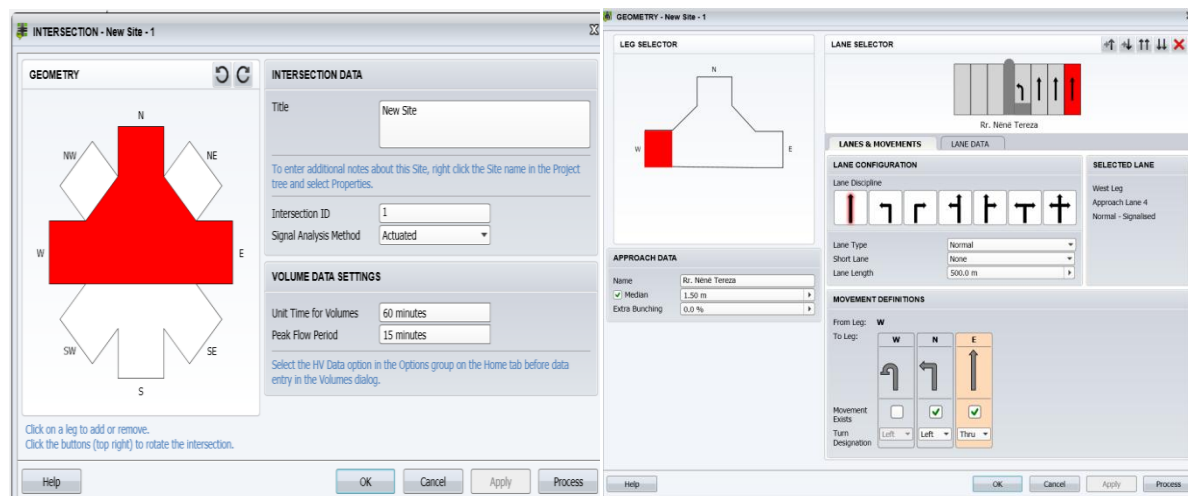


Fig. 5.2 Futja e të dhënave të nevojshme të udhëkryqit në programin Sidra

Në figurën e mëposhtme janë paraqitur tri fazat, ku për sinjalet aktive në bazë të llogaritjeve analitike, janë futur të dhënat rreth gjatësisë së zonës së detektimit, si dhe të dhënave si koha maksimale e gjelbër në rrugën kryesore dhe dytësore.

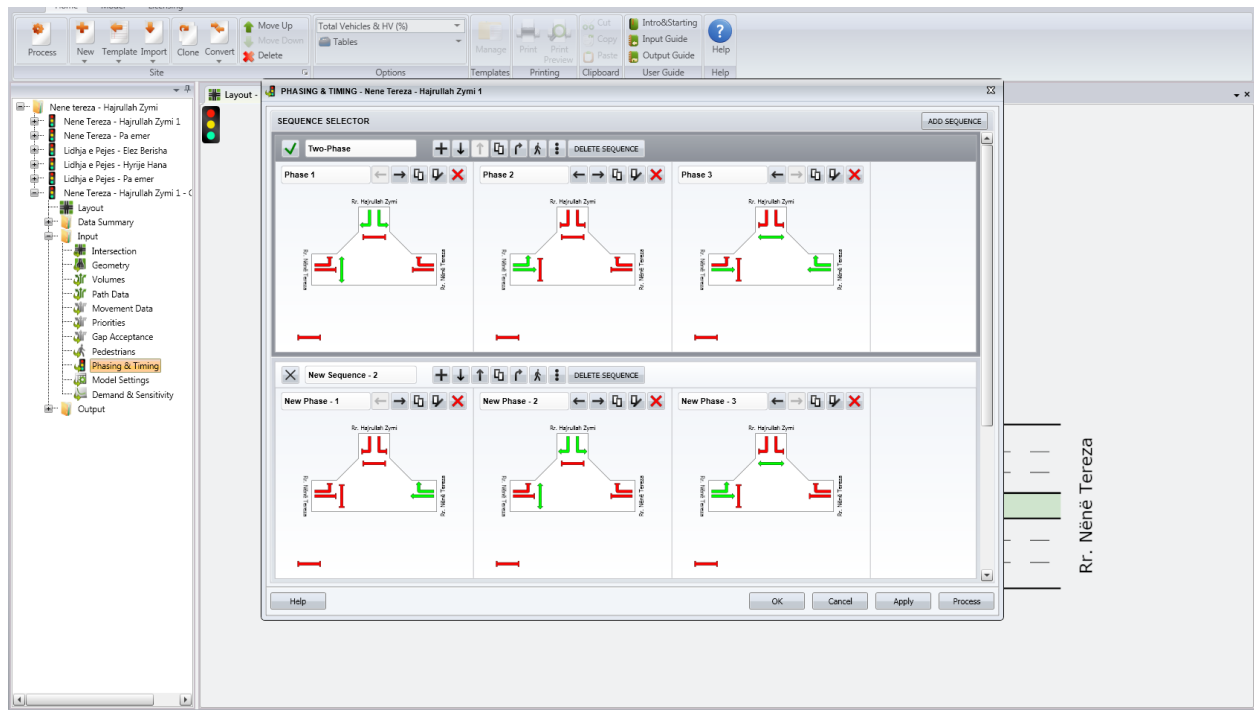
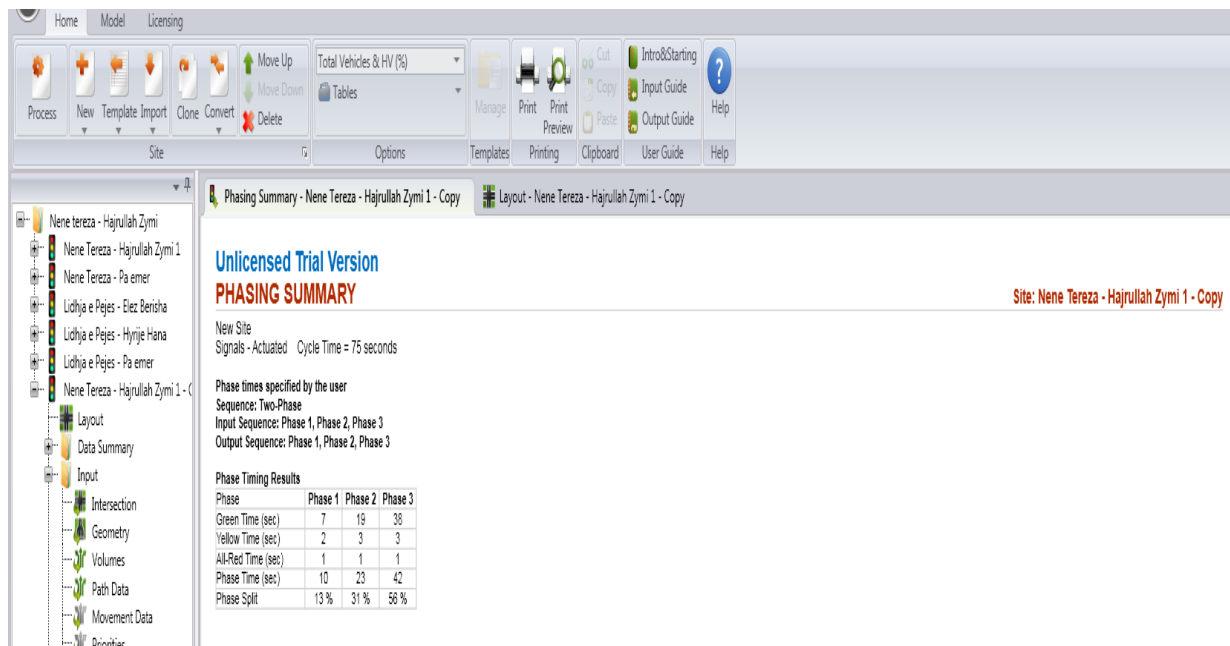


Fig. 5.3 Paraqitja e fazave për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi përmes Sidra

Pasi që janë futur të gjitha të dhënat e nevojshme në kombinim me llogaritjet analitike, pas procesimit nga programi Sidra janë fituar të dhënat e mëposhtme, ku shihet se kohëzgjatja e ciklit është propozuar 75 sekonda, e njëjtë si llogaritjet analitike. Por për shkak se programi Vissim jep të dhëna më të sakta dhe jep më shumë mundësi që të futen të dhënat e fituara gjatë llogaritjeve.



*Fig. 5.4 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi për faza nga programi Sidra*

Gjithashtu janë paraqitur edhe të dhënat e fituara për secilin shirit, ku janë paraqitë numri mesatar i automjeteve të ekuivalentuara për një orë, si dhe niveli i shërbimit për secilën hyrje. Niveli i përgjithshëm për udhëkryqin e dhënë është nivel i shërbimit C, i cili është një nivel i kënaqshëm duke marr parasysh qarkullimin e madh të automjeteve në këtë segment rrugor.



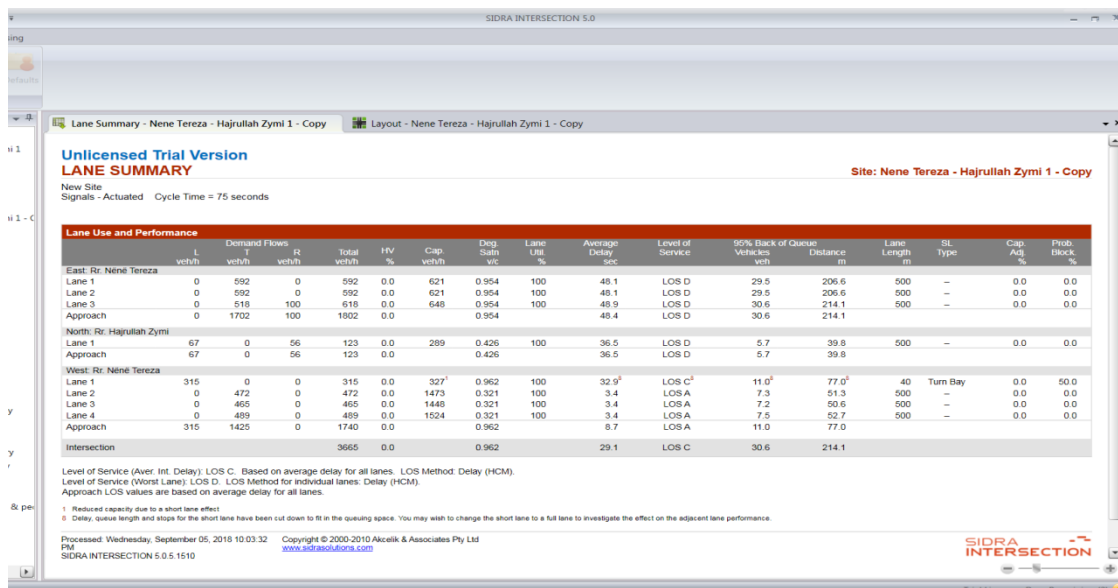


Fig. 5.5 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi të nivelit të shërbimit nga programi Sidra

Nga programi Sidra përveç të dhënave të lartpërmendura, janë të paraqitura të dhënat për ndotje të ambientit si lirimi i dioksidit të karbonit, monoksidit të karbonit, hidrokarburet si dhe gazrat e NOx (prodhohen nga reaksioni midis azotit dhe oksigjenit gjatë djegies së karburanteve).

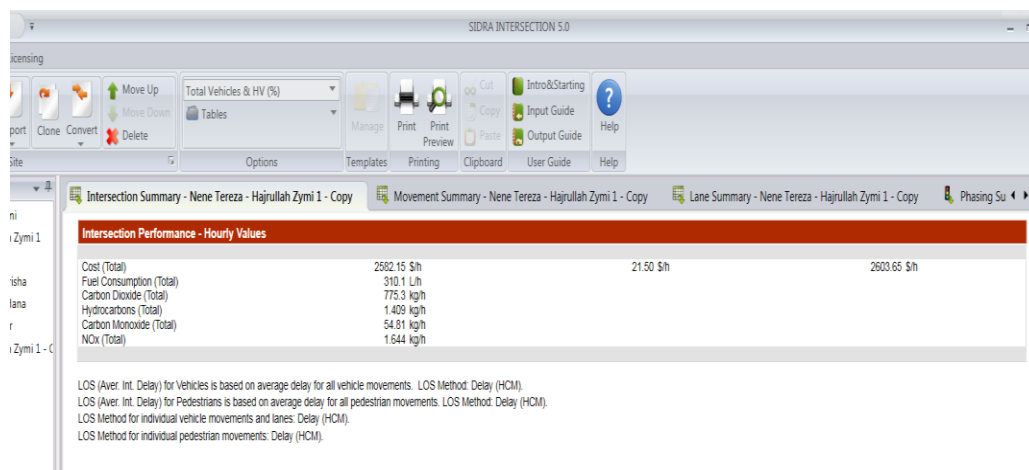


Fig. 5.6 Të dhënat e fituara për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi të nivelit të shërbimit nga programi Sidra

### **V.1.2 Përdorimi i programit Vissim për paraqitjen e të dhënave për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi**

PTV Vissim është një paketë mikroskopike e simulimit të rrjedhës së trafikut multi-modal të zhvilluar nga PTV Planung Transport Verkehr AG në Karlsruhe të Gjermanisë. Emri rrjedh nga "Verkehr In Städten - SIMulationsmodell" (Gjermanisht për "Trafik në qytete - model simulimi"). PTV Vissim u zhvillua për herë të parë në vitin 1992 dhe sot është një lider global në treg.<sup>20</sup>

Programi mund të analizojë operacionet e transportit privat dhe publik nën kufizime të tilla si konfigurimi i shiritave, përbërjen e automjeteve, sinjalet e trafikut, etj, duke e bërë kështu një mjet të dobishëm për vlerësimet e ndryshme të bazuara në inxhinieri e transportit dhe masat e planifikimit të efektiviteti. Prandaj, edhe flukset e këmbësorëve mund të modelohen ekskluzivisht ose të kombinuar me trafik privat dhe / ose me transport publik. VISSIM mund të aplikohet si një mjet i dobishëm në rregullimin e një sërë problemesh të transportit. Gjithashtu në këtë punim të masterit është përdorur për aplikimin e sistemeve inteligjente si vendosjen e detektorëve, duke aplikuar edhe VisVap.

Moduli VisVAP është përdorur për të prodhuar algoritëm për kontrollin e sinjaleve aktive të trafikut.

VisVAP (shkurtesa për "Visual VAP") është një mjet i lehtë për t'u përdorur për përcaktimin e logjikës së programit të VAP. VAP (programimi i aktivizuar nga automjeti) mundëson PTV Vissim të simulojë kontrollet e programuara të sinjaleve aktive të trafikut. Gjatë procesit të simulimit në PTV Vissim shkon ose gjatë testimit, VAP interpreton komandat e logjikës së kontrollit dhe krijon komandat e kontrollit të sinjalit për rrjetin PTV Vissim. Në të njëjtën kohë, variablat aktual të detektorit merren nga simulimi dhe përpunohen në logjikë. Logjika e kontrollit VAP përshkruhet në një skedar teksti (\* .VAP) duke përdorur një gjuhë programimi të thjeshtë. Gjithashtu mund të eksportohet nga VisVAP. Grupi i të dhënave të

---

<sup>20</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/PTV\\_VISSIM](https://en.wikipedia.org/wiki/PTV_VISSIM)

sinjalit VAP (\* .PUA) mund të eksportohet në mënyrë të qetë nga Vissig ose të krijohet manualisht në një redaktues teksti siç është Text Document. Gama e aplikimit shtrihet nga kontrollat e një kryqëzimi të vetëm mbi transportimin e transportit publik drejt rrjetit ose kontrollit të korridorit dhe madje edhe aplikacioneve të VMS (Variable Message Sign)<sup>21</sup> siç është kontrolli i ndryshueshëm i shpejtësisë ose përdorimi i përkohshëm i shiritave. VisVAP rrit përdorimin e logjikës së kontrollit të sinjalit të përcaktuar duke përdorur gjuhën VAP (Vehicle Actuated Programming). Shfaqja dhe dizajni i tabelave të rrjedhës në VisVAP merret nga RiLSA 1992 (Ligji gjerman de facto për kontrollin e sinjaleve). VisVAP mund të përdoret për të dy skenë dhe dizajn të orientuar në grupin e sinjaleve.<sup>22</sup>

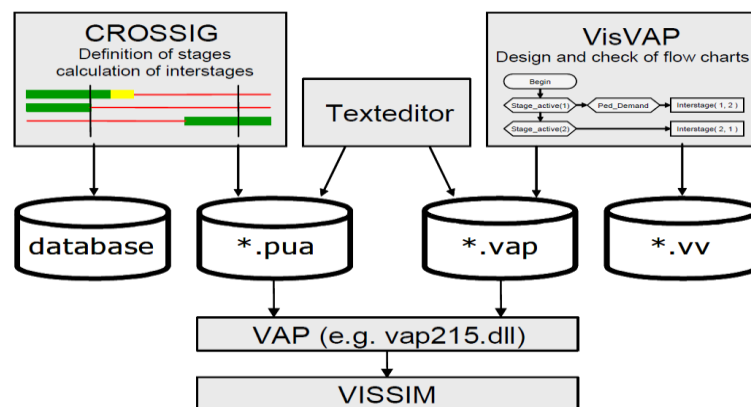


Fig. 5.7 Hapat e zbatimit të algoritmit të kontrollit adaptiv në modelin e simulimit

Logjika e operimit të secilit pajisje sinjalizuese (e përcaktuar nga ASCII file extension \* .pua) dhe grafiku i qarkullimit të kontrolleve adaptive (skedari i të dhënave që përmban algoritmin e kodit C ++ \* .vap), futen në modelin e simulimit. Duke u nisur nga simulimi, përcaktohet rrjedha e tabelës së kontrolleve adaptive. Të gjitha hapat e zbatimit të algoritmeve përdoren në fillimin e gjendjes dhe në thelb janë të njëjta (numri i automjeteve, rutimi statik, etj.).<sup>23</sup>

<sup>21</sup> <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/training-support/support/ptv-vissim/faqs/visfaq/show/VIS19164/>

<sup>22</sup> VisVap 2.16 User Manual, PTV Planung Transport Verkehr AG, PTV AG 2006

<sup>23</sup> MASTER'S THESIS, Intelligent traffic control with priority for emergency vehicles, Mario Mlinaric, Zagreb, April 2016

### V.2.1.1 Paraqitja e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zyri përmes Vissim

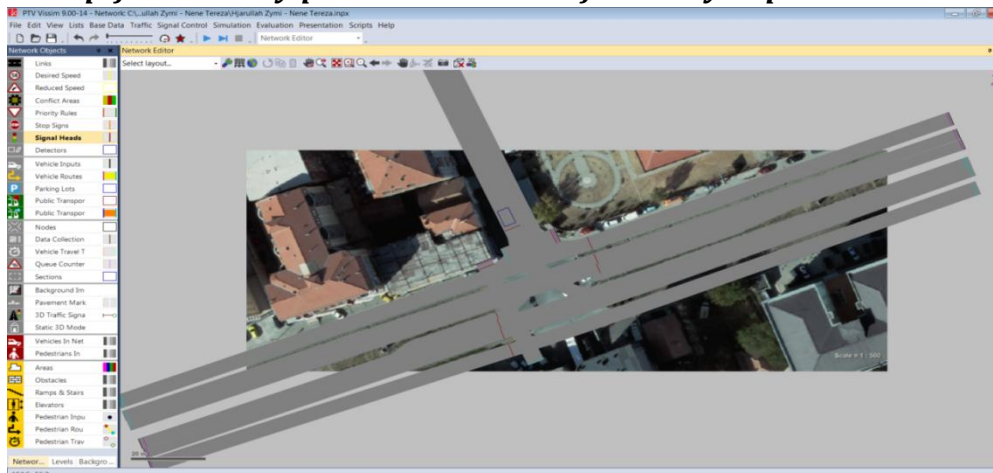


Fig. 5.8 Paraqitja e udhëkryqit Nënë Tereza - Hajrullah Zyri në Vissim

Pasi të vendosen shiritat si dhe elementet tjera të nevojshme në Vissim, sic janë numri i automjeteve si dhe numri i këmbësorëve, vendosja e detektorit në rrugën dytësore (nga rezultati që është fituar nga llogaritjet analitike, se detektori mund të vendoset diku brenda 0.1 dhe 20 ft prej vijës Stop. Pra distanca maksimale e vendosjes së detektorit është deri në 6 m, ku dimensionet e detektorit 1.8x5 m, janë përdorur në këtë punim, ndërsa distanca e detektorit prej vijës Stop është marrë 2 m), vendosja e semaforëve, krijimi i lidhjeve dhe rrugëve, paraqitet bllok diagrami në VisVap e cila ruhet si \*.vap file, si dhe nga krijimi i fazave dhe ndërfazave krijohet \*.pua file. Duhet cekur se simulimi është bërë në rastin kur nuk kemi kërkesë të këmbësorëve.

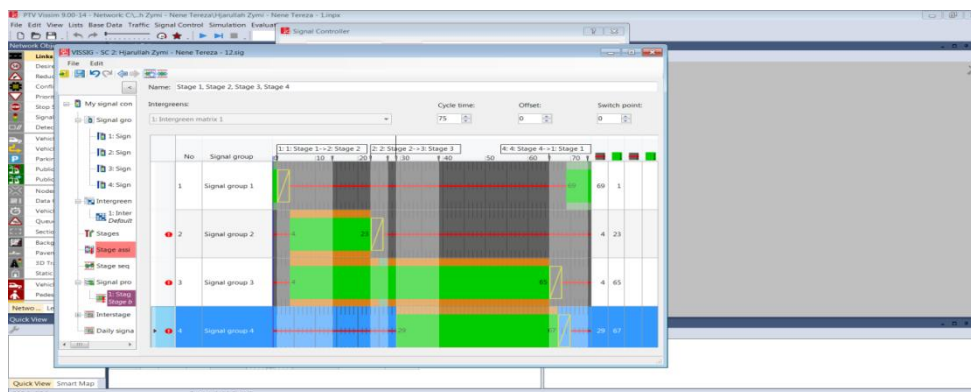


Fig. 5.9 Plani i akordimit për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zyri

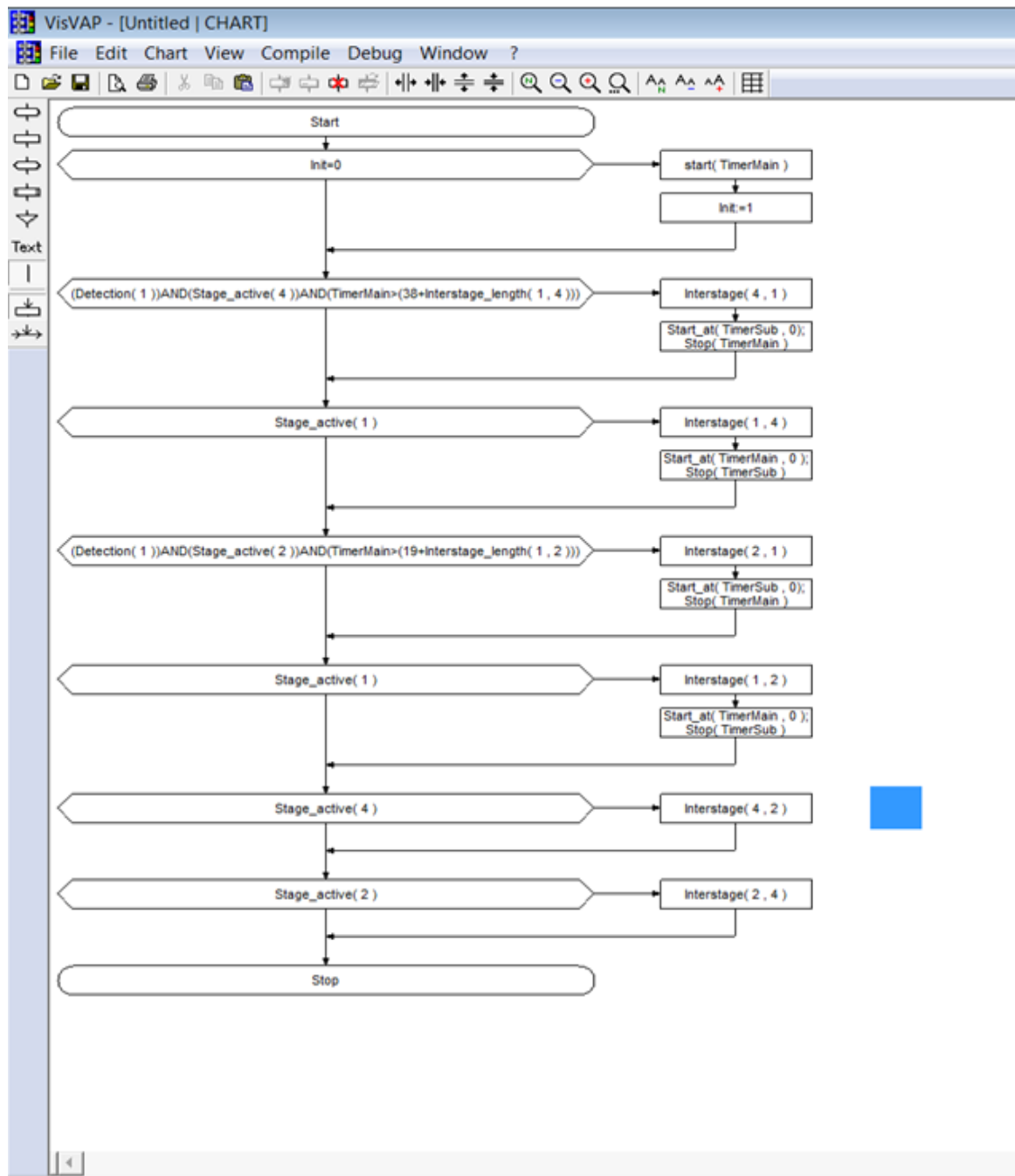


Fig. 5.10 Bllok digrami për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi në VisVap

Në figurën 5.10 është paraqitur bllok diagrami (algoritmi) duke përdorur VisVap, duke e krijuar logjikën për udhëkryqin e lartcekur për tri fazat të cilat janë dhënë në kapitullin

paraprak. Ky file i krijuar vendoset në grupin e sinjalit që është krijuar në vissim, së bashku me \*.pua file-in e cila është paraqitur në figurën e mëposhtme (fig. 5.11) e cila është krijuar përmes Vissig. Nga ky algoritëm fitohet edhe simulimi, ku në momentin e pranisë së automjeteve në rrugën dytësore, përkatësisht në detektorë, ndërrohen fazat në atë mënyrë si janë paraqitur në algoritëm.

```

D8 - Notepad
File Edit Format View Help
$SIGNAL_GROUPS
$
A      1
B      2
C      3
D      4
$IGM
$
      A      B      C      D
A     -127    3    3    3
B      4   -127    2    2
C      4    3   -127    2
D      2    4    4   -127
$STAGES
$
stage_1 A  B  C  D
red     B  C  D
stage_2 B  C
red     A  D
stage_3 C
red     A  B  D
stage_4 C  D
red     A  B
$STARTING_STAGE
$
stage_1
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      1
length [s]         :     54
from stage         :      1
to stage          :      2
$
A      -127    0
B       3     127
C       3     127
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      2
length [s]         :     54
from stage         :      1
to stage          :      3
$
A      -127    0
C       3     127

D8 - Notepad
File Edit Format View Help
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      4
length [s]         :     11
from stage         :      2
to stage          :      1
$
A       4     127
B     -127    0
C     -127    0
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      5
length [s]         :     5
from stage         :      2
to stage          :      3
$
B     -127    0
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      6
length [s]         :    36
from stage         :      2
to stage          :      4
$
B     -127    0
D       2     127
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      7
length [s]         :     11
from stage         :      3
to stage          :      1
$
A       4     127
C     -127    0
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      8
length [s]         :    17
from stage         :      3
to stage          :      2
$
B       0     127
$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      9
length [s]         :    34
from stage         :      3
to stage          :      4
$
D       0     127
    
```

```

$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      10
length [s]         :      11
from stage         :      4
to stage          :      1
$
A          4          127
C         -127         0
D         -127         2

$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      11
length [s]         :      21
from stage         :      4
to stage          :      2
$
B          4          127
D         -127         0

$INTERSTAGE
INTERSTAGE_number :      12
length [s]         :      5
from stage         :      4
to stage          :      3
$
D         -127         0

$END
    
```

Fig. 5.11 \*.PUA File i paraqitur për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi

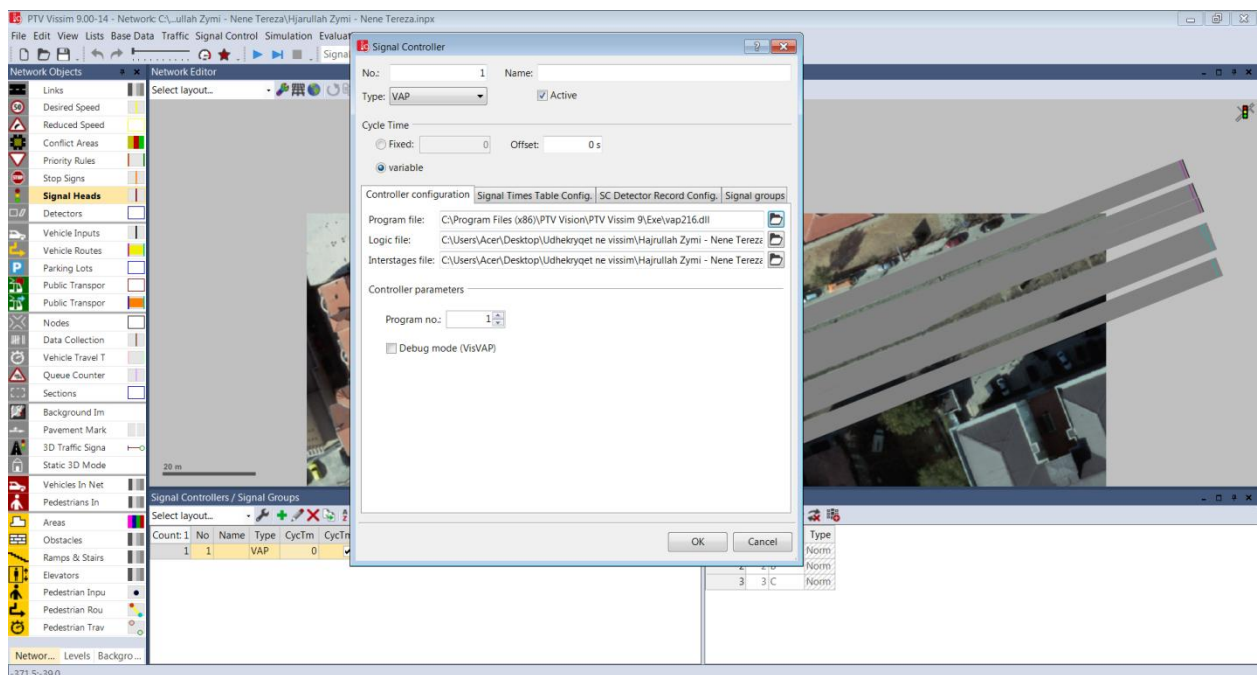


Fig. 5.12 Paraqitja e grupit të sinjalit gjysmë aktiv për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi

Në figurën 5.12 është paraqitur grupi sinjalizues për udhëkryqin e caktuar, në të cilën janë krijuar fazat dhe ndërfaqet (interstage) si dhe file-at \*.vap dhe \*.pua. Nga figura shihet se duhet të zgjedhet varianti VAP, pra për sinjalet aktive përkatësisht gjysmë aktive.

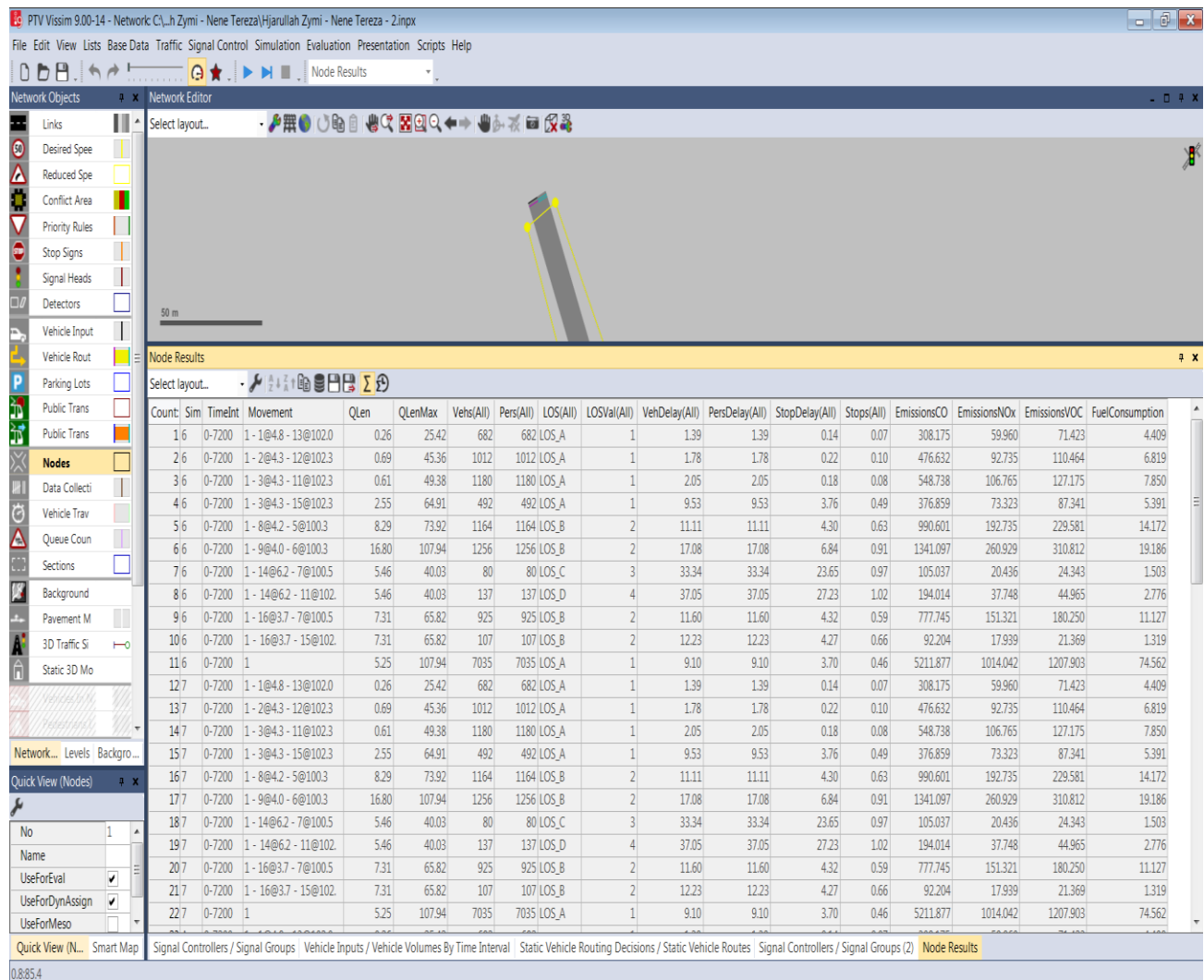


Fig. 5.13 Rezultatet nga Vissim për udhëkryqin e shqyrtuar me aplikimin e sinjaleve me gjysmë veprim

Nga figura 5.13 shihen rezultatet e fituara nga programi Vissim duke përdorur VisVap dhe pua file. Nga tabela shihet se niveli i shërbimit është shumë i mirë duke marr parasysh se



bëhet fjalë për orët kulmore. Përveç Nivelit të shërbimit është paraqitur edhe sasia e liritimit të monoksidit të karbonit dhe NOX.

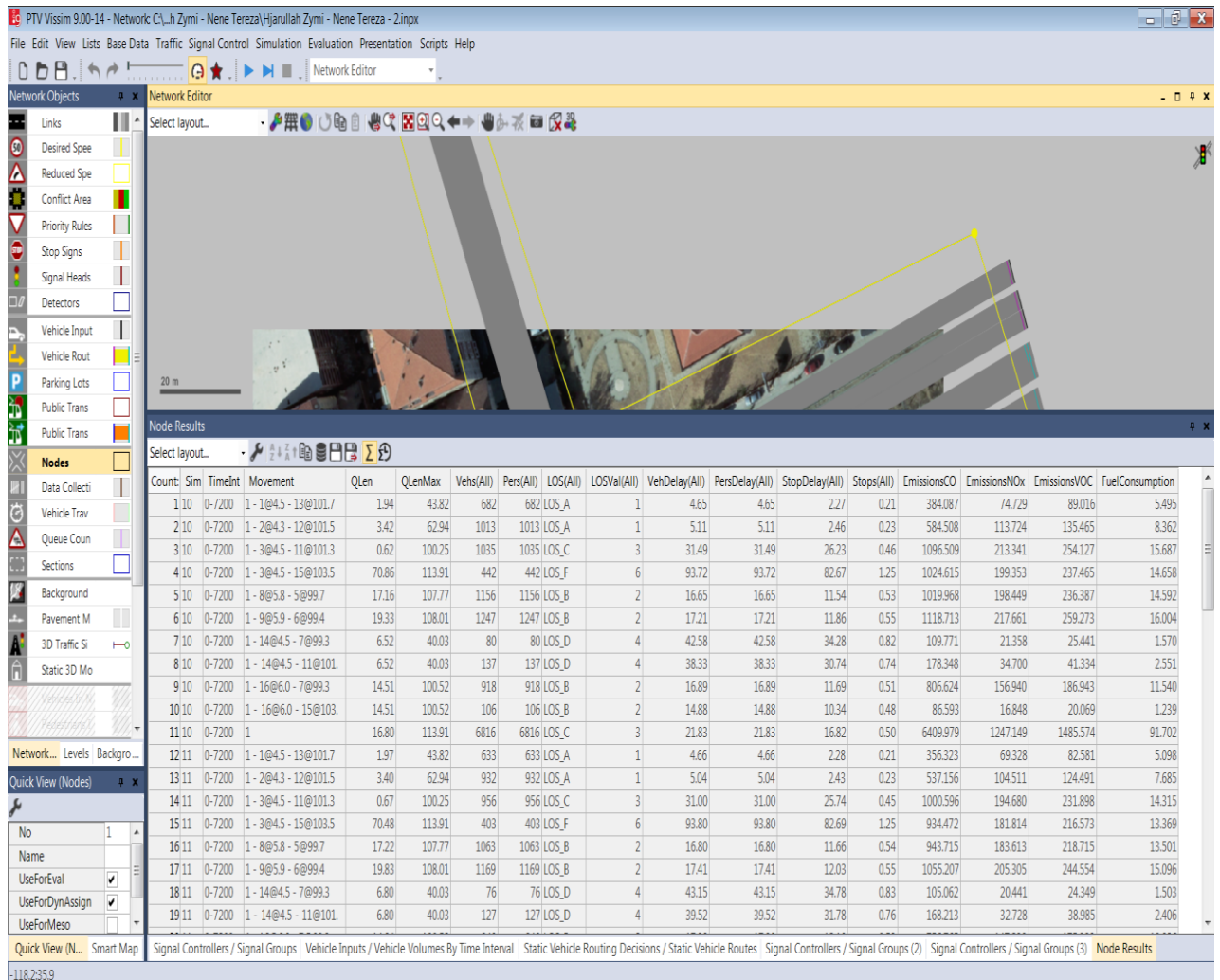
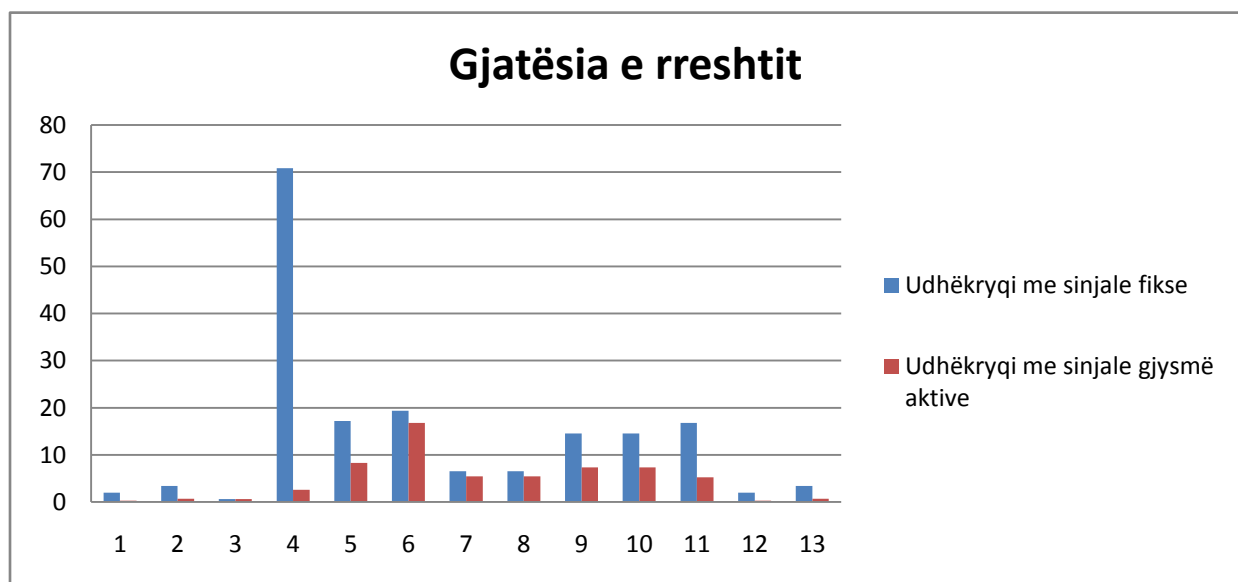


Fig. 5.14 Rezultatet nga Vissim për udhëkryqin e shqyrtuar me sinjale fikse

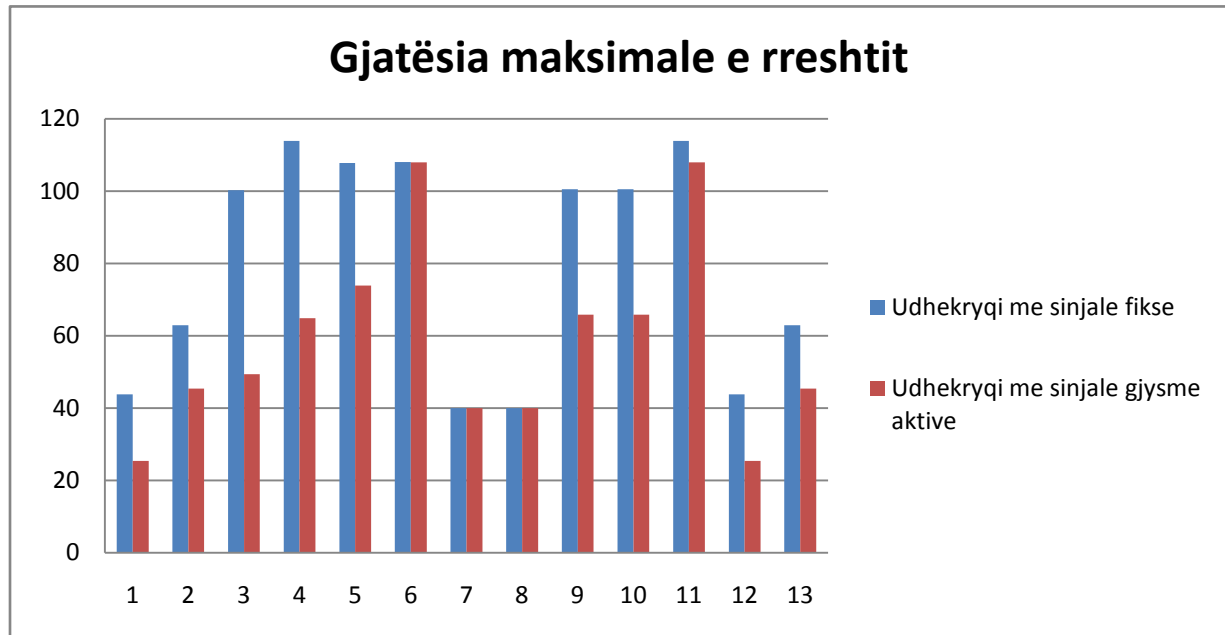
Në fig. 5.14 është paraqitur rezultati i fituar nga Vissim për udhëkryqin e shqyrtuar me sinjale me kohë fikse. Nga figura shihet se gjatësia e rreshtave është më e madhe në krahasim me sinjalet me gjysmë veprim, ku është paraqitur edhe niveli i shërbimit F.

Tab. 5.1 Paraqitja e të dhënave në formë tabelare për udhëkryqin Nënë Tereza - Hajrullah Zymi me sinjale fikse dhe me gjysmë veprim

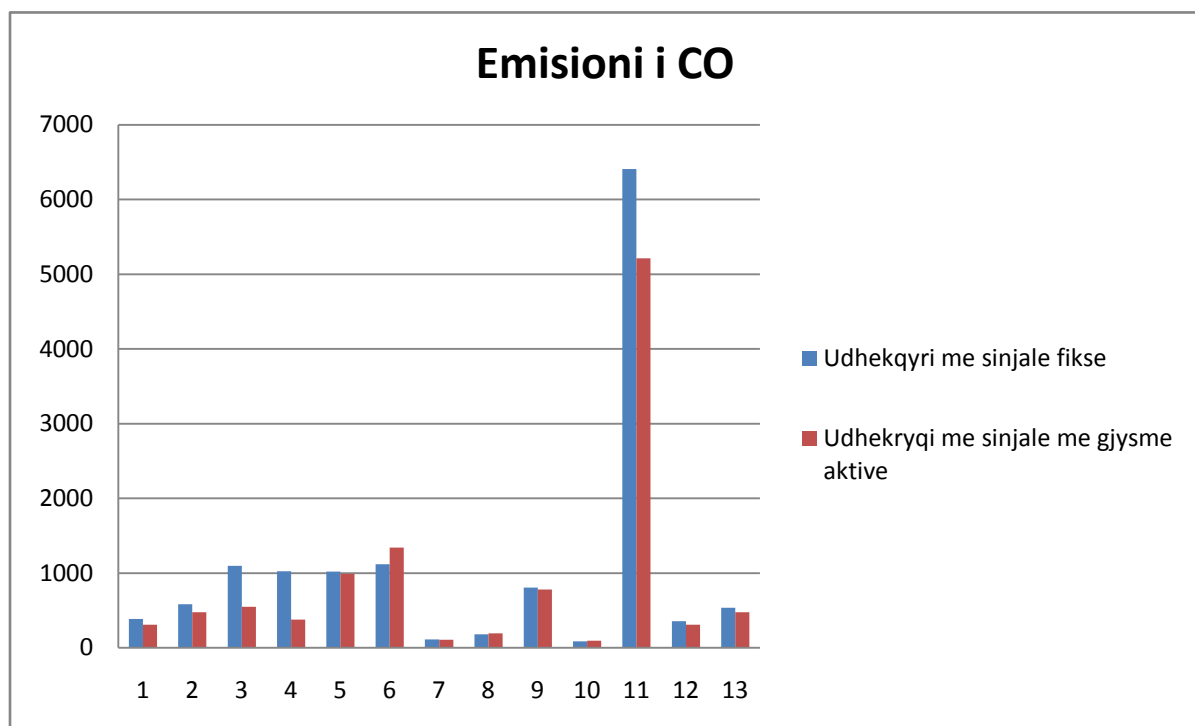
Udhëkryqi me sinjale fikse (gjendja ekzistuese)						Udhëkryqi me sinjale me gjysmë veprim				
Numri- mi	Gjatesia e rreshtit	Gjatesia max. e rreshtit	N.SH.	Emisioni Nox	Emisioni CO	Gjatesia e rreshtit	Gjatesia max. e rreshtit	N.SH.	Emisioni Nox	Emisioni CO
1	1.94	43.82	A	74.729	384.09	0.26	25.42	A	59.96	308.175
2	3.42	62.94	A	113.724	584.51	0.69	45.36	A	92.735	476.632
3	0.62	100.25	C	213.341	1096.5	0.61	49.38	A	106.765	548.738
4	70.86	113.91	F	199.353	1024.6	2.55	64.91	A	73.323	376.859
5	17.16	107.77	B	198.449	1020	8.29	73.92	B	192.735	990.601
6	19.33	108.01	B	217.661	1118.7	16.8	107.94	B	260.929	1341.097
7	6.52	40.03	D	21.358	109.77	5.46	40.03	C	20.436	105.037
8	6.52	40.03	D	34.7	178.35	5.46	40.03	D	37.748	194.014
9	14.51	100.52	B	156.94	806.62	7.31	65.82	B	151.321	777.745
10	14.51	100.52	B	16.848	86.593	7.31	65.82	B	17.939	92.204
11	16.8	113.91	C	1247.15	6410	5.25	107.94	A	1014.042	5211.877
12	1.97	43.82	A	69.326	356.32	0.26	25.42	A	59.96	308.175
13	3.4	62.94	A	104.551	537.16	0.69	45.36	A	92.735	476.632



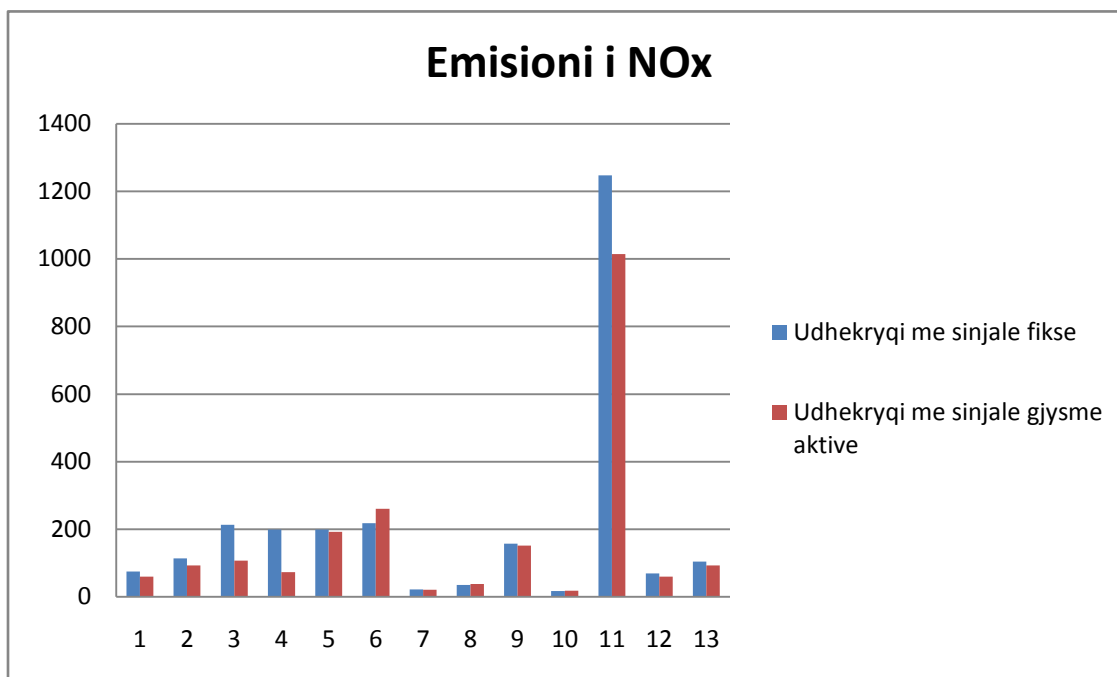
Grafiku 5.1 Gjatësia e rreshtit të automjeteve



Grafiku 5.2 Gjatësia maksimale e rreshtit të automjeteve



Grafiku 5.3 Rezultatet e emisionit te CO



Grafiku 5.4 Rezultatet e emisionit te NOx

## KAPITULLI VI

### VI.1 PËRFUNDIM

Sistemet inteligjente përkatësisht vendosja e detektorëve në vendet e duhura e lehtëson shumë gjendjen në trafik. Në këtë temë ku janë përdorur sistemet inteligjente përkatësisht detektorët për aplikimin e sinjaleve me gjysmë veprim është fituar një rezultat shumë i mirë sa i përket nivelit të shërbimit. Llogaritjet analitike janë bërë për 5 udhëkryqe me sinjalizim ndriçues në segmentin rrugor Prishtinë - Fushë Kosovë, ndërsa vetëm si shembull është marr udhëkryqi Nënë Tereza - Hajrullah Zymeri për paraqitje në dy programe SIDRA dhe Vissim. Programi Sidra sa i përket sinjaleve me gjysmë veprim nuk lejon shumë manovrim me të në krahasim me programin Vissim. Prandaj është përdorur edhe programi Vissim ku përmes këtij programi paraqitet edhe simulimi. Nga rezultatet që janë fituar nga programi Vissim shihet se niveli i shërbimit është rritur me aplikimin e sistemeve inteligjente (detektorëve) - sinjalet me gjysmë veprim. Nga rezultatet e fituara shihet se niveli i shërbimit për udhëkryqin e shqyrtuar me sinjale fikse është më i keq (ku është paraqitur edhe niveli më i keq i shërbimit, pra niveli i shërbimit F) në krahasim më aplikimin e sinjaleve me gjysmë veprim (ku nuk ka nivel të shërbimit F).

Gjithashtu këto sinjale janë shumë të përshtatshme që të përdoren sidomos në orët e vona, kur numri i automjeteve në rrugët dytësore është dukshëm më i vogël (ose nuk ka fare automjete për një periudhë). Me këtë rast automjetet në rrugën kryesore nuk do të prisnin të gjelbrën edhe pse në rrugën dytësore nuk ka automjete.

Për realizimin e këtyre sinjaleve do të duhej që këto të menaxhoheshin përmes qendrës së kontrollimit të semaforëve. Në qytetin e Prishtinës është qendra e kontrollimit të trafikut, por për momentin nuk është në funksion. Prandaj për një funksion sa më të mirë të këtyre sinjaleve do të duhej që të kontrolloheshin përmes qendrës së menaxhimit.

## Literatura

1. Prof.dr. Beqir Hamidi, Inxhinieria e Qarkullimit, Prishtinë, 2013
2. Mr.sc. Ramadan Duraku, Sistemet Inteligjente të transportit - Pjesa e ushtrimeve, Prishtinë, 2016
3. Actuated Signal Control, CCE 463/663 – Fall 2006,
4. Traffic Engineering, International Edition, Roger P. Roess, Elena S. Prassas, William R. Mcshane
5. [www.MarshProducts.com](http://www.MarshProducts.com)
6. Komuna e Prishtinës, Shërbimet publike – Projekti ideor për pesë nyjet semaforike për qytetin e Prishtinës, EkoInvest-Botek, 2012.
7. Traffic Management Center, Texas A&M Transportation Institute, Mobility Investment Priorities.
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Traffic\\_Management\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Traffic_Management_System)
9. <http://www.sidrasolutions.com/>
10. [https://en.wikipedia.org/wiki/PTV\\_VISSIM](https://en.wikipedia.org/wiki/PTV_VISSIM)
11. VisVap 2.16 User Manual, PTV Planung Transport Verkehr AG, PTV AG 2006
12. MASTER'S THESIS, Intelligent traffic control with priority for emergency vehicles, Mario Mlinaric, Zagreb, April 2016
13. <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/training-support/support/ptv-vissim/faqs/visfaq/show/VIS19164/>
14. <http://illuminate.usc.edu/197/traffic-actuated-signals/>
15. <http://www.alstom.com/press-centre/2015/9/alstom-to-equip-sweden-with-a-new-traffic-management-system-/>
16. <https://newburycarnival.info/carnival-hq/>
17. <http://www.aldridgetrafficcontrollers.com.au/Products/SCATS-Urban-Traffic-Control/Value-Added-Software/WinTRAFF-Software-Suite>

18. [https://nptel.ac.in/courses/105101008/521\\_TrVolume/point8/point.html](https://nptel.ac.in/courses/105101008/521_TrVolume/point8/point.html)
19. <https://www.indiamart.com/proddetail/advance-traffic-management-system-14247354912.html>
20. <http://www.houstonsystem.com/traffic-management-system>
21. <http://www.aldridgetrafficcontrollers.com.au/Products/Video-Detection>
22. [http://www.traficon.com/mediastorage/FSMLDocument/1714/en/T2-ALUQRF14TIETH-EN\\_V171012\\_QRC\\_EN.pdf](http://www.traficon.com/mediastorage/FSMLDocument/1714/en/T2-ALUQRF14TIETH-EN_V171012_QRC_EN.pdf)
23. La Semaforica srl REV.Marco 2016, Regolatori Semaforici
24. <https://www.youtube.com/channel/UC6oGYj1owEwlgTL3frXu4Q>
25. <https://www.elprocus.com/dynamic-road-traffic-signal-control/>
26. Transportation System Engineering, Vehicle Actuated Signals, Dr. Tom V. Mathew, IIT Bombay, March 8, 2017, February 19, 2014
27. [https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop06006/chapter\\_3p1.htm](https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop06006/chapter_3p1.htm)
28. Design of an ITS-Level - Advanced Traffic Management System - A Human Factors Perspective, Research and Development - Turner-Fairbank Highway Research Center