



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE

Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës

Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.eduNr. Prot.: 512
Datë: 04/04/2025RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË
DIPLOMËS MASTER

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	Departamenti i Komunikacionit / Komunikacion rrugor
Titulli i punimit	“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës “ “Propose of a coordinated signal system for the “Shemsi Ahmeti” street and the “Shala e Bajgorës” street in the city of Mitrovica”.
Kandidati	Bsc. Gjylferije Ademi Kadri
Mentori	Prof. ast. dr. Arlinda Rrecaj
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: Vendimi Nr.: _____

Vlerësimi i dorëshkrimit.

Punimi (dorëshkrimi i punimit) me titull: “Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës“, i kandidates Gjylferije Ademi Kadri, *bachelor*, është punuar në gjithsej 89 faqe tekst të formatit A4, në vazhdim të së cilës është dhënë deklarata studentit për punë autentike. Në kuadër të tekstit janë përfshirë 9 (nëntë) kapituj, 40 figura dhe 18 tabela.. Punimit i janë bashkangjitur gjithashtu literaturë e shfrytëzuar me 11 njësi bibliografike.

Qasja metodologjike në punim mbështetet në bazë shkencore-profesionale dhe të aplikueshme po ashtu nga ana praktike.

Hulumtimi në kapitullin e parë dhe të dytë përshinë përshkrimin e problemit, shqyrtimin e literaturës dhe mbledhjen e të dhënave për nyjet e sinjalizuara të komunikacionit, gjegjësisht forma e kontrollit të sinjaleve në udhëkryqe. Në kapitullin e katër dhe pesë janë dhënë në mënyrë më të zgjeruar konceptet e kontrollit të trafikut nëpër sisteme më të gjëra të sinjaleve nëpër segmente rrugore që në përbërje kanë më shumë kryqëzime të sinjalizuara. Janë spikatur përparësitë e koordinimit të sinjaleve fqinjë, tipet e koordinimit që sot njohim në kuadër të menaxhimit të trafikut në botë. Kapitujt tjerë përmbajnë propozime konkrete dhe zhvillim të koncepteve të koordinimit të sistemeve të sinjaleve në rrugët urbane. Objekt studimi është rruga me kryqëzimet përmendur në titull.

Hulumtimi trajton problemin e ngufatjes së trafikut në qytetin e Mitrovicës. Qëllimi i këtij hulumtimi është arritja e zgjidhjeve të reja të qytetit duke aplikuar metodat më efikase të koordinimit të sinjaleve me kohë fikse. Përveç në tërësi janë analizuar në veçanti secili udhëkryq madje duke analizuar performancën që ofrojnë pasi të instalohet një plan fazor I propozuar. Po ashtu janë bërë analiza krahasimtare të nivelit të shërbimit të komplet rrjetit sipas modeleve të ndryshme. Për analiza është

Formulari – F3

shfrytëzuar softueri profesionale për modelim dhe simulim Sim Traffic. Janë propozuar dy variante të koordinimit të sinjaleve ndriçuese me kohë fikse.

Varianti i parë: propozon vënien e koordinimit në mes të udhëkryqeve. Paraprakisht, përmes faktorit të koordinueshmërisë (coordinatability factor) janë analizuar parametrat të cilët e arsyetojnë vënien apo mos vënien e koordinimi të secilit nën segment.

Krahasimi me gjendjen ekzistuese Varianti i parë tregon rezultate mjaft efektive.

Në variantin e dytë është propozuar optimizimi i segmentit sipas kohëzgjatjes së ciklit me ç ‘rast është fituar Nivel dukshëm më i kënaqshëm se në variantin e parë. Kohëzgjatja e ciklit pëson ndryshim nga 45 sekonda në 70 sekonda. Po ashtu arrihet nivel i kënaqshëm i shërbimit pasi propozohet vendosja e një mbikalimi për këmbësorët sepse kështu zvogëlohen humbjet kohore në këtë segment rrugor.

Duke pas dy skenarë, do të thotë dy variante të koordinimit, e para pa optimizim dhe e dyta me optimizim kemi bërë analizë krahasimtare të parametrave: humbjet kohore të përgjithshme, numrin e ndaljeve, shpejtësia e udhëtimit, shpenzimi i lëndës djegëse dhe indeksit të performancës si dhe nivelit të shërbimit dhe kemi fituar rezultate shumë të mira nga varianti i dytë.

Sipas rezultateve shohim një ngritje shumë të mirë të nivelit të shërbimit pasi bëjmë optimizimin.

Hulumtimi paraqet një kontribut profesional dhe shkencor të kandidatit, andaj punimi i Master me titull **“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës** i kandidatës Bsc. Gjylferije Ademi Kadri i dorëzuar për vlerësim, i përmbush kushtet dhe kriteret e një punimi të masterit.

Konkluzioni i Komisionit

Në bazë të vlerësimit të punimit të masterit me titull: **“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës** të kandidatës Bsc. Gjylferije Ademi Kadri, komisioni sjellë këtë

Konkluzion

Punimi i masterit me titull **“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës** i kandidatës BSc. Gjylferije Ademi Kadri, i përmbush parakushtet metodologjike, profesionale-shkencore dhe etike të një punimi të nivelit Master. Punimit i është bashkëngjitur edhe Deklarata e studentit për punë autentike.

Prandaj, në mbështetje të Statutit të Universitetit të Prishtinës dhe në mbështetje të Rregullores për studime Master, Komisioni për vlerësim, unanimisht dhe me kënaqësi i:

Propozon

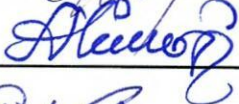
Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë, të miratojë Raportin për vlerësimin e punimit për Master me titull **“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës**, i kandidatës BSc. Gjylferije Ademi Kadri dhe të bëjë procedimin e mëtejshëm, përkatësisht të formojë Komisionin për mbrojtje dhe të caktojë datën për mbrojtje publike të punimit.

Formulari – F3

Prishtinë: 04.04.2025

Komisioni:

1. Prof. asoc. dr. Ramadan Mazrekaj  - kryetar

2. Prof. ass. dr. Arlinda Rrecaj  -mentor,

3. Prof. ass. dr. Gëzim Hoxha  - anëtar

P.S. Numri i faqeve shtohet sipas nevojës.

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTAMENTI KOMUNIKACION RRUGOR
PRISHTINË**

PUNIM DIPLOME

Sinjalizimi në Komunikacion

**TEMA: Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën
“Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës**

**MENTORE:
Prof.Ast. Arlinda Rrecaj**

**KANDIDATJA:
Gjylferije Ademi Kadri**

Mars 2025, Prishtinë

PËRMBAJTJA

1. Hyrja	8
ABSTRAKTI.....	8
1.1 Identifikimi dhe Përshkrimi i Problemit	9
1.2 Qëllimi i hulumtimit	9
1.3 METODOLOGJIA	9
2. RISHIKIMI I LITERATURËS PËR KRYQEZIMET	10
2.1 KRYQËZIMET E IZOLUARA DHE TË KOORDINUARA	16
2.2 NIVELI I SHERBIMIT PER KRYQEZIME TE SINJALIZUARA.....	19
2.3 Llogaritja e humbjeve kohore uniforme d_1 (s/aut)	20
2.4 Faktori i progresionit.....	21
2.5 Llogaritja e humbjeve kohore të rastësishme d_2 (s/aut).....	23
2.6 Faktori i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme (k)	24
2.7 Faktori për efekt të arritjeve prej kryqëzimit më të afërt (I)	25
3. LLOJET E METODAVE TE NUMRIMEVE NE TRAFIK.....	26
3.1 Numërimet statike	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.2 Numërimet dinamike	26
3.3 Metodat	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.4 Anketimi i amvisërive	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4. KOORDINIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE	31
4.1 Sistemet e kontrollimit të sinjaleve ndriçuese	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.2 Kontrollimi i parakohor (pretimed) i sinjaleve ndriçuese	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.3 Kontrollimi i parakohor i sinjaleve në koordinim.....	34
4.4 Kontrollimi me veprim të varur (actuated-control).....	36
4.5 Kontrollimi me veprim gjysmë të varur (semi-actuated control)	37
4.6 Dallimet në mes të kontrollimit të parakohor dhe të varur në koordinim.....	37
5. KRITERET E VENDOSJES SË KOORDINIMIT	39
6. Rasti i studimit	41
6.1 BLEDHJA E TË DHËNAVE GJATË NUMRIMEVE NË QYTETIN E MITROVICËS.....	41
6.1 Analiza për gjendjen ekzistuese e udhëkryqit të parë	46
6.2 Aaliza për gjendjen ekzistuese e udhëkryqit të dytë.....	51
6.3 Analiza për gjendjen ekzistuese e udhëkryqit të tretë	55
6.4 Analiza për gjendjen ekzistuese e të vendkalimit të këmbësorve.....	59

6.5 Analiza për gjendjen ekzistuese e udhëkryqit të katërt	61
7. MODELIMI DHE SIMULIMI PËRMES SYNCHRO / SIM TRAFFIC.....	66
8.ANALIZA E KoOrdinimit me variantat e PROPOZUARA.....	71
9. PËRFUNDIM DHE REKOMANDIM	87

LISTA E FIGURAVE

Figura 1.Semaforët e parë jo elektrikë të ndezur me gaz.....	10
Figura 2.Një dizajn tjetër i semaforët ne Stokholm	11
Figura 3.Semaforët e parë elektrik.....	12
Figura 4.Inxhinieri Anglez JOHN SAXBYpër sinjalizimin modern	13
Figura 5.Llojet e udhëkryqeve me sinjalizim	15
Figura 6. Gjeometria e udhëkryqit të llojit + dhe kufinj të funksional të tij.....	16
Figura 7.Drejtimet e lëvizjes në një udhëkryq ‘+’ dhe konfliktet potenciale.....	17
Figura 8.Konfliktet potenciale në një udhëkryq ‘+’ dhe udhëkryq ‘T’	18
Figura 9.Diagrami Hapsir Kohë.....	21
Figura 10.Humbjet Kohore.....	24
Figura 11.Zhvendosjet kohore në sinjalet e koordinuara	35
Figura 12.Kontrollimi me veprim të varur i sinjaleve ndiqëse	36
Figura 13. Zhvendosjet Kohore.....	40
Figura 14. Segmenti i rrugë Shemsi Ahmeti dhe Shala e Bajgorës	41
Figura 15. Faza pergaditore.....	42
Figura 16. Faza e zbatimit.....	43
Figura 17. Periudha gjate fazave të realizimit te planit të Mobiliteti	46
Figura 18. Udhëkryqi tek Varrezat në hyrje të qytetit- ortofoto.....	47
Figura 19. Udhëkryqi tek varrzat në hyrje të qytetit.....	47
Figura 20. Udhëkryqi tek hekurudha-ortofot	51
Figura 21.Udhëkryqi tek hekurudha.....	51
Figura 22.Udhëkryqi tek bunari-ortofoto	55
Figura 23.Udhëkryqi tek bunari.....	55
Figura 24.Vendkalimi në afërsi të sheshit.....	59
Figura 25.Kontrolleri i këmbësorve në afërsi të sheshit të qytetit	60
Figura 26.Udhëkryqi tek ish hotel Adriatiku-ortofoto	61
Figura 27.Udhëkryqi tek ish hotel Adriatiku.....	61
Figura 28.Udhëkryqi afër ishe Hotel Adriatikut	62
Figura 29.Distancat e segmenteve	67
Figura 30.Niveli I Shërbimit pa sinjalizim.....	68
Figura 31.Diagramet fazore	69
Figura 32.Analizimi I nje qarkullimi dytësor me qarkullim zero te automjeteve.....	69
Figura 33.Analiza e niveleve të shërbimeve me sinjalizim ndriqes pa kordinim	70
Figura 34.Faktori I kordinimit ndermjet udhekryqit te pare dhe të dytë	71
Figura 35.Faktori I kordinimit të udhekryqit të dytë	72
Figura 36.Faktori I kordinimit të udhekryqit te tretë	73
Figura 37.Gjatësia e rreshtave përmes statistikave grafike	74
Figura 38.Intervalet	76
Figura 39.Optimalizimi sipasë ciklit	81
Figura 40.Optimalizimi pas vendosjes se mbikalimit	82

LISTA E TABELAVE

<i>Tabela 1.Nivelet e sherbimeve ne mënyr tabelara.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 2.Raporti në mes shkallës së grupimit (Rp) dhe tipit të arritjeve (TA).....</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 3. Faktori i progresionit PF.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 4.Faktori i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme , sipas njësisë zgjtëse në kontroller</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 5.Vlerat e rekomanduara të faktorit I.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 6.Aplikimi i formave të kontrollimit të sinjaleve</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 7 .Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numr 1-një Drejtimi 1.1</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 8. . Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 1-një Drejtimi 1.2.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 9..Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 1-një</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 10. .Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 12-dymbëdhjetë</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 11. Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 12-dymbëdhjetë.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 12.Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 12-dymbëdhjetë.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 13. Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 13-trembëdhjetë</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 14.Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 13-trembëdhjetë</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 15.Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 13-trembëdhjetë</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 16.Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 15-pesëmbëdhjetë.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 17.Tabela gjatë kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 15-pesëmbëdhjetë.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 18.Tabela gjate kalkulimit të të dhënave nga tereni për udhëkryqin numer 15-pesëmbëdhjetë.....</i>	<i>65</i>

DEKLARATË MBI ORIGINALITETIN E PUNIMIT

Me anë të kësaj deklarate, unë Gjylferije Ademi Kadri me përgjegjësi, deklaroj se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi, pranë këtij apo ndonjë institucioni tjetër. Më tej, deklaroj se:

- a) punimi i paraqitur këtu është origjinal dhe është punuar në tërësi nga unë.
- b) punimi nuk është marrë nga studentë të tjerë apo nga punime të tjera në Universitetin e Prishtinës „Hasan Prishtina“ ose nga ndonjë universitet tjetër;
- c) punimi nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo në bibliotekë;
- d) punimi nuk përmban modifikim të dhënash, duke i paraqitur ato si kontribut origjinal;
- e) punimi i respekton të gjitha kërkesat për të drejtat e autorit, duke i saktësuar dhe cituar të gjitha kontributet nga burime të tjera.

Ky punim i diplomës vlen për nivelin e studimeve dhe e mban titullin **“Propozimi i një sistemi të koordinuar të sinjaleve për rrugën “Shemsi Ahmeti” dhe rrugën “Shala e Bajgorës” në qytetin e Mitrovicës**

Dëshmoj se jam vënë në dijeni që vërtetimi ndryshe i atyre që u thanë më sipër do të rezultojë me tërheqjen e titullit të fituar bazuar në këtë punim.

Studentja – nënshkrimi

Gjylferije Ademi kadri

FALENDERIME

Punimi i temës së diplomës kërkon mund dhe përkushtim të madh, i cili nuk do të ishte i mundur pa përkrahjen e njerëzve më të dashur. Prandaj, ndjej mirënjohje të thellë dhe i falënderoj të gjithë ata që më kanë mbështetur, jo vetëm tani, por gjatë gjithë rrugëtimit tim studentor.

Është shumë e vështirë të gjej fjalët e duhura për të shprehur falënderime dhe mirënjohje ndaj mentores sime të nderuar, Prof. Asist. Dr. Arlinda Almehaj-Rrecaj, e cila në mënyrë të vazhdueshme më ka përcjellë hap pas hapi gjatë studimit të punimit, duke më ofruar mbështetje, inkurajim dhe udhëzime të vlefshme që synonin ngritjen e nivelit të punimit tim.

Një falënderim i veçantë shkon për të gjithë kolegët dhe studentët që më mbështetën me mendimet dhe sugjerimet e tyre, duke kontribuar në pasurimin e këtij punimi.

Dhe, mbi të gjitha, një falënderim i sinqertë dhe dedikim të thellë i kushtohet familjes sime, të cilët më mbështetën me dashurinë, durimin, kurajon dhe forcën e tyre, duke më dhënë energji dhe motivim për të përfunduar me sukses këtë punim.

KAPITULLI 1**1. HYRJA****ABSTRAKTI**

Ky punim i Masterit është i bazuar ne lënden e “Sinjalizimin në Komunikacion”.

Përmes këtij punimet do të analizohen mangësit, problemet, nevojat dhe kriteret e vendosjes së kontrollit në udhëkryqte te paisura me sinjalet ndriqese si dhe udhekryqet që nuk janë të paisur me sinjale ndriqese që gjinden në këtë pjesë të segmenti rrugor në qytetin e Mitrovicës.

Në bazë të këti punimi do të analizohen mënyra e përmisimit të kordinimit më të mirë të operimit të sinjaleve ndriqese nga aspekti i humbjeve kohore të automjeteve nëpër drejtimet kryesore.

Analizimi do te bëhet përmes softvereve simulativ profesional Synchron/Sim Traffic.

Nyjet në komunikacion,si pjesë përbërëse e arterieve ,në masë të madhe pasqyrojnë zhvillimin normal të trafikut. Këto nyje janë kryqezime të sinjalizuara të pa sinjalizuara dhe rrethrotullime .

Çdo parregullsi në kuptimin e qarkullimit në këto nyje reflekton në qarkullimin në segmentet rrugore në mes tyre ose në tërë arteriet rrugore.

Zgjidhjet e ketyre ngulfatjeve nuk duhet te kerkohet vetem tek zgjerimet gjeometrike,apo rikonstruimi e tyre (keto zgjerime ne disa raste jane të pa mundura pershkak te terenit pastaj edhe kane nje kosto)por duhet te kerkohet edhe rishikimi i planeve te sinjalizimit dhe nevojshëmria për ti kordinuar.

Mënyrat kryesore të kontrollit në trafik të sinjaleve dhe sistemeve të sistemeve të sinjaleve në një segment rrugor janë:

- Mënyra e izoluar e sinjaleve ndricuese dhe
- Mënyra e koordinuar e sinjaleve ndrucuese.

Në bazë të tipit të kontrollit klasifikohen në:

- Mënyra e kontrollit me kohën fikse (pretimed control)
- Mënyra e kontrollit me veprim të varur (actuated control)
- Mënyra e kontrollit me veprim gjysmë të varur (semi-actuated control)

Mënyra e parë -nënkupton plane në bazë të të dhënave “historike” të trafikut ,ku qdo ndarje kohore është fikse nga cikli në cikël,nga dita në ditë apo nga java në javë ,duke permbushur kërkesat e trafikut.

Menyrat e dytë dhe e tretë- nënkuptojn operim të sinjaleve përmes duke iu përshtatur kërkesës variabile të komunikacionit.

Identifikimi dhe Përshkrimi i Problemit

Përmirësimi i Kapacitetit të Kryqëzimeve dhe Masave të Sigurisë, sepse disa kryqëzime në rrugët kryesore kanë probleme mbingarkimi gjatë orëve të pikut dhe paraqesin rrezik për sigurinë e përdoruesve të rrugës. Ngasësit përjetojnë shumë humbje kohore nga kryqëzimi në kryqëzim ballafaqohen me bashkangjitje në rreshta të gjatë automjesh.

Hartimi i një strategjie për sigurinë në trafik për të krijuar një mjedis të sigurt në të cilin të gjithë pjesëmarrësit në trafik janë në gjendje të vozisin, të ngasin/ciklojnë dhe të udhëtojnë pa frikë se mos përfshihen në një aksident rrugor ose rrezikohen në ndonjë mënyrë nga pjesëmarrja në trafik;

Përmirësimet e Logjistikës së Qytetit. Përmirësimi i furnizimit/organizimit/ rregulloreve të transportit është i rëndësishëm për sa i përket mbështetjes dhe lehtësimit të aspektit ekonomik të qytetit.

Qëllimi i hulumtimit

Qëllimi i këtij punimi është që të evidentoj rëndësinë e korrdinimit të kryqëzimeve të rrugëve të qytetit tone si mënyrë përmes së cilës do rritej niveli i shërbimit të rrugëve urbane.

METODOLOGJIA

Bazohet në shqyrtimin e literaturës së praktikave më të mira ndërkombëtare, shqyrtimin e udhëzimeve të BE-së (ELTIS) dhe UN-Habitat-it, shqyrtimin e legjislacionit që lidhet me planifikimin hapësinor dhe mobilitetin, planet lokale dhe politikën, shkëmbimin qytet me qytet, identifikimin e hisedarëve, vlerësimin e kushteve aktuale të mobilitetit lokal (përmes numërimit të trafikut dhe anketimeve), identifikimin e problemeve, vizionimin përcaktimin e qëllimeve përmes procesve participuese/pjesëmarrëse, si dhe identifikimin e agjencive zbatuese përkatëse dhe të detyrave të tyre.

Në rastin konkret metodologjia bazohet në:

Mbledhja e të dhënave të trafikut, përpunimi dhe analizimi

[1]

KAPITULLI 2

2. RISHIKIMI I LITERATURËS PËR KRYQEZIMET

Semaforët janë pajisje sinjalizuese të pozicionuara në kryqëzimet rrugore, vendkalimet e këmbësorëve dhe vende të tjera për të kontrolluar flukset e trafikut. Historia e **semaforëve** është e lidhur me rritjen historike të automobilave.

Semaforët u prezantuan për herë të parë në dhjetor 1868 në Sheshin e Parlamentit në Londër për të zvogëluar nevojën e oficerëve të policisë për të kontrolluar trafikun.^[2] Që atëherë, energjia elektrike dhe kontrolli i kompjuterizuar ka avancuar teknologjinë e semaforëve dhe ka rritur kapacitetin e kryqëzimeve.

Para semaforëve, policia rrugore kontrollonte rrjedhën e trafikut. Më 9 dhjetor 1868,^[4] semaforët e parë jo elektrikë të ndezur me gaz u instaluan jashtë Shtëpive të Parlamentit në Londër për të kontrolluar trafikun në Rugën Bridge, Rugën Great George dhe Rugën e Parlamentit.^[2] Ato u propozuan nga inxhinieri hekurudhor JP Knight nga Nottingham i cili e kishte përshtatur këtë ide nga dizajni i tij i sistemeve të sinjalizimit hekurudhor^[5] dhe i ndërtuar nga inxhinierët e sinjaleve hekurudhore të Saxby & Farmer. Arsyeja kryesore për semaforin ishte se kishte një tejmbushje të trafikut me kuaj mbi urën Ëestminster, gjë që detyroi mijëra këmbësorë të ecnin pranë Dhomës së Parlamentit.^[6] Dizajni kombinonte tre krahë semafori me llamba gazi të kuqe dhe jeshile për përdorim natën, në një shtyllë, të operuar nga një polic policie. Feneri i gazit u kthye manualisht nga një oficer i policisë rrugore me një levë në bazën e tij, në mënyrë që drita e duhur të përballej me trafikun. Sinjali ishte 6.7 m i lartë. Drita quhej semafor ". Edhe pse thuhej se ishte i suksesshëm në kontrollin e trafikut, jeta e tij operationale ishte e shkurtër. Ai shpërtheu më 2 janar 1869 si rezultat i një rrjedhjeje në një nga linjat e gazit nën trotuar^[8] dhe plagosi policin që po e drejtonte atë.^[9]



Figura 1. Semaforët e parë jo elektrikë të ndezur me gaz

Megjithë dështimin e semaforit të parë në botë në Londër në 1869, vendet në mbarë botën ende bënë semaforë. Deri në vitin 1880, semaforët u përhapën në të gjithë botën dhe kështu ka qenë gjithmonë, që atëherë. Megjithatë, semaforët e hershëm në fund të shekullit të 19-të ishin shumë të ndryshëm nga ato që ekzistojnë tani. Në dy dekadat e para të shekullit të 20-të, sinjalet semaforike të trafikut si ai në Londër ishin në përdorim në të gjithë Shtetet e Bashkuara, ku secili shtet kishte dizajnin e vet të pajisjes. Një shembull ishte nga Toledo, Ohio në vitin 1908. Fjalët "Stop" dhe "Shko" ishin me të bardha në një sfond të gjelbër dhe dritat kishin lente të kuqe dhe jeshile të ndriçuara nga llamba vajguri për udhëtarët e natës dhe krahët ishin 2.4 m mbi tokë.^{[3]:22} Ai kontrollohej nga një oficer trafiku i cili do t'i binte një bilbil përpara se të ndryshonte komandat në këtë sinjal për të ndihmuar udhëtarët të lajmëronin ndryshimin. Dizajni u përdor gjithashtu në Filadelfia dhe Detroit.^{[3]:23} Shembulli në Ohio ishte hera e parë që Amerika u përpoq të përdorte një formë më të dukshme të kontrollit të trafikut që përfshinte përdorimin e semaforëve. Pajisja që u përdor në Ohio u projektua bazuar në përdorimin e sinjaleve hekurudhore.^{[1]:382}

Në vitin 1912, një pajisje kontrolli trafiku u vendos në majë të një kulle në Paris në kryqëzimin e rrugës Montmartre dhe bulevardit Montmartre. Ky sinjal i kullës u drejtua nga një police dhe ajo përdori një kuti metalike rrotulluese me katër anë mbi një vitrinë xhami ku fjala "Stop" ishte pikturuar me të kuqe dhe fjala Një **valë e gjelbër** ndodh kur një sërë semaforësh (zakonisht tre ose më shumë) koordinohen për të lejuar rrjedhën e vazhdueshme të trafikut mbi disa kryqëzime në një drejtim kryesor.

Çdo automjet që udhëton së bashku me valën e gjelbër (me një shpejtësi të përafërt të vendosur nga inxhinierët e trafikut) do të shohë një kaskadë progresive me drita jeshile dhe nuk do të duhet të ndalojë në kryqëzime. Kjo lejon ngarkesa më të larta të trafikut dhe redukton zhurmën dhe përdorimin e energjisë (sepse nevojitet më pak përshpejtim dhe frenim). Në përdorim praktik, vetëm një grup makinash (të njohura si "toga", madhësia e së cilës përcaktohet nga kohëzgjatja e sinjalit) mund të përdorin *valën e gjelbër* përpara se brezi kohor të ndërpritet për t'i lënë vendin flukseve të tjera të trafikut.



Figura 2. Një dizajn tjetër i semaforët në Stokholm

(Ai kontrollohej nga një [oficer trafiku](#) i cili do t'i binte një bilbil përpara se të ndryshonte komandat në këtë sinjal për të ndihmuar udhëtarët të lajmëronin ndryshimin)

"Shko" me të bardhë. ^{[3]:}

Në vitin 1912, semafori i parë elektrik u zhvillua nga Lester Ėire , një polic në Salt Lake City , Jutah .^[10] Kishte dy ngjyra, të kuqe dhe jeshile, dhe një sinjalizues , bazuar në dizajnin e James Hoge, për të dhënë një paralajmërim për ndryshimet e ngjyrave. Dizajni nga James Hoge^[13] lejoi policinë dhe stacionet e zjarrit të kontrollonin sinjalet në rast emergjence . Sistemi i parë i sinjaleve të trafikut të ndërlidhur u instalua në Salt Lake City në 1917, me gjashtë kryqëzime të lidhura të kontrolluara njëkohësisht nga një çelës manual. ^[3]:

32



Figura 3.Semaforët e parë elektrik

Semafori i parë elektrik Semafori i parë me katër drejtime , me tre ngjyra u krijua nga oficeri i policisë Ėilliam Potts në Detroit , Michigan në vitin 1920 . të njëjtën kohë. Përgjigja ishte një dritë e tretë me ngjyrë qelibar, e cila ishte e njëjta ngjyrë e përdorur në hekurudhë. [6] Pottsvendosi gjithashtu një kohëmatës me dritën për të ndihmuar në koordinimin e dritave. Një kullë u përdor për montimin e dritave pasi kryqëzimi në të cilin ishte instaluar ishte një nga më të ngarkuarat në botë, me mbi 20,000 automjete në ditë. [3] : 35

Los Anxhelosi instaloi sinjalet e tij të para të automatizuara të trafikut në tetor 1920 në pesë lokacione në Broadëay. Këto sinjale të hershme, të prodhuara nga Acme Traffic Signal Co., çiftuan krahët e semaforit "Stop" dhe "Go" me drita të vogla të kuqe dhe jeshile. Këmbanat luanin rolin e dritave të sotme të qelibarit, që kumbonin kur ndryshuan flamujt—një proces që zgjati pesë sekonda. Deri në vitin 1923 qyteti kishte instaluar 31 pajisje të kontrollit të trafikut Acme. [16]

John Saxby ishte një inxhinier anglez nga Brighton, i njohur për punën e tij në sinjalizimin hekurudhor dhe shpikjen e sistemit të ndërlidhur të pikave dhe sinjaleve. Më vonë ai ishte partner në firmën Saxby and Farmer. Ai konsiderohet si "babai i sinjalizimit modern".



Figura 4.Inxhinieri Anglez JOHN SAXBY për sinjalizimin modern

Koordinimi i sinjaleve ndonjëherë bëhet në mënyrë dinamike, sipas të dhënave të sensorëve të flukseve ekzistuese të trafikut - përndryshe bëhet në mënyrë statike, duke përdorur kohëmatës. Në rrethana të caktuara, *valët e gjelbra* mund të ndërthuren me njëra-tjetrën, por kjo rrit kompleksitetin e tyre dhe zvogëlon përdorshmërinë, kështu që në instalimet konvencionale vetëm rrugët dhe drejtimit me ngarkesat më të rënda e marrin këtë trajtim preferencial.

Në vitin 2011, një studim modeloi zbatimin e valëve jeshile gjatë natës në një periferi të ngarkuar të Mançesterit (Chorlton-cum-Hardy) duke përdorur mikrosimulimin S-Paramics dhe modulën e emetimeve AIRE. ^[1] Rezultatet e treguara duke përdorur konfigurimet e sinjalit të valëve jeshile në një rrjet kanë potencialin për të:

- Ulja NO_xdhe emetimet PM₁₀ nga trafiku.
- Ulja e konsumit të karburantit të automjeteve.
- Përdoret në rrugë që kryqëzohen me valë të tjera jeshile.

Zvogëloni kohën e pritjes së makinave në rrugët anësore.

Jepuni këmbësorëve më shumë kohë për të kaluar nëpër vendkalime dhe ndihmojini ata të kalojnë rrugët ndërsa automjetet udhetojnë në toga ^[2]

Kontrolloni shpejtësinë e trafikut në zonat urbane.

Reduktoni konsumin e komponentëve të automjeteve dhe konsumin indirekt të energjisë përmes prodhimit të tyre ^[3]

Një valë e gjelbër në të dy drejtimet mund të jetë e mundur me rekomandime të ndryshme shpejtësie për secilin drejtim, përndryshe trafiku që vjen nga një drejtim mund të arrijë në semafor më shpejt se nga drejtimi tjetër nëse distanca nga semafori i mëparshëm nuk është matematikisht shumëfish i së kundërtës. drejtimin. Përndryshe, një karrexhatë e dyfishtë mund të jetë e përshtatshme për valët e gjelbra në të dy drejtimet, nëse ka hapësirë të mjaftueshme në rezervimin qendror për të lejuar këmbësorët të presin dhe të ndahen fazat e kalimit të këmbësorëve për secilën anë të rrugës. ^[1]

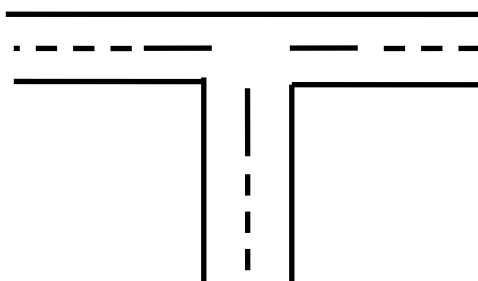
[1]

Dizajni gjeometrik i udhëkryqit përfshinë rregullimin funksional të korsive të lëvizjes, korsive në kthesë, vendkalimit të kalimtarëve, korsive për biciklistë dhe ndalesave tranzitore, në projektion horizontal dhe vertikal.

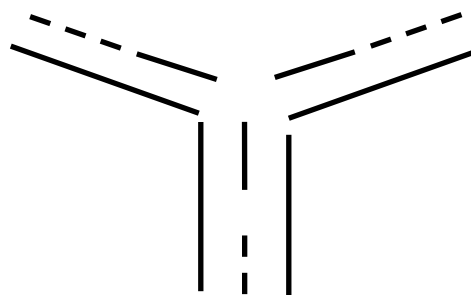
Llojet e udhëkryqeve me sinjalizim në një nivel janë të disa llojeve, dhe kryesisht ndahen në bazë të segmenteve rrugore të përfshira, që mund të jenë:

- *Udhëkryq me tri drejtime* – një kryqëzim me tri segmente rrugore, i njohur edhe si T udhëkryqi, apo Y udhëkryqi. (Fig.6.4. a, b)
- *Udhëkryq me katër drejtime* – një kryqëzim i dy rrugëve që bashkohen në një pikë, dhe ka 4 segmente rrugore, zakonisht në kënd të drejtë (Fig.6.4. c), i njohur edhe si udhëkryqi '+'. Ndodh që rrugët e kryqëzimi të bashkohen edhe në kënde tjera.
- *Udhëkryq me pesë drejtime* – një kryqëzim i disa rrugëve që bashkohen në një pikë, dhe ka 5 segmente rrugore. Është rast i rrallë i udhëkryqeve, paraqitet vetëm në rrugë urbane, dhe nuk është rrethrotullim (Fig.6.4. d).
- *Kryqëzim jokonvencional për automjete (rrugë e posaqme, një rrethrotullim U, kthim i çvendosur majtas, (Fig.6.4. e).*

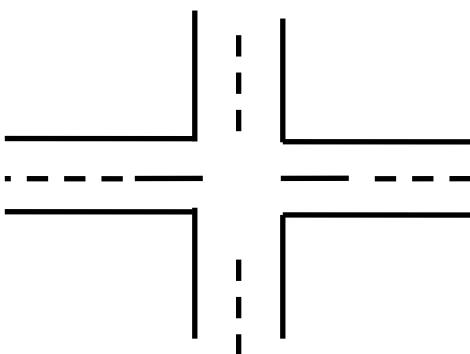
Udhëkryq për kalimtarë (me semafor, apo pa sinjalizim ndriques)



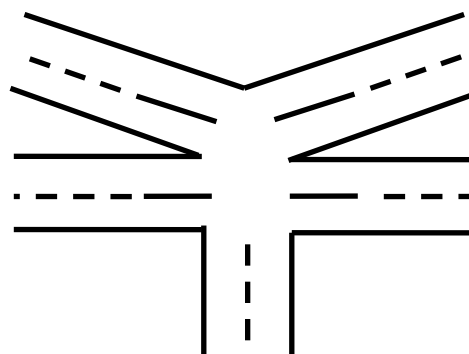
a)



b)



c)



d)

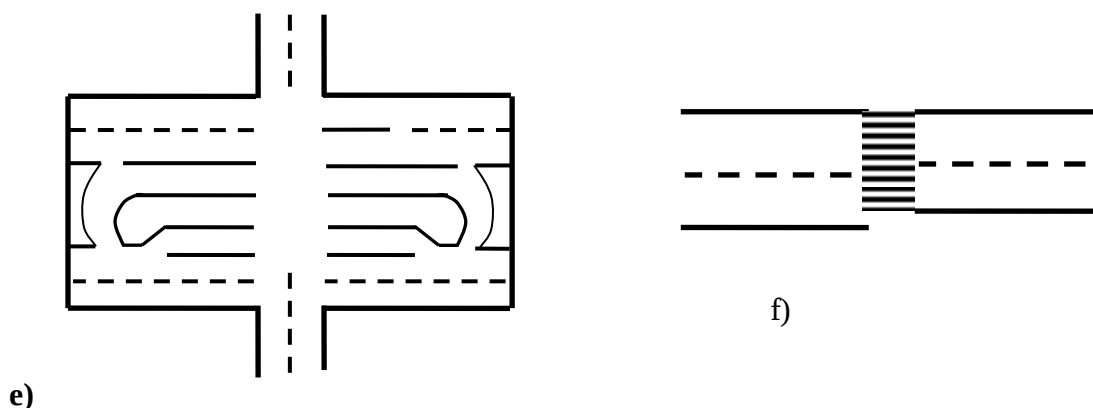


Figura 5. Llojet e udhëkryqeve me sinjalizim

Në fig.1.1 janë paraqitur kufinj të funksional të një udhëkryqi të llojit ‘+’ me sinjalizim, së bashku me karakteristikat kryesore të udhëkryqit. Gjometria e udhëkryqeve zakonisht paraqitet në formën diagramore dhe duhet të përfshijë të gjitha informatat e rëndësishme, siq janë: numri i korsive, hapësira e kryqëzimit, shenjat në rrugë, sinjalizimi dhe pozicioni i semaforëve, pjerrtësinë e afrimit, dimensionet e ishujve rrugorë. Ekzistenca e korsive ekskluzive të kthimit në të djathtë apo në të majtë duhet të paraqitet, së bashku me gjerësinë dhe gjatësinë përmbledhëse të tyre. Gjithashtu duhet definuar qartë nëse ka korsitë të kanalizuar në të djathtë (apo në të majtë). Pastaj duhet paraqitur rrezet e kthimit të rrugëve dhe të ishujve rrugorë (nëse ka të tillë).

Dizajni gjeometrik influencon ndjeshëm sigurinë e rrugës. I jep formë udhëkryqit dhe definon se si duhet vazhuar nëpër udhëkryq ku ekzistojnë shumë konflikte. Përveq kësaj, influencon edhe performancën operacionale për të gjithë përdoruesit e rrugës. Implementimi i numrit të mjaftueshëm të korsive, planifikimi i mirë korsive ekskluzive, minimizimi i nevojës për ndërrim të korsisë nga automjetet dhe manovrimet të ngjashme, të gjitha këto shtojnë sigurinë në udhëkryq që i takon gjeometrisë së udhëkryqit.

Për definimin e saktë të gjeometrisë së udhëkryqit janë të nevojshme njohja e këtyre elementeve: numri i qasjeve në kryqëzim, parimi i kanalizimit të korsive, renditja horizontale dhe vertikale, rregullimi i rrezeve të kthimit dhe këndit të korsive ekskluzive, distancat e shiqimit për kalimtarë dhe shoferë, dizajni i vijave në rrugë, shiqimi i vërejtjeve, hapësirat për biciklistë, hapësirat për kalimtarë, hapësirat tranzitore.

Në fig.1.2 është treguar një udhëkryq tipik i llojit ‘+’ me sinjalizim dhe me disa lloje të korsive, i modeluar në softverin Trafficare-Simtraffic. Udhëkryqi paraqet kryqëzimin e rrugëve “Agim Ramadani” dhe “Eqrem Qabej”, afër Menzës së Studentëve, në Prishtinë.

(Teknika, 2016)

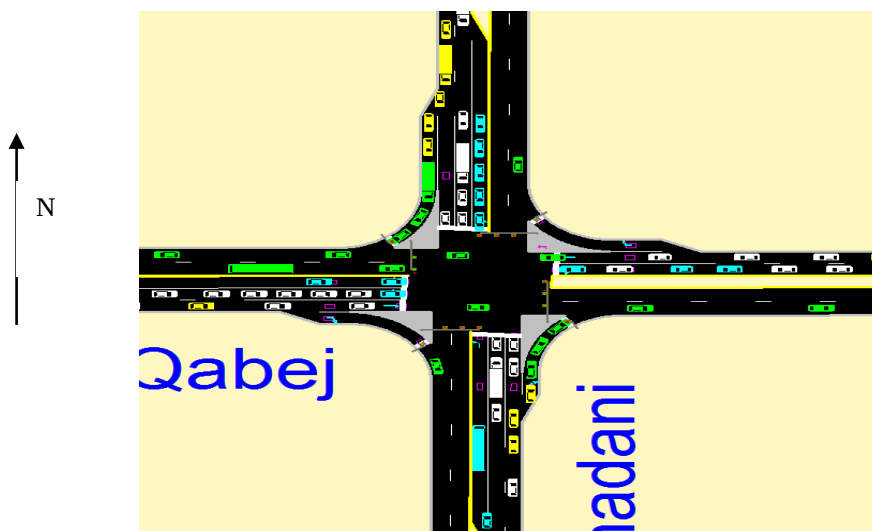


Figura 6. Gjeometria e udhëkryqit të llojit + dhe kufinjve funksional të tij

KRYQËZIMET E IZOLUARA DHE TË KOORDINUARA

Përparësitë e kontrollit të udhëkryqit me sinjal-semafor, nëse janë dizajnuar mirë, punojnë mirë dhe mirëmbahen mirë janë:

- Lëvizje të rregullt të trafikut, pa pengesa të mëdha, në situata komplekse të trafikut,
- Rrisin kapacitetin e udhëkryqit, e me këtë edhe nivelin e shërbimit, nëse janë realizuar sinjalizimet si duhet dhe plotësojnë kërkesën e trafikut,
- Shtimi i sigurisë. Reduktojnë frekuencën dhe ashpërsinë e disa llojeve të aksidenteve, sidomos aksidenteve ballore-anësore të automjeteve dhe me kalimtare,
- Janë të koordinuara të ofrojnë lëvizje kontinuale në shpejtësi të definuar përgjatë marshutës së lëvizjes dhe në kushte të favorshme,
- Përdoren për ndaluar trafikun me vëllim të madhë për ti lejuar trafikun me vëllim më të vogël, apo kalimtarëve për të kaluar rrugën,

Mangësitë e kontrollit të udhëkryqit me sinjal-semafor, nëse nuk janë dizajnuar mirë janë:

- Mundësia e lartë e moskoordinimit në mes të sinjaleve,
- Vonesat e shtuara,
- Pjesëmarrësit në trafik nuk e respektojnë sinjalizimin, hyjnë në portokalli, hyjnë në të kuqe, kërkojnë rrugë tjera për të evituar udhëkryqin, etj.
- Ngritje e frekuencës së aksidenteve.

Realizimi i qëllimeve të përmendura më lartë, nuk është gjithmonë e lehtë. Në fig.6.2 është paraqitur një udhëkryq i tipit plus me dy korsitë e kundërta në një drejtim, që është udhëkryqi i llojit më të përhapur në rrugët urbane. Në një udhëkryq të tillë ekzistojnë 12 lëvizje të automjeteve – lëvizje drejt, majtas dhe djathtas nga të gjitha qasjet, dhe 4 lëvizje të kalimtarëve për kalim të rrugëve. Këto lëvizje krijojnë shumë konflikte të mundshme pasi lëvizjet kërkojnë hapësirën e njëjtë fizike në kohë të njëjtë.

Si rrjedhim, kemi 16 konflikte të mundshme të automjeteve: 4 në mes të lëvizjeve drejt nga të dy rrugët, 4 në mes të lëvizjes së kthimit në të majtë nga të dy rrugët, 8 në mes të lëvizjeve në të majtë dhe drejt nga të dy rrugët. Si shtesë në këtë, janë 8 konflikte të mundshme për shkak të bashkimit të kthimeve në majtë dhe të djathtë në një qarkullim drejt. Kalimtarët shtojnë konfliktet potenciale. Detyra kryesore e inxhinierëve të trafikut është të gjejnë zgjidhjet më të mira apo optimale për të ofruar sigurinë dhe lëvizje efikase të pjesëmarrësve në trafik.

Për planifikimin e madhësisë dhe formës së një udhëkryqi të sinjalizuar duhet njohur shumë parametra, duke përfshirë kërkesën për secilin grup të krosive.

Parametrat që duhet planifikuar dhe njohur për të analizuar një udhëkryq me sinjalizim janë: **gjeometrik, të trafikut dhe sinjalizim**

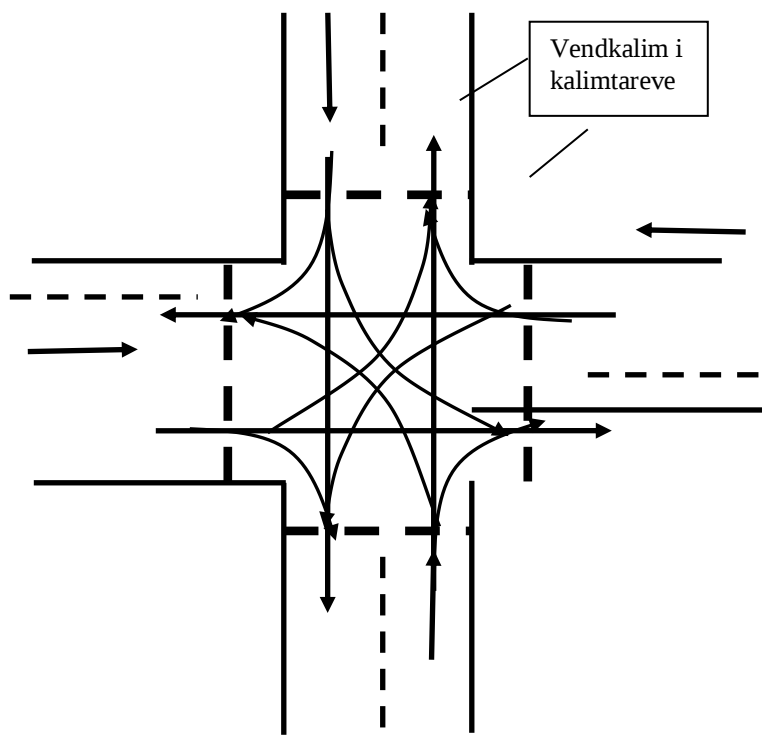


Figura 7.Drejtimit e lëvizjes në një udhëkryq '+' dhe konfliktet potenciale.

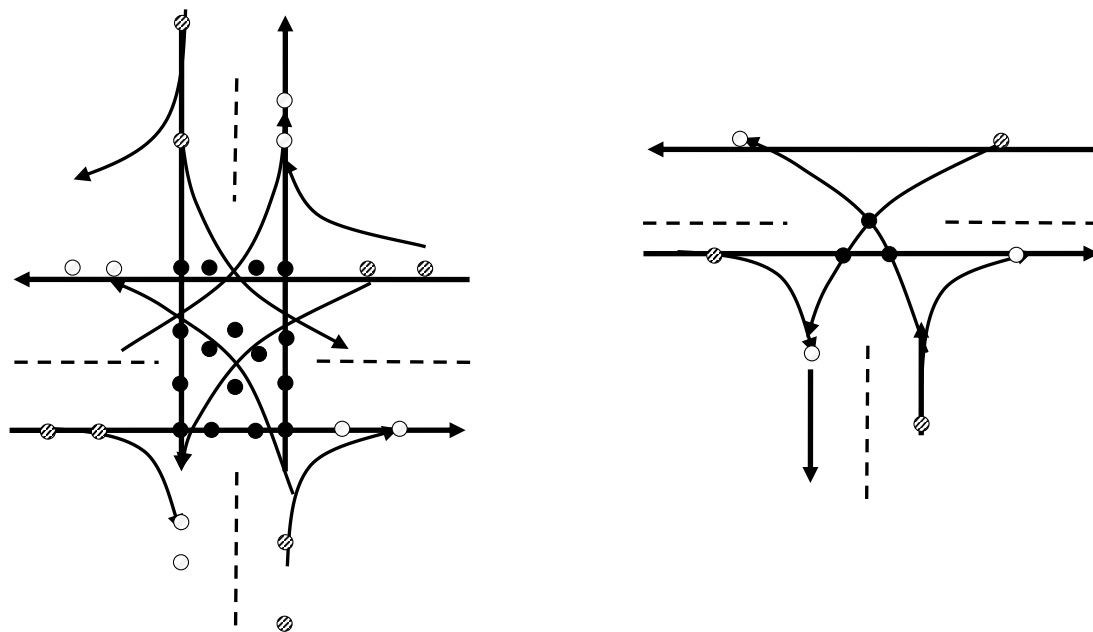


Figura 8. Konfliktet potenciale në një udhëkryq '+' dhe udhëkryq 'T'

- | | |
|---|---|
| ● 16 konflikte të lëvizjes | ● 3 konflikte të lëvizjes |
| ○ 8 konflikte përmbledhëse pas lëvizjes në kthesë në kthesë | ○ 3 konflikte përmbledhëse pas lëvizjes |
| ⊗ 8 konflikte të lëvizjes në kthesë | ⊗ 3 konflikte të lëvizjes në kthesë |

(Hamidi, 2016)

NIVELI I SHERBIMIT PER KRYQEZIME TE SINJALIZUARA

Niveli I sherbimeve për udhëkryqe me sinjalizim ndriques është definuar me madhesinë e humbjeve kohore, si kriter I konfuzitetit dhe jo komfortit të ngasesit, konsumit të lendës djegëse dhe humbjes kohore gjatë udhëtimit. Madhesia e humbjeve kohore për shkak të ndaljeve të automjeteve të cilat I përgjigjen të gjitha niveleve të sherbimit të definuar për periudhën 15-minutësh të analizës.

Tabela 1.Nivelet e sherbimeve ne mënyr tabelara

Niveli i shërbimit	Humbjet kohore për automjete (s/aut)
A	≤ 10
B	$> 10-20$
C	$> 20-35$
D	$> 35-55$
E	$> 55-80$
F	> 80

Tabela 4.1. Tabela për përcaktimin e niveleve të shërbimit

Niveli i shërbimit A (NSH A) - tregon operimet e trafikut të automjeteve në kryqëzime

me humbje kohore të ulëta, deri në 10 s/aut. Ky NSH ndodh kur progresioni i automjeteve është jashtëzakonisht i favorshëm dhe shumica e automjeteve arrijnë gjatë fazës së gjelbërt. Në përgjithësi, shumica e automjeteve nuk ndalen. Kohëzgjatjet e shkurtëra të ciklit mund të kontribojnë në vlera të ulëta të humbje kohoreve.

Niveli i shërbimit B (NSH B) - tregon operime të trafikut me humbje kohore më të mëdha se sa 10 deri në 20 s/aut. Ky nivel i shërbimit ndodh me progresion të mirë, kohëzgjatje të shkurtëra të ciklit ose të dyja. Më shumë automjete ndalen sesa në NSH A, duke shkaktuar nivel më të lartë të humbje kohoreve.

Niveli i shërbimit C (NSH C) - tregon operimet e trafikut me humbje kohore më të mëdha se sa 20 deri në 35 s/aut. Këto humbje kohore më të larta mund të rezultojnë prej progresionit të dobët, kohëzgjatjeve të gjata të ciklit ose të dyjave. Në këtë nivel të shërbimit mund të ndodhin dështimet e ciklit. Dështimet e ciklit ndodhin kur faza e gjelbërt, e dhënë, nuk është e aftë të ju shërbejë automjeteve në rresht dhe ndodhin mbingarkimet e trafikut.

Niveli i shërbimit D (NSH D) - përshkruan operimet e trafikut me humbje kohore më të mëdha se sa 35 deri në 55 (s/aut). Në këtë nivel, shërbimi i ndikimit të ngjeshjeve të trafikut bëhet më shumë i dukshëm. Humbje kohore më të mëdha mund të rezultojnë prej disa kombinimeve të progresionit jo të favorshëm, kohëzgjatjeve të gjata të ciklit, raporteve Q/K të larta. Shumë automjete ndalen dhe proporcioni i automjeteve jo të ndalura bije.

Niveli i shërbimit E (NSH E) - përshkruan operimet e trafikut me humbje kohore më të mëdha se sa 55 deri në 80 (s/aut). Këto vlera të larta të humbje kohoreve tregojnë progresion të dobët, kohëzgjatje të gjata të ciklit dhe raporte Q/K të larta.

Niveli i shërbimit F (NSH F) - përshkruan operimet e trafikut me humbje kohore më të mëdha se sa 80 (s/aut). Ky nivel konsiderohet jo i pranueshëm për shumicën e vozitësve, shpesh ndodh për shkak të mbingarkimeve, që është kur shkalla e arritjes së trafikut është më e madhe kalon kapacitetin e korsisë. Mund të ndodh edhe kur raportet Q/K janë të larta, ku progresioni është i dobët dhe kohëzgjatjet e ciklit janë të gjata.

Humbjet kohore në kufijtë e nivelit të shërbimit NSH F, që është jo i pranueshëm mund të ndodhin kur raporti Q/K është nën vlerën 1.0. Humbje kohore shumë të larta mund të ndodhin në këtë vlerë të raportit Q/K, kur disa prej kombinimeve tjera të kushteve vijuese ekzistojnë: kohëzgjatja e ciklit është e gjatë, progresioni i sinjaleve është i dobët etj. E kundërta mund të jetë e mundshme (p.sh raporti Q/K të jetë më i madhë se sa 1.0), ku humbjet kohore mund të jenë të ulëta, nëse kohëzgjatja e ciklit është e shkurtër ose progresioni i sinjaleve është i favorshëm ose të dyjat.

(Ibrahimi & Baxhaku, 2010)

Llogaritja e humbjeve kohore uniforme d_1 (s/aut)

Humbjet kohore uniforme llogariten me formulën në vijim dhe më së miri kuptohen nga diagrami në vijim. []

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

Ku janë:

C-kohëzgjatja e ciklit (s),

g-kohëzgjatja e intervalit të gjelbërt (s),

X-shkalla e ngopjes Q/K.



Raporti i ose shkalla e rreshtimit (grupimit) Rp per llogaritjen e humbjeve kohore uniforme (d_1)

$$P = R_p \text{ g/C}$$

Rp- raporti ose shkalla e rreshtimit(grupimit),

- 21

Tabela 2. Raporti në mes shkallës së grupimit (Rp) dhe tipit të arritjeve (TA)

Kualiteti i progresionit	Tipi i arritjes	Përshkrimi
Shumë i dobët	1	Më shumë se 80 përqind e volumeve të automjeteve të grupit të korsisë arrijnë në fillim të fazës së kuqe. Ky tip i arritjeve është shembull tipik në rrugët me kualitet të progresionit shumë të dobët si rezultat i kushteve të optimizimit të dobët të sinjaleve.
I pafavorshëm	2	Grupi i automjeteve arrijnë në mes të fazës së kuqe ose 40-80 përqind e volumeve të grupit të korsisë arrijnë gjatë fazës së kuqe. Ky tip i arritjeve është prezent në rrugët me dy drejtime me kushte jo të favorshme të progresionit
Arritje të rastësishme	3	Më pak se 40 përqind e volumeve të automjeteve të grupit të korsisë arrijnë gjatë fazës së kuqe. Ky lloj i tipit të arritjeve është prezent në kryqëzimet e izoluar dhe jo të ndërlidhura që karakterizohen me grupe të dendura të automjeteve.
I favorshëm	4	Volumet prej 40-80 përqind të automjeteve në grupin e korsive arrijnë në mes të fazës së gjelbërt. Ky lloj i arritjeve është prezent në kushte të favorshme të progresionit në rrugët me dy drejtime.
Tepër i favorshëm	5	Më shumë se 80 përqind e grupit të automjeteve arrijnë në fillim të fazës së gjelbërt. Ky lloj i arritjeve është prezent në kushte të larta të progresionit të cilat ndodhin në rrugët me volume të mesme nga ato të larta dhe të cilat kanë trajtim të lartë të planit sinjalizues.
I jashtëzakonshëm	6	Ky tip i arritjeve është prezent në rrugët me karakteristika ideale të progresionit. Është prezent në rrugët me hyrje anësore të neglizhuara ose minimale.

Në tabelën 2, është dhënë lidhja ndërmjet tipit të arritjeve dhe shkallës së grupimit (R_p) dhe janë dhënë vlerat mesatare të shkallës së grupimit.

Tabela 3. Faktori i progresionit PF

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

Llogaritja e humbjeve kohore të rastësishme d₂ (s/aut)

Humbjet kohore të rastësishme llogariten me formulën m=në vijim dhe nga diagrami në vijim:

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

ku janë:

d₂ – humbjet kohore të rastësishme për të llogaritur efektin e radhëve të rastësishme dhe të mbingarkuara, kohëzgjatjes së periudhës së analizimit dhe tipit të kontrollit të sinjalit dhe kjo komponent e humbjeve kohore supozon se nuk ka radhë të mëhershme në fillim të periudhës së analizës (s/aut),

T – kohëzgjatja e periudhës së analizimit (h),

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

I – faktori I infiltrimit të automjeteve që ka për efekt të arritjeve të automjeteve nga kryëzimi më i afërt,

K – kapaciteti i korsisë (aut/h), dhe

X – shkalla e ngopjes për korsë

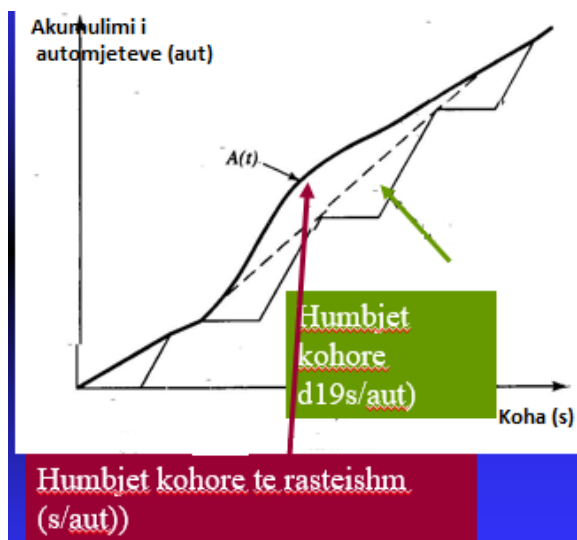


Figura 10. Humbjet Kohore

Faktori i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme (k)

Faktori k që është përfshirë në ekuacionin, për të treguar efektin e tipit të kontrollit të sinjalit në humbje kohore. Për sinjalet me kohë fikse vlera e faktorit është $k=0.50$, që bazohet në arritjet e rastësishme dhe kohën shërbyese uniforme ekuivalente për kapacitetin e korsisë. Ndërsa, sinjalet me kontroll me veprim kanë mundësi ta rregullojnë kohën e gjelbër, varësisht prej kërkesës së trafikut, duke reduktuar humbjet kohore e rastësishme.

Tabela 4. Faktori i kalibrimit të humbjeve kohore të rastësishme, sipas njësisë zgjtëse në kontroll

	Shkalla e ngopjes, X					
Njësia zgjtëse	<0.5	0.60	0.7	0.8	0.9	>1.0
< 2.0	0.04	0.13	0.22	0.32	0.41	0.50
2.5	0.08	0.16	0.25	0.33	0.42	0.50
3.0	0.11	0.19	0.27	0.34	0.42	0.50

3.5	0.13	0.20	0.28	0.35	0.43	0.50
4.0	0.15	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50
4.5	0.19	0.25	0.31	0.38	0.44	0.50
5.0 ^{a'}	0.23	0.28	0.34	0.39	0.45	0.50
Parakohor- pa veprim të varur	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Shënim: për vlerë të njësishë së zgjatjes dhe shkallë të ngopjes $X=0.5$: $k=(1-2k_{\min}) (X-0.5) + k_{\min}$ ku, $k > k_{\min}$ dhe $k < 0.5$.

a' - për njësi zgjatëse më të madhe se 5.0, ekstrapolohet, ashtu që të ruhet vlera $k < 0.5$.

Faktori për efekt të arritjeve prej kryqëzimit më të afërt (I)

Faktori **I** i përfshirë në ekuacionin 5.4, për humbje kohore të rastësishme, llogaritet për efekt arritjeve prej kryqëzimit më të afërt nga kryqëzimi subjektiv. Vlera prej $I=1.0$ përdoret për kryqëzime të izoluara (p.sh kryqëzimi që është larg 1.6 km ose më shumë prej kryqëzimit subjektiv). Vlera e këtij faktori më e vogël sesa 1.0, përdoret për kryqëzime jo të izoluara. Kjo reflekton mënyrën që sinjalet që ndodhen afër kryqëzimit subjektiv zvogëlojnë mospërputhjen e numrit të arritjeve për cikël në kryqëzimin subjektiv dhe si rezultat humbjet kohore për shkak të arritjeve të rastësishme zvogëlohen. Tabela 5) jep vlerat e faktorit I për kryqëzime jo të izoluara, të cilat janë të bazuara në shkallën e ngopjes për kryqëzimin, që është afër atij subjektiv (X_a), e cila për rrugë urbane duhet të aproksimohet si raport Q/K , për lëvizjet drejtë të kryqëzimit më të afërt, prej atij subjektiv.

Tabela 5. Vlerat e rekomanduara të faktorit I

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

Shënim: $I=1.0 - 0.91 \cdot X_a^{2.68}$ dhe $X_a \leq 1.0$

(Alimehaj Recaj, 2014)

KAPITULLI 3

3. LLOJET E METODAVE TE NUMRIMEVE NE TRAFIK

Mënyrat e mbledhjes së të dhënave për trafikun mund të jenë: laboratorike, fundamentale dhe operative.

Për të studiuar rrjedhat trafikore dhe pasojat e tyre, ekspertët e trafikut shfrytëzojnë të dhëna nga hulumtimet fundamentale dhe operative, meqë hulumtimet laboratorike nuk kanë një lidhje të drejtpërdrejtë me rrjedhat e trafikut.

- **Metoda e numërimit në rrjedhat e trafikut**

Së pari, dallohen dy lloje kryesore të numërimit:

- Numërimi i trafikut në një prerje të caktuar (numërim statik);
- Numërimi i rrjedhave të trafikut (numërim dinamik).

Numërimi statik

Numërimi statik kryhet lehtësisht dhe ka një përparësi të madhe, pasi nuk pengon trafikun, ndryshe nga numërimi dinamik, ku shmangia e ndikimit në trafik është më e vështirë. Gjatë numërimeve statike, numërohen automjetet që kalojnë në një periudhë të caktuar kohore përmes një prerjeje specifike të rrugës, sheshit apo autostradës.

Këto numërimë realizohen nga persona të caktuar – numërues, të cilët përdorin formularë ose pajisje automatike për numërim. Të dhënat e mbledhura nga numërimet statike ndihmojnë në vlerësimin e ngarkesës së rrugëve dhe autostradave dhe shërbejnë për projektimin e nyjeve trafikore.

Numërimet dinamike

Numërimet dinamike japin një pasqyrë cilësore për të mësuarit e dukurive të trafikut. Detyra kryesore e numërimit të rrjedhave është verifikimi i burimit dhe qëllimit të rrjedhave të caktuara. Me verifikimin e intensitetit, drejtimit dhe rrugës së lëvizjeve trafikore, krijohet një bazë e saktë për planifikimin e rrjetit rrugor dhe autorrugor.

Në krahasim me numërimet statike, numërimet dinamike janë më të ndërlikuara, kërkojnë më shumë kohë, më shumë staf për numërim dhe përpunim të të dhënave të mbledhura.

Mbledhja e të dhënave për trafik nga organizatori kërkon përgatitje të gjithanshme dhe një metodologji të përpunuar në detaje. Vetëm një metodologji dhe një plan operativ i hartuar

dhe përgatitur në mënyrë të detajuar dhe precize garanton realizimin cilësor të numërimit dhe sigurimin e informacioneve të sakta për gjendjen reale në terren.

Meqë, pavarësisht metodës së përdorur për numërimin e rrjedhave të trafikut, nuk është e mundur të shmangen plotësisht ngecjet në trafik, është e nevojshme të zgjidhen me kujdes vendet për numërim dhe të merren të gjitha masat për zhvillimin normal dhe të sigurt të trafikut. Gjatë këtyre numërimeve, preferohet informimi paraprak i pjesëmarrësve në trafik përmes mjeteve të informacionit (shtyp, radio, televizion, pllakate të ndryshme, etj.). Për rregullimin e suksesshëm të trafikut në vendet e numërimit, duhet të angazhohen punonjës nga policia e trafikut.

Metodat

Metodat e numërimit të trafikut kryesisht janë siç vijojnë:

- **Metoda me fletëza numërimi - formularë**

Me anë të kësaj metode përcaktohen rrjedhat e trafikut në ndonjë nyje të veçantë pa marrë parasysh largësinë hapësinore të burimit dhe të qëllimit të këtyre rrjedhave, të çdo drejtimi rrugor, ku drejt kryqëzimeve janë të vendosura vend numërime sipas sasisë së trafikut. Numëruesit i shënojnë automjetet, të cilat kthejnë në të majtë, shkojnë drejt apo kthejnë në të djathtë. Pas mbarimit të numërimit, të dhënat nga të gjitha drejtimit rrugore vehen nën planin e përbashkët të trafikut të stërngarkuar të kryqëzimit. Pas mbarimit të numërimit dhe rregullimit të rezultateve bëhet konstruktimi i diagramit të stërngarkueshmërisë së kryqëzimit (pasqyrë trafiku) për ngarkesë ore apo ditore të treguar në njësi PA.

- **Metoda me të shkruarit e shenjave tabelare**

Gjatë kësaj metode numëruesit në vend numërime të caktuara i shkruajnë shenjat e regjistrimit të të gjithë automjeteve, të cilat kalojnë. Nëse vendet për numërim nuk vehen vetëm në periferinë e qytetit, por edhe në pjesën e brendshme të qytetit, në atë mënyrë mund të përcillen rrugicat e

lëvizjes së çdo automjeti veç e veç. Kjo metodë ka edhe mangësi. Numri i njerëzve për numërim përafërsisht është i madh, meqenëse numërimi duhet të realizohet gjatë një dite në të gjitha vendet në të njëjtën kohë. Në vend numërimet me dendësi më të madhe të trafikut mund të jetë e nevojshme që të vendosen një numër më i madh i numëruesve, që të mund të shkruhen të gjithë shenjat numerike të automjeteve. Poashtu edhe përpunimi i këtyre të dhënave kërkon jashtzakonisht shumë kohë.

Pikërisht për këtë, kjo metodë rekomandohet për vende të vogëla të numërimit, p. sh. për kryqëzime jo mjaftë të kontrolluara. Shenjat e reja për identifikimin e automjeteve mundësojnë, sipas nevojave, që të vërtetohet se prej nga vjen automjeti motorik.

- **Metoda me shënimin e fletëve - etiketave**

Sipas kësaj metode automjetet ndalohen në periferinë e qytetit dhe vozitësi pyetet se a ka për qëllim që të kalojë nëpër rajonin e numërimit me qëndrim në të, apo pa qëndrim, apo

prapë, a dëshiron që të mbetet në rajonin e numërimit deri në mbarim të zgjatjes së numërimit. Sipas saj, edhe me propozim të rekomandimit të përmendur nga ana e brendshme e erëmbrojtësit (qelqi erëmbrojtës) ngjitet:

Për kalim me apo pa qëndrim - etiketë e kuqe me numër të bardhë; për rast qëndrimi në rajonin e numërimit - etiketë e bardhë me numër të zi. Pas fletëzës së kuqe (etiketës) për trafikun kalues shkruhet koha e hyrjes dhe lloji i automjetit (numri i shtypur në fletë shënon numrin e vendit hyrës). Në këtë mënyrë nga vendet e numërimit, të cilat janë të vendosura në qendër të qytetit, saktësisht mund të përcillen lëvizjet e llojeve të ndryshme të trafikut: trafiku kapërcyes, me fletëza të kuqe, trafiku me ndonjë destinacion në qytet, me fletëza të bardha dhe trafiku i brendshëm në qytet pa fletëza. Gjatë daljes së automjeteve nga rajoni i numërimit u merren fletëzat e kuqe duke e shënuar kohën e daljes. Nëse para saj është vërtetuar, në bazë të parashtrimit të pyetjeve, koha e nevojshme për vozitje kalimi, saktësisht mund të vërtetohet nga të dhënat e fletëzave të kuqe se a bëhet fjalë për vozitje të drejtpërdrejtë pa kurrëfarë ngecjeje, apo prapë, për vozitje kaluese me ngecje (ndalje) përkrah të qëndrimit. Me anë të kësaj metode mundemi që saktësisht të vërtetohet vetëm trafiku kapërcyes, e jo edhe rruga e burimit të trafikut, trafiku me destinacion të caktuar në qytet apo në trafikun e brendshëm. Te kjo metodë, poashtu janë të nevojshëm më shumë njerëz, por nuk është e nevojshme që të gjitha numërimet të bëhen në të njëjtën kohë.

○ **Metoda e numërimit në mënyrë kordoni**

Sipas kësaj metode, në vend të dhënies së fletëzave bëhet hulumtim gojor. Edhe në këtë rast duhet të ndalohen të gjitha automjetet në vendet dalëse dhe të shkruhen përgjigjet nga pyetjet e parashtruara të përgatitura që më parë në pyetësorët. Në vendet hyrëse parashtrihen pyetjet siç vijojnë:

- Prej nga vini?
- Ku shkoni?
- A do të kaloni nëpër rajonin e qytetit pa ndërprerje të vozitjes?

Pyetje të ngjashme parashtrihen edhe në vendet dalëse. Kjo metodë, poashtu, kërkon më shumë njerëz si për numërim ashtu edhe për përpunim. Me këtë metodë numërimi nuk duhet të kryhet në të njëjtën ditë. Kuptohet, gjatë planifikimit të numërimit gjatë më shumë ditësh duhet të bëhen numërimet kontrolluese, ndërsa numri i dallimeve të të dhënave të vechen në të njëjtin emërues. Në rajonet e mëdha të qytetit është e dobishme, që të ndahet rajoni i zgjedhur i numërimit në kordon të njëfishtë apo të dyfishtë, me qëllim që tu parashtrihen pyetjet për burimin dhe destinacionin, ndërsa koha e nevojshme të vëhet në korniza të pranueshme. Rajoni i numërimit duhet të ndahet në pjesët natyrore të qytetit.

○ **Metoda me ambleme numërimi**

Numërimi i vërtetë i rrjedhave të trafikut në rajone më të vogëla dhe të mesme numërimi (nëpër disa nyja trafiku) mund të bëhet pa harxhime të mëdha, me ndihmën e amblemeve të numërimit me formë dhe ngjyra të ndryshme. Kjo metodë është mjaftë e thjeshtë dhe e sigurtë për përfitimin e të dhënave me numërim për rrjedhat e trafikut. Amblemet e

numërimin dallohen, jo vetëm për nga ngjyra por edhe për nga forma. Për një lloj të caktuar automjesh, shfrytëzohen ambleme me formë të caktuar. Ato janë ashtu lehtë të bëra, që të mund të mbahen lehtë në dorë dhe që më shumë herë të përdoren dhe me to të përfshihen të gjithë pjesëmarrësit në trafikun e rrugëve të qytetit. Ato janë të përpunuara nga kartuqet me ngjyra të ndryshme. Kjo metodë për herë të parë me shumë sukses është zbatuar në Hamburg, më vitin 1955. Bëhet fjalë për nyja trafiku me ngarkesa të mëdha të ndryshueshme. Për shkak të kësaj, amblemet e numërimit kanë qenë të ndara me qëllim të përcaktimit të orëve në mëngjes dhe në mbrëmje, në kohë prej tri orësh. Për automjete të caktuara janë shfrytëzuar ambleme me forma të posaçme. Amblemet I kanë dhënë studentët e universitetit dhe i kanë mbledhur në distancë kohore prej gjysmë ore. Në vendet për dhënie dhe grumbullimin e amblemeve auto rrugët kanë qenë të shënuara me konusë të gomës me ngjyra kuq e bardh, me qëllim për kanalizimin e lëvizjes së automjeteve. Për tetë vende numërimi dhe për nëntë lloje të ndryshme automjesh është bërë përpunimi i të dhënave në të njëjtën natë, dy orë e gjysmë pas mbarimit të numërimit. Afër 25.000 ambleme janë mbledhur në thasë të posaçëm, gjatë së cilës është shënuar koha e tyre për çdo gjysmë ore.

Gjatë rregullimit dhe përpunimit të numrit të kohës së thasëve, për çdo vend numërimi, amblemet kanë qenë të ndara prej të majtës nga e djathta sipas formës, ndërsa prej lart nga poshtë sipas ngjyrës në radhë. Numri i amblemeve në këtë mënyrë ka qenë e mundur, që pa vështirësi të madhe dhe shumë shpejt të shkruhet në formularë. Nga numri i përgjithshëm i amblemeve kanë qenë të humbura apo të dëmtuara vetëm afër 1 %. Të gjitha këto metoda në mënyrë përkatëse dhe sipas nevojave mund të kombinohen dhe të plotësohen ndërmjet veti.

Anketimi i amvisërive

Qytetet më të mëdha i tërheqin rrjedhat e trafikut nga paralagjet dhe lagjet brenda qytetit, si dhe nga rajonet e gravitimit. Sipas kësaj, dendësia e trafikut të brendshëm e qytetit rrjedh nga përmbledhja e rrjedhave të jashtme të trafikut dhe e rrjedhave të panumërta të trafikut të brendshëm të shkaktuara nga nevojat e brendshme të lëvizjeve trafikore. Në rast se qyteti është më i madh, aq më shumë ka auto rrugë dhe rrugë dhe rrjedha me lëvizje të brendshme. Të gjitha metodat e përmendura më parë të numërimit, janë të mira për përcaktimin e rrjedhave të jashtme të trafikut apo eventualisht edhe rrjedhat e trafikut të paralagjeve sipas numërimit të një kordonit të jashtëm, apo të ndonjë rajoni më të madh edhe me posedimin e mjeteve më të mëdha në një kordon të jashtëm, rajon të ndërtuar qyteti dhe një kordon të brendshëm rreth qendrës së qytetit (i ashtu q.Kordon të dyfishtë). Megjithatë, rrjedhat e trafikut të mjedisve hapësinore rajonale të qytetit mbizotërojnë me pasqyrë trafiku dhe ato shumë vështirë mund të përfshihen në tërësi. Në të vërtetë, në këto raste ndihmojnë edhe numërimet e thjeshta të pikave të nyjave, apo në ndonjë rajon të caktuar, edhe metoda e numërimit të etiketave, por ndonjë prognozë e vërtetë, që ka mundur të përfitohet me anë të anketës në rrjedhat e trafikut të brendshëm “prej nga” dhe “ku”, vështirë se do të mund realizohej.

Në shumë rrugë të ngarkuara të rajonit qendror të qytetit, ku përndryshe ekziston mundësia për ngulfatje, nuk do të mund të vendoseshin vendet për anketim, siç mund të bëhet në

sipërfaqet natyrore të rrugës (jasht nga pjesët e ndërtuara të qytetit apo nëpër kalimet ndërmjet rajonit të paralagjes dhe të pjesës qendrore të qytetit, gjegjësisht të bërthamës së qytetit). Vozitja në qytet rrjedh nga shprehitë e banorëve edhe atë shpesh përsëritet nga dita në ditë. Këto përsëritje japin një pasqyrë të caktuar trafiku. Mjafton që përshkak të kësaj të zbatohen vetëm anketime afatshkurtra, për shembull, në bazë të ditës së mëparshme të punës, sipas metodës “Sampling” (anketim ekzemplar). Me qëllim të verifikimit të vendit të burimit dhe destinacionit të vozitjes në rajonin e inçizimit, është e nevojshme, që rajoni të ndahet në zona më të vogëla numërimi. Zonat e numërimit duhet të jenë njësi natyrore të qytetit. Ndarja e imtë sjell deri te zmadhimi joadekuat i shpenzimeve dhe te humbja e kontrollit, ndërsa ndarja globale jep një pasqyrë të keqe trafiku. Anketimi i amvisërive duhet të përgatitet me dërgimin e kartelave të postës, në të cilat do të sqarohet qëllimi dhe detyrat e anketimit dhe do të paralajmërohet koha e vizitës së familjes së anketuar.

1. Fletëzat e anketimit i përmbajnë të dhënat për rajonin e numërimit dhe adresën e familjes së anketuar, si dhe pyetjet që vijojnë: profesioni i të anketuarit; numri i personave në automjet; numri i vozitjes; gjinia e të anketuarit; ku është fillimi i vozitjes (rajoni i numërimit)? mjete i trafikut: vozitje personale, udhëtar – mysafir në automjet; |tramvaj; |autobus; |udhëtar – mysafir – në automjetin – taksi; udhëtar në automjetin transportues. Koha e fillimit dhe e mbarimit të vozitjes; Qëllimi i vozitjes: |puna |përshkak të kryerjes së ndonjë pune; |shkuarje te mjeku apo dentisti; |nga shkolla; |përshkak të shetitjes dhe freskimit; |përshkak kalimi në mjet tjetër transportimi; |përshkak furnizimi; |përshkak të vozitjes së mysafirëve; |përshkak të kthimit në shtëpi. Numri i personave në automjet (bashkë me vozitësin); Lloji i shfrytëzimit të vendparkimit: |përkaj tehut të shiritit të trafikut së autorrugës; |përkaj tehut të autorrugës me parking “orë “; në vend për parkim me pagesë të obliguar; |në garazhë me pagesë të obliguar; |afër stacionit të pompës, punëtorisë etj. |Pa parkim etj. ⇐ Zgjatja e numërimit Kohëzgjatja e një numërimi përcaktohet sipas qëllimit të numërimit. Numërimet e shkurtëra prej 1/2 deri më 2 orë, mund të jenë plotësisht të mjaftueshme, meqë në të vërtetë, synohet që të përfshihen stërngarkimet kulminante të trafikut. Kjo mund të pranohet nëse me numërim themelor saktësisht është përcaktuar perioda kohore e kulminacionit të stërngarkesës.

Për grumbullimin e të dhënave për trafikun ditor, mund të llogaritet 16 orë numërim si normë prej orës 6 deri në orën 22. Megjithatë, edhe në këtë rast rekomandohet që të bëhen numërimet themelore të posaçme të ndara 24 orëshe, përshkak të caktimit të marrëdhënies ndërmjet trafikut ditor dhe atij të natës.

(Alihmehaj Recaj, 2010)

KAPITULLI 4

4. KOORDINIMI I SINJALEVE NDRIÇUESE

Rrjedhat e trafikut në kryqëzimin e ndonjë arterie, në masë të madhe kufizohet nga kapacitetet e qarkullimit dhe kohët e gjelbëra të hyrjeve të ndryshme të kryqëzimit paraprak. Në drejtim të rritjes së mundësive që grupet e automjeteve që kalojnë nga një kryqëzim i rrjedhës paraprake, të zënë fazën e gjelbër nëpër çdo kryqëzim pauses, shtrohet nevoja e koordinimit të kryqëzimeve të arteries.

Koordinimi, në parim, ka të bëjë me caktimet kohore të grupeve të sinjaleve ndriçuese përgjatë një arterie apo korridori, me qëllim të zbutjes së flukseve të trafikut dhe zvogëlimit maksimal të numrit të ndaljeve. Pra, synim kryesor i vënies së koordinimit është të arrihet kalimi i numrit më të madh të automjeteve, përgjatë grupeve të sinjaleve ndiçuese në arterie, me numrin më të vogël të ndaljeve. Mëgjithë këtë fakt, një qarkullim i një automjeti nëpër çdo kryqëzim, pa përjetuar ndalje nëpër to konsiderohet si qarkullim ideal i koordinimit i cili, madje, nuk është i mundur të ndodhë edhe në sistemet e kryqëzimeve me distance të përshtatshme mes tyre dhe me sistem sinjalizimi të konstruktuar në mënyrë të mirëfilltë.

Përpjeket për të vendosur sinjalet ndiçuese në mënyrë të koordinuar, ashtu që ngasësit të zënë intervale më të gjata të gjelbëra kanë qenë të shpeshta në të kaluarën. Është e rëndësishme të theksohen dallimet në mes të sinjaleve të sinkronizuara dhe atyre të koordinuara.

Meqenëse, me koordinim tentohet të arrihet zvogëlimi maksimal i numrit të ndaljeve dhe humbjeve kohore, gjatë projektimit merren parasysh këta faktorë: shpejtësia e zhvilluar në rrugën kryesore, distanca në mes të sinjaleve, qarkullimi mesatar në periudhë kohore një orëshe nëpër drejtime në rrugën kryesore dhe në ato dytësore si dhe numri i kryqëzimeve të pasinjalizuara përgjatë arteries.

Sinjalet ndriçuese të sinkronizuara, ndryshojnë radhitjet kohore në mënyrë të njejtë dhe përdoren në raste të veçanta si dhe në sistemet e vjetra të kontrollit. Te ato të koordinuara rregullimi apo radhitja e sekuencave të fazave bëhet përmes kontrollerit Master, kështu që, grupet e automjeteve përshkojnë një arterie përmes një serie të vazhdueshme të dritës së gjelbër. Në një paraqitje grafike në sistem koordinativ, në të cilin jipet madhësia e kohës së udhëtimit ndaj distancave të kryqëzimeve në arterie, mund të analizohen “valët e gjelbëra” si performancë e matjes së kualitetit të koordinimit në shumë praktika botërore. Përcaktimi kohor i dritës së gjelbër varet, para së gjithash, nga kushti i shtruar se ngasësit mund të kalojnë përmes kryqëzimeve pa numër të theksuar ndaljesh, po që se zhvillojnë shpejtësi më të ulët sesa shpejtësia e kufizuar në segment rrugor apo në arterie.

Në sistemet e zhvilluara të koordinimit, te rrugët një kahore është i mundshëm përshkrimi i kryqëzimeve nga ngasësit e mjetit motorrik, pa hasur në intervalet e kuqe të sinjaleve. Në rrugët dykahore, çështja ndryshon, pasi që mund të vërehen dalime të

theksuara të volumeve të trafikut për kah. Në punën e vënies së koordinimit në këto rrugë, shtrohet nevoja e shpërndarjes racionale të kohëve të gjelbëra në mënyrë që të favorizohet kahja me nivel të më të lartë të qarkullimit. Në proceset e koordinimit faktori shpejtësi ka vetinë e vetërregullimit të tij apo edhe të rregullimit të koordinimit në përgjithësi. Idhtarët e shpejtësive të larta, inkurajohen me arritjet e tyre para shfaqjes së dritës së gjelbër, derisa ata që ngadalësojnë rrezikojnë të gjinden në fund të së gjelbërës.¹

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

Sot, kjo qështje ndryshon varësisht nga praktikat e udhëhequra të agjencioneve shtetërore të sinjalizimit ndiçues, në vendet e ndryshme në botë.

[referencen, Arlinda Alimehaj Rrecaj, "Koordinimi i Sinjaleve Ndriçuese"]

Sistemet e kontrollimit të sinjaleve ndriçuese

Kontrollimi i trafikut në kryqëzime përmes rregullimit manual të radhitjeve të intervaleve të sinjaleve ndiçuese, daton nga viti 1868, në Londër. Si një formë e rëndësishme e zgjidhjes së konflikteve të qarkullimeve në kryqëzime, kjo ide shumë shpejt u adoptua nga vende të ndryshme të botës dhe përfundimisht është e zhvilluar në këto tri forma kryesore të strategjisë së kontrollimit të sinjaleve ndriçuese të trafikut: *kontrollimi parakohor, me veprim të varur dhe adaptiv*.² Çdo tip i kontrollimit të lartpërmendur, në mënyrën më të thjeshtë të tij, aplikohet në kryqëzimet e izoluara. Varërisht nga koordinimi, këto forma të kontrollimit të trafikut, mund të aplikohen në kontrollimin e trafikut nëpër arterie dhe në rrjete rrugësh.

(Alimehaj Recaj, 2014)

Sistemet e kontrollimit të sinjaleve ndriçuese

Kontrollimi i trafikut në kryqëzime përmes rregullimit manual të radhitjeve të intervaleve të sinjaleve ndriçuese daton nga viti 1868, në Londër. Si një formë e rëndësishme për zgjidhjen e konflikteve të qarkullimit në kryqëzime, kjo ide u adoptua shumë shpejt nga vende të ndryshme të botës dhe përfundimisht u zhvillua në tri forma kryesore të strategjisë së kontrollimit të sinjaleve ndriçuese të trafikut: kontrollimi parakohor, kontrollimi me veprim të varur dhe kontrollimi adaptiv.

Çdo tip i kontrollimit të lartpërmendur, në formën e tij më të thjeshtë, aplikohet në kryqëzimet e izoluar. Varësisht nga koordinimi, këto forma të kontrollimit të trafikut mund të aplikohen edhe për menaxhimin e trafikut në arteriet kryesore dhe në rrjetet rrugore.

Kontrollimi i parakohshëm (pre-timed) i sinjaleve ndriçuese

Kontrollimi i parakohshëm, me kohëzgjatje fikse të ciklit dhe radhitje fikse të intervaleve fazore, operon në bazë të një plan-programi të paracaktuar paraprakisht. Kjo formë e kontrollimit i përshtatet më së miri lokacioneve me volume të parashikuara të trafikut dhe me strukturë të njohur të qarkullimit, siç janë hapësirat e vendbanimeve. Planet kohore përcaktohen në bazë të periudhave ditore ose javore. Megjithatë kontrollimi i parakohshëm posedon një shkallë fleksibiliteti në ndryshimin apo nxjerrjen e planeve, ai mund të shkaktojë humbje të mëdha kohore në rastet me variabilitet të lartë të trafikut. Kjo ndodh sepse mënyra e parakohshme nuk njeh dhe nuk akomodon flukset e papritura të automjeteve, por funksionon duke u bazuar në plane kohore të paracaktuara sipas kërkesave historike.

Sinjalet e parakohshme përcaktojnë të drejtën e qarkullimit ose përparësinë e lëvizjes në përputhje me planet e përgatitura paraprakisht. Shprehja për llogaritjen e kohëzgjatjes optimale të ciklit sipas Webster-it garanton vlerën më të ulët të humbjeve kohore.

$$C = \frac{1.5L + 5}{1 - \sum_{i=1}^n y_i}$$

Ku:

- **C** – paraqet kohëzgjatjen optimale të ciklit (sekonda);
- **L** – humbjet kohore të përgjithshme për cikël (sekonda);

- **Y** – paraqet raportin e madhësisë së qarkullimeve kritike (të fazës i , aut/h) ndaj qarkullimit të ngopur (aut/h);
- **N** – paraqet numrin e fazave.

Koha e përgjithshme e humbur është koha e pashfrytëzuar nga automjetet që lëshojnë kryqëzimin dhe jepet si:

$$L = \sum_{i=1}^n l_i + R$$

Ku:

l_i - koha e humbur për fazën I ;

R - intervali i kuq gjatë ciklit.

Koha e përgjithshme e gjelbër efektive llogaritet me shprehjen:

$$G_{te} = C - L.$$

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

$$G_{ei} = \frac{y_i}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} G_{te}.$$

Ndërsa, koha e gjelbër efektive për secilën fazë (pa përfshirë kohën e intervalit të verdhë), fitohet nga shprehja:

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

ku τ_i - koha e intervalit të verdhë

Kontrollimi i parakohor i sinjaleve në koordinim

Për kryqëzimet përbërëse të një arterie, arritja e automjeteve në njërin prej tyre varet në masë të madhe nga strategjia e kontrollimit të kryqëzimit paraprak. Prandaj, për qëllime të koordinimit të këtyre kryqëzimeve fqinje, përveç detyrës për të rregulluar kohëzgjatjen e përshtatshme të ciklit dhe kohëzgjatjen e fazave, kërkohet gjithashtu kushtimi i vëmendjes në rregullimin e zhvendosjeve kohore.

Me supozimin se duhet vendosur koordinimi midis tre kryqëzimeve fqinje, zhvendosjet kohore paraqesin madhësi të ilustruara në figurën (1.1), në vazhdim.

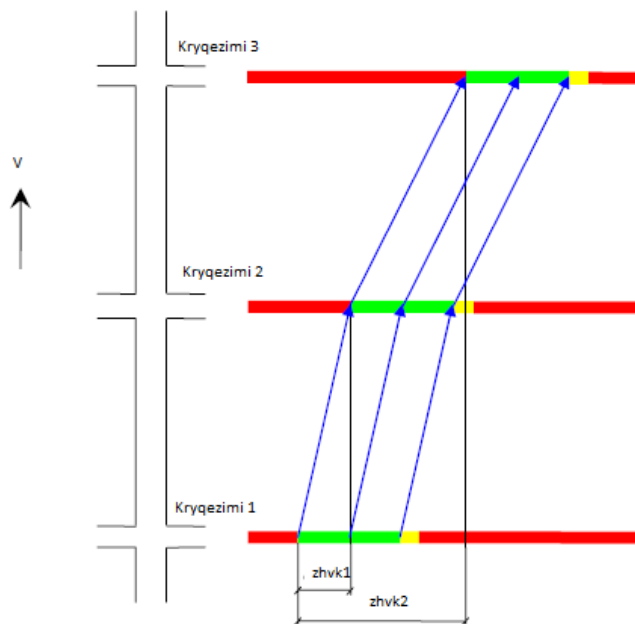


Figura 11. Zhvendosjet kohore në sinjalet e koordinuara

Zhvendosjet kohore (*offset*), të shprehura në sekonda, paraqesin distancën kohore midis fillimit të kohës së gjelbër të sinjaleve fqinje, përmes së cilës arrihet vendosja e “raporteve kohore” midis tyre. Meqenëse koordinimi synon zvogëlimin maksimal të ndaljeve dhe humbjeve kohore, gjatë projektimit merren parasysh këta faktorë:

- Shpejtësia e zhvilluar në rrugën kryesore,
- Distanca midis sinjaleve,
- Qarkullimi mesatar në periudhë kohore njëorëshe në drejtimet kryesore dhe dytësore,
- Numri i kryqëzimeve të pasinjalizuara përgjatë arteries.

Megjithëse koordinimi synon të krijojë kushte të përshtatshme për lëvizjen e grupeve të automjeteve përmes valëve të gjelbëra, me numrin më të vogël të ndaljeve, kjo strategji mund të mos rezultojë gjithmonë efektive për shkak të faktorëve të mëposhtëm:

- Kërkesa për një cikël me kohëzgjatje të njëjtë në të gjitha sinjalet mund të shkaktojë rritje të humbjeve kohore në njërin nga kryqëzimet e arteries.
- Zhvendosjet kohore, të llogaritura bazuar në distancën kohore të udhëtimit midis kryqëzimeve, mund të mos jenë efektive pasi që shpejtësia e lëvizjes nuk është konstante për të gjitha automjetet që përshkojnë arterien.
- Pjesëmarrja e lartë e automjeteve që kryejnë kthime zvogëlon efikasitetin e strategjisë.