

COPYRIGHT

I

BESAR ZIFLA

2021

Udhëheqësi i Studentit Besar Zifla vërteton se ky është versioni i miratuar i disertacionit të mëposhtëm:

**TEORIA E GRAFEVE
SI MODEL PËR OPTIMIZIMIN E DISTANCAVE DHE
PËRMIRËSIMIN E QARKULLIMIT RRUGOR NË
QYTETIN E TIRANËS**

Profesor Doktor Andrea MALIQARI

TEORIA E GRAFEVE
SI MODEL PËR OPTIMIZIMIN E DISTANCAVE DHE
PËRMIRËSIMIN E QARKULLIMIT RRUGOR
NË QYTETIN E TIRANËS

Përgatitur nga MSc Besar ZIFLA

DISERTACIONI I PARAQITUR NË

FAKULTETIN E ARKITEKTURËS DHE URBANISTIKËS

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

NË PËRPUTHE TË PLOTË

ME KËRKESAT

PËR GRADËN DOKTOR

Universiteti Politeknik i Tiranës, Dhjetor 2021

DEDIKIM

Dedikuar prindërve të mi!

FALENDERIM

Falënderoj Udhëheqësin tim për ndihmën dhe durimin!

Falënderoj kolegët për përkrahjen!

Falënderoj Bashkinë Tiranë për publikimin e disa të dhënave të domosdoshme!

Të gjitha gabimet në këtë temë janë të miat!

DEKLARATË MBI ORIGJINALITETIN

Besar Zifla

Deklaroj se kjo tezë përfaqëson punën time origjinale dhe nuk kam përdorur burime të tjera, përveç atyre të evidentuara nëpërmjet citimeve.

Të gjitha të dhënat, tabelat, figurat dhe citimet në tekst, të cilat janë riprodhuar prej ndonjë burimi tjetër, duke përfshirë dhe internetin, janë pranuar në mënyrë eksplicite si të tilla.

Jam i vetëdijshëm se në rast të mospërputhjeve, Senati i UPT-së është i ngarkuar të më revokojë gradën “Doktor”, që më është dhënë mbi bazën e kësaj teze, në përputhje me “Rregulloren e Programeve të Ciklit të tretë (Doktoratë) në UPT”, dt. 25.6.2019 neni 21”.

Tiranë, Dhjetor 2021

Firma

ABSTRAKT

Tema shqyrton një aspekt të rëndësishëm të projektimit urban, rrjetin rrugor dhe organizimin urban në bazë të optimizimit të distancave mes nyjeve të rëndësishme të qytetit. Rrjeti rrugor kryesor dhe elementë të veçantë të tij, do të modelohen në graf (*graph*), duke përdorur parimin e “nyjeve” dhe “segmenteve”, respektivisht “*nodes*” dhe “*edges*”.

Çdo pëlhurë urbane mund të zbërthehet në nyje (pika, sheshe, pole, qendra) të aktivitetit qytetar dhe në segmente (rruge, shtigje, kalime), që bëjnë ndërlidhjen e këtyre nyjeve. Duke konsideruar këtë rrjet në mënyrë matematike dhe duke u bazuar në distancën gjeometrike midis nyjeve, tentohet në një model kompjuterik që analizon dhe propozon aksesibilitetin e çdo nyjëze, rrugët më optimale për të shkuar nga një nyje në një tjetër dhe kapacitetet përkatëse të segmenteve (sasinë e trafikut që mund të përballojnë).

Aplikimi gjeometrik i teorisë së grafeve tenton të ndihmojë urbanistët në projektimin dhe kuptimin e hapësirës dhe potencialit gjeometrik me më shumë saktësi dhe përjasje shkencore.

Fjalët kyç: graf, distancë minimale, projektim urban, motiv, rrjet rrugor.

PËRMBAJTJA

DEDIKIM	4
FALENDERIM	5
DEKLARATË MBI ORIGJINALITETIN	6
ABSTRAKT	7
PËRMBAJTJA	8
LISTA E FIGURAVE.....	10
LISTA E TABELAVE	14
HYRJA	15
1 ANALIZA	17
1.1 ANALIZA E RRJETIT URBAN TË TIRANËS	17
1.1.1 <i>Historik i shkurtër</i>	18
1.1.2 <i>Projekte të rëndësishme për Tiranën</i>	20
1.1.3 <i>Rrjeti rrugor</i>	21
1.1.3.1 Rrjeti hekurudhor	22
1.1.3.2 Situata e rrjetit rrugor	22
1.1.3.3 Hierarkia e rrugëve	27
1.1.3.4 Kushtet Teknike të Projektimit të rrugëve.....	28
1.1.4 <i>Ndërhyrjet e viteve të fundit</i>	29
1.1.5 <i>Plani i fundit rregullues</i>	30
1.1.5.1 PPV e Tiranës dhe rrjeti rrugor	35
1.1.6 <i>Rrjeti i transportit publik urban</i>	37
1.1.6.1 Objektivat për Transportin publik	41
1.1.7 <i>Evidentimi i nyjeve të rëndësishme në nivel teknik</i>	42
1.1.8 <i>Evidentimi i nyjeve të rëndësishme në nivel social</i>	46
1.1.9 <i>Konkluzione</i>	49
1.2 ANALIZA E TRAFIKUT NË TIRANË	50
1.2.1 <i>Matjet në terren</i>	52
1.2.2 <i>Numri i makinave</i>	62
1.2.3 <i>Zonat e transportit lokal</i>	65
1.2.4 <i>Parashikimi për të ardhmen</i>	66
1.2.5 <i>Konkluzione</i>	71
1.3 BAZA TEORIKE	72
1.3.1 <i>Përkufizime të teorisë së grafeve</i>	73
1.3.2 <i>Nocione bazë</i>	73
1.3.3 <i>Historiku i teorisë së grafeve</i>	76
1.3.4 <i>Aplikimet</i>	77
1.3.5 <i>Vizatimi i Grafeve dhe të dhënat</i>	78
1.3.6 <i>Algoritmi i Dijkstrës</i>	78
1.3.7 <i>Lidhshmëria</i>	79
1.3.8 <i>Centraliteti</i>	80
1.3.9 <i>Teoria e Grafeve dhe urbanistika</i>	81
1.3.10 <i>Konkluzione</i>	86
1.4 EKSPERIENCA BOTËRORE.....	87
1.4.1 <i>Bukuria e trajtave gjeometrike</i>	87
1.4.2 <i>Morfologjia urbane</i>	90
1.4.3 <i>Rrjeti urban</i>	92
1.4.4 <i>Motivet urbane</i>	95
1.4.5 <i>Sistemi rrugor, modelet, cilësitë</i>	96
1.4.6 <i>Sintaksa e hapësirës</i>	98
1.4.7 <i>Nyjet urbane</i>	100
1.4.8 <i>Lidhjet mes nyjeve</i>	101
1.4.9 <i>Hierarkia</i>	103
1.4.10 <i>Konkluzione</i>	104
1.5 PROBLEMATIKAT	105

2 HIPOTEZAT.....	107
3 SKENARËT E ZGJIDHJES.....	108
3.1 METODOLOGJIA	109
3.2 MODELIMI I GRAFIT	110
3.3 ANALIZA E GRAFEVE.....	110
4 EKSPERIMENTI	113
4.1 TIRANA E MADHE.....	113
4.2 RRJETI RRUGOR I QYTETIT TIRANË	120
4.3 TIRANA E REDUKTUAR.....	125
4.4 POLET SOCIALE TË TIRANËS	128
5 KONKLUZIONE.....	131
5.1 STUDIME TË MËTEJSHME.....	132
6 PËRMBLEDHJE	134
6.1 MATERIALI	134
6.1.1 Rrjeti rrugor.....	134
6.1.2 Rrjeti i transportit publik urban.....	136
6.1.3 Transporti dhe trafiku.....	136
6.1.4 Teoria e grafeve dhe Urbanistika	137
6.1.5 Teoritë e Studimit të Rrjetit urban	139
6.2 METODA.....	141
6.2.1 Analiza e Grafeve.....	141
6.3 REZULTATET	142
6.4 KONKLUZIONE.....	145
7 SUMMARY	146
7.1 MATERIAL.....	146
7.1.1 Tirana's road network	146
7.1.2 Public Transportation Network	148
7.1.3 Traffic in Tirana.....	148
7.1.4 Graph Theory and Urban Planning.....	149
7.1.5 Study theories of the urban fabric.....	151
<i>"Space is, in short, everywhere a function of the forms of social solidarity, and these are in turn a product of the structure of society. The realization of these differences in systematically different spatial forms is because society has a certain spatial logic cause and space has a certain social logic to it." (Hiller B, Hanson J, 1984).....</i>	<i>151</i>
7.2 METHOD	152
7.2.1 Graph analyses	153
7.3 RESULTS	154
7.4 CONCLUSIONS.....	156
8 LITERATURA.....	158

Lista e figurave

Figura 1-1 Rrjeti rrugor i Tiranës në vitin 1989, Burimi: Plani rregullues 1989.....	17
Figura 1-2 Zhvillimi i Tiranës në vite, Burimi: PPV TR 030, 2016.....	19
Figura 1-3 Njësitë administrative dhe distanca nga qendra, Burimi (TRT, 2020)	22
Figura 1-4 Akset kryesore të daljes nga Tirana, Burimi: Studimi për transportin strategjik të Tiranës, 2019.....	23
Figura 1-5 Hierarkia e rrugëve, Burimi: Departamenti i Transportit i MT Studimi për transportin strategjik të Tiranës, 2019	26
Figura 1-6 Hierarkia Harta e Korridoreve të valëve të gjelbëra, Burimi: Qendra e Kontrollit të Trafikut Urban Tiranë	30
Figura 1-7 Harta e poleve të Tiranës, Burimi: PPV TR 030, 2016.....	32
Figura 1-8 Diagrama konceptuale e Tiranës Policentrike duke përfshirë dhe Durrësin, Burimi: (UNLAB, 2016).....	32
Figura 1-9 Diagrama (reale) e Tiranës Policentrike duke përfshirë dhe Durrësin, Burimi: (UNLAB, 2016).....	34
Figura 1-10 Harta e Transportit Publik për Bashkinë Tiranë, Burimi: MT, Departamenti i Transportit – GIZ 2019	37
Figura 1-11 Harta e Transportit Publik për qytetin Tiranë, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019.....	38
Figura 1-12 Numri i pasagjerëve në vit sipas linjave të Transporti Publik, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019.....	40
Figura 1-13 Shpeshtësia e planifikuar e autobusëve për linjë në minuta, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019.....	40
Figura 1-14 Harta e kryqëzimeve problematike, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019.....	43
Figura 1-15 Harta e Terminaleve të autobusëve dhe Nyjeve të këmbimit, Burimi: (TRT, 2020)	44
Figura 1-16 Harta e Poleve kryesore të trafikut, Burimi: (TRT, 2020)	46
Figura 1-17 Tirana policentrike, Burimi: PPV TR 030, 2016	47
Figura 1-18 Projekti i Zgjatimit të Bulevardit, Grimshaë Global Arch 2012, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021).....	48
Figura 1-19 Flukset e trafikut të automjeteve në akset kryesore, Burimi (TYPISA, 2018)	53
Figura 1-20 Profili i Trafikut në Tiranë ora 07.00, Burimi (TRT, 2020)	56
Figura 1-21 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 07.00, Burimi Google Maps	56
Figura 1-22 Profili i Trafikut në Tiranë ora 08.00, Burimi (TRT, 2020)	57
Figura 1-23 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 08.00, Burimi Google Maps	57

Figura 1-24 Profili i Trafikut në Tiranë ora 09.00, Burimi (TRT, 2020)	58
Figura 1-25 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 09.00, Burimi Google Maps	58
Figura 1-26 Profili i Trafikut në Tiranë ora 13.00, Burimi (TRT, 2020)	59
Figura 1-27 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 13.00, Burimi Google Maps	59
Figura 1-28 Profili i Trafikut në Tiranë ora 18.00, Burimi (TRT, 2020)	59
Figura 1-29 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 18.00, Burimi Google Maps	60
Figura 1-30 Profili i Trafikut në Tiranë ora 19.00, Burimi (TRT, 2020)	60
Figura 1-31 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 19.00, Burimi Google Maps	61
Figura 1-32 Profili i Trafikut në Tiranë ora 20.00, Burimi (TRT, 2020)	61
Figura 1-33 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 20.00, Burimi Google Maps	62
Figura 1-34 Automjetet rrugore në Shqipëri (1993 – 2018), Burimi (TRT, 2020)	63
Figura 1-35 Automjetet rrugore në Shqipëri dhe Tiranë (2011 – 2018), Burimi (TRT, 2020)	64
Figura 1-36 Vëllimi i Kamionëve për në/nga Tirana dhe Kalimi i Kamionëve nëpërmjet Tiranës, Burimi (JICA, 2012)	64
Figura 1-37 Volumi i trafikut viti 2012, Burimi (JICA, 2012) – Njësia PCU për 3 orë (6:00-9:00)	67
Figura 1-38 Parshikimi i Volumit të trafikut nëse nuk merren masa në vitin 2027, Burimi (JICA, 2012) – Njësia PCU për 3 orë (6:00-9:00).....	67
Figura 1-39 Mënyra e shpërndarjes së transportit, 2015 dhe 2050, Burimi: (ARUP, 2018)	69
Figura 1-40 Shembull grafi - Burimi (Kedhi, 1986).....	73
Figura 1-41 Shembull grafi i thjeshtë, Burimi (Kedhi, 1986).....	74
Figura 1-42 Shembull grafi i plotë, Burimi (Kedhi, 1986).....	74
Figura 1-43 Graf i orientuar (pa laqe) – Burimi (Kedhi, 1986).....	75
Figura 1-44 Graf i G dhe Nëngrafi GA, Burimi (Kedhi, 1986).....	75
Figura 1-45 Graf i G dhe Graf i pjesshëm GV - Burimi (Kedhi, 1986)	76
Figura 1-46 Shtatë urat e Konigsbergut, abstragimi i problemit – burimi (Wikipedia, 2020)	76
Figura 1-47 “Pema” dhe “gjysmë sita”, Burimi (Alexander, 1965)	83
Figura 1-48 Katër shembuj të shkallës së lidhjes për grafe me 4 nyje. a) graf me lidhshmëri 1, b) graf me lidhshmëri 3, c)graf me lidhshmëri 1, d)graf me lidhshmëri 2	80
Figura 1-49 Qytete të idealizuara, Fortifikime të Rilindjes – Burimi (Morris, 1994) .	89

Figura 1-50 Mjetet analitike të Sintaksës së Hapësirës – Burimi (Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R, 1983).....	99
Figura 1-51 a) nyjet duken të rregullta, minimum lidhjesh	102
Figura 2-1 Transformimi i Hartës së Rrjetit rrugor në disa model garfesh: a) Fragment nga Harta e Tiranës (UNLAB, 2016); b)Harta e Akseve të lëvizjes; c)harta aksiale e thjeshtuar; d)Grafi primar; e)Grafi dytësor; f)Grafi i Integruar	112
Figura 3-1 Harta e Vijave Aksiale – Tirana e madhe	114
Figura 3-2 Analiza e Lidhshmërisë – Tirana e madhe	114
Figura 3-3 Analiza e hapave për lëvizje këmbësore – Tirana e madhe	115
Figura 3-4 Analiza e Përzgjedhjes– Tirana e madhe	115
Figura 3-5 Analiza e Integritit – Tirana e madhe.....	116
Figura 3-6 Analiza e Integritit, rrezja 5000 m – Tirana e madhe	116
Figura 3-7 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 5000 m – Tirana e madhe	117
Figura 3-8 Grafi i lidhjes së njërive administrative të Bashkisë Tiranë	117
Figura 3-9 Harta e vijave aksiale – qyteti Tiranë.....	120
Figura 3-10 Analiza e Lidhshmërisë – qyteti Tiranë	121
Figura 3-11 Analiza e Përzgjedhjes – qyteti Tiranë.....	121
Figura 3-12 Analiza e Përzgjedhjes, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë	122
Figura 3-13 Analiza e Integritit – qyteti Tiranë	122
Figura 3-14 Analiza e Integritit, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë.....	123
Figura 3-15 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 800 m – qyteti Tiranë	123
Figura 3-16 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë	124
Figura 3-17 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 10000 m – qyteti Tiranë	124
Figura 3-18 Analiza e Përzgjedhjes e normalizuar – qyteti Tiranë	125
Figura 3-19 Analiza e Lidhshmërisë– Tirana e reduktuar	125
Figura 3-20 Analiza e Përzgjedhjes – Tirana e reduktuar.....	126
Figura 3-21 Analiza e Përzgjedhjes, Rreze 2000 m – Tirana e reduktuar	126
Figura 3-22 Analiza e Thellësisë, Rrezja 2000 m – Tirana e reduktuar	127
Figura 3-23 Analiza e Integritit, Rrezja 2000 m – Tirana e reduktuar	127
Figura 3-24 Analiza e Centralitetit – Tirana e reduktuar	128
Figura 3-25 Analiza e Përzgjedhjes e normalizuar– Tirana e reduktuar	128
Figura 3-26 Harta Aksiale e qytetit – Tirana e reduktuar	129
Figura 3-27 Evidentimi i zonave të poleve, sipas PPV 2030 – Tirana e reduktuar ...	129
Figura 3-28 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës dhe lidhjeve mes tyre	130
Figura 3-29 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës me rekomandimet për shtimin e lidhjeve.....	130

Figura 2-1 Transformimi i Hartës së Tiranës në Grafi të Integruar	142
Figura 3-1 Harta e Vijave Aksiale – Tirana e madhe	Figura 3-2 Analiza e Lidhshmërisë – Tirana e madhe
143	
Figura 3-6 Analiza e Integritit, rrezja 5000 m	Figura 3-8 Grafi i njësive administrative të Bashkisë
143	
Figura 3-12 Analiza e Përzgjedhjes, Tiranë të Nyjeve, Tiranë.....	Figura 3-17 Analiza e numrit të Nyjeve, Tiranë.....
144	144
Figura 3-22 Analiza e Thellësisë, 2000 m – Tirana R	Figura 3-24 Analiza e Centralitetit – Tirana R.....
144	144
Figura 3-29 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës me rekomandimet për shtimin e lidhjeve.....	144
Figura 2-1 Transformation of the Tirana’s Map into an Integrated Graph.....	153
Figura 3-1 Axial Map – Larger Tirana – Larger Tirana	Figura 3-2 Connectivity map – Larger Tirana
155	155
Figura 3-6 Integration Map, R 5000 m Administrative Units of Tirana	Figura 3-8 Graph for Administrative Units of Tirana
155	155
Figura 3-12 Choice Map, Tirana	Figura 3-17 Node count Map, Tirana
155	155
Figura 3-22 Depth Map, 2000 m – Tirana R Tirana R	Figura 3-24 Centrality Map – Tirana R
156	156
Figura 3-29 Graph representing Polycentric Tirana with recommendations for additional connections	156

Lista e tabelave

Tabela 1-1 Gjatësia e Rrugëve Urbane në Tiranë - Burimi: (JICA, 2012)	25
Tabela 1-2 Gjatësia e Rrugëve Urbane në Tiranë - Burimi: (Bashkia Tiranë, 2021) ..	26
Tabela 1-3 Përcaktimi i Funksioneve të Rrugëve Urbane, Burimi (JICA, 2012).....	28
Tabela 1-4 Fluksi ditor i makinave në Tiranë, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021).....	54
Tabela 1-5 Shpejtësia mesatare e mjeteve në orarin e pikut, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)	54
Tabela 1-6 Shpejtësia mesatare e mjeteve në orë normale, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)	55
Tabela 1-7 Matrica shoqëruese e grafit në Figura 1-40- Burimi (Kedhi, 1986)	74
Tabela 1-8 Matrica e incidencës e grafit në Figura 1-43 - Burimi (Kedhi, 1986)	75
Tabela 1-9 Koncepte të Teorisë së Grafeve dhe paralelet me Urbanistikën.....	85
Tabela 1-10 Shpërndarja e gjatësisë së udhëtimeve dhe raporti me distancën e kryqëzimeve. Burimi (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)	98
Tabela 3-1 Pjesë nga tabela numerike e grafit – Tirana e Madhe.....	118

HYRJA

Një nga problemet e mëdha të qytetit të Tiranës sot është trafiku i rënduar dhe kapaciteti i kufizuar i rrugëve. Duke qene se raporti i rritjes së numrit të automjeteve në qarkullim, është në shproporcion të qartë me mundësinë e zgjerimit të rrjetit rrugor, ky problem është i qëndrueshëm dhe me potencial për t'u përkeqësuar.

Problemet e trafikut kryesisht ndodhin në kryqëzimet e rrugëve kryesore, në orare të caktuara dhe në thelb vijnë nga projektimi jo i mirë i rrjetit rrugor. Minimalisht duhet të gjenden dhe të sugjerohen zgjidhje alternative për të transferuar një pjesë të trafikut kur seksione të caktuara bllokohen, pra duhet një ndërlidhje e shumëfishtë e nyjeve të rrjetit hapësinor të qytetit.

Në thelb trafiku i rënduar që mbizotëron sot në qytet, është rrjedhojë e një rrjeti rrugor që nuk përputhet me situatën aktuale të lëvizjes. Kjo normalisht vjen prej një sistemi të projektuar për të tjera kohë e situata, një sistem që nuk u ballafaqua me aktualitetin Evropian për 50 vjet me radhë, duke bërë që problemet me të cilat u përballën qytetet evropiane apo rajonale pas bumit ekonomik të pas luftës së dytë botërore, të vijnë në realitetin shqiptar pas viteve 90, në kushtet e një ekonomie mjaft të dobët, të një popullsie tashmë në tkurrje dhe një mungesë vullneti e pamundësi për t'u trajtuar si duhet nga organet qeverisëse. (Pojani, 2011)

Analizimi i rrjetit urban është me rendësi për:

- Përmirësimin e strukturës së qytetit si organizëm i gjallë;
- Përmirësimin e funksionit të lëvizjes, si faktor në kursimin e energjisë dhe kohës;
- Evidentimin e masave për të patur ndërhyrje sa më efçente;

Arkitektura në përgjithësi dhe sidomos Projektimi Urban qëndrojnë relativisht të shkëputura nga formulimi shkencor i parimeve të tyre bazë, kryesisht prej kompleksitetit evident të këtyre disiplinave dhe koncepteve stilistike arbitrare të kaluara gjeneratë pas gjenerate, të bazuara më së shumti në një shkallë të lartë rregullsie gjeometrike. (Salingaros, 1998)

Teoria e grafeve mund të përdoret si metodë shkencore për analizimin e rrjetit rrugor, krijimin e alternativave, përmirësimin e menaxhimit dhe këshillues për sugjerimin e investimeve në të ardhmen për këtë sektor. (Thomson R, Ricardson D, 1995)

Për të analizuar formën e një rrjeti hapësinor, grafi përdoret duke zbërthyer elementet bazë që e përbëjnë atë rrjet. Një hapësirë e vogël urbane, mund të zërthehet në një graf, ku çdo rrugë është një segment dhe çdo kryqëzim është një nyje. (Oberoi K S, del Mondo G, Dupuis Y, Vasseur P, 2017) Në një hapësirë si Tirana do të duhet të formulohen dhe analizohen disa grafe, duke konsideruar si nyje jo vetëm kryqëzimet e rrugëve kryesore, por edhe polet e inkluduar se fundmi në Planin e Përgjithshëm Vendor, kurse si segmente mjetet hapësinore kryesore për ndërlidhjen e këtyre poleve. Pra Aktiviteti njerëzor dhe jo thjesht ndërprerja gjeometrike e rrugëve do të shërbejë si një element për analizën matematike të strukturës urbane.

Një nga elementët më të përshtatshëm të Teorisë së grafeve që do të jetë pika kyçe e këtij studimi është Teorema e "rrugës më të shkurtër" që do të shërbejë si metoda bazë për sugjerimin e rrugëve alternative dhe ndërhyrjet e të ardhmes në rrjetin rrugor

Objektivi kryesor: Analizimi i rrjetit rrugor të Tiranës, duke përdorur teorinë e grafeve

Natyra e kërkimit dhe elementet e lidhur me analizën, nuk janë thjesht evidentim i problemeve dhe fakteve tashme të dukshme (p.sh. *rrjeti rrugor është i pamjaftueshëm!*), por do të shërbejë si mjet për të kuptuar thelbin shkencor të problemeve dhe për të parashikuar skenarë të së ardhmes. Në një situatë ideale, informacioni dhe përfundimet do të mund të përdoren si një program menaxhimi nga zyra e T-UTC-së (*Tirana Urban and Transport Centre*) pranë Bashkisë së Tiranës, për përmirësimin e skemës aktuale të transportit dhe projektimin e planifikimin e ndërhyrjeve në të ardhmen.

Nën objektiva

- Identifikimi i një metode të besueshme për vlerësimin dhe informatizimin e të dhënave nga rrjeti rrugor si dhe efikasitetin e tij.
- Studimi i lidhjeve mes nyjeve të aktivitetit urban, rrjetit hapësinor dhe motivet e tyre.
- Zbatimi i teknologjive dixhitale për vlerësimin etributeve të tilla si Lidhshmëria, Centraliteti, Thellësia, Integrimi dhe Përzgjedhja, për të evidentuar hierarkinë e Strukturës urbane.
- Konceptimi i metodave të ndërhyrjes dhe sugjerimeve konkrete, bazuar në matjen e vlerave të analizës së grafit.

Mendoj se transferimi i kësaj analize në baza matematikore do të thjeshtëzojë evidentimin e zgjidhjeve të thjeshta konkrete dhe do të japë indikacione për strategjitë e të ardhmes. Po kështu ky studim, duke u bazuar në metoda llogaritëse me bazë matematikore, do të plotësojë një aspekt me njerëzor të rrjetit hapësinor urban, të përcaktuar nga ndërlidhja dhe ndërveprimi i nyjeve të aktivitetit dhe rrugëve lidhëse të tyre, në dallim nga motivet aktuale figurative (me koncepte si simetria, përsëritja, format abstrakte, etj.) (Rauber A, Krafta R, 2018)

Vitet e fundit Teoria e Grafeve ka qënë një nga metodat më të dobishme për të modeluar dhe për të analizuar rrjetin rrugor të qyteteve ekzistuese. Me anë të saj mund të paraqiten si diagrama rrjetet e transportit rrugor, por edhe gjithë tipet e tjera të rrjeteve të lëvizjes në tokë, ajër dhe ujë, që kanëtribute ndihmëse si shpejtësia, numri i lëvizjeve, numri i korsive, oraret paraprake, etj. (Ahmadzaia F, Raob K, Ulfatc Sh, 2019)

Procesi i shkrimit të kësaj teze kaloi në fazat e parashikuara nga Rregullorja e Studimeve të Doktoraturës në UPT, sipas planit të zhvillimit të aprovuar në këshillin Profesorëve dhe me etapat e mëposhtme:

- Prezantimi dhe aprovimi i planit të zhvillimit
- Prezantimi dhe aprovimi i planit të punës
- Prezantimi dhe aprovimi i planit të thelluar teorik për temën në fjalë
- Prezantimi dhe aprovimi i metodologjisë së kërkimit
- Kontrolli i zhvillimit të kërkimit dhe ecurisë së punë në dy prezantime pranë Departamentit të Urbanistikës.
- Prezantimi dhe aprovimi i grafikut të zhvillimit të punës hap pas hapi.

U përdoren materiale nga literatura dhe studime praktike në bazë të objektivave të listuar.

1 ANALIZA

Në këtë pjesë mjaft të rëndësishme, paraqitet gjithë informacioni paraprak për temën, gjithë materiali grafik dhe përshkrimor, që shërbeu si udhëzues për këtë punim. Ky informacion përmbledh një gamë të gjerë informacioni të marrë nga burime të ndryshme, që fillon nga të dhënat për Tiranën, historikun dhe rrjetin rrugor të saj, trafiku në qytet, planet dhe projektet e tij për të ardhmen. Më tej bëhet një pasqyrë e literaturës kryesisht të huaj, që shpjegon Grafet, nocionet bazë të tyre, aplikimet, interpretimet e ndryshme në urbanistikë dhe sistemin rrugor, për të vazhduar me disa nga teoritë më interesante që i kanë aplikuar dhe interpretuar grafet në planifikimin urban, si opozitë e vazhduar e traditës planifikuese, e bazuar në ftohtësinë pa jetë të strukturave gjeometrike të pastra.

Përpjekja është për të dhënë aq sa duhet nga informacioni i zgjedhur, megjithëse secila nga çështjet është përmbledhje e një sërë librash, raportesh e artikujsh mjaft interesantë. Jo vetëm kapitujt mbi studimin e Grafeve dhe Rrjetin urban që afërmendsh janë një fushë mjaft e rrahur nga autorë të shumtë, por edhe studimet për Tiranën në aspektin e Sistemit rrugor dhe Trafikut janë, për fat të mirë, të shpeshta, serioze, të bashkërenduara me Planet Rregulluese të saj dhe në bashkëpunim me institucionin e Bashkisë. Në këtë pikë, problemi më i madh ishte përzgjedhja, për të dhënë informacionin në sasinë e duhur, pa humbur fokusin dhe rrjedhshmërinë e mendimit.

1.1 Analiza e rrjetit urban të Tiranës

Ky kapitull përshkruan situatën aktuale të Sistemit rrugor të Tiranës në përgjithësi dhe sidomos atë të rrjetit urban kryesor. Pjesë e analizës është dhe një përmbledhje e transformimit të rrjetit dhe ndërhyrjeve në të pas viteve '90 deri në periudhën para pandemisë. Po kështu, në fokus janë edhe sfidat planifikuese të qytetit, të mishëruara në dy Planet e Përgjithshme Vendore, të aprovuara në harkun e 4 viteve për Tiranën, si dhe zgjerimi i territorit të Bashkisë prej Reformës Territoriale të vitit 2014.



Figura 1-1 Rrjeti rrugor i Tiranës në vitin 1989, Burimi: Plani rregullues 1989

Interesante janë edhe ndryshimet e bëra në qytet nga themelimi i tij si Kryeqyteti i Shqipërisë në 1920 deri në rënien e regjimit komunist, por jo për subjektin e këtij dokumenti. Arsyeja kryesore, që kjo fazë është lënë mënjanë, është roli i ulët që ka luajtur në këtë periudhë trafiku urban dhe automjetet. Modelet e projektimit që janë përdorur për qytetin në këtë periudhë, e kanë marrë pak ose aspak parasysh këtë problem shumë aktual.

Ky kapitull ka një ecure disi kronologjike, duke u bazuar në vazhdimësinë e ndërhyrjeve sipas planeve urbane dhe literaturës mbi to. Trajtimi i rrjetit është i karakterit gjeometrik, pa u fokusuar në fluksin e automjeteve që e përshkojnë. Problemet e trafikut trajtohen në *Kapitullin 0*, për të diferencuar trajtimin “anatomik” nga ai “fiziologjik” të këtij organizmi të gjallë, që është Tirana.

IKG (Indeksi i Konkurrueshmërisë Globale) për vitin 2017-2018 e rendit Shqipërinë në vend të 60 nga 137 vende për konkurueshmërinë në fushën e infrastrukturës rrugore, ndërkohë që Kroacia renditet në vend të 37, Greqia në vend të 53, Mali i Zi në vend të 87, Bosnja dhe Hercegovina në vend të 98, dhe Serbia në vend të 96. Shqipëria është në një pozicion konkurrues kundrejt vendeve të rajonit, por ende larg standardit të BE-së dhe Kroacisë, që ishte anëtarësimi i fundit. Ndikim në këtë renditje të vendit e jep edhe infrastruktura hekurudhore ku Shqipëria renditet e 101-ta. (BTR, 2018)

1.1.1 Historik i shkurtër

Bashkia Tiranë është pjesë e Qarkut të Tiranës në Republikën e Shqipërisë, që përfshin kryeqytetin e vendit, Tiranën të përbërë nga 11 njësi administrative, si dhe 14 njësi të tjera që janë: Petrela, Farka, Dajti, Zall-Bastari, Bërzhitë, Krraba, Baldushku, Shëngjergji, Vaqarri, Kashari, Peza, Ndroqi dhe Zall Herri. (Bashkia Tiranë, 2021)

Tirana ka kaluar disa transformime të rëndësishme në jetën e saj relativisht të shkurtër si kryeqytet. Jeta e saj mund të ndahet në tre faza të rëndësishme:

1. Nga shpallja e saj kryeqytet i Shqipërisë, në 1920 deri në 1944
2. Periudha nga 1944 deri në 1990, e quajtur edhe periudha e komunizmit.
3. Periudha nga rënia e sistemit totalitar deri në ditët e sotme (2021).

Nga një qytet me vetëm 17 000 banorë dhe një sipërfaqe prej 3 km katrorë kur u bë kryeqyteti i Shqipërisë në vitin 1920, zona e urbanizuar e Tiranës mbulonte 12 km² dhe popullsia e saj ishte rritur në pothuajse 300,000 në fund të viteve 90, ndërsa gjatë dekadave të fundit, Tirana ka parë një bum ndërtimi dhe ka pësuar një proces të shpejtë dhe të parregulluar të zhvillimit urban. Gjurma e qytetit tani është mbi trefishin e madhësisë që ishte në 1957. (Pojani, 2011)

Kjo lëvizje e popullsisë, është shoqëruar me zgjerimin e qytetit në zona shpesh informale, me periferi të zhvilluara më shpejt se aftësia e qytetit për të dhënë parametra të qëndrueshëm zhvillimi dhe me dendësimin goditës të lagjeve ekzistuese përmes përvetësimit të hapësirave të dikurshme publike. Ky transformim ka ndodhur brenda një periudhe të shkurtër, duke çuar në një strukturë të dendur urbane.

Ngjarje e rëndësishme në historinë e planifikimit të Tiranës është hartimi i planit rregullues të 1940. Ky ishte plani i parë gjithëpërfshirës dhe për shumë aspekte ai ka standarde të ngjashme me ato sot. Rinovimi kryesor i planit ishte rrjeti rrugor, i cili bazohej në tri (3) rrugë unazore dhe në disa segmente unazore. Ky plan zhvilloi edhe konceptin e hekurudhës. (JICA, 2012)

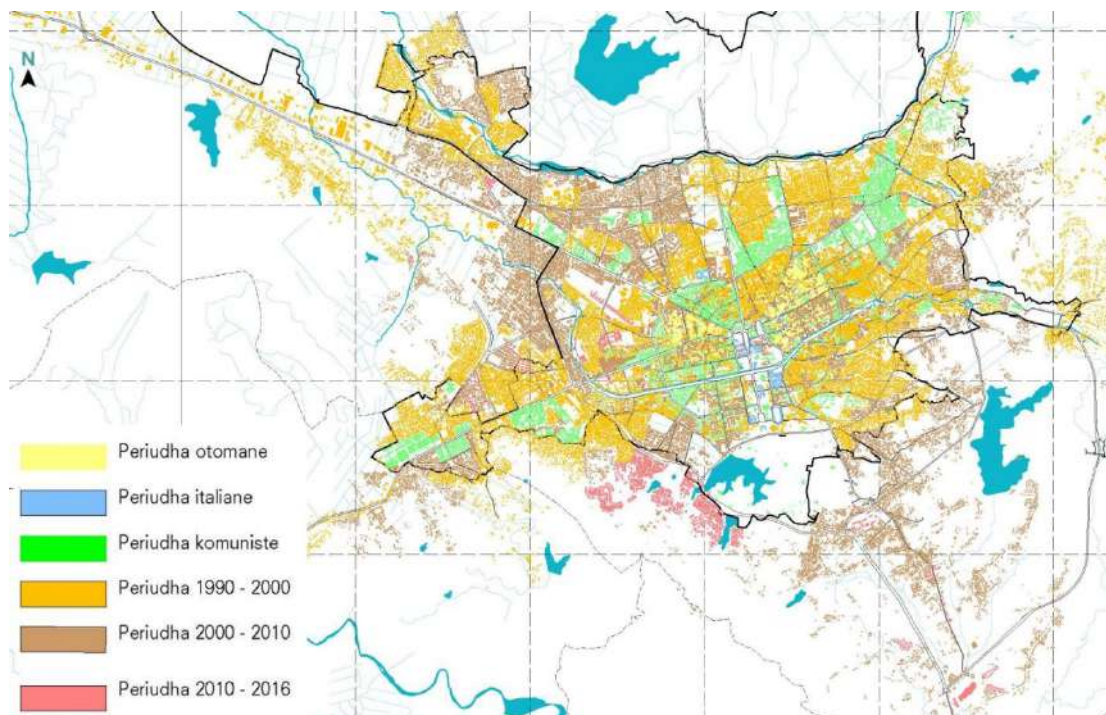


Figura 1-2 Zhvillimi i Tiranës në vite, Burimi: PPV TR 030, 2016

Plani rregullues i vitit 1990 tentonte spostimin dhe përqëndrimin e zonave industriale në hapësira të veçanta në veri, perëndim e në lindje të qytetit, larg zonave të banuara. Ky spostim i rikthente qytetit një sipërfaqe banimi prej 75 ha. Plani parashikonte edhe rikonstruksionin e objekteve industriale dhe ekonomike, që do të mbeteshin brenda qytetit, gjithashtu vendosjen e rreth 14 qendrave të reja social-kulturore brenda zonave të banimit, të baraslarguara nga qendra e madhe e qytetit. Aksi i Bulevardit "Zogu I" dhe Rr. E Durrësit, do të merrnin karakterin e qendrave urbane. (BTR, 2018)

Plani i Përgjithshëm Vendor 2012 kishte për qëllim të rregullonte dhe të koordinonte procesin e urbanizimit, me analizë të mirë të mundësive të zhvillimit, me projekte për infrastrukture inxhinierike moderne, ku ishte përfshirë dhe një linjë trami.

“Urbanizimi akut e i shpejtë informal i rrethinave të Tiranës, për shkak të migracionit të brendshëm masiv solli, si fillim, një mungesë të përgjithshme të infrastrukturave, përfshi rrugët, energjinë elektrike, ujin, kanalizimet dhe objektet publike/sociale (p.sh. shkollat, shërbimet e kujdesit shëndetësor). Po kështu, kjo çoi në një lidhje të dobët me Tiranën qendrore, në rritjen e udhëtimeve vajtje-ardhje për në punë, bllokimin e trafikut dhe shkaktoi një dëm ekologjik.” (TRT, 2020)

Projekti për Planin Tematik Urban të Tiranës tentoi të korrigojë disa mangësi të PPV-2012, duke u bazuar kryesisht në propozime për zhvillimin e infrastrukturës dhe duke paraparë territorin e ardhshëm të Bashkisë Tiranë, që ata e quajnë Zona e Tiranës Metropolitane, si një entitet konkret, me politika të unifikuara konkrete për zhvillimin e shërbimeve, me plane veprimi afatshkurtra dhe afatmesme.

Bashkia ka një popullsi totale prej 850 530 banorësh (2020) nga të cilët më shumë se 680 000 jetojnë në njësinë administrative Tiranë, dhe rreth 75 000 në njësitë Kashar dhe Farkë. Brenda zonës kryesore të udhëtimit të metropolit, që përfshin edhe territorin e urbanizuar të Kamzës, popullsia tejkalon 900 000 banorë. (Bashkia Tiranë, 2021)

Sistemi rrugor i Tiranës, me gjithë ndryshimet e përvijuara, ngelet fortësisht i definuar nga planet e para të saj, me strukturë radiale dhe me tendencën për t'u korrigjuar nga unazat e projektuara hap pas hapi, si rrathët e rritjes në trungun e pemës.

Aktualisht rrjeti rrugor kryesor i qytetit përbëhet nga 5 akset historike:

- Rruga e Kavajës
- Rruga e Durrësit
- Rruga e Dibrës
- Rruga e Elbasanit
- Bulevardi kryesor ("Dëshmorët e Kombit" dhe "Zogu I")

Këto akse ndërlidhen praktikisht nga tri unaza që qarkojnë qytetin:

- Unaza e brendshme, përreth Skënderbeut dhe zonës administrative.
- Unaza e mesme, me një pjesë që mungon në juglindje;
- Unaza e jashtme, nga e cila deri tani ekziston vetëm pjesa perëndimore.

Praktikisht sot Tirana si qytet ka një rrjet rrugor të menaxhuar nga Bashkia, kryesisht nga Drejtoria e Transportit, po në bashkëpunim edhe me Drejtorinë e Planifikimit të Territorit, Drejtoria e Punëve Publike, etj.

Në vitin 2013, Tirana inauguroi Qendrën e Kontrollit të Trafikut Urban të Tiranës (QKTUT), një njësi trafiku e dedikuar për të menaxhuar dhe monitoruar trafikun brenda qytetit. QKTUT-ja është e lidhur në kohë reale me çdo semafor (75), 23 kamera CCTV në rrugët kryesore, 6 shenja me mesazhe të ndryshueshme (VMS) dhe disa sensorë të numërimit të trafikut. Në VMS shfaqen mesazhet në lidhje me sigurinë rrugore, si dhe informacionet aktuale të trafikut në rrugët më të rëndësishme. (TRT, 2020)

1.1.2 Projekte të rëndësishme për Tiranën

Më poshtë është një listë në rend kronologjik i disa projekteve dhe dokumenteve të përpiluara për Tiranën, planet urbanistike të saj, apo aspekte të tjera të lidhura me transportin dhe rrjetin rrugor të qytetit, që janë parë dhe si më të rëndësishëm për përpilimin e këtij dokumenti dhe kanë dhënë një ndihmesë të madhe në atë pjesë të temës që trajton gjendjen ekzistuese apo historikun e zhvillimit të rrjetit urban.

Support for Urban bus reorganisation, Tirana – Transurb Consult, 1995

Tirana Urban Transport Improvements Study – T.E.C.N.I.C. Consulting, Transurb Consult, 2000

Bashkëveprimi ndërkomunor në qeverisjen vendore dhe zhvillimi rajonal. Analiza e shërbimit të transportit publik në rajonin e Tiranës – CoPlan, 2007

Strategjia e Integruar për Zhvillimin e Qëndrueshëm të Trafikut në Tiranë, Shqipëri – ECAT, 2007.

Integrated strategy for a sustainable traffic development in Tirana – Environmental Center for Administration & Technology, 2008

Tirana Municipal Sustainable Transport Strategy – Apri SPA, 2009

Projekti për Planifikimit Tematik Urban të Tiranës – JICA; Enton Punavija, 2012;

Analiza e kërkesës për udhëtim për planin e veprimt të transportit në zonën metropolitane të Tiranës – Instituti Japonez i Kërkimeve, Enton Punavija, 2013;

TR 030, Plani i Përgjithshëm Vendor për Tiranën 2030 – Stefano Boeri Architetti, 2016;

Plani i veprimit për një Qytet të Gjellbër i Tiranës – ARUP, 2018;

Rishikimi i dytë pesëvjeçar i Planit Kombëtar Shqiptar të Transportit (ANTP3) – TYPSA, 2018:

Studimi strategjik i transportit për Tiranën, strategjitë për qarkullimin rrugor dhe lëvizshmërinë (pjesë e Projektit për Bulevardin, Parkun Qendror dhe Lumin e Tiranës) – Mobility in Chain, 2019;

Plani i Lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane për Bashkinë e Tiranës – GIZ, Bashkia Tiranë, TRT, 2020

1.1.3 Rrjeti rrugor

Gjatësia e përgjithshme e rrjetit rrugor të Shqipërisë është rreth 18,300 km, përfshirë 3,945 km të rrjetit rrugor kombëtar dhe 14,355 km të rrugët rajonale, lokale dhe private të hyrjes. Autoriteti Rrugor Shqiptar (ARRSH), pjesë e Ministrisë së Infrastrukturës dhe Energjisë, është përgjegjës për menaxhimin rrjeti rrugor kombëtar, ndërsa bashkitë janë përgjegjëse për rrugët rajonale dhe lokale. (ARRSH, 2020)

Tirana është mjaft mirë e lidhur në nivel kombëtar, pasi ajo ndodhet në kryqëzimin e shtyllës kurrizore infrastrukture veri/jug (e përbërë nga SH1, SH2 dhe SH4) dhe lidhjes kryesore lindje/perëndim (e përbërë nga SH2, SH3) që lidh Durrësin-Tiranën dhe Elbasanin, duke vazhduar drejt Maqedonisë së Veriut. Zona e Tiranës, jo vetëm që mban flukset më të larta të automjeteve të pasagjerëve, por shërben gjithashtu edhe si arterie kryesore për transportin e mallrave përmes Shqipërisë dhe drejt vendeve fqinje. (TRT, 2020)

Nga pikëpamja e infrastrukturës Tirana është nyja kryesore ku bashkohet rrjeti më i rëndësishëm infrastrukturor i vendit dhe ku ajo e gjen veten thuajse të baraslarguar nga pikat kufitare kryesore dhe disa prej kryeqyteteve të rajonit (BTR, 2018). Më konkretisht:

- Afërsia strategjike me Aeroportin e Rinasit
- Lidhja me pjesën jugore të vendit dhe portin e Vlorës nëpërmjet autostradës Tiranë – Durrës.
- Lidhja me pjesën jug-lindore të Shqipërisë dhe me Maqedoninë e Greqinë nëpërmjet autostradës Tiranë – Elbasan.
- Lidhja me pjesën veri-lindore të vendit dhe Kosovën nëpërmjet Rrugës së Kombit.
- Lidhja me pjesën veri-perëndimore të vendit dhe Malin e Zi nëpërmjet autostradës Tiranë-Shkodër.
- Dhe gjithashtu më e rëndësishmja pas aeroportit është afërsia me portin e Durrësit sërish e lidhur nëpërmjet autostradës Tiranë - Durrës.

“Territori i Tiranës shtrihet në një rreze prej 25 km, por shumica e zonave të ndërtuara janë brenda 10 km nga qendra e qytetit. Tirana është jashtëzakonisht kompakte, me shumicën e nënnjësive të saj administrative të përqendruara brenda një rrezeje prej vetëm 3 km.” (TRT, 2020)

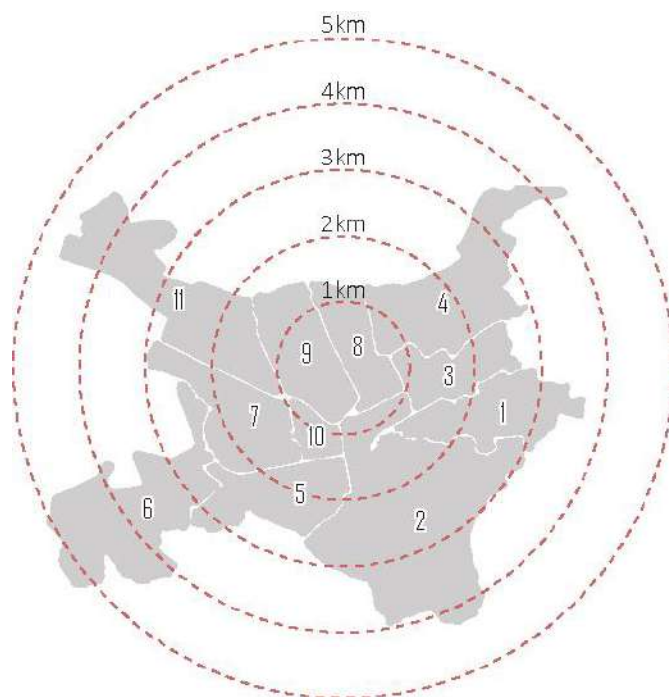


Figura 1-3 Njësitë administrative dhe distanca nga qendra, Burimi (TRT, 2020)

1.1.3.1 Rrjeti hekurudhor

Rrjeti hekurudhor shqiptar mbështet Hekurudhat Shqiptare (HSH) për kryerjen e shërbimeve të transportit të mallrave dhe udhëtarëve përmes një rrjeti prej 360 km të linjës hekurudhore. (H.Sh., 2020)

Hekurudhat në Shqipëri janë lënë pas dore për një periudhë të gjatë. Hekurudha është në gjendje funksionale në akset e saj kryesore, po me cilësi shërbimi mjaft të ulët. Trafiku hekurudhor ka degraduar në mënyrë të vazhdueshme dhe sot pothuajse është inekzistent. Rrjeti është i amortizuar dhe në nevojë të ngutshme për investim dhe ristrukturim. (JICA, 2012)

Në vitin 2013, segmenti hekurudhor Tiranë-Vorë u mbyll për transportin e pasagjerëve dhe të mallrave dhe stacioni i vjetër i Tiranës u shkatërrua për t'i lënë vendin një bulevardi të ri që të çon në pjesën veriore të zonës urbane. Në vitin 2015 u rinovua stacioni i Kasharit, i pozicionuar 10 kilometra larg qendrës së qytetit të Tiranës. (Wikipedia, 2019)

Në tetor të vitit 2019, HSH-ja botoi tenderin e parë të prokurimit për rehabilitimin e Terminalit të Transportit Publik të linjës hekurudhore Durrës - Tiranë (TTP) dhe linjës së re hekurudhore me Aeroportin Ndërkombëtar të Tiranës (TIA). Projekti përfshin punimet e projektimit dhe rehabilitimit (përfshirë sinjalizimin dhe komunikimin) në linjën hekurudhore prej 34 km midis Durrësit dhe Tiranës, ndërtimin e një pjese hekurudhore 5 km nga kryeqyteti në aeroport, modernizimin e 5 stacioneve ekzistuese (Stacioni i terminalit të Durrësit, Shkozetit, Sukthit, Vorës dhe Kasharit) dhe ndërtimin e një terminali të transportit publik të Tiranës në periferi të Laprakës. (TRT, 2020)

1.1.3.2 Situata e rrjetit rrugor

Rrjeti rrugor i Tiranës përfaqëson një organizim radial dhe orbital të lidhësve primarë. Rrugët kryesore radiale të rrjetit rrugor të Tiranës shtrihen nga Unaza e Brendshme në perëndim në Durrës dhe aeroportit përmes Autostradës së Durrësit, në

jugperëndim deri në Kavajë/Durrës, në jug deri në Elbasan, në lindje deri në Dajt, mbi mal, dhe në verilindje deri në Tufinë. (TRT, 2020)

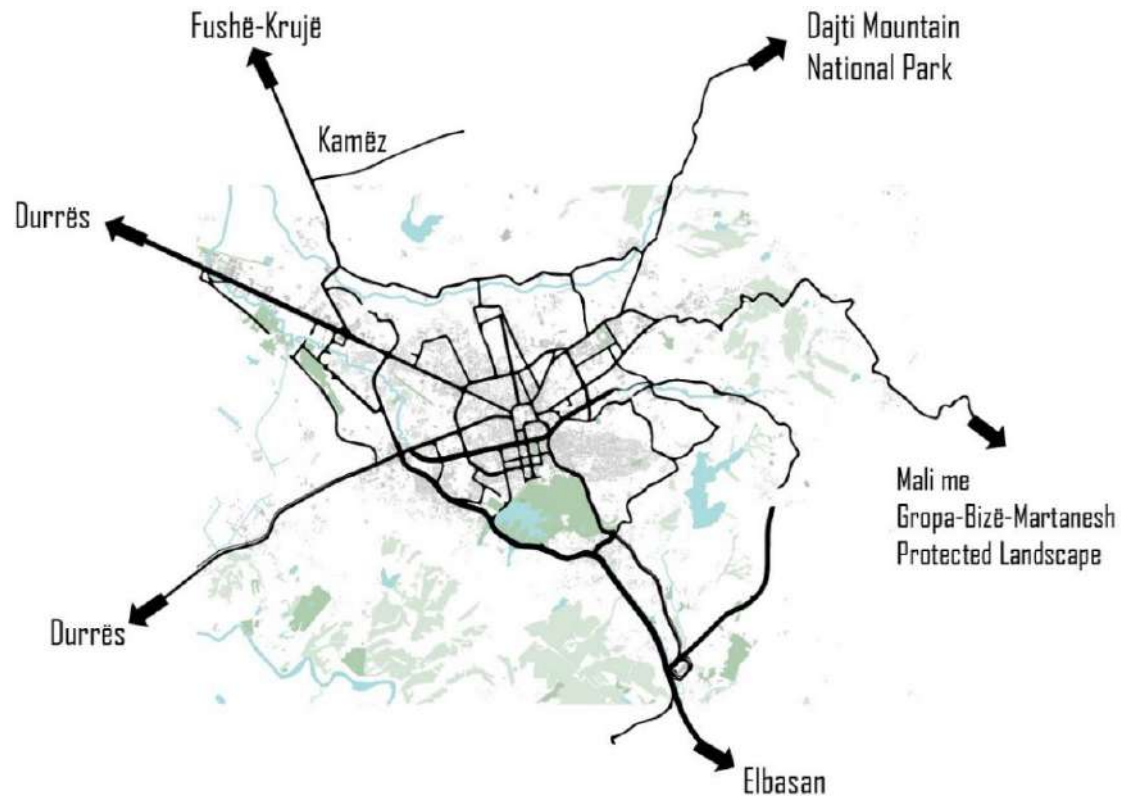


Figura 1-4 Akset kryesore të daljes nga Tirana, Burimi: Studimi për transportin strategjik të Tiranës, 2019

Këto rrugë që vazhdojnë të ngelen mjaft të rëndësishme për qytetin i japin atij një formë të fortë radiale, formë e cila shoqërohet me gjithë problemet që sjell në kushtet e një qyteti gjithmonë në rritje. Ky radialitet tentohet të zbutet nga prezenca e 3 unazave, të cilat për një arsye apo një tjetër akoma nuk janë të plota.

Përveç rrugëve kryesore, ka disa rrugë radiale, të cilat shtrihen deri në kufijtë administrativë të njësisë bashkiake të Tiranës. Në veriperëndim të Tiranës ekziston edhe një rrugë kryesore që devijon nga autostrada e Durrësit dhe shtrihet deri në Kamëz/Fushë-Krujë. (TRT, 2020)

Janë 482 rrugë gjithsej me një gjatësi totale prej 1,101 km. 7 km është gjatësia e korsive të rezervuara BUS dhe 29 km korsive të rezervuara për biçikleta. Kapaciteti i këtyre rrugëve është 850 mjete në orë. (Bashkia Tiranë, 2021) Rrjeti ka edhe:

- 9 rreth rrotullime
- 80 kryqëzime të sistemuara me semafor
- 33 kamera për monitorimin e trafikut
- 6 tabela elektronike me mesazhe të ndryshueshme
- 140 vend parkime për biçikleta
- 65 vend parkime për PAK

Teorikisht ekzistojnë në dokumentet dhe planet strategjike të bashkisë pesë unaza, po dy prej tyre nuk janë konkretisht të përvijuara në qytet.

Unaza I - Unaza e Vogël me gjatësi totale 2.5 km u përfundua në fund të vitit 2016 pas ndërtimit të segmentit të ri veri-lindor midis Rr. Urani Pano dhe Rr. së Barrikadave

me gjatësi 200 m dhe rikonstrukcionin e saj duke përfshirë infrastrukturën përkatëse dhe korsinë e biçikletave. (BTR, 2018). Kjo unazë u përftua nga ndërhyrja e Bashkisë Tiranë në Riformulimin e Sheshit Skënderbej. Ajo rrethon sheshin duke e shkëputur atë prej fluksit të makinave dhe duke shmangur përplasjen e gjithë këtyre akteve në një pikë të vetme, praktikisht Sheshi, por që nisur nga situata konkrete urbane, nuk ka në gjithë perimetrin, gjerësinë e nevojshme për të përballuar fluksin e makinave me të cilin përballet.

Unaza II - Aktualisht nuk është funksionale pasi mungojnë një pjesë e madhe e segmenteve që mbyllin këtë unazë. Zhvillimi i saj përfshin zgjerimin dhe rindërtimin e disa rrugëve ekzistuese dhe gjithashtu ndërtimin e disa rrugëve të tjera që mungojnë. (BTR, 2018)

Unaza III – Unaza historike, Kategorizohet si rrugë urbane kryesore me 4 korsi të ndara me breza të gjelbër dhe nga një korsi parkimi respektivisht në të dy sestet e lëvizjes (BTR, 2018). E përshkruar pjesërisht nga Linja urbane me të njëjtin emër, është historikisht e paplotë, sidomos po të kemi parasysh linjën e parashikuar nga Plani Rregullues i '39-ës. Për arsye edhe topografike gjurma e saj nuk është plotësisht ajo që do të duhej, duke çuar në një funksionim jo të plotë në rrjetin e qytetit. Megjithatë, qoftë edhe për efekt historik, ngelet pjesa me e qartë e tij, dhe ka funksionuar për shumë kohë si kufiri i qytetit në aspektin konceptual. Akoma sot ngelet element i fortë në ndarjen e qytetit, që vihet re sidomos në zhvillimin i infrastrukturës, në çmimet e imobiliareve dhe në tendencën për të qenë sa më afër saj, në pamundësi për të banuar brenda saj. Me gjithë problemet ngelet ndoshta aksi më funksional i sistemit rrugor, element që do të përforcohet në kapitujt e mëpasshëm në bazë të argumenteve matematikore. Hendeku që mungon në këtë segment është nga Ambasada e SHBA-së në Rr. Kont Leopold Bertold me gjatësi prej 0.96 km sipas Planit Tematik Urban të Tiranës (JICA). PPVBT parashikon devijimin e unazës në rrugët Stavro Vinjau dhe Qemal Guranjaku pasi nuk mundësohet shpronësimi i ambasadës dhe ndërtimi i rrugës në pronën e saj. Gjatësia në total në përfundim të Unazës pritet të jetë rreth 9.5 km. (BTR, 2018)

Unaza IV - është parashikuar për herë të parë gjatë Planit të Ri Rregullues për Zhvillimin Urban të Tiranës në vitin 1939. PPVBT rikthen ndërtimin e kësaj unaze e cila parashikohet të jetë mbi gjurmën e unazës së madhe të atëhershme dhe vendos si objektiv realizimin e një unaze tërësisht të dedikuar për transportin publik të qëndrueshëm. Me një diametër prej 3,5 km unaza do të kthehet në një kufi fizik brenda të cilës qyteti të mund të përkufizohet si “zonë për këmbësorë” dhe që në 2030 do të kthehet në zonë me trafik të kufizuar ku do të zbatohet taksa e trafikut. Korridori mjedisor do të jetë rreth 12 km i gjatë dhe lëvizshmëria do të variojë nga 20-50 metra gjerësi e cila do të vendosë në një sistem të vetëm hapësirat ekzistuese si dhe ato të parashikuara. Aktualisht nuk ka një studim të plotë për ndërhyrjet në këtë unazë por është parashikuar që zhvillimi i kësaj unaze të jetë pjesë e planeve sektoriale të ardhshëm. (BTR, 2018). Studimi i JICA-s në 2012 e quan të pavlefshëm ekonomikisht ndërhyrjen për ndërtimin e plotë të kësaj unaze, por ngelet në planet strategjike të Bashkisë Tiranë.

Unaza V – “Unaza e re” - është e tillë vetëm pjesërisht, pasi është ndërtuar më pak se gjysma e trupit të saj sipas planit PPV-së, është një element mjaft i fortë dhe një kufi (*edge*) i ri për qytetin. Pjesa veriore e saj, me gjithë përfshirjen në disa projekte pjesore (ku është përfshirë edhe FAU), ngelet akoma e pa definuar realisht.

Rëndësia e Unazës së Jashtme është veçanërisht e dukshme në pjesën veriore si dhe atë juglindore të qytetit. Me përfundimin e strukturimit të pjesës jug-lindore, pjesa

kryesore e rrugës rajonale, që normalisht lidh Tiranën me Durrësin dhe Elbasanin, do të ndihmojë gjerësisht në integrimin ekonomik në rajon qendror. Nga ana tjetër, pjesa veriore e Unazës së Jashtme përgjatë lumit të Tiranës do të ketë potencial të ndjeshëm për zhvillim, por sot nuk ka akses ose akses të sigurtë për të shmangur bllokimet e trafikut në qendër. (JICA, 2012)

Unaza V bën pjesë në rrjetin kombëtar të rrugëve dhe parashikohet të ketë një gjatësi totale rreth 21.5 km. Përfundimi i kësaj unaze ka rëndësi të veçantë strategjike për rrjetin rrugor në Tiranë dhe për përmirësimin e trafikut pasi i shërben kryesisht trafikut transit. Realizimi i segmentit verior merr një rëndësi të veçantë sepse do të shërbejë si një portë hyrëse (lidhja me Rrugën e Arbërit). (BTR, 2018)

Akoma më problematike janë kryqëzimet e kësaj unaze me rrjetin ekzistues dhe zgjatimet radiale. Me një gjurmë akoma të dyshimtë dhe me një mbikalim të papërfunduar që është praktikisht nyja më e keqe e trafikut për Tiranën, mbetet vetëm të përgatitemi për situata të zgjatura në kohë me një lëvizje të rënduar.

Bashkia përdor klasifikimin e mëposhtëm rrugor (JICA, 2012):

- Rruga metropolitane kryesore: rrugët urbane që lidhin zonën jashtë Tiranës me unazën e jashtme;
- Rruga kryesore e hyrjes në qytet: rrugët urbane që lidhin unazën e jashtme dhe unazën e mesme;
- Rruga kryesore e hyrjes në qendër: rrugët urbane që lidhin Unazën e Mesme dhe unazën e brendshme;
- Unaza e jashtme: unaza që shkon gati paralel me kufirin e ndërtimit të Tiranës (vijën e verdhë), duke shërbyer kryesisht për trafikun ndërmjet qyteteve dhe komunave përreth duke e anashkaluar Tiranën;
- Unaza e mesme: unaza brenda Tiranës, që shërben kryesisht për trafikun e udhëtimeve të përditshme për qëllime të ndryshme brenda Tiranës;
- Unaza e brendshme: unaza që rrethon qendrën e Tiranës, duke shërbyer kryesisht për trafikun që gjenerohet brenda dhe rreth qendrës së Tiranës;
- Rruga dytësore kryesore: rrugë kryesore lokale, të cilat lidhin blloqe të ndryshme të Bashkisë; dhe
- Rrugë dytësore: të gjitha llojet e rrugëve lokale, të cilat lidhin blloqet e Bashkisë.

Në 2012, JICA në Projektin për Planin tematik urban të Tiranës paraqiti tabelën e mëposhtme, për rrugët e qytetit, duke u nisur edhe nga matjet reale:

Tipi	Gjatësia (km)	Raporti %
Rrugë kryesore	39	23 %
Rrugë dytësore	38	22 %
Rrugë vendore	93	55 %
Gjithsej	170	100 %

Tabela 1-1 Gjatësia e Rrugëve Urbane në Tiranë - Burimi: (JICA, 2012)

Sot gjendja totale e rrugëve ka ndryshuar mjaft, sidomos për shkak të zgjerimit të territorit të bashkisë Tiranë, por me interesante është ecuria në vite. Siç shikohet në tabelën e mëposhtme marrë nga siti i Bashkisë Tiranë, kategorizimi i rrugëve është pothuajse i njëjti, por për fat të keq nuk ka ndryshim të “inventarit” të rrugëve në të paktën 5 vitet e fundit. Në një situatë urbane të formuar kjo nuk do të ishte shumë

mbresëlënëse, po ne kushtet e rritjes së territorit të bashkisë do të ishte e domosdoshme shtimi rrugëve për këto arsye:

- Mbyllja e unazave të planifikuara në çdo plan projekt strategjik të Bashkisë
- Ndërlidhja me e mirë e territorit të ri të Bashkisë duke krijuar korridore të reja lidhëse mes Njësive administrative me njëra-tjetrën dhe me qytetin e Tiranës.
- Ndërlidhje e poleve të parashikuara për qytetin, si mënyra me e mirë për të garantuar funksionimin e tyre të pavarur nga struktura qendërsuese aktuale.

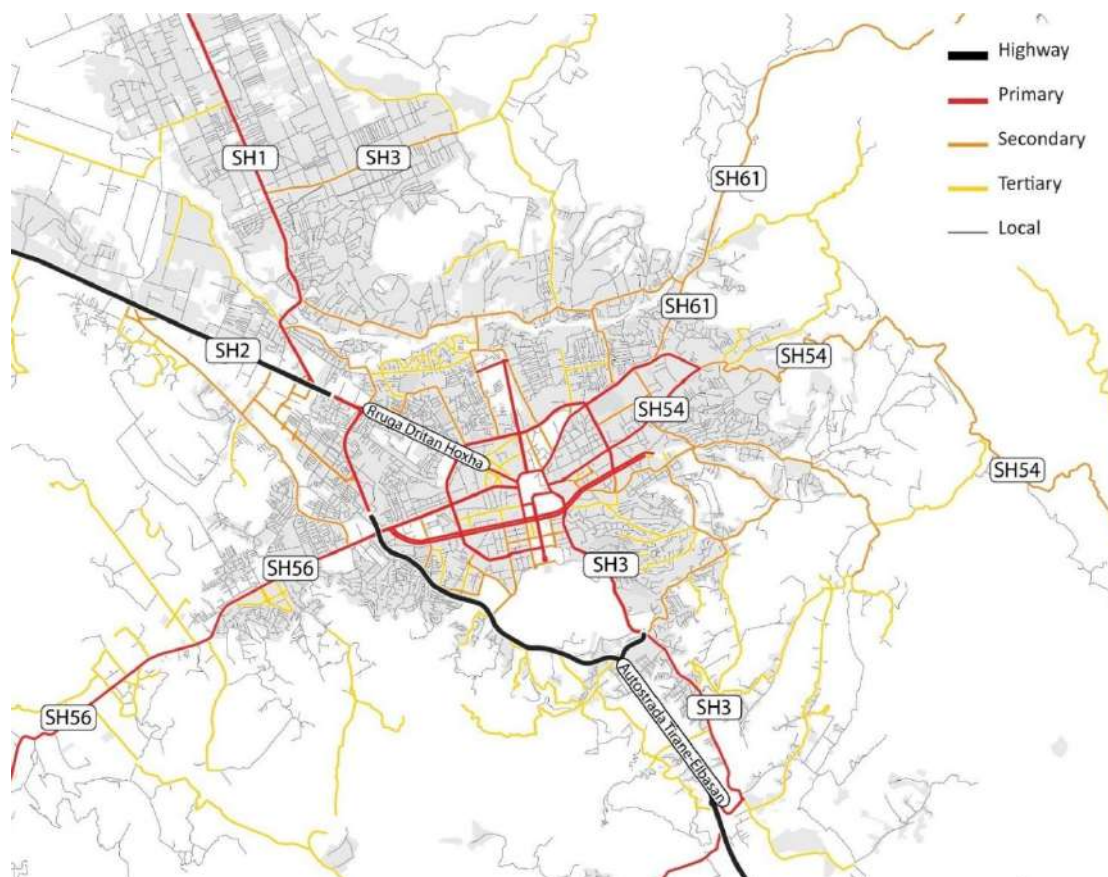


Figura 1-5 Hierarkia e rrugëve, Burimi: Departamenti i Transportit i MT Studimi për transportin strategjik të Tiranës, 2019

Treguesi	Njësia	2016	2017	2018	2019	2020
Gjatësia e rrugëve total	km	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101
Gjatësia e rrugëve me 1 korsi	km	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Gjatësia e rrugëve me 2 korsi	km	54	54	54	54	54
Gjatësia e rrugëve me mbi 2 korsi	km	47	47	47	47	47
Kapaciteti i rrugëve kryesorë	Mjete/orë	850	850	850	850	850
Rrugë sipas gjithë kategorive	Nr	482	482	482	482	482
Rrugë Urbane	Nr	132	132	132	132	132
Rrugë Lokale	Nr	350	350	350	350	350
Korsi të rezervuara BUS	km	5	5	7	7	7
Korsi të rezervuara Bicikleta	km	13	13	18	29	29

Tabela 1-2 Gjatësia e Rrugëve Urbane në Tiranë - Burimi: (Bashkia Tiranë, 2021)

Bashkia Tiranë, në klasifikimin e saj veçon Korridorin e Lanës si aks të rëndësishëm. Ai përbëhet në pjesën veriore nga Bulevardi Gjergj Fishta dhe Zhan D'Ark dhe në pjesën jugore nga Bulevardi Bajram Curri. Ky korridor përshkohet në të dy anët e tij nga rrugë urbane dytësore me dy korsi për automjetet, nga një korsi parkimi në të dy kahet e drejtimit dhe është i ndarë nga shtrati i lumit i cili është i sistemuar. Kjo arterie ka mjaft rëndësi pasi kryen lidhjen lindje-perëndim të rrjetit rrugor dhe iu shërben tre unazave të para duke mbajtur një pjesë mjaft të rëndësishme të trafikut. (BTR, 2018)

Nga një vështrim në strukturën morfologjike të Tiranës, rrjeti rrugor ka disa modele (JICA, 2012):

- Modeli kuadratik, kryesisht në qendër (Blloku, Tirana e Re) në zonat që janë zhvilluar mbështetur në planin rregullues të 1940.
- Modeli Radial, i vendosur kryesisht në veri të lumit, karakterizohet nga një përzjerje e pjesës së ndërtesave historike me ato totalitare dhe ndërhyrjet reja.
- Modeli Linear, tipike e vendbanimeve joformale dhe zhvillimet e reja që zënë ish-fushat bujqësore. Rrugët janë mbështetur në ish- kanalet.
- Modeli i lakuar gjendet kryesisht në pjesën lindore të qytetit, ku terreni është i pjerrët.
- Modeli Rrugë-pa krye, është tipike e qytetit të vjetër historik, por gjendet edhe në disa vendbanime joformale.

1.1.3.3 Hierarkia e rrugëve

Bazuar në Kodin Rrugor të Republikës së Shqipërisë (Ligji Nr. 8378, datë 22.7.1998), janë tri kategori kryesore të rrugëve:

- **Rrugë Kryesore.** Janë rrugë me kapacitet të lartë, me një karrexhatë të veçantë, ose të ndarë nga trafik ndarësit. Ato kanë të paktën dy korsi lëvizjeje, një korsi të rezervuar për automjetet publike, dhe me kryqëzimet në nivel të pajisura me sinjalistikën e trafikut. Ka, gjithashtu, edhe trotualet e ofruara. Gjithashtu, sigurohen zonat e ndalimit ose brezat e rezervuar anësorë për të hyrë në karrexhata. Rrugët parësore duhet të kryejnë këto tri funksione:
 - Të lidhin qendrën e qytetit me rrugët kryesore rurale, që të çojnë në Tiranë;
 - Të anashkalojnë qendrën e qytetit;
 - Të lidhin nënqendrat e ndryshme të qytetit.
- **Rrugë Dytësore.** Janë rrugë urbane me kapacitet të mesëm të lartë me një karrexhatë, që kanë të paktën dy korsi lëvizjeje, bankinën e shtruar dhe trotualet. Gjithashtu, sigurohen edhe zonat e ndalimit ose brezat anësorë për të hyrë në karrexhata. Rrugët dytësore duhet të kryejnë këto dy funksione:
 - Të mbledhin/shpërndajnë trafikun midis rrugëve parësore dhe rrugëve me kapacitet më të ulët të rrjetit të rrugëve;
 - Të ndërlidhin blloqet e bashkisë.
- **Rrugë Vendore.** Janë të gjitha llojet e rrugëve të tjera, që lidhin rrugët me kapacitet të ulët të projektuara për hyrjet vendore të blloqeve të bashkisë.

Ka edhe rrugë të tjera të vogla, të cilat nuk janë të klasifikuara, sepse ato shërbejnë vetëm për parkim ose për ndërlidhjen ndërmjet disa ndërtesave në blloqet e banimit.

Tipi I Rrugës	Rrugë Kryesore	Rrugë Dytësore	Rrugë Vendore
Funksioni	Lidhja e qendrës me rrugët ndërqytetëse jashtë Tiranës Bypass i qendrës/ZQB Lidhja e nënqendrave urbane	Mbledhja/shpërndarja e trafikut ndërmjet rrugëve kryesore dhe rrugëve të tjera Lidhja ndërmjet blloqeve	Hyrjet vendore të blloqeve
Largësia e Udhëtimit	E gjatë	Mesatare	E shkurtër
Kontrolli I Hyrjes	Kontroll i pjesshëm hyrjeje me ndarësit e trafikut	Pa kontroll hyrjeje	Pa kontroll hyrjeje
DEK për Transportin Publik	Rezervuar në ZQB	Jo e rezervuar	Jo e rezervuar
Parkimi në Rrugë	I ndaluar	I kontrolluar	I kontrolluar
Kapaciteti Standard (4 kors)	5 300 (pcu/orë)	3 500 (pcu/orë)	2 200 (pcu/orë)
Gjerësia e Kërkuar e Rrugës	Minimumi 25 m	Minimumi 17 m	Minimumi 12m

Tabela 1-3 Përcaktimi i Funksioneve të Rrugëve Urbane, Burimi (JICA, 2012)

Të gjitha rrugët brenda qytetit janë nën juridiksionin e Bashkisë. Brenda Tiranës nuk ka asnjë rrugë kombëtare. Sistemi rrugor parësor shërben kryesisht për trafikun ndërmjet nën-qendrave. Sistemi kryesor mbulon largësi relativisht të gjata udhëtimi. Ky sistem gjithashtu, duhet të shërbejë për transportin publik (d.m.th., autobusë ose tramvaj) dhe prandaj duhet të rezervojë DEK në rrugë, veçanërisht në ZQB. (JICA, 2012) Në Tabelën më poshtë janë paraqitur përkufizimet e funksionit të rrugëve urbane për Tiranën.

Ndërsa disa rrugë kryesore zakonisht janë projektuar me kontrollin e pjesshëm të hyrjes, sistemi i rrugës dytësore nuk ka kontroll të hyrjes. Këto dy sisteme rrugore duhet të integrohen mirë me njëra-tjetrën. Për zhvillimin e rrugëve dytësore, disa segmente rrugore duhet të zgjerohen dhe rindërtohen, ndërsa disa akse, që mungojnë duhet të ndërtohen rishtazi.

Në nivel teorik, i vetmi rrjet transporti që mbulon gjithë kërkesat e një qyteti modern, është një sistem mjetesh individuale, që përdorin një linjë me shpejtësi të lartë në distancat e largëta, dhe fuqinë e tyre të reduktuar kur largohen nga këto linja e futen në zonat lokale (që në vazhdim do i quajmë njësi strukturore). Qyteti duhet projektuar në atë mënyrë, që të bëhet e shtrenjtë dhe e pavolitshme përdorimi i makinave individuale për udhëtime brenda njërive strukturore. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

1.1.3.4 Kushtet Teknike të Projektimit të Rrugëve

Më poshtë jepen elementët kryesorë të legjislacionit dhe të dokumenteve të rëndësishëm të përpiluar nga institucione të lidhura me aspekte të rrjetit rrugor dhe

Trafikut në Tiranë. Pavarësisht lidhjes së drejtpërdrejtë me objektivat e këtij dokumenti, njohja e këtyre kushteve është e domosdoshme për të kuptuar dhe përpiluar një strategji sado minimale për trafikun e Tiranës.

Kuadri institucional

- Ligji nr. 8417/1998 “Për njësitë e qeverisjes vendore”
- Plani Kombëtar i Veprimit për Efikasitetin e Energjisë 2011-2018
- Ligji nr. 91/2013 “Për vlerësimin strategjik mjedisor”
- Ligji nr. 162/2014 “Për mbrojtjen e cilësisë së ajrit të ambientit”
- Ligji nr. 115/2014 “Për ndarjen administrative të njësive të qeverisjes vendore”
- Plani i Përgjithshëm Kombëtar 2015-2030
- Kodi Rrugor i Republikës së Shqipërisë” (i ndryshuar);
- Ligjit nr.8308, datë 18.03.1998 për “Transportet Rrugore” (i ndryshuar)

Kuadri i planifikimit

- Rishikimi i dytë pesëvjeçar i Planit Kombëtar të Transportit Shqiptar, 2018,
- Projekti për Planifikimin Urban Tematik të Tiranës, 2012
- Projekti i Bulevardit, Parkut Qendror dhe Lumit të Tiranës, 2015
- Plani i Përgjithshëm Vendor, Tirana 030, 2016
- Dokumenti i Vizionit për Biçikletat i Bashkisë së Tiranës, 2016
- Mobility in Chain, 2019
- Plani i Lëvizshmërisë Urbane për Bashkinë e Tiranës, 2020

1.1.4 Ndërhyrjet e viteve të fundit

Projekti më i rëndësishëm i kohëve të fundit për transportin në Tiranë, në aspektin teknik ngelet Projekti i JICA-s, ndërsa në planin strategjik është pa dyshim Plani i Lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane, të dy të referuar gjerazi në këtë material.

Projekti “Japonez” ka bërë matje dhe parashikime të vlefshme, që janë reflektuar dhe simuluar edhe në këtë material, kurse plani i lëvizshmërisë së qëndrueshme është fokusuar në masat që duhen marrë për një transformim rrënjësor të konceptit të transportit në qytet, me objektiva që tejkalojnë interesin dhe fokusin e kësaj pune.

Aktualisht në Tiranë ekzistojnë disa leva rregullatore për hyrjen e automjeteve urbane dhe lëvizjen e tyre. Ekziston tashmë një skemë e rregullimit të aksesit të automjeteve urbane (RRAAU) për rregullimin e hyrjes dhe qarkullimit të automjeteve të lehta në qendër të qytetit (unaza e brendshme), si dhe qarkullimin e automjeteve të rënda brenda unazës së mesme. (TRT, 2020)

Në bazë të Kodit Rrugor Shqiptar, i cili lejon krijimin e "Zonave me Trafik të Kufizuar" (ose ZTK) për të ndaluar pjesërisht qarkullimin e automjeteve në zona të caktuara dhe duke kufizuar fashat orare dhe/apo kategoritë e mjeteve të lejuara në këto zona. Aktualisht ZTK-të shtrihen në sipërfaqe të vogla, kryesisht pranë ambasadave dhe objekteve me rëndësi të veçantë, po kështu në zonën e Parkut të Liqenit, etj. Janë bërë përpjekje në zonën e “Bllokut” për kufizim të fluksit të makinave në oraret e mbrëmjes, por nuk vazhduan gjatë (2004-2005). Kohët e fundit, Bashkia e Tiranës ka investuar për krijimin e zonave të përhershme për këmbësorët, sidomos përmes projekteve urbane dhe ndërhyrjeve fizike. (BTR, 2018)

Rruga “Murat Toptani” është një nga ndërhyrjet më të hershme në këtë drejtim, që për hir të së vërtetës, vetëm vitet e fundit ka marrë kuptim real, pasi funksionet që

zhvilloheshin aty nuk ishin të tilla për një fluks të qëndrueshëm këmbësorësh. Edhe në analizën e zhvilluar në kapitujt në vazhdim, duket qartë se pozicioni i saj dhe ndërlidhja me skemën rrugore nuk është perfekt për një rrugë pedonale.

Ndërhyrja më interesante është rinovimi i sheshit “Skënderbej”. Ajo prodhoi një hapësirë publike prej më shumë se dhjetë hektarësh, ekskluzivisht këmbësore. Sheshi qendror prej gati 40 000 metrash katrorë, ka trajtën e një piramide me një pjerrësi prej 2.5% dhe një shatërvan në majë, i cili lejon ujin të rrjedhë anash. Zona karakterizohet gjithashtu nga prania e një shiriti të gjelbër që rrethon sheshin në formën e dymbëdhjetë kopshteve të gjelbër. (TRT, 2020)

Ndërhyrje tjetër e rëndësishme është Pazari i Ri, një zonë e rinovuar dhe mjaft e suksesshme, e shtrirë në një prej zonave më të vjetra dhe më identitare të qytetit.

Një nga njësitet më të rëndësishme në menaxhimin e trafikut në Tiranë është QKTUT-ja. Përparësitë e saj përfshijnë përmirësimin e qarkullimit të trafikut në rrjetin rrugor të qytetit, uljen e vonesave dhe uljen e kohës së udhëtimit. Qendra gjithashtu bën një monitorimi të vazhdueshëm të gjendjes së trafikut dhe sigurisë në qytet. Për fat të keq, sistemi aktual paraqet disa kufizime për shkak të mungesës së sensorëve të instaluar. Aftësitë e QKTUT-së ende nuk janë shumë të sakta dhe shumë punë bëhen manualisht. (TRT, 2020)

QKTUT-ja zbaton gjithashtu një skemë të quajtur "vala e gjelbër" për të lejuar rrjedhën e vazhdueshme të trafikut në disa kryqëzime të koordinuara dhe përgjatë 14 korridoreve rrugore.

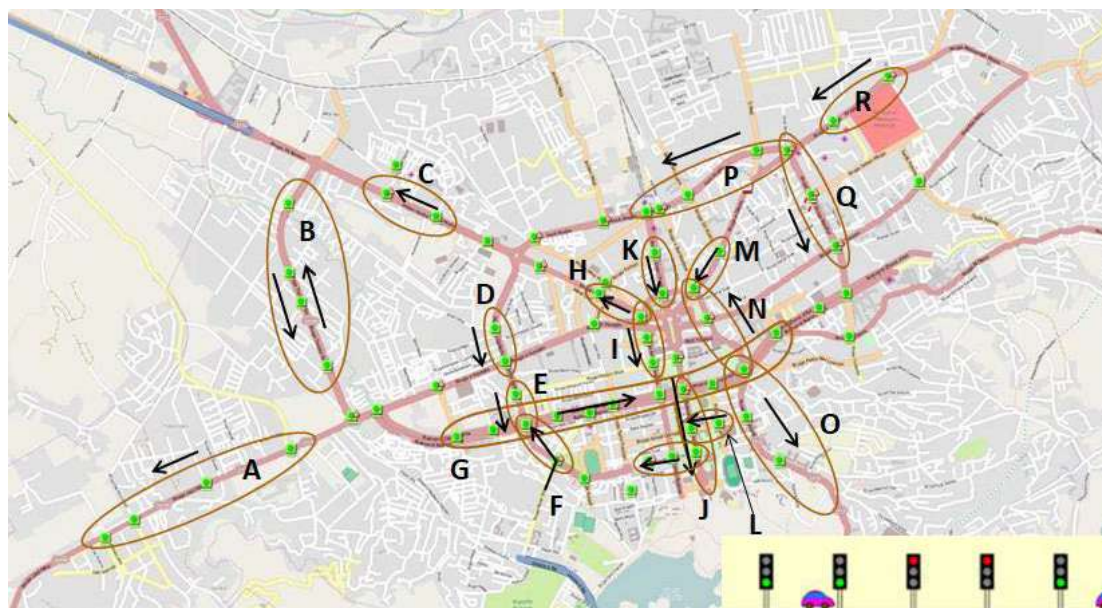


Figura 1-6 Hierarkia Harta e Korridoreve të valëve të gjelbëra, Burimi: Qendra e Kontrollit të Trafikut Urban Tiranë

1.1.5 Plani i fundit rregullues

PPV-ja e fundit e Tiranës, aprovuar zyrtarisht në shkurt 2017, hedh një vizion të ri strategjik për qytetin si një entitet metropolitan, policentrik dhe intensiv. E mbiquajtur “TR030” ky dokument u përgatit nga UNLAB, SBA, IND, në bashkëpunim me Bashkinë Tiranë dhe një sërë profesionistësh të shumë fushave. Sipas Strategjisë Territoriale të PPV-së, Tirana e të ardhmes synon të bëhet:

- Një qytet intensiv dhe policentrik

- Një qytet i aksesueshëm
- Një qytet me biodiversitet
- Një qytet i qëndrueshëm
- Një qendër mesdhetare
- Një qytet krijues
- Një qytet i zgjuar
- Një qytet gjithëpërfshirës
- Një kopsht Ballkanik
- Një qytet 24 orë

Një këto pika vetëm një ka lidhje me transportin dhe lëvizjen, dhe më konkretisht për aksesibilitetin shprehet: *“Një metropol i aksesueshëm, që nxit mobilitetin e qëndrueshëm, përmes një rrjeti efikas të transportit publik dhe lëvizshmërisë së përbashkët.”* (UNLAB, 2016)

Plani ndan sipërfaqen në 5 Sisteme territoriale, një ndër të cilët është Sistemi Infrastruktural, që përmban rrjetet kryesore të infrastrukturës, në nivel kombëtar, qarku dhe vendor, por edhe në bazë të tre hierarkive bazë: Urban, Periurban, Rural. Dokumenti vë theksin në një vizion mobiliteti për Tiranën 2030, me një sistem të fortë dhe të barabartë transporti që lejon lëvizjen në rajon në mënyrë të sigurtë dhe të qëndrueshme. Në bazë të kësaj Strategjie, Bashkia do të krijojë ndryshime të dukshme në Sistemin rrugor të qytetit, duke u siguruar qytetarëve më shumë opsione lëvizshmërie. (TRT, 2020)

Plani njih si elementë të fortë strukturorë akset kryesore rrugore, dhe rrjetin e unazave, që lidh në mënyrë organike njësitë e ndryshme funksionale. Po kështu është koshient për rolin e rëndësishëm që luan sistemi radial unazor në historinë dhe strukturën e qytetit (UNLAB, 2016).

Përveç tendencës së shprehur për të përmbysur piramidën e prioriteteve të hapësirës në qytet, duke e kaluar atë nga lëvizja me automjete në atë këmbësore dhe çiklizëm, një nga tendencat më interesante të planit është propozimi për të kthyer Tiranën në një qytet policentrik, duke përcaktuar tashme edhe qendrat (nyjet) e ardhshme të këtij rrjeti të ri, që janë pasqyruar te Figura 1-7.

Këto Pole janë:

1. Poli i qendrës - ZQB
2. Ish Kombinati i Auto traktorëve – Shkoza
3. Qyteti Studenti
4. Qendra spitalore “Nënë Tereza”, ish “Shkolla e Bashkuar”
5. Ish Kinostudioja “Shqipëria Sot”
6. Zona e Tufinës, Qendër e ardhshme Universitare
7. Ish Akuadromi, ish Kompleksi “Dinamo”
8. Ish Kombinati “Misto Mame”
9. Ish Kombinati i Tekstileve – “Kombinati”
10. “Fusha e Aviacionit”
11. “Bulevardi i Veriut”
12. Laprakë – Terminali i Autobusëve
13. Universiteti i Kamzës
14. Liqeni i Farkës

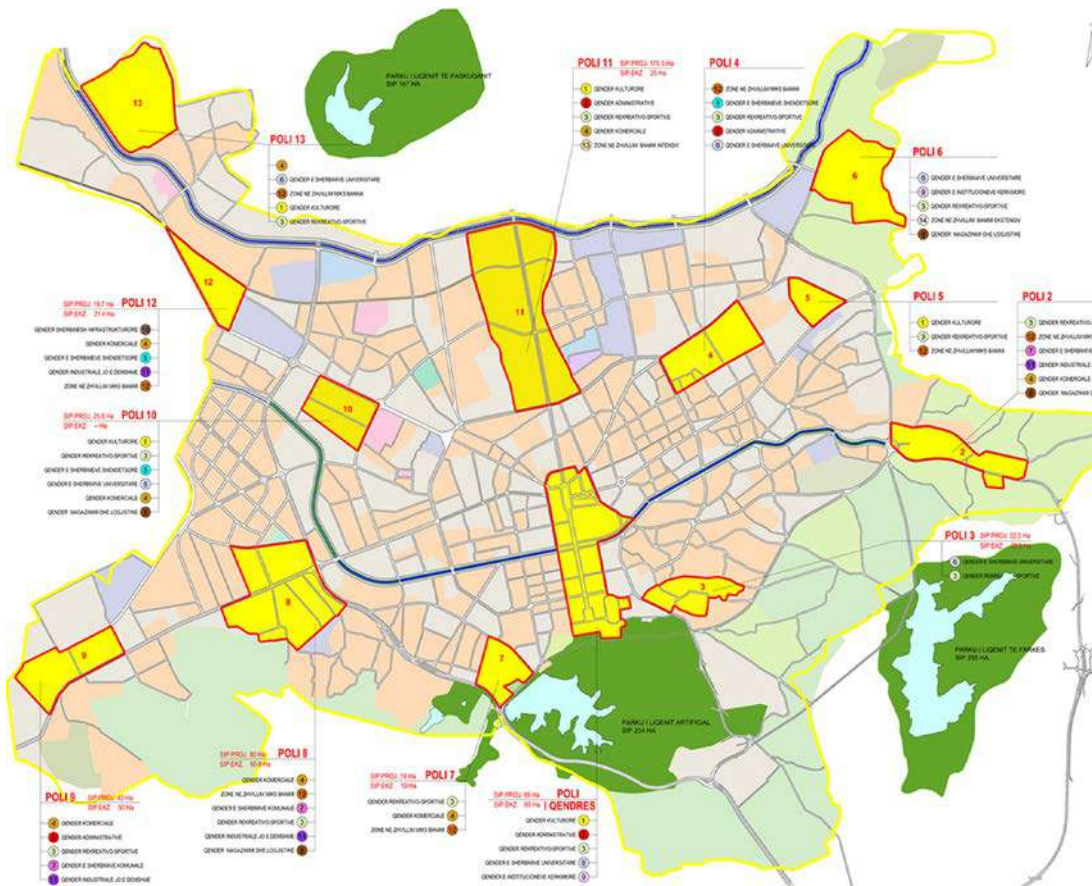


Figura 1-7 Harta e poleve të Tiranës, Burimi: PPV TR 030, 2016

“Plani i Përgjithshëm Vendor i Tiranës (2016) përcakton si një nga trembëdhjetë projektet e tij strategjikë, konsolidimin e 15 epiqendrave dinamike si polaritete të reja për të vendosur një kufti për rritjen urbane në zonat rurale dhe, në këtë mënyrë, për të zvogëluar konsumin e tokës. Vija e zonës së urbanizuar përcakton kufijtë ku duhet të përqendrohen intensiteti dhe zhvillimi, ndërsa pjesa tjetër e territorit parashikohet me intensitet të ulët, duke rritur politikat për të mbrojtur prodhimin bujqësor dhe territorin natyror.” (TRT, 2020)

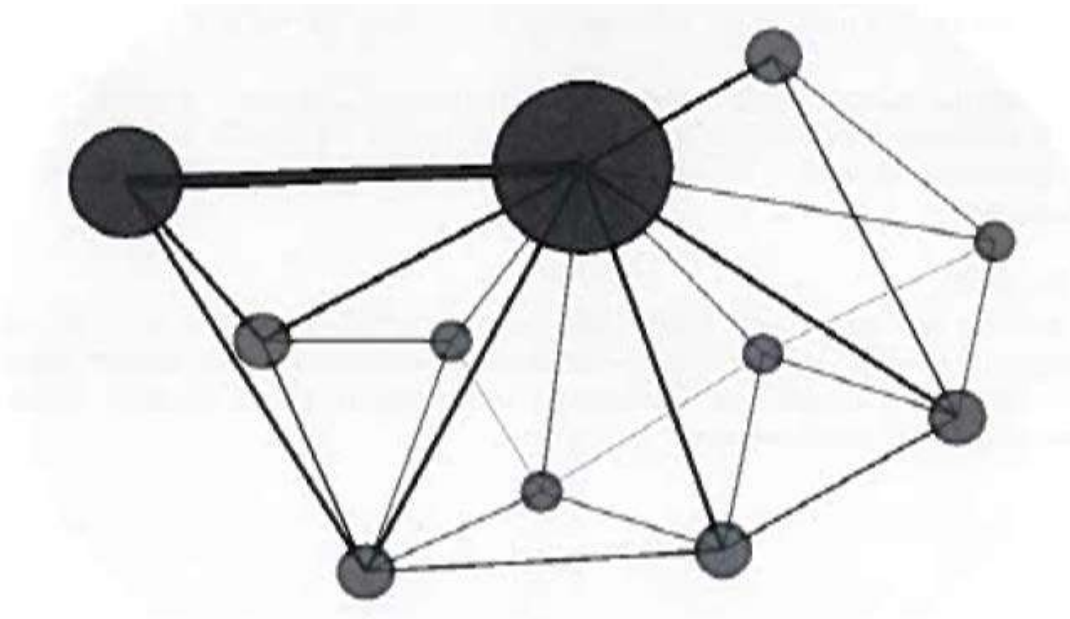


Figura 1-8 Diagrama konceptuale e Tiranës Policentrike duke përfshirë dhe Durrësin, Burimi: (UNLAB, 2016)

Skema e mësipërme është një graf i thjeshtë, që supozohet të përfaqësojë lidhjen e Tiranës me njësitë e saj administrative, ose më saktë Qytetin me komunat që u bënë pjesë e bashkisë dhe Durrësin. Për këtë studim është mjaft interesante që kanë zgjedhur pothuajse një Graf për ta konceptualizuar, por nga ana tjetër raporti i lidhjeve nuk është i saktë, dhe siç do ta shohim më vonë, numri dhe cilësia e lidhjeve është thelbi i gjithë strukturës së rrjetit.

Ndonëse iniciativa është pozitive, me gjithë tendencën për t'u dhënë këtyre qendrave një natyrë së më sociale, të re dhe të gjallë, lë për të dëshiruar ndërlidhja mes këtyre poleve të reja, që do t'i bënte ato vërtet pjesë të një rrjeti policentrik. Konceptet e këtyre qendrave, që janë mbështetur edhe nga FAU me propozime konkrete në ekspozitën e bërë në shtator 2019, ngelen si zgjidhje të brendshme urbane të këtyre hapësirave, pa arritur të superojnë mungesën e interkonektivitetit mes tyre, element që do të trajtohet në kapitujt e mëposhtëm, për rëndësinë që ka realisht në një qytet, por edhe në analizimin e mungesës së saj në Tiranë, me metodën e Grafit.

Në kuadrin e Projekteve Strategjike, PPV-ja liston 13 të tillë, po këtu do listojmë ata që lidhen me sistemin rrugor apo me lëvizjen në përgjithësi brenda territorit të Bashkisë (UNLAB, 2016).

Projekti Strategjik 03 – Unaza e dytë dhe e katërt, të gjelbëra.

Duke u nisur nga historiku i Planeve të Tiranës dhe zhvillimi i tyre konkret, sidomos duke patur parasysh, që Studimi i JICA-s në 2008-ën, nuk e konsideron të domosdoshme ndërtimin e unazës së katërt, ky Projekt propozim kthimin e këtyre unazave në korridore mjedisore, të dedikuara tërësisht për transport publik të qëndrueshëm dhe për lëvizjen e këmbësorëve dhe biçikletave. Propozohet që këto unaza (sidomos Unaza IV) të kthehen në rrjet shpërndarës për nen shërbimet dhe lidhjen me sistemin urban periferik.

Ky korridor me gjerësi 20-50 m, do të mbështetet nga një rregullore specifike, që do të kombinojë aktivizimin e nxitësve me karakter volumetrik për ndërhyrjet e rigjenerimit urban në të dy krahët e rrugës. Së bashku me pyllin orbital, këto unaza ekologjike do të përbëjnë infrastrukturën e gjelbër bazë të qytetit.

Projekti Strategjik 06 – Epiqendrat e reja dinamike. Një identitet i ri për vendbanimet rurale.

Ky projekt merr në konsideratë reformën administrative dhe rritjen e territorit të Tiranës 25 herë, duke e kthyer atë në një entitet heterogjen. Si rrjedhim propozohen 5 epiqendra të reja prodhuese, të pajisura me pika zhvillimi për “start-up”, shërbime për qytetarët dhe epiqendra të kulturës e aktivitetit. Me të drejtë ky projekt nënvizon që Dinamikat policentrike duhet të përcaktojnë dhe konsiderojnë praninë e sektorëve të rëndësishëm territorialë, me karakteristika specifike sociale, ekonomike, mjedisore apo kulturore.

Po me të drejtë nënvizohet edhe nevoja dhe rëndësia e lidhjeve mes këtyre poleve me anë të infrastrukturës, garantimin e aksesibilitetit, të lëvizshmërisë dhe bashkëveprimit, por skema Graf që i përcakton këto lidhje te Figura 1-9 është qartazi e tipit “pemë”, e tillë që nuk lejon funksionimin e këtyre nyjeve në mënyrë të pavarur e plotësuese, por vetëm si të ndërvarura nga qendra.

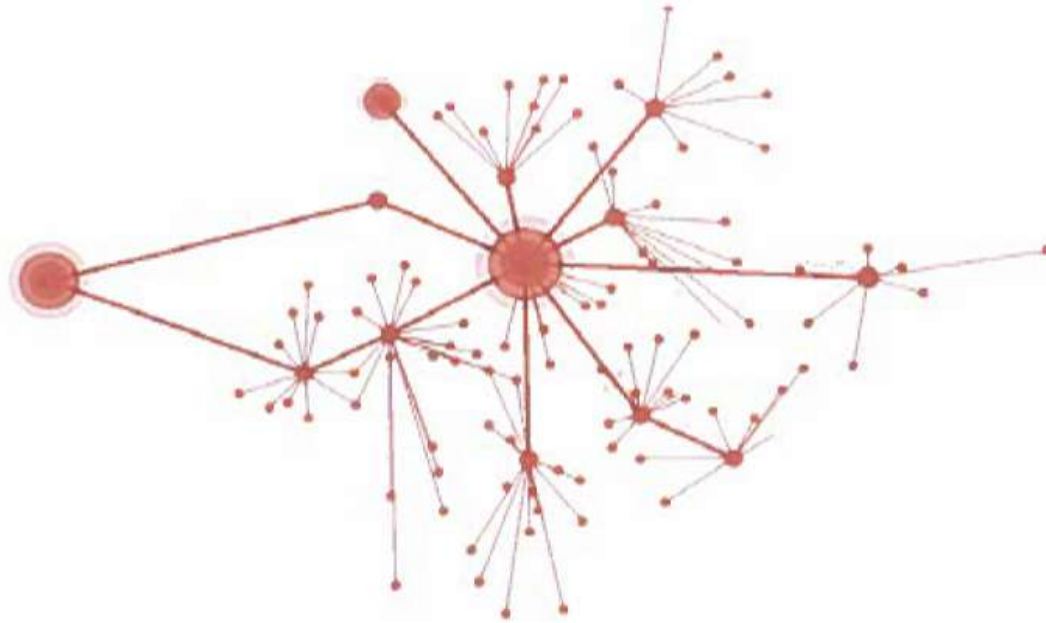


Figura 1-9 Diagrama (reale) e Tiranës Policentrike duke përfshirë dhe Durrësin, Burimi: (UNLAB, 2016)

Strategjia territoriale propozon zhvillimin e kartave ID për secilën qendër rurale (nyje), duke listuar udhëzimet për funksionet e rekomanduara dhe strategjitë specifike për zhvillimin e ardhshëm sipas kësaj ID-je. Rekomandimi modest i këtij studimi do të ishte zhvillimi i ndërlidhjeve mes këtyre qendrave të aktivitetit, në bazë të studimeve mbi funksionet aktuale dhe potencialet e të ardhmes, jo duke imponuar një specializim të planifikuar.

Pjesë e këtij plani strategjik është edhe koncepti i **Zonave të Transformimit**, ku si të tilla janë listuar 10 nga zonat e identifikuara në PPV si Pole të ardhshme të qytetit. Përveç “Qendrës” të përbërë nga Bulevardi me gjithë zgjatimin e tij dhe “Blloku”, polet e tjera kombinohen në 5 mini-qytete të reja brenda Tiranës, me identitetin e tyre dhe vlera funksionale për t’ju kundërvënë fenomenit të izolimit.

Edhe për këto zona, PPV-ja ka parashikuar pasaporta specifike si kriteret udhëzuese për procesin e rihvillimit të tyre. Pasaportat specifikojnë si kriteret numerike të projektimit urban, edhe rekomandimet e përgjithshme për funksionet dhe aktivitetet e tyre.

Projekti Strategjik 10 – Transporti me cilësi të lartë

Ky projekt fokusohet në përmirësimin e Transportit Publik, si një ankorë e domosdoshme e një qyteti si Tirana. Dokumenti njeh rëndësinë e një sistemi funksional, duke pranuar edhe kufizimet e infrastrukturës aktuale. Ky projekt mbështetet në dy shtylla:

- Përmirësimi i hekurudhës ekzistuese (me Durrësin)
- Zhvillimi i një sistemi të ri të shpejtë.

Ndërsa përmirësimi i Hekurudhës ka si pikën më të rëndësishme transferimin e stacionit në veri të qytetit dhe kthimin e tij në një qendër multimodale, zhvillimi i një sistemi të shpejtë të Transportit publik mbështetet kryesisht në propozimin për infrastrukturë të dedikuar, që do të fillojnë të shtohen në rrugët dhe kryqëzimet

kryesore. Projekti nënvizon nevojën e studimeve më të detajuara në këtë drejtim, sidomos për disa linja prioritare si fjala vjen lidhja e Qendrës me Aeroportin.

Projekti Strategjik 11– Rrjeti i korsive dhe mobiliteti

“Në vitin 2030, Tirana ka një sistem të fortë dhe të barabartë transporti që lejon gjithë qytetarët të lëvizin nëpër qytet dhe nëpër rajon në një mënyrë të sigurtë dhe të qëndrueshme. Kjo lejon rrjedhjen efikase të trafikut në korridoret ku ka nevojë për të udhëtuar, duke i siguruar lëvizje të ngadaltë dhe lehtësi të trafikut në zonat ku duhet.” (UNLAB, 2016)

Kjo strategji mbështet nevojën për diversifikimin e lëvizjeve në qytet, duke u dhënë prioritet mënyrave alternative të lëvizjes sidomos në distanca të shkurtra, duke i bërë këto opsione të sigurta dhe efikase. Në këtë kuadër vizioni mbështet dhe u kushton vëmendje këtyre elementëve:

- Ecja dhe çiklizmi
- Zgjerimi i rrjetit minimal
- Infrastruktura e rrjetit të biçikletave
- Përmirësimi i rrjetit të lëvizshmërisë në bashkë përdorim

Pjesë e këtij projekti strategjik është edhe përcaktimi i prioriteteve për transportin:

- Përfundimi i Unazës së pestë.
- Optimizimi i Unazës së tretë.
- Përmirësimi i fluksit të trafikut.
- Mbrojtja e Unazës së katërt.
- Parkimi dhe Sistemi i udhëtimit
- Transport publik efikas dhe nxitja e lëvizjes në bashkë përdorim
- Rritja e cilësisë për këmbësorët

1.1.5.1 PPV e Tiranës dhe rrjeti rrugor

Rrjeti rrugor është nga ato pjesë themelore të qytetit, që mund të projektohen, konceptohen, menaxhohen apo ristrukturohen vetëm duke u parë në shkallë të gjerë dhe me një bashkëpunim të madh palësh të interesuara.

Plani i Përgjithshëm Vendor për Tiranën është hartuar nga “Stefano Boeri Architetti”, së bashku me UNLAB-në dhe IND-në. Ai është miratuar zyrtarisht në shkurt 2017 dhe është një dokument i rëndësishëm për çdo propozim apo studim, që lidhet me qytetin, duke përfshirë edhe këtë dokument. Ky plan ka marrë parasysh edhe objektivat strategjike të përshkruara në Planin e Përgjithshëm Kombëtar. Vizioni strategjik për Tirana 2030 është strukturuar në 10 shtylla, 23 politika kryesore dhe 13 projekte strategjike. Disa prej elementeve kryesore, për sa i takon lëvizshmërisë urbane, janë (ARUP, 2018):

1. Krijimi i një qendre transporti multimodal në Tiranë me lloje të ndryshme të transportit publik.
 - Arritja e dy unazave të gjelbra dhe të qëndrueshme (2 dhe 4), parqe lineare kushtuar këmbësorëve, çiklizmit, transportit publik dhe lëvizshmërisë së butë;
 - Kompletimi i rrjetit të transportit publik në qendër të qytetit me një linjë rrethore përgjatë unazës së 4-t dhe një linjë transporti publik përgjatë bulevardit “Dëshmorët e Kombit”;

- Stimulimi i gjithë lëvizshmërisë së përbashkët (biçikleta, makinë, skuterë, etj) dhe mënyrave të qëndrueshme të transportit (automjete elektrike dhe hibride) në mënyrë që të garantohet një lëvizshmëri e shëndetshme dhe ekologjike;
 - Përcaktimi i zonave të kufizuara të trafikut në favor të këmbësorëve brenda unazës së parë dhe sistemi i lëvizjes së përbashkët brenda unazës së 4-t;
 - Përfundimi i unazës së 5-të për transport të rëndë dhe përfundimi i një sistemi parku dhe udhëtimi përgjatë hyrjeve kryesore në qytet;
 - Arritja e një rrjetit hekurudhor me shpejtësi të lartë që lidh qendrën e qytetit me aeroportin dhe portin.
2. Krijimi i një Tirane policentrike
- Krijimi i një brezi të gjelbër rreth qytetit, për të parandaluar përhapjen urbane, për të zgjeruar hapësirat aktuale dhe për të bërë lidhjen me ato ekzistuese;
 - Përcaktimi i vijës së zonës së urbanizuar duke vendosur kufijtë ku duhet të përqendrohet intensiteti dhe zhvillimi, ndërsa pjesa tjetër e territorit parashikon intensitet të ulët, duke rritur politikën për të mbrojtur territorin natyror;
 - Mbledhja së bashku në një masterplan i të gjitha zonave dhe projekteve që po zbatohen përgjatë bulevardit “Dëshmorët e Kombit” nga Parku i Liqenit deri në Lumin e Tiranës dhe prezantimi i idesë për krijimin e hapësirave të reja madhore publike me një morfologji të qartë dhe të njohur.
3. Përmirësimi i rrjetit të transportit publik
- Sigurimi i korsive të dedikuara për autobusët, rrugëve preferenciale, sistemeve të integritit të biletave dhe aplikacioneve celulare për transportin (p.sh. *City Mapper*).
 - Shtirja e gjatësisë totale të korsive të dedikuara për autobusë nga 9 në 31 km.
 - Zhvillimi i dy korridoreve për transportin publik. Futja e tramvajeve ose e transporti të shpejtë të dedikuar për autobusë (TSHA) përmes korridoreve lindje-perëndim dhe veri-jug të qytetit.
 - Nxitja e lëvizshmërisë së këmbësorëve. Përmirësimi i trotuareve në të gjithë qytetin për të siguruar hapësirën e duhur dhe të sigurt për këmbësorët.
 - Garantimi i prokurimeve publike të gjelbra për autobusët e qytetit.
 - Përmirësimi i transportit publik (flota e re) dhe ndërtimi i korsive të dedikuara prej 10 km për biçikletat (me përkrahjen e Ambasadës Holandeze) Zbatimi i 5 projekteve pilote për çiklizmin rreth qendrës së qytetit
4. Përmirësimi i rrjetit rrugor
- Ndërtimi i Unazës së Jashtme të Tiranës - Seksioni i Veriut (2018-2022). Rruga e unazës së jashtme është aktualisht në ndërtim e sipër.
 - Ndërtimi i Terminalit të Transportit Publik të Tiranës (2017-2020) dhe i sistemit të transportit të shpejtë me autobus (TSHA) Tiranë-Rinas.
 - Përcaktimi i zonave të kufizuara ose pa trafik (p.sh. ndërtimi i sheshit Skënderbe deri në verën e vitit 2017) për të zvogëluar ngarkimin e trafikut në qendër të qytetit dhe për të përmirësuar ndotjen e ajrit.
 - Përmirësimi i sistemit të parkimit të makinave. Reduktimi i parkimit të paligjshëm dhe krijimi i një zhvillimi parkimi në qendrën komerciale të qytetit (CBD). Sistemi elektronik i pagesave të parkimit të makinave.
 - Prezantimi i sistemeve të informacionit për monitorimin e trafikut nëpërmjet krijimit dhe funksionimit të një stacioni të monitorimit të trafikut dhe tabelave elektronike të instaluar në zona të ndryshme të qytetit, duke siguruar informacion në internet mbi trafikun.

1.1.6 Rrjeti i transportit publik urban

Një nga objektivat kryesore të planifikimit urban duhet të jetë përmirësimi i shfrytëzimit të transportit publik për shërbime cilësore dhe kushte të mira jetese nëpërmjet zhvillimit të infrastrukturës dhe aksesit të transportit publik në të gjithë zonën urbane, veçanërisht në vendbanimet joformale ku shërbimi është shumë i dobët.

Sistemi i transportit publik funksionon vetëm kur gjithë pjesët janë të lidhura me njëra – tjetrën, e zakonisht nuk arrijnë ta bëjnë këtë. Lidhjet mes segmenteve të këtij rrjeti duhet të jenë cilësore dhe ndërmjet një varieteti opsionesh e sistemesh. Suksesi i kësaj strukture varet nga aftësia për të kombinuar dhe koordinuar sistemet e ndryshme me një shumëllojshmëri shtresash. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Aksesi në shërbimet publike dhe objektet është i pamjaftueshëm për shumicën e banorëve të Tiranës, veçanërisht për ata, që jetojnë në zonat joformale të rrethinave urbane. Është thënë se vendbanimet joformale zënë rreth 70% të zonave urbane të banimit. (JICA, 2012)

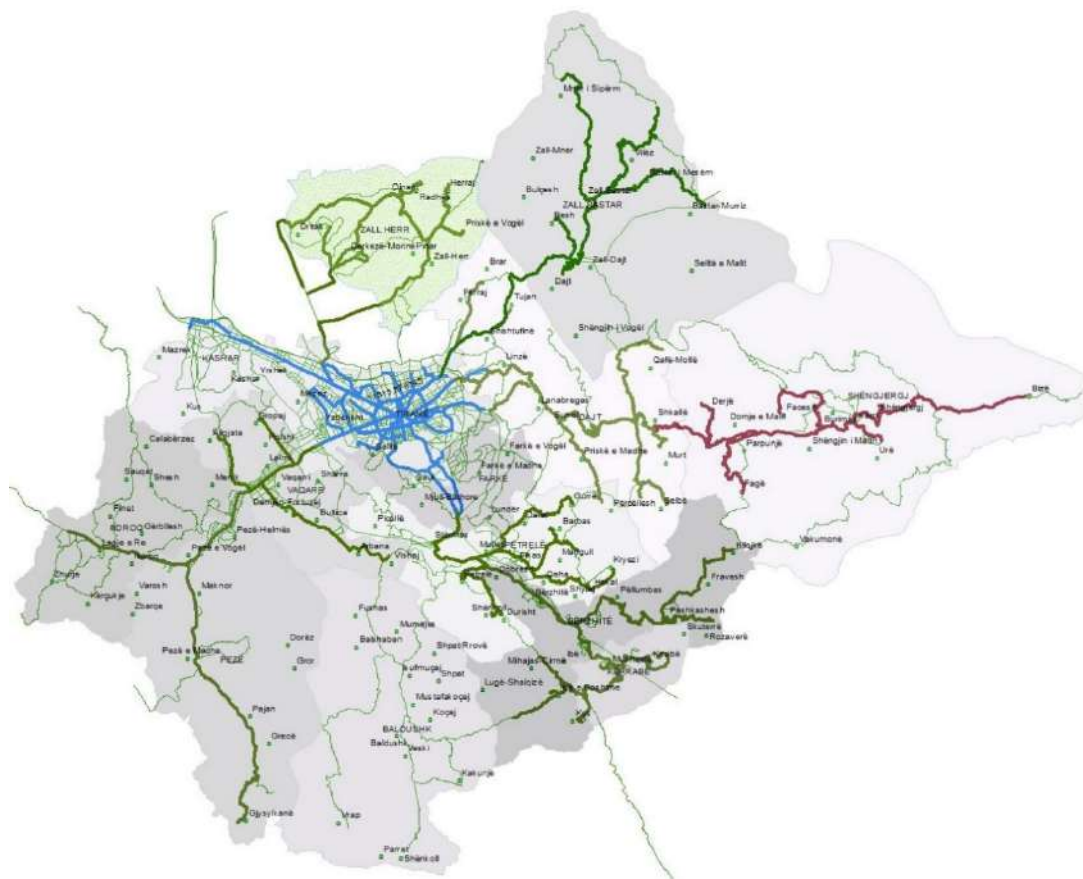


Figura 1-10 Harta e Transportit Publik për Bashkinë Tiranë, Burimi: MT, Departamenti i Transportit – GIZ 2019

Spotimi i stacionit kryesor të Tiranës në dalje të Kasharit, me projektet e rinovimit në vazhdim e sipër si për përmirësimin e infrastrukturës, ashtu edhe për ndërtimin e një nyjze të re në Laprakë, ka krijuar një mungesë de facto të një sistemi hekurudhor në qytet. Tirana nuk ka pasur asnjëherë tramvaj. Gjithashtu trolejbusët nuk janë shfaqur kurrë në rrugët shqiptare. Një situatë e pazakontë po të krahasohet, për shembull, me qytetet e tjera të Evropës Lindore. (TRT, 2020)

Që prej vitit 2013 shërbimi i transportit publik urban kryhet vetëm nga operatorë privat. Janë 11 operatorë privatë të cilët realizojnë shërbimin e transportit urban në 16 linja të ndryshme të autobusëve të cilat kalojnë nga periferia në qendrën e qytetit si edhe disa linja të tjera për ish-komunat e Tiranës si Linzë, Mjull-Bathore, Bërzhitë, Shëngjergj etj. Operatorët zotërojnë gjithsej një flotë prej 311 mjeteve nga të cilët 271 janë me platformë për persona me aftësi të kufizuar dhe 62 të pajisur me kamera sigurie. Mosha mesatare e mjeteve është 9 vjet. (Bashkia Tiranë, 2021)

Biletat kushtojnë 40 lekë dhe orari i transporti publik është 06:00 - 23:00 çdo ditë (pavarësisht festave ose ditës së javës). Numri total i stacioneve është 451 dhe pritja mund të variojë nga 3 deri në 13 minuta sipas linjave të autobusëve dhe orarit (orar piku ose orar normal). Linja më e shpeshtë është Linja 15 Kombinat Kinostudio dhe linjat më pak frekvente janë ato që shkojnë në njësitë administrative rurale. Transporti publik urban përdoret mesatarisht nga rreth 200,000 persona në ditë ku pjesa më e madhe, rreth 64.7%, udhëton me biletë dhe një pjesë më e vogël përdorin abonetë, librezat etj. Këto shifra janë goxha të qëndrueshme që nga viti 2016, pavarësisht nga ndryshimi i numrit të linjave nga 12 në 16. (BTR, 2018)

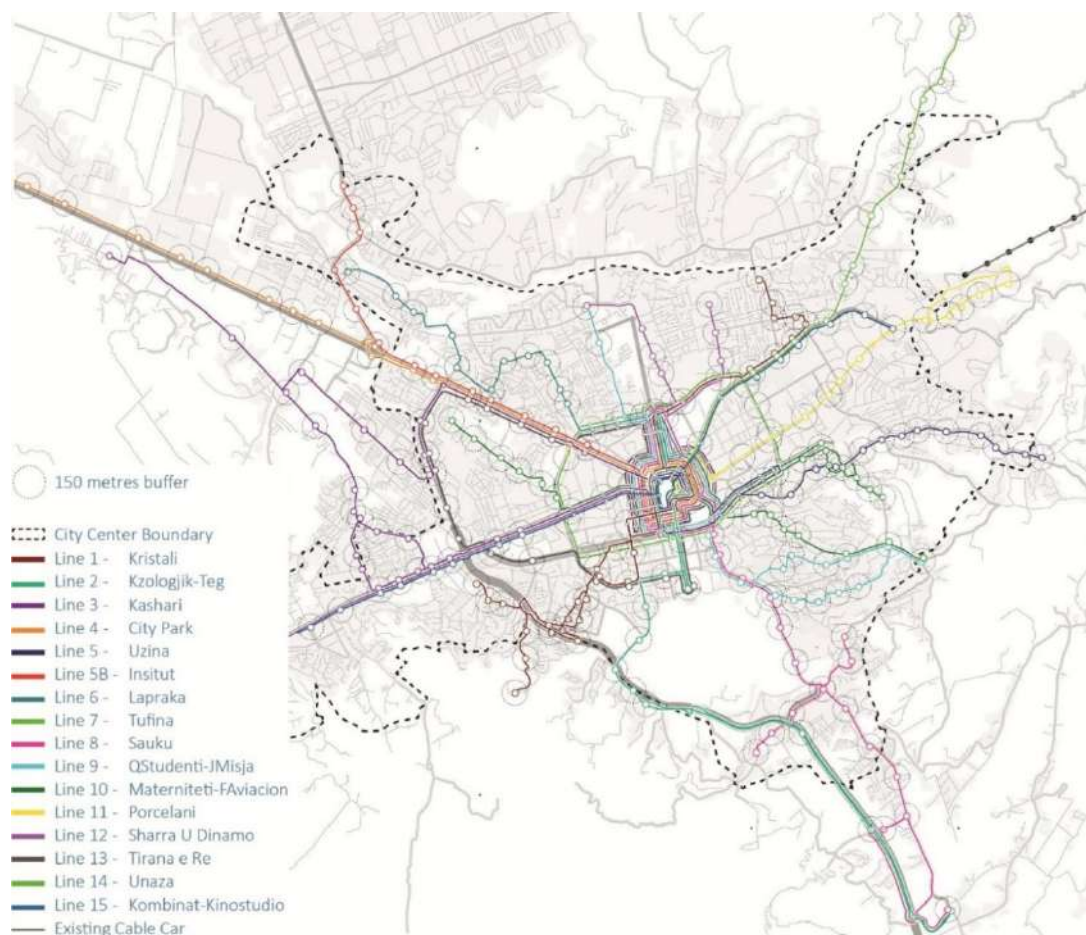


Figura 1-11 Harta e Transportit Publik për qytetin Tiranë, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019

Sistemi kontrollohet nga Departamenti i Transportit dhe Lëvizjes i Qytetit dhe ka zëvendësuar plotësisht sistemin e mëparshëm, të ofruar nga kompania shtetërore e transportit publik, të plotësuar nga një “flotë” fugonash privatë pa stacione të dedikuara dhe shpesh krejt informale. Pothuajse të gjitha linjat rurale/nënurbane janë të lidhura me rrjetin urban në 4 nje kalimi të vendosura në qendër të qytetit.

Agjencia e Mbrojtjes së Konsumatorit, [AMK] (<http://mbrojtjakonsumatorit.al/>) është institucioni përgjegjës që kontrollon shërbimet e ofruara nga operatorët e transportit publik në zbatim të kontratës dhe të akteve të Këshillit Bashkiak. (Bashkia Tiranë, 2021) Konkretisht, në fushën e transportit AMK:

- planifikon dhe organizon kontrollin e shërbimit urban qytetas, rreth qytetas dhe ndër-qytetës;
- monitoron, kontrollon dhe merr masa në lidhje me respektimin e detyrimeve kontraktuale në lidhje me ofrimin e shërbimit të transportit publik nga ana e operatorëve që veprojnë;
- monitoron dhe kontrollon subjektet që ofrojnë shërbimin taksi;
- monitoron dhe kontrollon shërbimin e ofruar ndaj qytetarëve nga agjencia.

Aeroporti ndërkombëtar “Nënë Tereza” lidhet gjithashtu me qendrën e qytetit nga linja Rinas Express. Fugoni lëviz çdo ditë çdo 30 minuta nga ora 7:00 e mëngjesit deri në orën 24:00 dhe kushton 300 lekë (2.46 €) për një drejtim/një udhëtim. (TRT, 2020)

Në dy vitet e fundit këto shifra kanë ndryshuar ndjeshëm, po duke qenë se shkaktar është pandemia, si një rast i veçantë dhe i papërsëritshëm, nuk do konsiderohet në trajtimet e trafikut. Megjithëse pritej që pas pandemisë të ndryshonte disi raporti i mënyrës së punës dhe lëvizja punë-shtëpi, realiteti tregon, që me përmirësimin e situatës, biznesi po tenton të kthehet në formën e zakonshme të organizimit të punës. Më hollësisht, shërbimi i transportit publik urban përbëhet nga:

- 8 linja radiale (lagjet e qendër-periferisë);
- 5 linja diagonale (të cilat lidhin dy periferi të kundërta dhe që kalojnë në qendër);
- linja rrethore ose gjysmë rrethore (1 unazë, plus rrathë të tjerë që kalojnë përmes qendrës).

Tre linjat kryesore, sa i përket përdoruesve, janë linja 14 “Unaza”, 13 “Tirana e Re” dhe 15 “Kombinat-Kinostudio”. Këto linja kanë itinerare tradicionale dhe ofrojnë një shërbim relativisht më të mirë, duke kombinuar si shpeshësi më të madhe, ashtu edhe kapacitet më të lartë të autobusëve. Rrjeti nuk është projektuar në bazë hierarkike dhe/ose ortogonale për të favorizuar këmbimet dhe paraqet disa mbivendosje. Kjo shkaktohet gjithashtu edhe nga skema e kontraktimit të linjës që është në fuqi.

Të gjitha linjat, përveç njëjës, mbivendosen me unazën e brendshme që rrethon sheshin “Skënderbej” (Myslym Shyri, Dëshmorët e Kombit, Sheshi Skënderbej, Abdi Toptani, George W. Bush, Rruga e Barrikadave, Urani Pano, Ded Gjo Luli, Ibrahim Rugova). Disa nga linjat mbivendosen në bulevardet kryesore radiale (Zogu I, Rruga e Durrësit, Dritan Hoxha, Rruga e Kavajës, Hoxha Tahsim, Rruga e Dibrës) dhe me unazën e mesme me linjën 14, unaza, duke mbyllur rrethin nëpër bulevardet përgjatë lumit Lana. (TRT, 2020)

I gjithë rrjeti ka 451 stacione. Distanca mesatare midis ndalesave është e ndryshueshme. Sipas rregullores së miratuar nga Bashkia e Tiranës, distanca midis ndalesave për linjat e autobusëve periferikë është nga 500-1000 m, ndërsa për linjat urbane kjo distancë është nga 250 në 400 m. (Bashkia Tiranë, 2021)

Linjat e mëparshme komerciale të autobusëve që lidhin Tiranën me disa qendra tregtare në periferi, përkatësisht me QTU-në, Casa Italia-n, Tirana East Gate dhe Citypark (kryesisht të ofruara falas për klientët dhe të operuara nga vetë qendrat tregtare) tani janë integruar në rrjetin zyrtar të autobusëve urbanë.

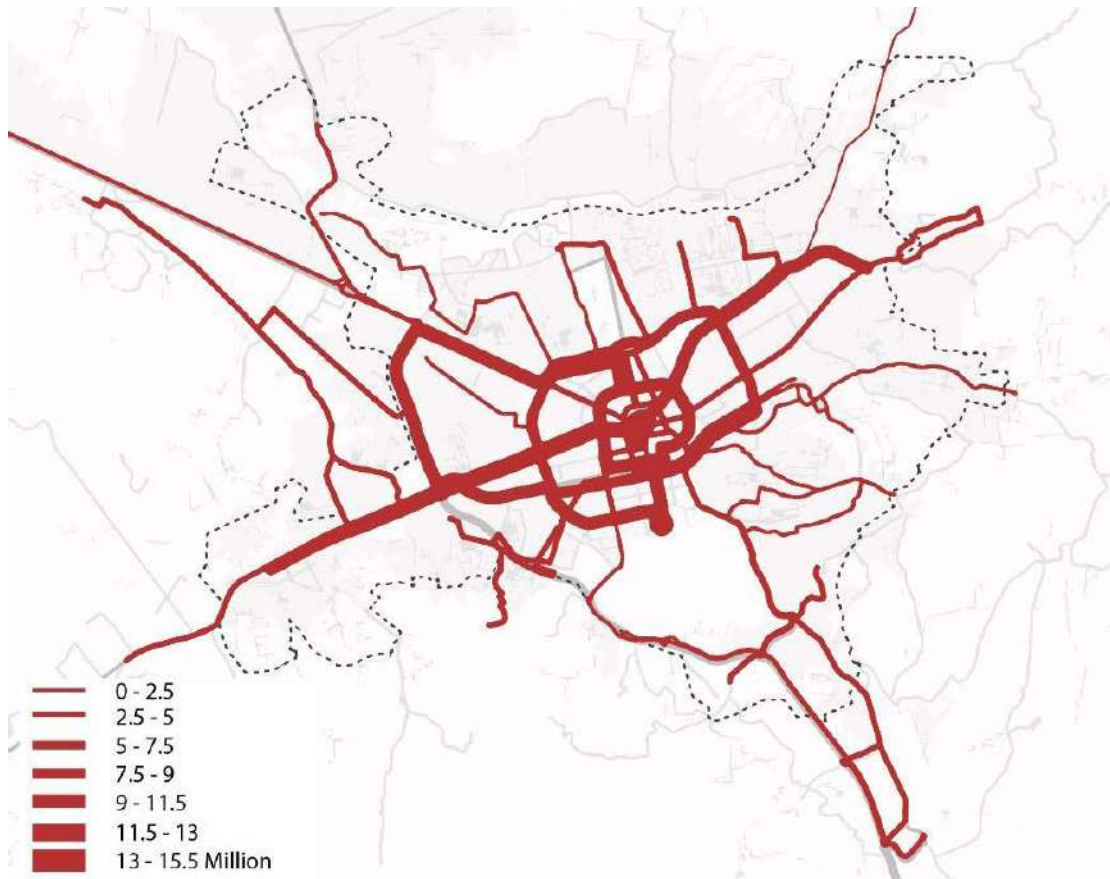


Figura 1-12 Numri i pasagjerëve në vit sipas linjave të Transporti Publik, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019

Shërbimi ofrohet çdo ditë (pavarësisht festave dhe fundjavave) nga ora 6:00 deri në orën 24:00 dhe një biletë udhëtimi kushton 40 lekë. Shpeshtësia e planifikuar e shërbimit varion nga 3 deri në 15 minuta midis linjave edhe pse nuk ka oraret të disponueshëm për të kontrolluar ndryshimet në kohë piku dhe jashtë pikut. Për sa i përket performancës, i gjithë rrjeti ka regjistruar një shpeshtësi mesatare prej 9 minutash në baza ditore në vitin 2018 dhe gjysmën e parë të vitit 2019 (Bashkia Tiranë, 2021)

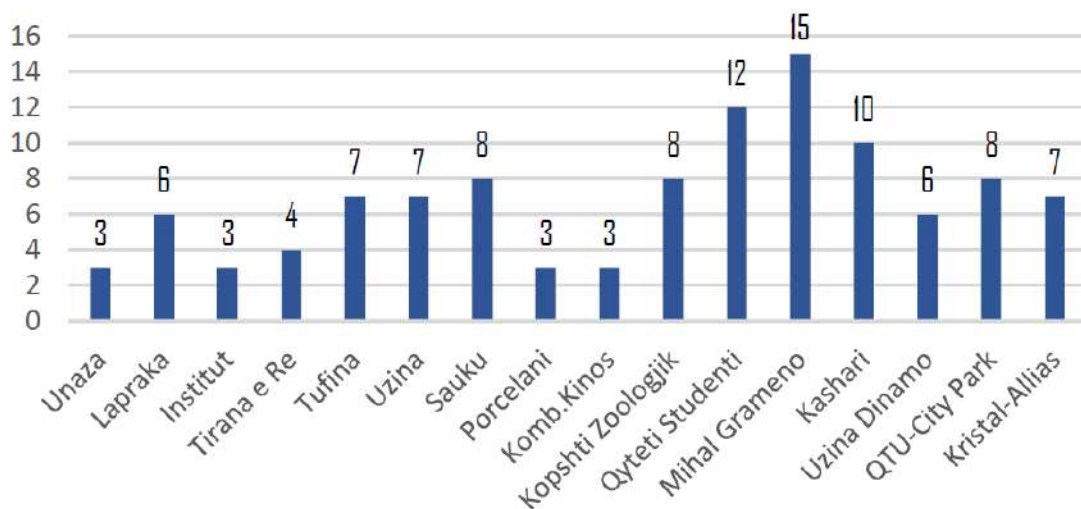


Figura 1-13 Shpeshtësia e planifikuar e autobusëve për linjë në minuta, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019

Rrjeti shtrihet në mbi 170 km të rrjetit rrugor. Për sa i përket aksesit, pothuajse 257000 banorë jetojnë brenda zonës prej 150 metrash në këmbë nga një stacion autobusi (Studimi Strategjik i Transportit të Tiranës, 2019). Kjo përfaqëson afërsisht 35% të popullsisë që jeton brenda njësisë bashkiake të Tiranës. Në përgjithësi, i gjithë rrjeti është në distancë 15-20 minuta në këmbë për pjesën më të madhe të popullsisë urbane (Bashkia Tiranë, 2018)

Aktualisht ka 10 km korsi të dedikuar për autobusë në të gjithë rrjetin e transportit publik, të cilat janë të kufizuara edhe për sa i përket vazhdimësisë. Pra, nuk ka një korridor të duhur autobusësh. Disa nga korsitë e autobusëve janë të ndara me ndarës fizikë, ndërsa të tjerat janë të pajisura vetëm me shenja rrugore. (JICA, 2012)

Stacionet e autobusëve menaxhohen nga Bashkia e Tiranës. Vendqëndrimet janë të një cilësie të mirë në qendër të qytetit dhe pothuajse jo ekzistente në periferi. Në përgjithësi, nuk ka identitet vizual të të gjithë rrjetit të transportit publik. Gjithashtu, linjat e vetme të autobusëve nuk janë lehtësisht të identifikueshme uniforma dhe itinerari i tyre nuk tregohet në çdo informacion për udhëtarët. Nuk ka orare dhe as informacione të tjera në stacionet e autobusëve. (TRT, 2020)

Sfidat kyçe të transportit përfshijnë (ARUP, 2018):

- Mosha mesatare e flotës së automjeteve mbetet e lartë, 13 vjet mesatarisht, duke shkaktuar nivele të larta të shkarkimit të ndotësve nga trafiku rrugor.
- Përqindja e automjeteve me naftë në totalin e flotës së automjeteve është e lartë, dhe kjo gjithashtu shkakton përkeqësimin e cilësisë së ajrit.
- Gjatësia e rrugëve të dedikuara ekskluzivisht për transportin publik për 100,000 banorë është e ulët dhe rritja e kësaj gjatësie mund të sjellë një përdorim më të gjerë të transportit publik.
- Kilometrat e rrugëve për biçikleta për 100,000 banorë mbeten gjithashtu shumë të ulëta; përdorimi i biçikletave po rritet, shkalla e përdorimit mbetet ende e ulët.
- Zhvillimi i politikave të mëtejshme për shtrirjen dhe përmirësimin e transportit publik do të nxiste përdorimin e transport publik dhe mjeteve pa motor.
- Duhet të përmirësohet menaxhimi i emergjencave të transportit publik në mënyrë që të rritet qëndrueshmëria e sistemeve të transportit.

1.1.6.1 Objektivat për Transportin publik

Në projektet e Bashkisë për qytetin, transporti publik është ndër më prioritarët. Është ndër objektivat specifike të PPV-së së fundit një Transport Publik me efikasitet të lartë për distanca mbi 5 km. Pritet një sistem i sigurtë, i pastër dhe miqësor ndaj mjedisit, me një sërë projektesh që kanë për qëllim (BTR, 2018):

- Zgjerimin dhe përmirësimin e rrjetit ekzistues infrastrukturor të transportit publik. Zhvillimi i korsive të dedikuara për autobusët në rrjetin rrugor, synon t'i japë transportit publik përparësi mbi automjetet private në rrugët kryesore radiale dhe unazore. Projekti i korsive të dedikuara për autobusët do të sigurojë shpejtësi, mundësi për të planifikuar oraret, duke zvogëluar kohën e pritjes për udhëtarët dhe duke e bërë transportin publik më tërheqës.
- Rinovimi dhe shtimi i flotës së transportit publik. Rinovimi i autobusëve diesel me ata elektrik për udhëtime mbi 5 km, synon ofrimin e një shërbimi cilësor, frekuencë të shpejtë, uljen e emetimit të dioksidit të karbonit.
- Sistemi i informacionit të pasagjerëve, përfshin biletat elektronike si dhe shpërndarjen e informacionit në kohë reale nëpërmjet *smartphone* si dhe

gjurmimin e lëvizjes së autobusëve me synim rritjen e efikasitetit të shërbimit në transportin publik. (BTR, 2018)

Duhet përmendur rekomandime që vijnë nga projekte paralele të dedikuara ndaj trafikut (JICA, 2012):

- Rishqyrtimi i strukturës së linjave të autobusëve. Ka një mbivendosje të linjave dhe shërbimeve, pa një ndarje të qartë të udhëtarëve brenda Tiranës me ata për/nga jashtë qytetit, që sjell nevojën për racionalizmin e linjave dhe stacioneve.
- Nevoja për Terminale të reja transiti dhe të Autobusëve Ndërqytetës. Terminali i ri është përcaktuar tashmë në unazën e jashtme afër Laprakës, por duhet menduar lidhja e tij me linjat urbane për transferimin e udhëtarëve prej/drejt qendrës. Duhet të realizohen edhe terminale të reja të transitit ku shumë linja të autobusëve të qytetit, linjat e autobusëve ndërqytetës dhe linjat e tjera publike të transportit takohen dhe udhëtarët mund të transferohen apo të hyjnë me automjetet e tyre private.
- Transporti mbi shina. Ka ardhur koha që ky transport të zërë rolin e vet në jetën e qytetit, pasi ka një potencial të madh për shërbime të shpejta, të besueshme dhe shmang bllokimet e trafikut. Janë dy hapat që mund dhe po ndërmerren për korigjimin e kësaj mungese, 1) Përmirësimi i Hekurudhës ekzistuese; 2) Zhvillimi i një sistemi të ri hekurudhor bazuar në transitin masiv, Tramvaj ose Transit Hekurudhor i Lehtë (THL)

1.1.7 Evidentimi i nyjeve të rëndësishme në nivel teknik

Është normale që në rrjetin rrugor të qytetit, nyje specifike, ku kryqëzohen apo mbivendosen akse të rëndësishme të lëvizjes, të kthehen në pika bllokimi për trafikun, në nyje problematike për shkak të rëndësisë dhe pengesave që sjellin në transportin e Tiranës, që demonstronjë me ngarkesën e tyre zgjidhje teknike jo të mirë, apo të papërshtatshme për kapacitetin e fluksit që ato thithin.

Struktura aktuale e rrjetit rrugor të Tiranës tërthorazi e detyron trafikun privat të përdorë rrjetin parësor dhe dytësor të qytetit të brendshëm edhe për lëvizjet me rreze të mesme, duke u mbështetur në një sërë aksesh rrugore parësore që funksionojnë si korridore të trafikut të rëndë. I njëjti model rilidhet me rrjetin dytësor dhe, veçanërisht drejt qendrës, edhe me rrjetin rrugor të shpërndarë. (TRT, 2020)

Parimisht çdo pikë ku kryqëzohen unazat e qyteti me akset radiale që shkojnë drejt qendrës janë nyje problematike për trafikun. Hap pas hapi bashkia po tenton të përmirësojë teknikisht këto nyje, por praktikisht ndryshimi ndihet pak, edhe për faktin që sapo mbaron ndërhyrja në një nyje problematike fillojnë punimet te tjetra, duke e bërë trafikun e rënduar një gjendje permanente të lëvizjes.

Falë strukturës radiale dhe unazave të paplota, një nga nyjet më të rëndësishme dhe më problematike ngelet qendra e qytetit. Duke filluar nga bërthama e tij, Sheshi “Skënderbej”, sidomos pas ndërhyrjes që u bë me transformimin e tij dhe të kthimin në një zonë këmbësore. Aktualisht Unaza I përreth sheshit është nga nyjet më të mbingarkuara e po kaq shqetësuese janë Rr “Ded Gjo Luli”, Rr “Ibrahim Rugova” dhe Rr “Barrikadave” ku përqendrohet rrjedha që vjen nga gjithë akse radiale.

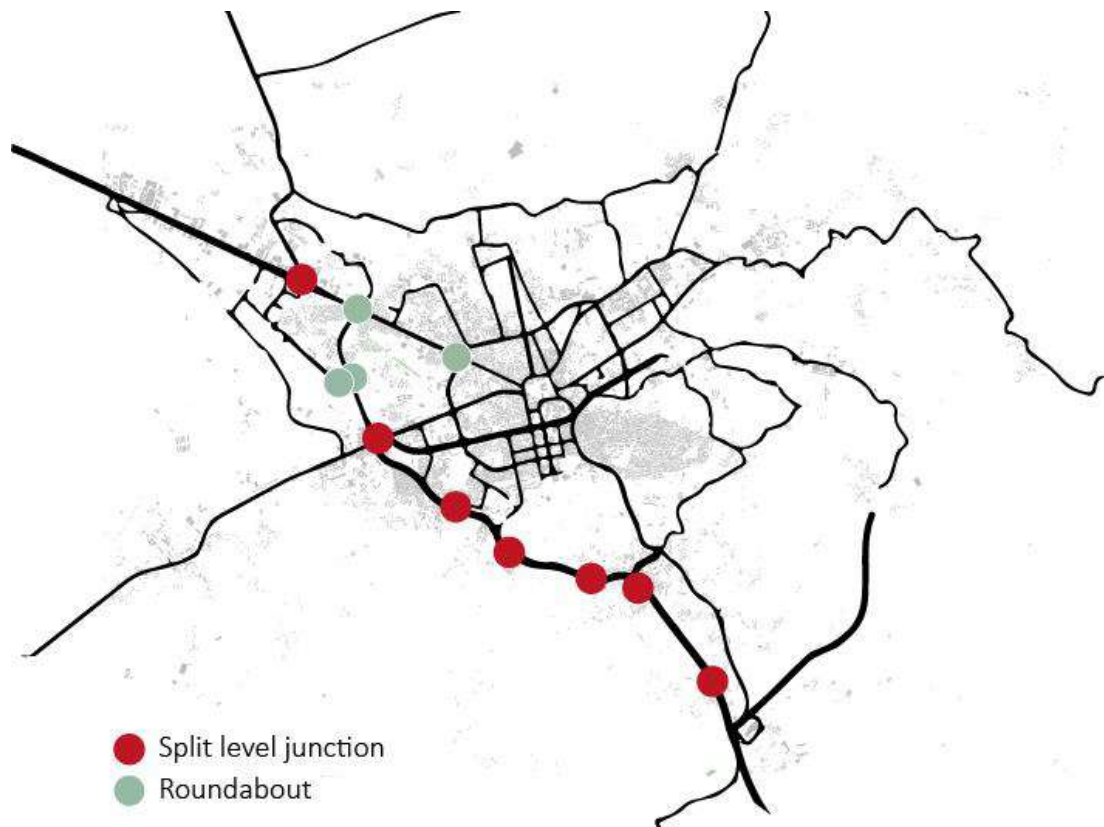


Figura 1-14 Harta e kryqëzimeve problematike, Burimi: MT, Departamenti i Transportit, Studimi mbi Transportin Strategjik të Tiranës, 2019

Edhe organizimi i stacioneve të autobusëve përgjatë kësaj unaze është mjaft i rrëmujshëm. Përreth sheshit "Skënderbej", ka 13 ndalesa dhe 1 terminal (të linjave TP - urbane/periferike dhe të linjës së transportit për në aeroport), që është një ndërlidhjeje për shumicën e linjave të autobusëve të qytetit. Vetë unaza e vogël shërben si një "terminal" kryesor për shkëmbimin e shumë linjave të qytetit. (TRT, 2020)

Problemet e trafikut në këtë zonë vënë në diskutim edhe funksionin e Sheshit "Skënderbej" si hapësirë pedonale/ Depërtueshmëria e këmbësorëve shpesh mbetet e kufizuar dhe kushtet e sigurisë nuk mbështeten gjithmonë nga projektimi kompleks dhe i orientuar drejt makinave: disa kryqëzime paraqesin korsi të ndara për manovrat e kthesave në të djathtë dhe medianët jashtëzakonisht të ngushtë u japin përparësi lëvizjeve të automjeteve ndaj zgjidhjeve të orientuara ndaj këmbësorëve. Në mënyrë të ngjashme, disa rreth rrotullime të mëdha, si sheshi "Zogu i zi", sheshi "Willson", rezikojnë sigurinë e këmbësorëve dhe përdoruesve të biçikletave. (TRT, 2020)

SH2-i dhe autostrada Tiranë-Elbasan paraqesin një sërë kryqëzimesh të nivelit të ndarë, të cilat lejojnë mbajtjen e kushteve të rrjedhjes së lirë. Sidoqoftë, zgjerimi i vazhdueshëm urban dhe kufizimet orografike i kanë sjellë këto kryqëzime në zona të dendura të urbanizuara, duke shkaktuar ndikime të rëndësishme mbi cilësinë urbane, për sa i përket organizimit hapësinor dhe pengesave infrastrukturore. (TRT, 2020)

Terminalët e autobusëve janë të tjera pika problematike për trafikun në Tiranë dhe lëvizja e tyre e herëpashershme nuk ndihmon. Aktualisht ka 4 terminale autobusësh dhe 4 nje të vogla këmbimi urban/periferik. Vendndodhja e terminaleve është e përkohshme sepse Bashkia e Tiranës ka planifikuar ndërtimin e objekteve të reja të këmbimit në periferi të qytetit. Terminalët ekzistuesë perëndimore do të zhvendosen tërësisht në stacionin e ri hekurudhor të Tiranës dhe qendrën multimodale (Terminali i

Transportit Publik i Tiranës - TPT) në Laprakë, i cili do të bëhet terminal për të gjitha linjat rajonale/ndërkombëtare të autobusëve, si edhe një vend këmbimi me transportin lokal, taksitë dhe linjën e ardhshme të BRT-së. Terminali i cili do të akomodojë linjat e autobusëve në distanca të gjata drejt juglindjes së vendit do të zhvendoset pranë qendrës tregtare Tirana East Gate (TEG). (TRT, 2020)

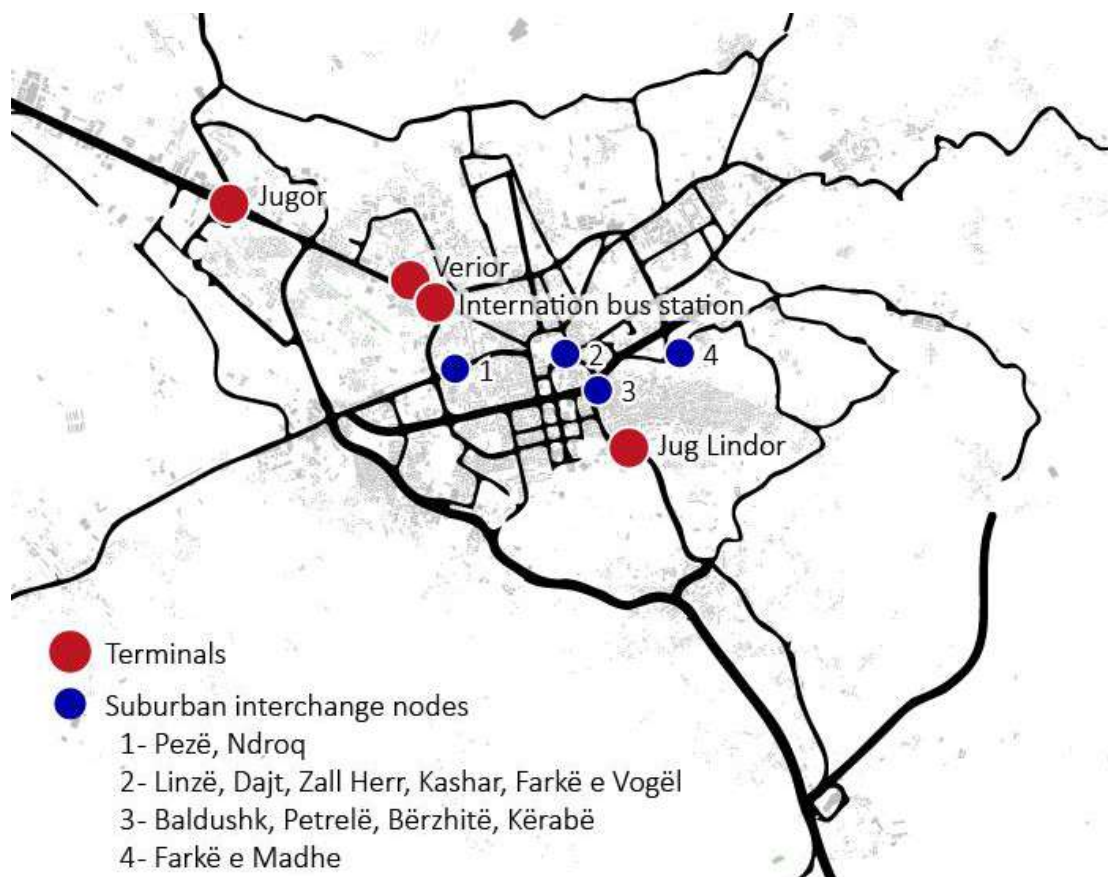


Figura 1-15 Harta e Terminalëve të autobusëve dhe Nyjeve të këmbimit, Burimi: (TRT, 2020)

Mungesa e hapësirave të parkimit është një nga problemet më serioze me të cilat përballet Tirana sot. Për këtë qëllim, BT është e angazhuar në disa projekte që do të përmirësojnë situatën e parkimit në qytet. Projektet kanë fokus përmirësimin e infrastrukturës dhe të shërbimit me pagesë për zonat e parkimit, menaxhim më të mirë të shesheve të parkimit dhe parkimeve nëntokësorë. Një vëmendje e veçantë do i kushtohet edhe infrastrukturës së parkimeve të rezidentëve. (BTR, 2018)

Në hartën e Tiranës janë shtatë zona të mëdha, lëvizja drejt dhe prej të cilave do të vazhdojë të dominojë trafikun në qytet edhe për dekadën e ardhshme (TRT, 2020). Këto tregohen në hartën e mëposhtme dhe janë qendra të mirëfillta të aktivitetit njerëzor, jo në nivel atraktiv, por si sektorë të fortë punësimi, më afër *Distrikteve* se *Nyjeve* në këndvështrimin e Lynch-it, po që mund të analizohen në trajtë pikësore, për sa i përket skemës së lëvizjes në tërësi. Këto zona janë:

- **“Qyteti Studenti”**. Me një kapacitet aktual prej rreth 6500 studentësh dhe me plane për zgjerimin e modernizimin e tij, ky “qytet” brenda qytetit do të vazhdojë të jetë pol i rëndësishëm i trafikut, që do të mbivendoset pjesërisht me fluksin drejt Rrugës së Elbasanit. Për fat të mirë studentët janë përgjithësisht grupi shoqëror më pak i prirur për të lëvizur me automjete private dhe ndër më

favorizuesit ndaj transportit publik dhe biçikletave, por bashkë me shërbimet që i rrethojnë, pritet të jenë pikë më nevralgjike në të ardhmen.

- **Qendra Universitare Spitalore Nënë Tereza.** Aktualisht me një staf mjekësor prej rreth 2500 personash dhe një kapacitet rreth 1600 shtretërish, kjo zonë është dhe do të ngelet pike e nxehtë në hartën e qytetit. Dikur pothuajse në periferi të tij, sot e rrethuar nga zona banimi që sa vijnë e dendësohen, Spitali tërheq pacientë nga gjithë Shqipëria, përveç personelit dhe numrit jo të vogël të studentëve të mjekësisë që e frekuentojnë rregullisht.
- **Spitali Universitar i Traumës (ish Spitali Ushtararak).** Edhe ky spital është dhe do të ngelet pikë me rëndësi për lëvizjen për në punë. Me një kapacitet rreth 500 shtretër dhe një staf prej rreth 700 personash, ai është aktualisht nën një rikonstruksion pjesor që do të shtojë si numrin e shtretërve si atë të personelit. Edhe ky spital është pikë trajtimi për pacientë nga gjithë vendi dhe fokus i punës studentore. Është pranë nyjeve të rëndësishme të qarkullimit dhe në një zonë që pritet të zhvillohet për banim
- **Zona e prodhimit “Kombinat” dhe “Fabrika e Birrës”.** Këto dy zona mund të konsiderohen dhe një entitet i vazhduar përgjatë Rr. Kavajës. Ky territor është burim i fortë punësimi dhe kryqëzim rrugësh me territore të ngjashëm të fokusuar kryesisht në sektorin e industrisë ushqimore. Do të vazhdojë të jetë zonë me trafik të rënduar, duke u përziere trafiku me një nga akset e forta të Tiranës dhe me zona satelitore banimi me intensitet në rritje. Duke qenë në masë të madhe, subjekt i disa PDYV-ve të ndërmarra nga Bashkia për menaxhimin e dëmtimeve nga tërmeti i 2019-ës, ekziston mundësia për përmirësimin e rrjetit rrugor të brendshëm, por ka pak gjasa të rimodelohet rrjeti në shkallë të madhe për të patur opsione të tjera lëvizjeje drejt këtyre zonave.
- **Qendra e Tiranës.** Duke e marrë së bashku me zonën e “Bllokut” si zona më trendi e qytetit, ky është “*downtown*”-i i Tiranës, fokusi i administratës, qendrave të biznesit, bankave, banimit elitare dhe jetës sociale. Aktualisht një makth për drejtuesit e mjeteve do të ngelet e tillë dhe në vazhdim, pasi është nën presion të fortë dendësimi të ndërtimeve dhe do të vazhdojë të tërheqë aktivitet sipas rregullave të “gravitetit urban”. Një nga veçoritë e saj është që është pre e trafikut në çdo orë të ditës, si për efekt të strukturës së qytetit edhe për shkak të jetës së natës që zhvillohet në këtë perimetër dhe funksionon si e tillë për gjithë qytetin dhe rrethinat.
- **Zona industriale përgjatë autostradës Tiranë – Durrës.** Ky është sot motori prodhues i gjithë rajonit, dhe me peshë për tërë vendin. Përveç ngarkesës që ka si burim punësimi për mijëra punonjës dhe klientë të bizneseve, kjo zonë shtrihet përgjatë aksit të vetëm të lidhjes së kryeqytetit me gjithë zonën perëndimore të vendit, me aeroportin, me portin e Durrësit, dhe akset lidhëse me Kosovën e Malin e Zi. Praktikisht prej vitesh nën presionin, edhe të ndërhyrjeve për përmirësimin e Unazës së Madhe të Tiranës e sidomos të mbikalimit të “Shqiponja”, ka pak mundësi që ky aks të lehtësohet në vitet e ardhshme, pa mundësuar lidhje dytësore mes Kryeqytetit dhe akseve kryesore të lidhjes me pjesën tjetër të vendit.

Përveç këtyre zonave problematike, për trafikun e qytetit teknikisht kthehet në ngërç çdo shkollë, e çdo niveli qoftë, përgjatë akseve kryesore të rrugës, dhe pa hapësirën e nevojshme të parkimit të përkohshëm. Këto janë probleme të trashëguara nga një projektim i qytetit që s’ka marrë parasysh flukset e lëvizjes dhe nyjet e aktivitetit, por vetëm zgjidhjen e problemeve imediate të funksioneve primare.

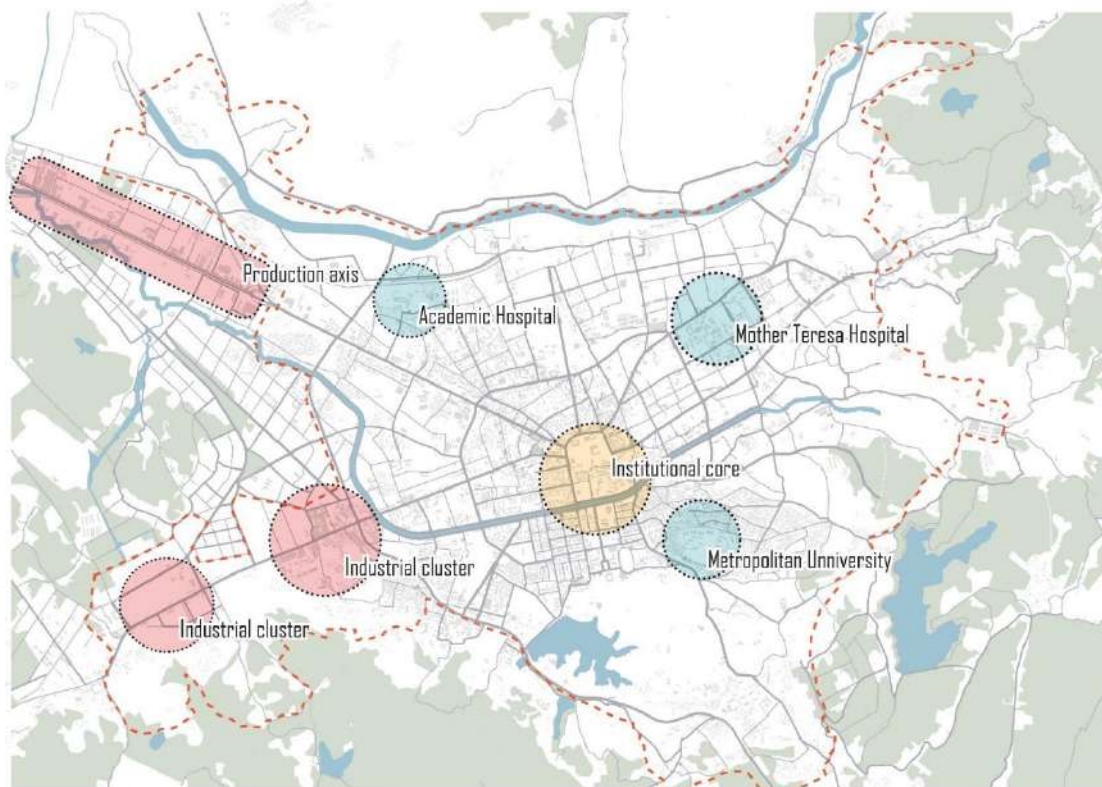


Figura 1-16 Harta e Poleve kryesore të trafikut, Burimi: (TRT, 2020)

1.1.8 Evidentimi i nyjeve të rëndësishme në nivel social

Në nivel social do të konsiderohen nyje të rëndësishme për trafikun zonat që thithin lëvizje në qytetin e Tiranës, zonat që parashikohen si pole të së ardhmes, zona që do të kthehen në magnet investimesh dhe jete sociale. Këto zona janë evidente që sot, por marrin edhe më shumë peshë po të kihen parasysh projektet për të ardhmen, reflektuar në projektet urbane për Tiranën.

Karakteristikë e këtyre zonave është fakti që trafiku nuk prodhohet prej lëvizjeve standard, shpesh nuk janë pranë kryqëzimeve të rëndësishme dhe oraret e pikut janë të ndryshme nga pjesa tjetër e qytetit. Në këto raste nuk është lëvizja për punë faktori kryesor i fluksit, po dëshira për jetë sociale, që nuk u bindet orareve dhe llogaritjeve por ka tendencë të jetë më fleksibël.

Në kuadrin e planifikimit këto zona marrin shumë rëndësi, sidomos kur një nga objektivat e PPV-së dhe projekteve të tjera të rëndësishme, është konceptimi i një Tirane Policentrike, si qyteti i të ardhmes.

Për strukturën në trajtë grafi të qytetit që tenton të konceptojë ky dokument, këto zona janë një të një karakteri tjetër, jo si kryqëzime rrugësh, po si qendra gravitacionale të qytetit, që kanë nevojë të ndërlihen në shkallë të ndryshme.

Studimi i këtij qyteti me një qendër të konsoliduar e të rrahur nga trafiku, me periferi të përhapura në mënyrë kaotike, me mbi 800,000 banorë që frekuentojnë të vetmen qendër të pajisur me shërbime, kanë shtyrë Bashkinë në konceptimin e një sistemi policentrik që bazohet jo vetëm në praninë e disa epiqendrave urbane, me orientim ekonomik dhe shoqëror, por edhe me ndërveprim dhe ndërvarësi që lindin prej tyre. (TRT, 2020)

Dinamikat e ardhshme janë përcaktuar duke marrë në konsideratë praninë e sektorëve të rëndësishëm të ekonomisë, karakteristikat e veçanta shoqërore dhe sociale dhe profilet aktuale të zhvillimit. Këto përbëjnë nyjat e strukturës së re policentrike të qytetit me anë të së cilës kërkohet të kapërcehet dyzimi qendër-periferi si dhe të mundësohet shpërndarja thellësisht hierarkike e vlerave tregtare. (BTR, 2018)

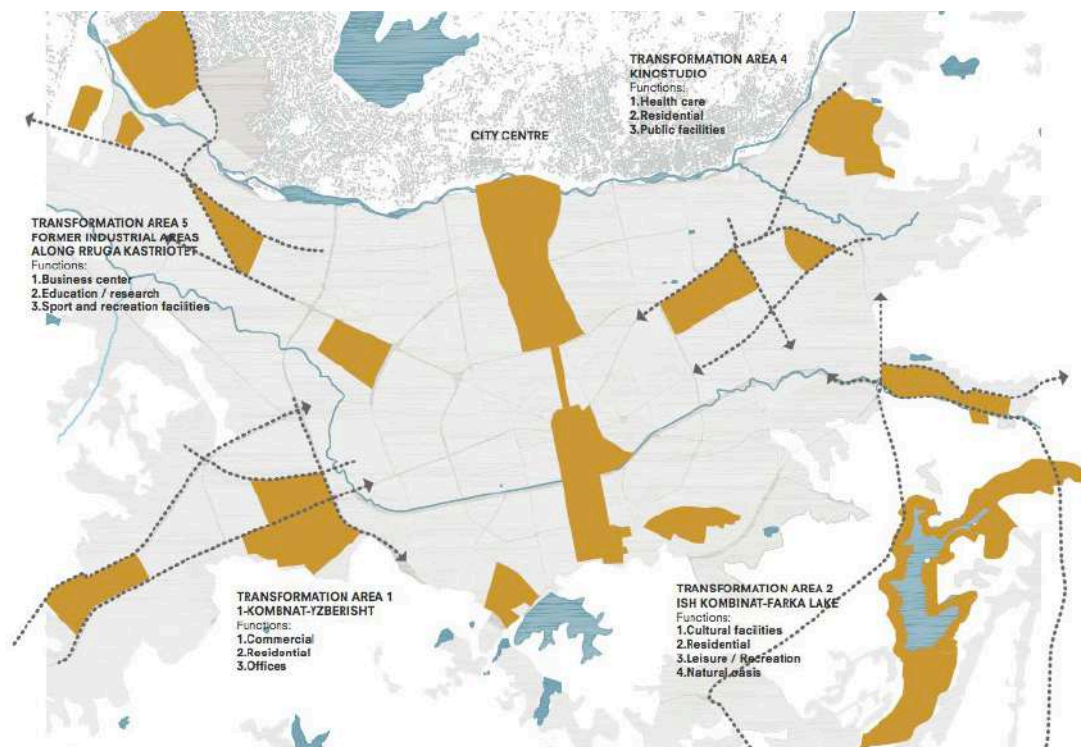


Figura 1-17 Tirana policentrike, Burimi: PPV TR 030, 2016

Këto pole kanë marrë rëndësi të veçantë, duke u shoqëruar me një tabelë specifike të masave që do ndërmerren hap pas hapi për një periudhë 5-vjeçare, m objektiva dhe fonde përgjithësisht të qartë. Janë parashikuar intensitete ndërtimi të përshtatshme dhe të lidhura me ofrimin e shërbimeve kryesore të nevojshme, në mënyrë që të kthehen në zona të pëlqyeshme në çdo orë të ditës. Krahas këtyre shërbimeve, është parashikuar përmirësimi i banimit dhe i shërbimeve bazike që lidhen me të, si: shkolla, çerdhe, kopshte, parqe, qendra komunitare dhe kulturore, etj. Po kaq rëndësi ka përmirësimi rrënjësor i infrastrukturës në përgjithësi, e sidomos zhvillimi i rrjetit rrugor drejt tyre.

Sipas Strategjisë së Zhvillimit të Qëndrueshëm të Bashkisë Tiranë (BTR, 2018), projektet që parashikohen të zbatohen për krijimin dhe funksionimin e pesë poleve urbane urbane do të realizohen në tre shkallë:

- **Policentrizëm në shkallë urbane.** Në këtë fazë, në vëmendje do të jenë rehabilitimi dhe mobilimi urban, që përfshin infrastrukturën e rrjeteve inxhinierike, rrjetit rrugor, hapësirat publike, sipërfaqet e gjelbra, ndriçim etj.
- **Policentrizëm në shkallë lokale.** Fokusi në këtë fazë do të jetë mbi furnizimin me shërbime publike i epiqendrave dhe zonave përreth. Këtu përfshihen ndërtim/rehabilitim i shkollave, çerdheve dhe kopshteve, tregjeve publike, qendrave sociale, kënde lojërash, terrene sportive etj.
- **Policentrizëm në shkallë territoriale.** Në këtë fazë do themelohen institucione/partneritet me komunitetin apo aktorë të tjerë të përfshirë që do të krijojnë tipare të dallueshme sipas karakterit të çdo poli. Aktiviteti apo

fizionomia që do të kenë këto institucione do të krijojnë identitetin e përcaktuar nga kjo Strategji për epiqendrat e synuara në Tiranën Policentrike.

Studimi i JICA-s e vë theksin në atë që quhet ZQB – Zona Qendrore e Biznesit, që në rastin e Tiranës, për të konsiderohet zona brenda Unazës së brendshme. Kjo zonë për shkak të natyrës qendrore, por edhe përqendrimit të biznesit e shërbimeve në të, është një tjetër vatër e nxehtë trafiku për qytetin. Po sipas këtij studimi, pikërisht kontrolli dhe menaxhimi i trafikut për ZQB-në është sfida kryesore për transportin e çdo metropoli, sidomos gjatë orëve të pikut.

Sa më shumë trafik të ketë në drejtim të ZQB, aq më shumë rritet koha e udhëtimit dhe aq më shumë ulet shpejtësia e udhëtimit. Raportet VK (vëllimi - kapacitet) të rrugëve radiale për/nga ZQB janë shumë më pak se 1.0, duke treguar një “nivel shumë të mirë të shërbimit”. Megjithatë, ato janë bazuar në kapacitetet teorike në kushtet ideale të rrugëve pa asnjë ndikim anësor. Në të vërtetë, korsitë shpesh janë të zëna nga parkimi ose ndalimi i automjeteve, duke pakësuar ndjeshëm kapacitetin e rrugës. Mbingarkesa në dhe rreth ZQB bëhet e rëndë sidomos gjatë orëve të pikut, pasi trafiku në Tiranë rritet dhe kryqëzimet kryesore të sinjalizuara bëhen më të "ngarkuara". Prandaj, është e nevojshme të sigurohen këto kapacitete teorike të rrugëve dhe të sigurohet rrjedhja e qetë e trafikut, sidomos në rrugët radiale për/nga ZQB. (JICA, 2012)

Një tjetër nyje e ngjashme që i takon më shumë të ardhmes është zgjatimi i Bulevardit bashkë me zonat e përfshira në projektin e 2012 nga “Grimshaw Global Arch”. Në vitin 2019, “Mobility in Chain” ka dhënë mbështetje në rishikimin e projektimit të rrjetit rrugor dhe fazave së tij. Projekti u realizua duke integruar një sërë analizash: studimin strategjik të transportit të Tiranës, i cili synonte të kuptonte kushtet aktuale të Tiranës dhe vizionin e ardhshëm të qyteteve dhe Masterplanit të Tiranës. Fazimi i Masterplanit synon të kuptojë se si të zbatojë rrjetin e ri rrugor në mënyrë më efektive, si dhe ndikimet e tij në rrethinat e afërta dhe, në fund, mikro simulimin dhe rishikimin e modelit të rrugës të masterplanit lokal. (TRT, 2020)

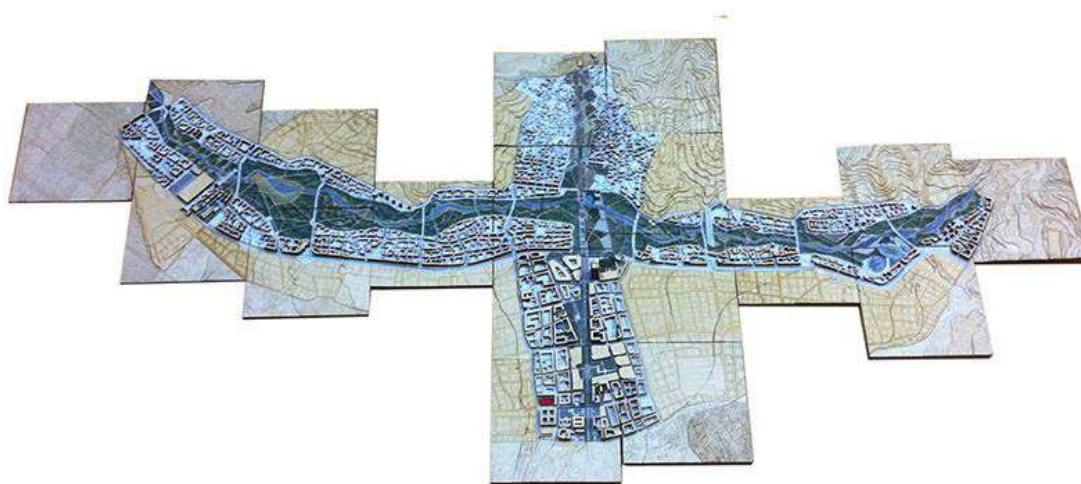


Figura 1-18 Projekti i Zgjatimit të Bulevardit, Grimshaë Global Arch 2012, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)

Propozimet kryesore të Masterplanit mund të përmbliidhen si më poshtë:

- Zgjerimi i boshtit të bulevardit dhe integrimi me stofin urban.
- Vendndodhja e re e stacionit të trenit në veri.
- Një zonë e re e lartë administrative në hapësirën e liruar nga zhvendosja e stacionit të trenit.

- Një lagje ECO si zonë pilot, duke u përqendruar tek efikasiteti i energjisë dhe ndikimi minimal mjedisor.
- Zona rekreative, të cilat do të sigurojnë hapësira të gjelbra dhe parkimi, do të maskojnë infrastrukturën dhe do të inkurajojnë lëvizjen e këmbësorëve.
- Rigjallërimi i lumit të Tiranës për shëtitorët, lundrimet dhe sportet.

Të gjitha këto ndërhyrje, do të krijojnë një tjetër pikë graviteti për aktivitetin dhe trafikun e qytetit, ndaj do të ishte me vend që t'u kushtohet rëndësi lidhjes së kësaj zone me polet e tjera dhe ZQB-në.

1.1.9 Konkluzione

Në përfundim të këtij kapitulli ku është pasqyruar një fashë e gjerë e problemit të rrjetit rrugor në Tiranë dhe studimeve apo projekteve kryesore të deritanishme për të në qytet, mund të nxirren disa konkluzione, si për gjendjen aktuale, si për objektivat kryesore që do të duheshin të plotësoheshin, për një qytet më funksional dhe më të bazuar në parimet e qëndrueshmërisë dhe zhvillimit urban.

Këto konkluzione janë mbështetur fort në konkluzionet e disa nga projektet më të mira për Tiranën në fushën e transportit, të cilat janë referuar përgjatë këtij kapitulli. Sigurisht bëhet fjalë për një problem mjaft kompleks, edhe analiza ekzistuese e të cilit është goxha impenjative, por përfundimet dhe sugjerimet e këtij kapitulli fokusohen më shumë në atë që do të shtjellohet më tej si instrumente për përmirësim, duke u bazuar kryesisht në ndërhyrjet në rrjetin rrugor dhe në projektimin urban. Edhe rekomandimet apo komentet mbi transportin publik janë deri diku pjesë e këtij koncepti të rrjetit, megjithëse ky dokument është i ndërgjegjshëm që mund të përfshihet pak në transportin si lëvizje dhe qarkullim i përditshëm, por transporti publik është ndoshta i vetmi që i bindet një autoriteti qendror, mund të jetë subjekt i ndërhyrjeve urbane në shkallë të gjerë dhe ndikon mjaft në qarkullimin e qytetit si i tërë.

Lista përmbledhëse e problemeve me të cilat përballet Tirana në rrjetin rrugor:

- Kapaciteti i kufizuar i rrugëve historike, zhvillimi shpesh i pa kriter dhe vështirësia për të ndjekur standardet për shkak të mungesës së hapësirës reale dhe pranisë së shumë rrugëve të ngushta.
- Konfliktet për caktimin dhe përdorimin e hapësirës rrugore ndërmjet përdoruesve të motorizuar dhe jo të motorizuar (çiklistë, këmbësorë) me një tendencë të dyanshme për të përthyer kodin e qarkullimit.
- Mungesë e theksuar parkimi, zgjidhje të këqija teknike të aksesit në parkime, zona ku parkimi në rrugë ul ndjeshëm kapacitetin e qarkullimit, sidomos në Zonën Qendrore të Biznesit.
- Lidhjet e munguara të rrjetit rrugor kryesor (pjesët veriore dhe lindore të unazës së jashtme). Pjesët e pambyllura të unazave, kryqëzimet jot ë përshtatshme të unazave me akset radiale kryesore.
- Cilësia e ulët e transportit publik, që shfaqet në cilësinë e mjeteve, shpejtësinë e ulët të lëvizjes, mbingarkesën e autobusëve, mungesën e një orari të besueshëm.
- Situata absurde e transportit publik në qytet, që tenton të shtrydhë sa më shumë fitim për përfaqësitë, ndërkaq që në shumicën e qyteteve të ngjashme, janë të subvencionuara rëndom nga fondet publike.
- Mungon një sistem i integruar i transporti publik, që do të duhej të funksiononte me tarifa të unifikuara, informacion lehtësisht të aksesueshëm, këmbime të

shpeshta, stacione të unifikuara në këto këmbime, dukë prodhuar në pikat më të rëndësishme Terminale të mirëfillta.

- Mungesë e korsive të dedikuara për autobusët, dhe mos respektimi i tyre për ato segmente që ekzistojnë. 5. Prioritet i kufizuar ose pa përparësi ndaj transportit publik, duke përfshirë përdorimin e paligjshëm të korsive të autobusëve nga makinat private, gjë e cila ndikon negativisht mbi besueshmërinë ndaj shërbimit (vonesat, ngadalësimi i shpejtësisë tregtare).
- Stacione autobusësh shpesh të vendosur keq, nganjëherë të paqartë, pa sinjalistikë dhe informacion të qartë e të përditësuar.

Lista përmbledhëse e rekomandimeve për përmirësimin e rrjetit rrugor në Tiranë është si vijon:

- Përfundimi i unazave të Tiranës e sidomos së Unazës së madhe, apo të pestë dhe zgjidhja e kryqëzimeve kryesore me diference niveli.
- Realizimi i projekteve për Stacionin e ri hekurudhor, për Qendrën intermodale, Terminalet e autobusëve dhe ndërhyrjeve të ngjashme, që do të ndikojnë fort në zhvillimin e një Tirane multi polare.
- Ndërhyrje urbane të vazhdueshme dhe me program afatgjatë për sistemimin e rrugëve, hapësirave pedonale, korsive të biçikletave dhe zonave të gjelbëruara.
- Riorganizimi i parkimit dhe mbikëqyrja e zbatimit të rregullave të vendosura mbi hapësirat e lejuara, zonat e dedikuara për rezidentët, eliminimi i parkimeve abuzive, zhdukja e formave të përvetësimit të hapësirës me pengesa ilegale.
- Nxitje të prirjes për të ecur dhe për të përdorur shërbimin publik urban, jo me reklama, por me rritje të performancës për autobusët dhe garantimin e shtigjeve të sigurta, të hijezuara dhe me aktivitete social për këmbësorët. Rekomandohet prej disa dekadash, që paralelisht me rrjetin rrugor për automjetet duhet të ekzistojë një rrjet lëvizjeje për këmbësorët, si zinxhirë zonash pa makina të ndërlidhura mes tyre.
- Gjetja e formave të zgjuara për të subvencionuar transportin publik urban, në bazë të performancës dhe përshtypjeve të përdoruesve në kohë reale.
- Konkretizimi i propozimeve për Rapid Bus System

1.2 Analiza e trafikut në Tiranë

Ky kapitull përpiqet të përshkruajë situatën aktuale të Trafikut të Tiranës. Pjesë e analizës është dhe një përmbledhje e transformimit të trafikut pas viteve '90 deri në periudhën para pandemisë. Nëse në Kapitullin 0, u shqyrtua situata ekzistuese e rrjetit rrugor dhe ndërhyrjet nga planet rregullues, këtu fokusi është te trafiku si fluks, te lëvizja që zhvillohet brenda qytetit, drejtimet dhe gjendjet e bllokimit në oraret e pikut. Ky aspekt i trafikut, megjithëse shumë inxhinierik dhe lidhet pak me mjetet e urbanistikës, është gjithsesi mjaft i rëndësishëm për të kuptuar situatën ekzistuese.

Në Shqipëri dhe sidomos në Tiranë, gjendja e trafikut është shumë problematike dhe situata mund të vijë veçse duke u përkeqësuar, të paktën deri në një periudhë afatshkurtër. Këto shkaktohen më së shumti nga përvijimi i keq i rrjetit rrugor, por edhe nga probleme të kulturës qytetare dhe të raportit me rregullat e qarkullimit nga drejtuesit e automjeteve. Shembujt duken gjithandej, jo vetëm në numrin e aksidenteve, rritjen e ndotjes, pasigurinë e këmbësoreve, numrin e orëve të humbura në trafik, por edhe në shembuj qytetesh të ngjashëm dhe telasheve me të cilat ato përballen. (TRT, 2020)

Tirana ka rreth 30% të automjeteve të Shqipërisë. Pavarësisht raportit relativisht të ulët të pronësisë mbi makinat dhe si pasojë e strukturës së tij të dendur urbane, rrjeti rrugor parësor dhe dytësor i Tiranës është shumë i stresuar nga mbingarkesa e trafikut. Fluksi i të gjitha llojeve të automjeteve mbështetet në rrugët kryesore radiale dhe unazore dhe në udhëtimet nga jashtë-brenda Tiranës. Kjo është pasojë e nën urbanizimit si të strehimit dhe të aktiviteteve tregtare dhe, anasjelltas, e përqendrimit të funksioneve urbane në qendër të Tiranës së bashku me preferencën e përdorimit të makinave nga disa grupe shoqërore. Një devijim i shpejtë i paqëndrueshëm në ndërrimin modal filloi menjëherë pas rënies së komunizmit me heqjen e ndalimit të pronësisë ndaj makinës. Fatkeqësisht, kjo prirje nuk është ndaluar dhe as nuk është përmbysur. (Pojani, 2011)

Ngarkesa e trafikut është shumë e lartë dhe rrjeti në pjesën më të madhe të ditës është i mbushur plot, sidomos brenda unazës së mesme. (JICA, 2012) Në Tiranë (që nga viti 2018) ka rreth 220 makina për 1000 banorë, është vetëm pak më pak se gjysma e mesatares evropiane dhe pritet që të rritet me shpejtësi vitet e ardhshme.

Problemi i trafikut është i tillë që tenton të përkeqësohet me kalimin e kohës, me një numër në rritje të përhershme të numrin të automjeteve dhe me një hapësirë të fundme që po okupohet përherë e më shumë nga asfalti.

Motorizimi i shpejtë ka sjellë shumë probleme urbane në zonën metropolitane të Tiranës. Bllokimet e trafikut në rrugët e qytetit dhe në rrugët, që lidhen me rrethinat është duke u përkeqësuar vit pas viti. Ndër të tjera, faktor në uljen e kapacitetit të rrugëve kryesore bëhet parkimi ligjor/joligjor. Bllokime të zgjatura vihen re veçanërisht në rrugët radiale, gjatë orëve të pikut në mëngjes dhe pasdite. Prandaj, masat që duhen ndërmarrë janë shumëplanëshe, jo vetëm të zhvillohen hapësirat shtesë të rrugëve, por edhe ato të transportit publik, duke përfshirë Autobusë të Shpejtë Transit (AShT) dhe transitin masiv të një niveli të mirë shërbimi, paralelisht me sistemimin e parkimeve. (JICA, 2012)

Shpesh këto probleme rrjedhin nga vetë struktura e rrjetit rrugor të Tiranës, që ndikon negativisht në shpërndarjen e flukseve në qytet. Një nga këto mangësi është prezenca e rrugëve të shpejta brenda rrjetit të konsoliduar urban, siç është autostrada Tiranë-Durrës (SH2), e cila lejon depërtimin e drejtpërdrejtë të trafikut privat drejt qendrës së qytetit. Në të njëjtën kohë, lidhja kryesore e jashtme orbitale, e cila duhet të shpërndajë fluksin nëpër qytet, nuk ka përfunduar ende dhe për këtë arsye qendra e qytetit vuan presionin të automjeteve nga flukse që ndërthuren. Në këtë kuadër, përfundimi i autostradës Tiranë-Elbasan në jug të SH56-ës ka siguruar tashmë përmirësime të rëndësishme, duke i lejuar në veçanti automjetet e rënda të anashkalojnë qendrën e qytetit. (TRT, 2020)

Bllokimet e trafikut kryesisht ndodhin në kryqëzimet e rrugëve të rëndësishme. Përveç zgjidhjes së keqe të kryqëzimit, ose në përgjithësi pamundësisë faktike të rrugës për të përcjellë fluksin aktual të trafikut, një zgjidhje konceptuale do të ishte që kur një segment ngec në trafik, të ketë rrugë alternative për të shpërndarë një pjesë të fluksit. Meqenëse nga matjet dhe vëzhgimet në terren vihen re segmentet ku ndodhin këto ngërçe, afërmendsh do të ishte mirë të propozoheshin rrugëtime dytësore për të shfryrë trafikun, pra do të duhej të rritej niveli i lidhshmërisë mes pikave të aktivitetit urban që e tërheqin këtë fluks.

Në praktikën e përditshme, qytetarët tentojnë zgjidhje të tilla, po shpesh ballafaqohen me ndryshime të befta të rregullave të trafikut, pengesa ligjore apo artificiale, apo me së shpeshti këto alternativa janë rrugë pa standard dhe me ngushtime

që, nëse bllokohen, shkaktojnë vonesa edhe më të rënda se ato të rrugëve parësore. Evidentimi, vlerësimi dhe përmirësimi i këtyre opsioneve do të ishte një mënyrë e zgjuar për përmirësimin e trafikut dhe më e lirë se zgjerimi i akseve kryesore ekzistuese.

Në këtë pikë mund të ndihmojnë më shumë mjetet e projektimit urban, se konceptet inxhinierike të fluksit dhe shpejtësisë së rrugës. Kjo temë ka potencial për një koordinim të objektivave hapësinore me ato inxhinierike të kostos dhe performancës. Konfigurimi hapësinor tenton të përcaktojë vendndodhje të përshtatshme, për aktivitete që plotësojnë gjithë kërkesat funksionale dhe maksimizojnë cilësinë e pëlhurës urbane. Një projekt i mirë do të shkrinte në një, vlerat inxhinierike me cilësitë optimale të hapësirës. Ndër parimet që do të duhej të kishte parasysh një projektim i tillë, janë qarkullimi dhe distanca më e shkurtër. Qarkullimi nënkupton një trafik që funksionon pa bllokime serioze dhe distanca më e shkurtër ndikon në uljen e kostove, si në kohë edhe në konsumin e karburantit, uljen e ndotjeve, etj. (Pioh, 2012)

Pjesë e studimit për kuptimin e problemeve të trafikut do të ishte identifikimi i gjithë pengesave që krijojnë bllokime duke përdorur sistemet inteligjente të transportit (SIT). Kjo shkon në bashkëpunim me një kontroll më të mirë të sinjalistikës së trafikut dhe përdorimit të informacionit dhe ndërhyrjeve në kohë reale, për shpërndarjen e trafikut sipas situatës së përditshme. Pjesë e këtij monitorimi duhet të jenë edhe gjendja fizike dhe hapësinore e rrugëve urbane. Hapi tjetër do të ishte që ky informacion të shpërndahet në gjithë Tiranën, si rekomandim për qytetarët, që të mund të përzgjedhin itinerarin më të përshtatshëm. Akoma më interesant, me e thjeshtë dhe plotësisht e menaxhueshme do të ishte që bashkë me informacionin për rrugët të përditësohej dhe publikohej situata e vendeve të lira në parkimet publike. (JICA, 2012)

Me rritjen e numrit të makinave dhe përdorimin e vazhdueshëm të tyre në Tiranë, shfaqet si nevojë thelbësore rritja e kapacitetit të parkimit në Tiranë, veçanërisht në ZQB (brenda unazës së mesme). Problemet e parkimit të tej mbushur të automjeteve vërehen kudo në ZQB. Rregullat e parkimit në rrugë, si koha e autorizuar e parkimit, tarifat e parkimit janë të përcaktuara dhe zbatohen nga Bashkia e Tiranës, por parkimi nuk është menaxhuar në mënyrë të frytshme. Parkimi i paligjshëm në rrugë, jashtë zonës së përcaktuar zvogëlon numrin e korsive në përdorim. Kjo shkakton çrregullim të trafikut, për pasojë, sjell: uljen e kapacitetit të rrugëve, rritjen e kohës së udhëtimit dhe ndotjen mjedisore. (JICA, 2012)

1.2.1 Matjet në terren

Rrjeti rrugor i Tiranës sot pasqyron qartë faktin se shumica e flukseve të automjeteve udhëtojnë ose nga/drejt perëndimit ose në veriperëndim të qytetit. Kjo pasqyrohet nga linjëzimi i autostradave dhe infrastrukturave kryesore me këmbimet e ndarjes në nivele, të cilat sigurojnë kapacitete më të larta dhe shpejtësi më të mëdha. Kjo shpërndarje e flukseve shkaktohet edhe prania e Durrësit në perëndim (ky qytet ka portin kryesor kombëtar përgjatë bregdetit të detit Adriatik), Fushë-Krujës në Veri dhe Elbasanit (një nga qytetet kryesore në vend) në Jug. Këto tri drejtime e lidhin Tiranën me qendrat urbane me 75,000 - 137,000 banorë. Ndërkohë, infrastruktura drejt lindjes së Tiranës lidh qytetin me Parkun Kombëtar të Dajtit dhe qytete të tjera të vogla. (TRT, 2020)

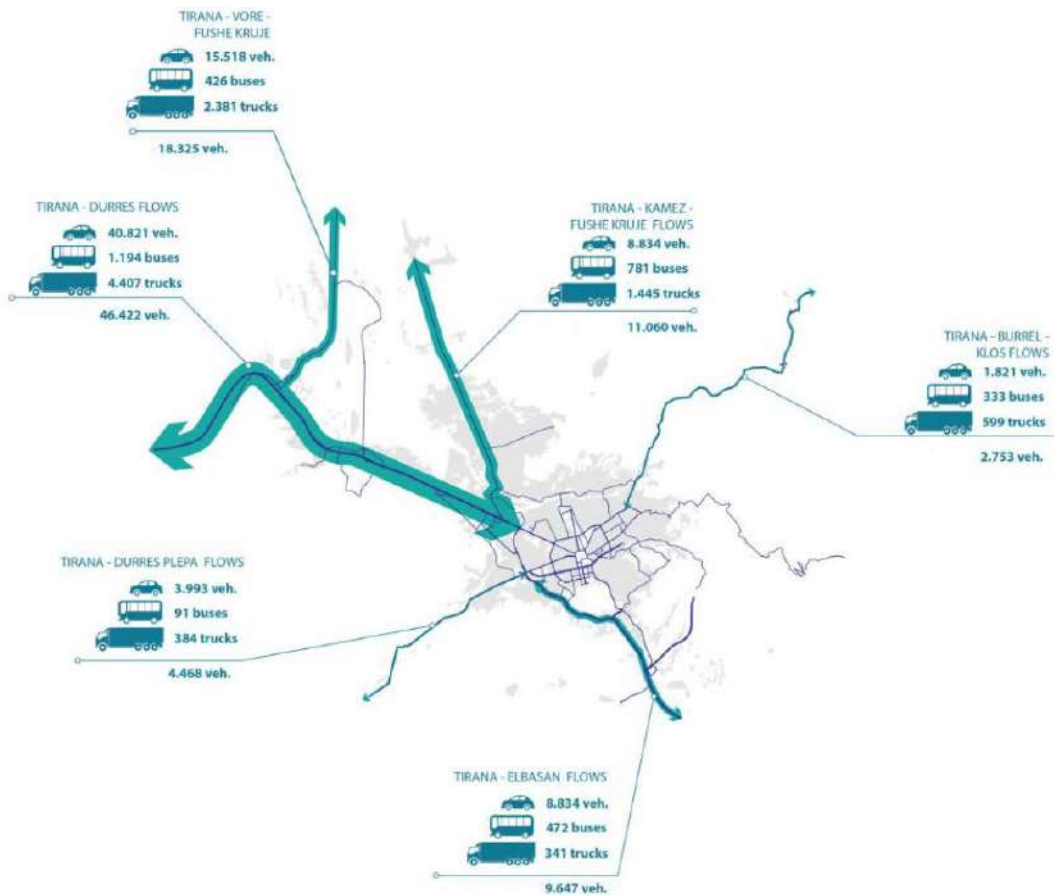


Figura 1-19 Flukset e trafikut të automjeteve në akset kryesore, Burimi (TYPISA, 2018)

Për sa u përket matjeve në terren të fluksit, ky dokument u referohet 3 burimeve në kohë të ndryshme, që japin rezultate përgjithësisht të përafërta e si rrjedhim të besueshme.

- Matjet e bëra në kuadrin e Projektit për Planin Tematik Urban të Tiranës në 2012
- Matjet e bëra për “Rishikimin e Dytë Pesëvjeçar të Planit të Transportit (ANTP3)” në 2018
- Matjet e bëra në bazë numërimesh manuale nga hartuesi i këtij dokumenti, në bashkëpunim me studentët e disa viteve të Vitit IV Urbanistikë.
- Matjet e fluksit të makinave të reflektuara në Sitin e Bashkisë Tiranë, në kuadrin e portalit “*Open data*”

Rezultatet e këtyre matjeve janë pasqyruar në tabelat në vijim ndërsa në hartën te Figura 1-19 janë pasqyruar grafikisht flukset e lëvizjes sipas drejtimeve më të rrahura. Siç pritej, flukset aktuale janë koherente me vendndodhjen e Portit të Durrësit, qendrave kryesore urbane dhe zonave që funksionojnë si aktivitete të forta punësimi.

Mesatarisht, në nivelin e qytetit, flukset e trafikut në 2 vitet e fundit para pandemisë (2017-2019) shihen si pothuajse të palëvizshme. Megjithatë, mund të vihen re ndryshimet midis rrugëve të vetme: për destinacionet në qytet, rruga “Llazi Miho” ka përjetuar rritjen më të lartë të fluksit të trafikut, ndërsa në Rrugën e Kavajës (vazhdimi i rrugës “Llazi Miho”) është regjistruar një rënie e fluksit të trafikut; ky është rezultati i hapjes kohët e fundit të autostradës Tiranë-Elbasan, e cila përdoret si një *bypass* i qytetit. Për destinacionet periferike, Rruga e Durrësit po rrit rolin e saj si rruga kryesore urbane, ndërsa bulevardi “Zogu I” po përjeton një ulje të fluksit të trafikut. (TRT, 2020)

Në vitet e fundit, ka një rritje të konsiderueshme të përdorimit të makinave për udhëtimet e përditshme, edhe pse Tirana është një qytet i mbledhur dhe mbulimi me autobus urban është mjaft i lartë. Të dhënat sugjerojnë se mbingarkesa vazhdon gjatë orareve të pikut. Për çudi, reduktimi i shpejtësisë mund ti atribuohet pjesërisht parkimit në anë të rrugës që pengon kapacitetin rrugor (ligjor dhe joligjor). Informimi publik mund të ndihmojë në adresimin e këtij problemi, ndërkohë që rrit ndjeshmërinë e për rëndësinë e mos bllokimit të trafikut. Kërkesa e trafikut menaxhohet përmes tarifave të mbingarkimit dhe teknologjive inteligjente. Kjo vjen si urgjencë dytësore duke ndjekur përmirësimet e infrastrukturës fizike (ARUP, 2018)

RRUGA	Njesia	Drejtimi	2017	2019	diferenca	2020	diferenca
Rruga Dritan Hoxha	Mjete/24 ore	Hyrje	32,304	33,151	3%	21,863	-34%
Rruga Teodor Keko	Mjete/24 ore	Veri-Jug	26,040	24,128	-7%	22,557	-7%
Rruga Llazi Miho	Mjete/24 ore	Hyrje	10,399	11,548	11%	10,601	-8%
Rruga Elbasanit	Mjete/24 ore	Hyrje	24,261	23,933	-1%	24,267	1%
Rruga Durrësit	Mjete/24 ore	Hyrje	16,316	16,269	0%	7,637	-53%
Rruga Kavajës	Mjete/24 ore	Hyrje	24,571	20,257	-18%	18,822	-7%
Rruga Elbasanit	Mjete/24 ore	Dalje	15,698	19,640	25%	17,901	-9%
Rruga Dibres	Mjete/24 ore	Dalje	12,848	14,702	14%	13,011	-12%
Rruga Xhanfize Keko	Mjete/24 ore	Dalje	9,543	9,660	1%	8,887	-8%
Bulevardi Zogu I	Mjete/24 ore	Dalje	7,946	3,662	-54%	2,553	-30%
Bulevardi Deshmoret e Kombit	Mjete/24 ore	Dalje	20,902	18,291	-12%	18,045	-1%
Rruga Durrësit	Mjete/24 ore	Dalje	11,721	15,536	33%	2,851	-82%
Mesatarja	Mjete/24 ore		17712	17564	-1%	14083	-20%

Tabela 1-4 Fluksi ditor i makinave në Tiranë, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)

Dallohet nga tabelat që numri i lëvizjeve në gjithë Tiranën në përgjithësi ka rënë fare pak, të paktën në zonat e monitoruara, ndërsa në shumicën e pikave të matjes fluksi është shtuar, duke përjashtuar dy akse të rëndësishme, Rruga e Kavajës, që për daljen nga Tirana ka humbur pothuajse gjithë rolin e saj, dhe Bulevardi Zogu I, i cili u është nënshtruar ndërhyrjeve fizike, dhe pas riformulimit të Sheshit “Skënderbej” e rëndësisë që ka marrë Rruga Durrësit, ka humbur mjaft nga roli dhe fluksi i mëparshëm.

Treguesi	Njesia	Drejtimi	2017	2019	diferenca	2020	diferenca
Rruga Dritan Hoxha	km/orë	Hyrje	23.4	24.2	3%	26.3	9%
Rruga Teodor Keko	km/orë	Veri-Jug	36.1	38.5	7%	38.0	-1%
Rruga Llazi Miho	km/orë	Hyrje	31.9	24.8	-22%	26.5	7%
Rruga e Elbasanit	km/orë	Hyrje	21.2	16.5	-22%	19.3	17%
Rruga e Durrësit	km/orë	Hyrje	31.4	31.1	-1%	25.3	-19%
Rruga e Kavajës	km/orë	Hyrje	33.5	37.6	12%	34.5	-8%
Rruga e Elbasanit	km/orë	Dalje	26.0	19.7	-24%	23.3	18%
Rruga e Dibres	km/orë	Dalje	18.0	25.1	40%	28.0	12%
Rruga Xhanfize Keko	km/orë	Dalje	17.8	22.5	26%	25.0	11%
Bulevardi Zogu I	km/orë	Dalje	22.0	18.8	-15%	15.8	-16%
Bulevardi Deshmoret e Kombit	km/orë	Dalje	29.2	42.2	45%	41.5	-2%
Rruga e Durrësit	km/orë	Dalje	18.5	15.0	-19%	6.0	-60%
Mesatarja	km/orë		25.7	26.3	2%	25.8	-2%

Tabela 1-5 Shpejtësia mesatare e mjeteve në orarin e pikut, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)

Siç është përmendur dhe më lart, e duket qartazi edhe nga tabelat, viti 2020, ose viti 2021 kur ekzistojnë të dhënat, megjithëse janë paraqitur në tabela, kanë vlera të deformuara prej situatës së pandemisë dhe kufizimeve të trafikut që kanë ardhur prej saj. Më poshtë janë tabelat e shpejtësisë mesatare të lëvizjes, një tjetër parametër i rëndësishëm për të kuptuar funksionimin e rrjetit rrugor. Nga të dhënat e Bashkisë Tiranë janë marrë matjet e shpejtësisë në pika të ndryshme në orare normale dhe në orët e pikut, që janë pasqyruar në tabelat e mëposhtme.

Treguesi	Njesia	Drejtimi	2017	2019	diferenca	2020	diferenca
Rruga Dritan Hoxha	km/orë	Hyrje	25.2	25.5	1%	30.5	19%
Rruga Teodor Keko	km/orë	Veri-Jug	31.2	33.5	7%	33.0	-1%
Rruga Llazi Miho	km/orë	Hyrje	27.5	26.0	-5%	26.8	3%
Rruga e Elbasanit	km/orë	Hyrje	25.4	18.3	-28%	19.5	6%
Rruga e Durresit	km/orë	Hyrje	22.1	25.4	15%	24.0	-5%
Rruga e Kavajes	km/orë	Hyrje	22.9	33.8	48%	37.0	9%
Rruga e Elbasanit	km/orë	Dalje	23.8	22.3	-6%	26.0	17%
Rruga e Dibres	km/orë	Dalje	18.3	22.6	23%	27.3	21%
Rruga Xhanfize Keko	km/orë	Dalje	17.5	23.3	33%	27.3	17%
Bulevardi Zogu I	km/orë	Dalje	20.2	17.4	-14%	11.8	-32%
Bulevardi Deshmoret e Kombit	km/orë	Dalje	27.8	36.7	32%	39.0	6%
Rruga e Durresit	km/orë	Dalje	23.8	21.6	-9%	6.8	-69%
Mesatarja	km/orë		23.8	25.5	7%	25.7	1%

Tabela 1-6 Shpejtësia mesatare e mjeteve në orë normale, Burimi (Bashkia Tiranë, 2021)

Vihet re se në të dy tabelat, shpejtësia mesatare e lëvizjes në pikat e monitorimit ka një rritje të lehtë në të dy situatat e matura, si në orar pikut edhe në orar normal. Kjo tregon përmirësimin e lëvizjes, megjithëse në një masë shumë të vogël.

Hartat e mëposhtme janë marrë nga “Plani i lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane për Bashkinë e Tiranës” dhe janë përgjithësisht të vitit 2019. Një situatë të ngjashme e jep dhe programi Google Maps sot në kohë reale për Tiranën, por vitet 2020 dhe 2021 përgjithësisht konsiderohen atipikë, për shkak të situatës me pandeminë dhe kufizimeve të lëvizjes që erdhën prej saj. Gjithsesi këtu janë vendosur të dyja hartat, edhe për të kuptuar diferencën në kohë midis këtyre skemave.

Segmentet e zëna janë pothuajse po ato, me diferenca shumë të vogla, gjë që tregon defekte të rrjetit në pikat e dhëna. Janë nyjet problematike që shkaktojnë bllokime, kryesisht sepse janë të projektuara keq, qofte edhe “keq” në sensin që nuk përballojnë trafikun aktual dhe fluks e përditshme.

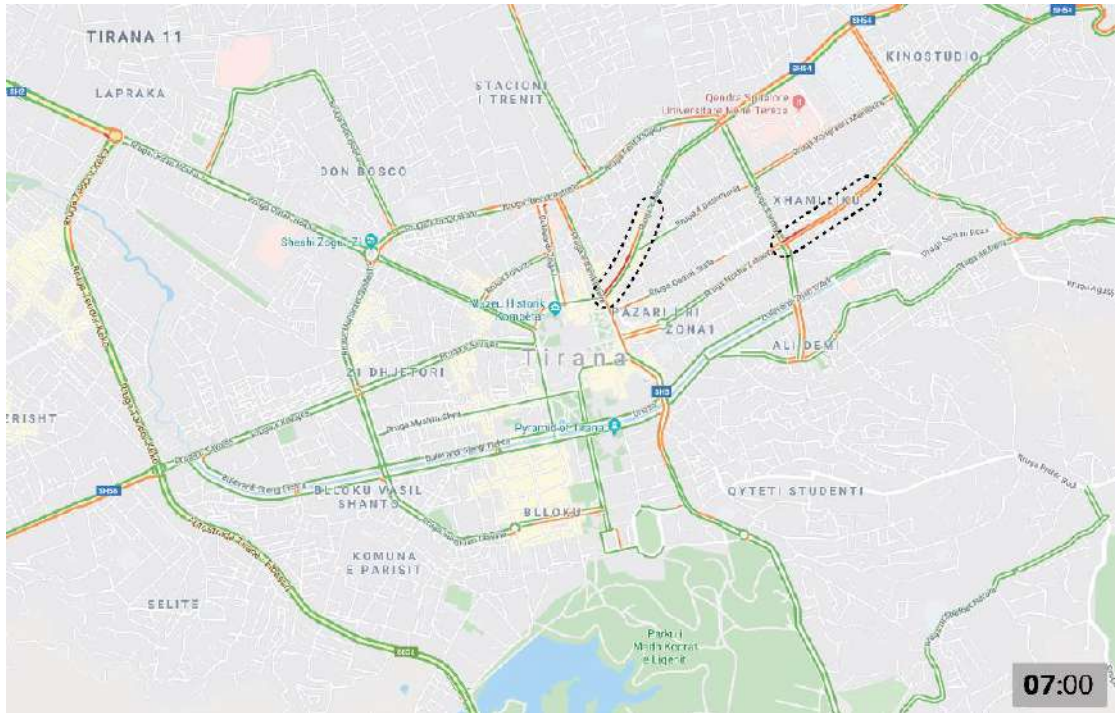


Figura 1-20 Profili i Trafikut në Tiranë ora 07.00, Burimi (TRT, 2020)

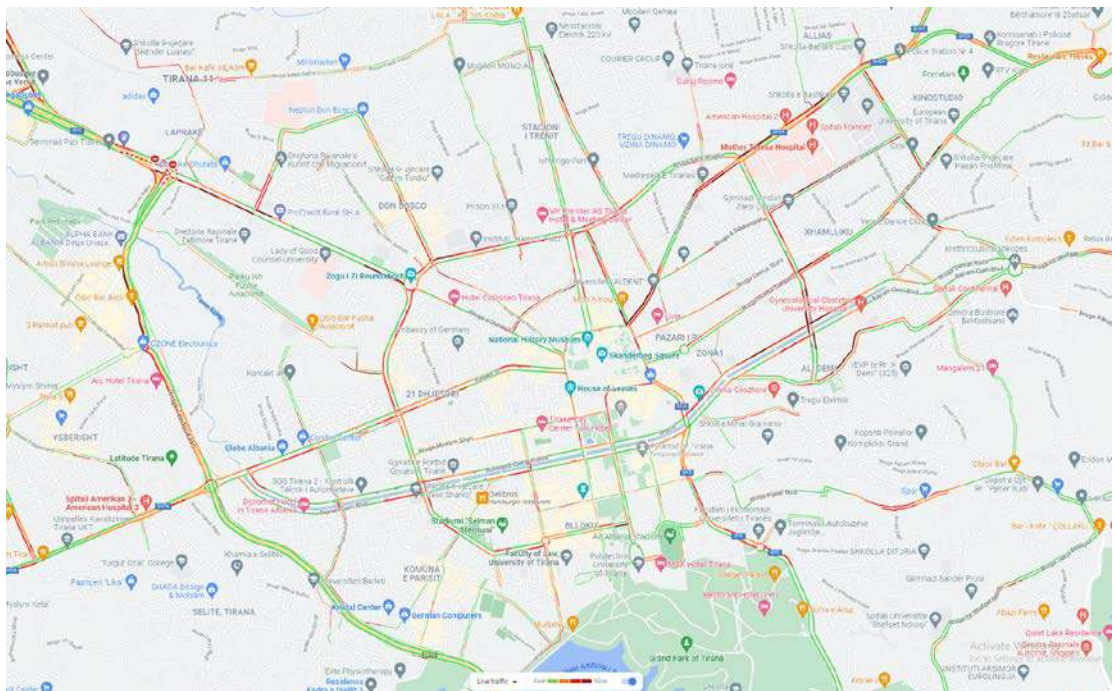


Figura 1-21 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 07.00, Burimi Google Maps

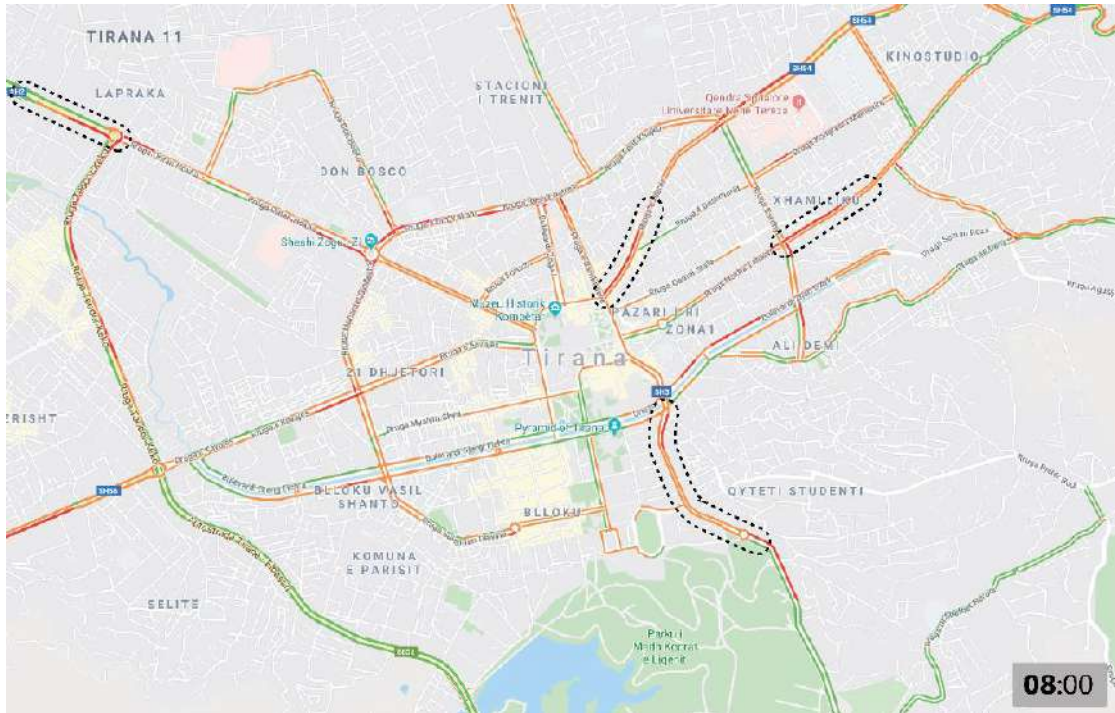


Figura 1-22 Profili i Trafikut në Tiranë ora 08.00, Burimi (TRT, 2020)

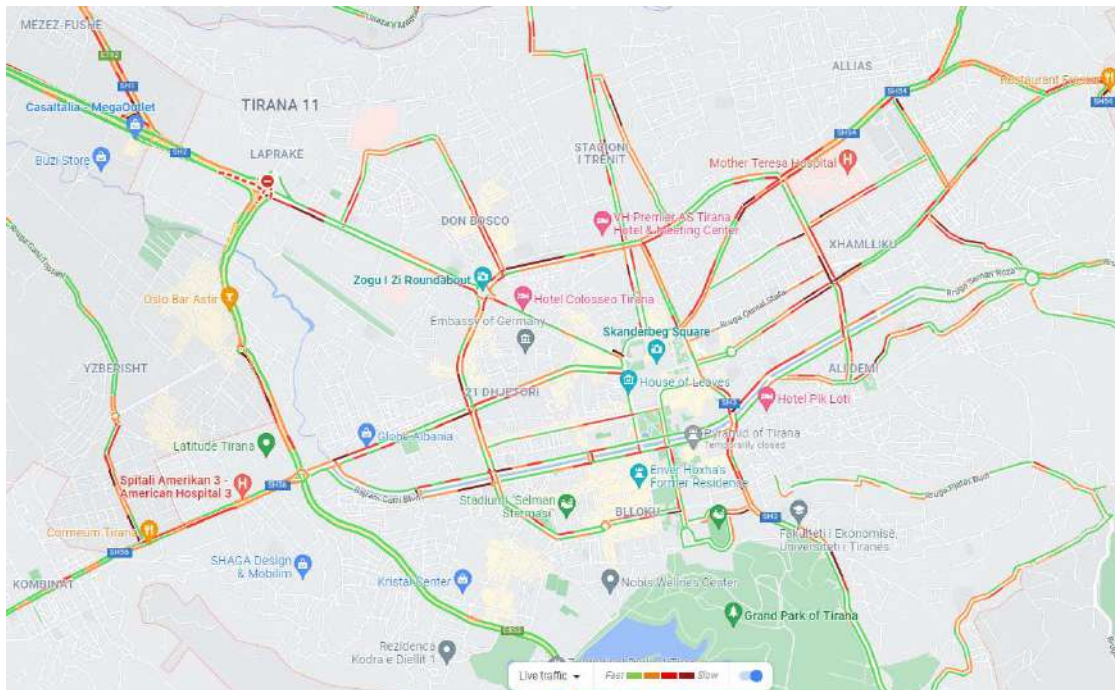


Figura 1-23 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 08.00, Burimi Google Maps

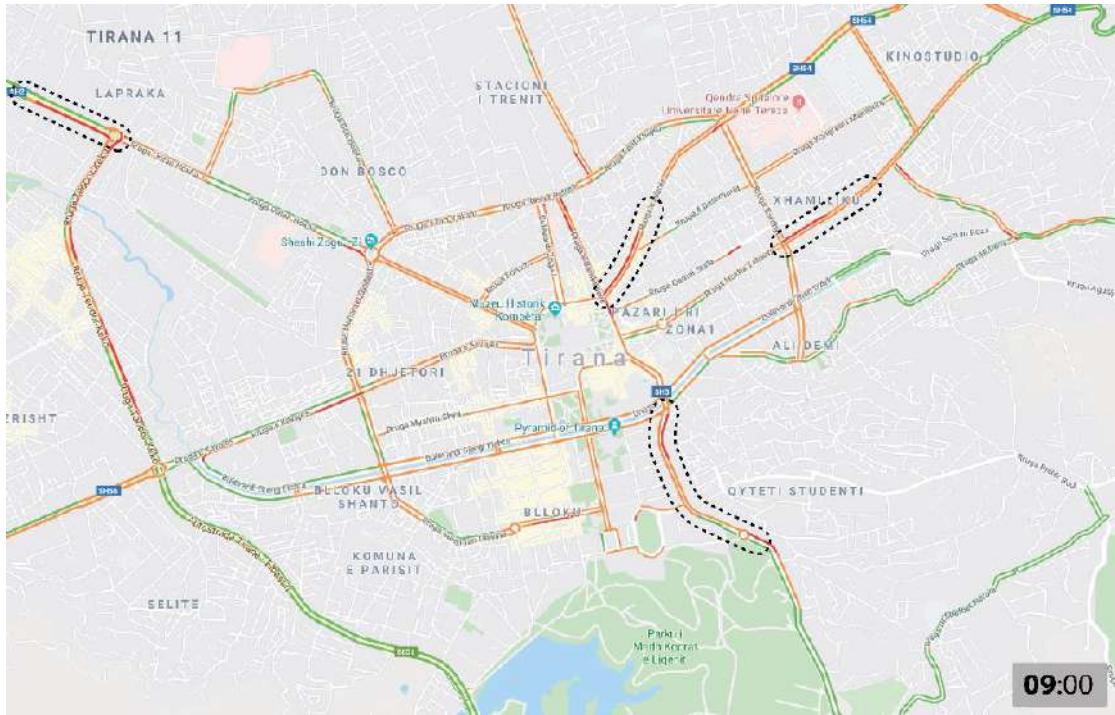


Figura 1-24 Profili i Trafikut në Tiranë ora 09.00, Burimi (TRT, 2020)

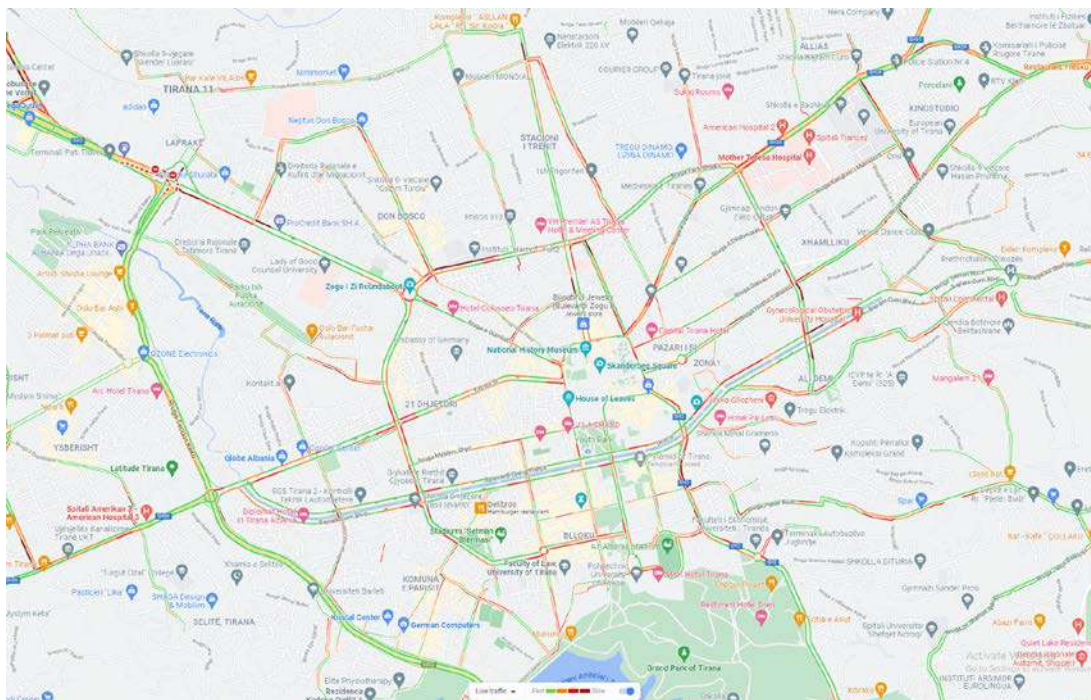


Figura 1-25 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 09.00, Burimi Google Maps

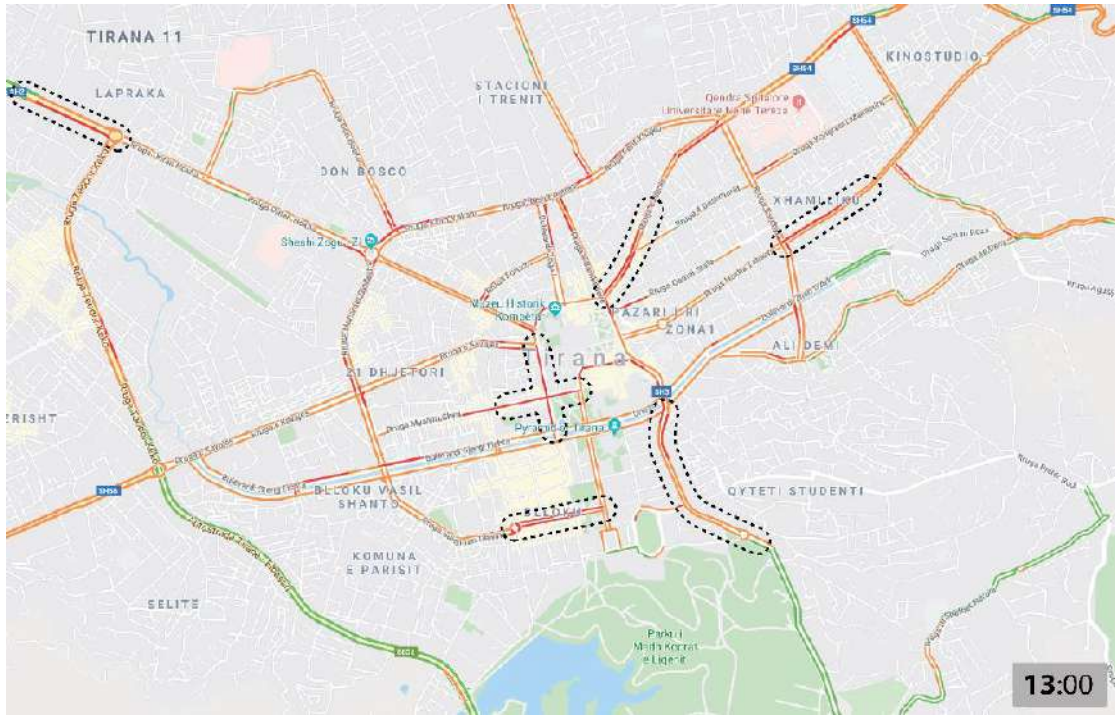


Figura 1-26 Profili i Trafikut në Tiranë ora 13.00, Burimi (TRT, 2020)

Figura 1-27 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 13.00, Burimi Google Maps

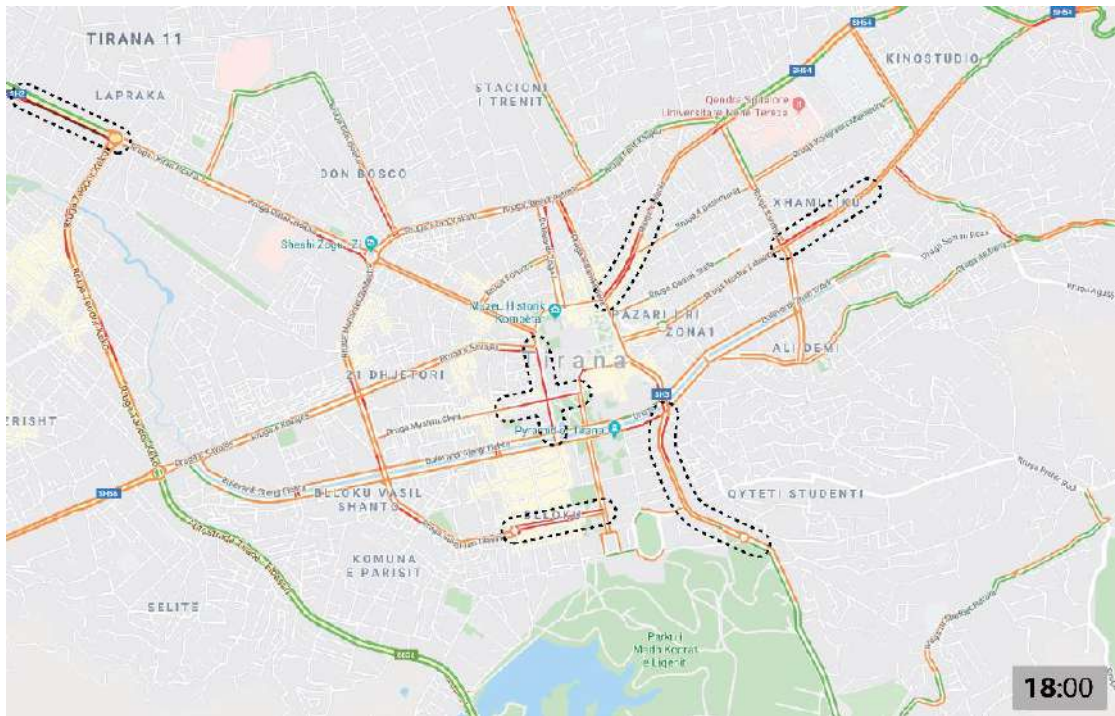


Figura 1-28 Profili i Trafikut në Tiranë ora 18.00, Burimi (TRT, 2020)

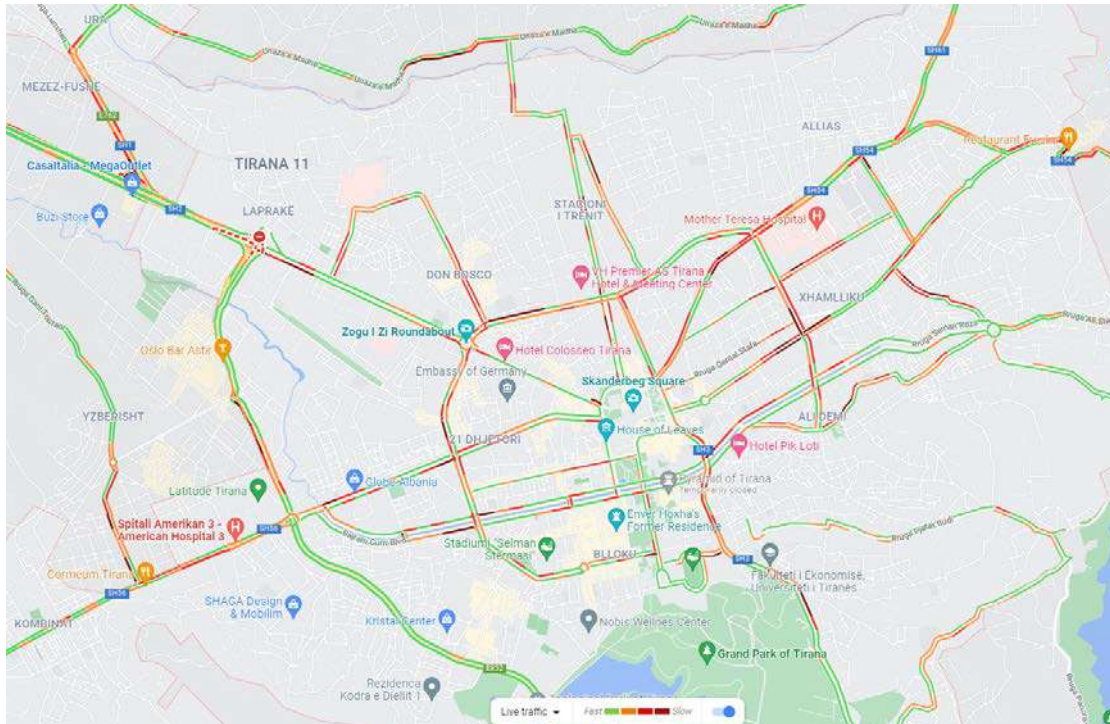


Figura 1-29 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 18.00, Burimi Google Maps

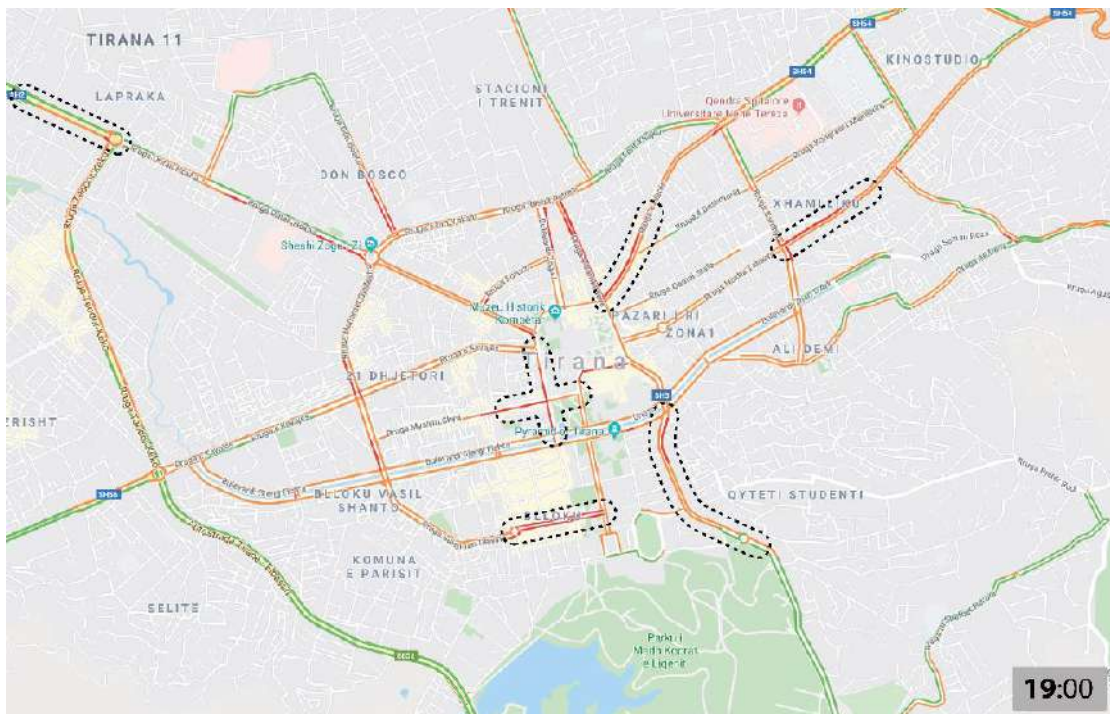


Figura 1-30 Profili i Trafikut në Tiranë ora 19.00, Burimi (TRT, 2020)

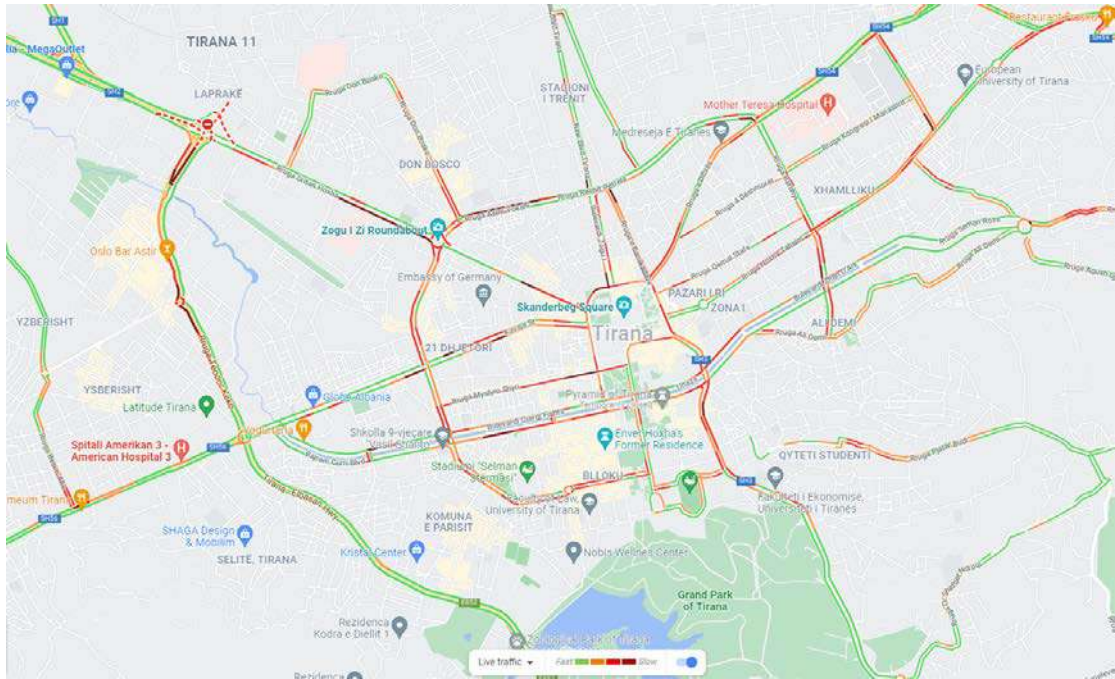


Figura 1-31 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 19.00, Burimi Google Maps

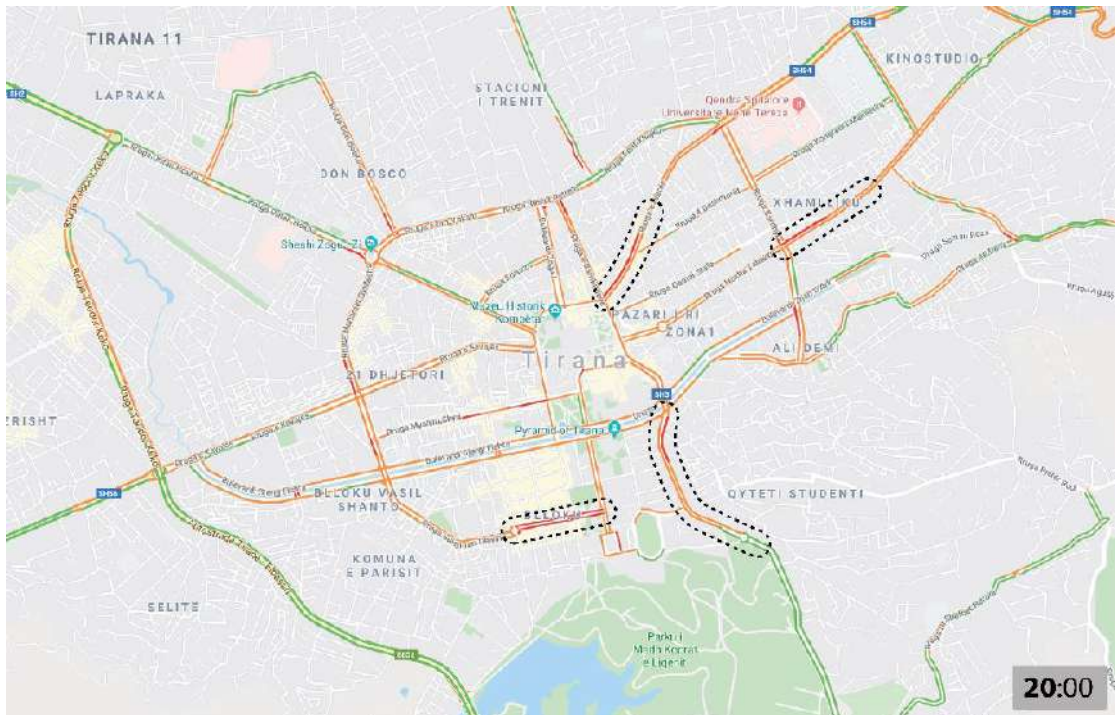


Figura 1-32 Profili i Trafikut në Tiranë ora 20.00, Burimi (TRT, 2020)

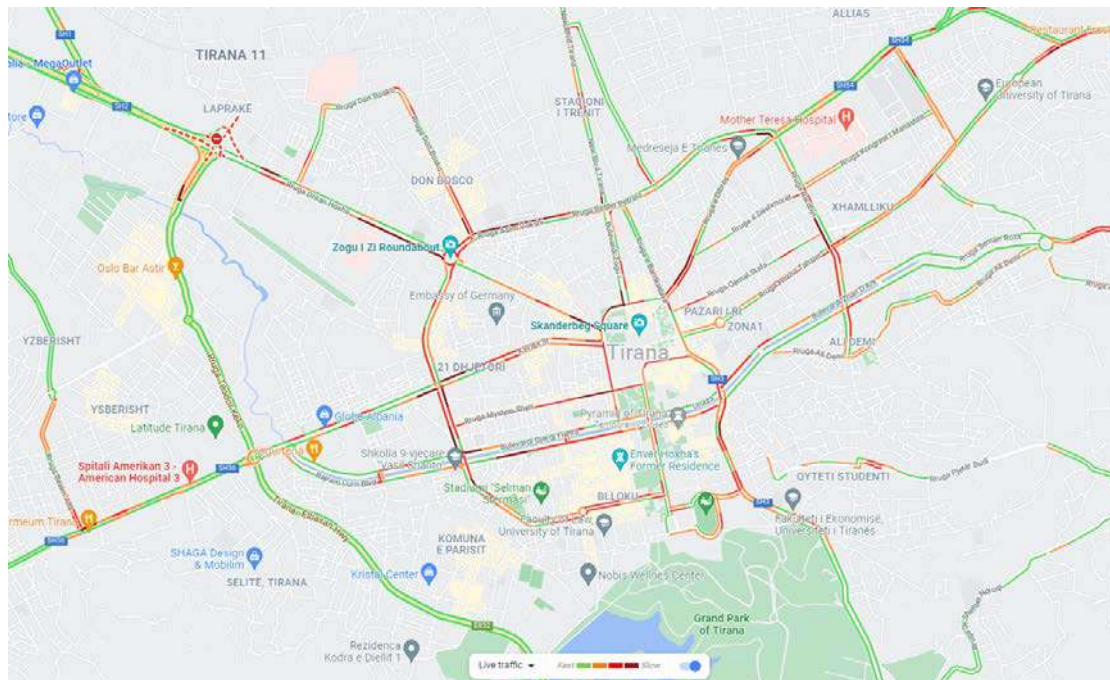


Figura 1-33 Situata e trafikut në Tiranë, Tetor 2021, ora 20.00, Burimi Google Maps

Orët e pikut të mëngjesit dhe të mbrëmjes janë ato, gjatë të cilave trafiku është më i mbingarkuar. Flukset e ngadalta të trafikut përsëriten në disa rrugë specifike. Këto janë:

- Rruga e Dibrës, në hyrje (bllokimi i trafikut është i pranishëm në 7 panele);
- Rruga “Hoxha Tahsim”, në hyrje (7 panele);
- Rruga e Elbasanit, në hyrje (6 panele);
- Rruga “Dritan Hoxha”, në hyrje (5 panele);
- Rruga “Abdyl Frashëri”, në hyrje në lindje dhe në perëndim (4 panele);
- Rruga “Myslym Shyri” dhe rruga “Ibrahim Rugova” (3 panele).

1.2.2 Numri i makinave

Numri i automjeteve në Shqipëri ka qenë në rritje të vazhdueshme në 27 vitet e fundit, kjo është e dukshme dhe e prekshme përditë. Statistikat e automjeteve janë marrë nga disa burime, ku më kryesore ngelet Drejtoria e Përgjithshme e Shërbimeve të Transportit Rrugor, e cila u referohet të dhënave nga burime administrative, pra nga regjistrat përkatës, jo vrojtime në terren. Aktualisht në Bashkinë Tiranë (Bashkia Tiranë, 2021), informacioni është i përditësuar deri në vitin 2018. Këto të dhëna të përmbledhura nga burimet statistikore janë dhënë në formë të përmbledhur më poshtë:

- Në gjithë vendin numri i automjeteve deri në 2018-ën është te 600,000 copë.
- Tirana ka 179,167 automjete të transportit rrugor ose 31.0% të automjeteve të vendit;
- Numri i automjeteve të transportit rrugor të pasagjerëve përbën 88.3% të automjeteve të Tiranës;
- Numri i automjeteve të transportit rrugor të mallrave ishte 20,933 dhe përbën 11.7% të automjeteve të Tiranës;
- 8 nga 10 automjete gjithsej janë autovetura në Tiranë;
- Numri i autoveturave është dyfishuar nga viti 2011, bazuar nga të dhënat e Censurit 2011;

- Numri i autoveturave për 1,000 banorë në Tiranë rezulton 220 nga 105 autovetura/1,000 banorë që ishte në 2011 sipas Censurit, pra +109.1%;
- Numri i autoveturave për 1,000 banorë në vend rezulton 160 nga 71 autovetura/1,000 banorë që ishte në 2011 sipas Censurit, pra +125.7%.
- Në Drejtorinë Rajonale të Tiranës (mbulon gjithë prefekturën) në vitin 2021 janë regjistruar për herë të parë 24,068 mjete të reja
- Në Drejtorinë Rajonale të Tiranës (mbulon gjithë prefekturën) në vitin 2020 janë regjistruar për herë të parë 20,664 mjete të reja
- Në Drejtorinë Rajonale të Tiranës (mbulon gjithë prefekturën) në vitin 2019 janë regjistruar për herë të parë 20,244mjete të reja

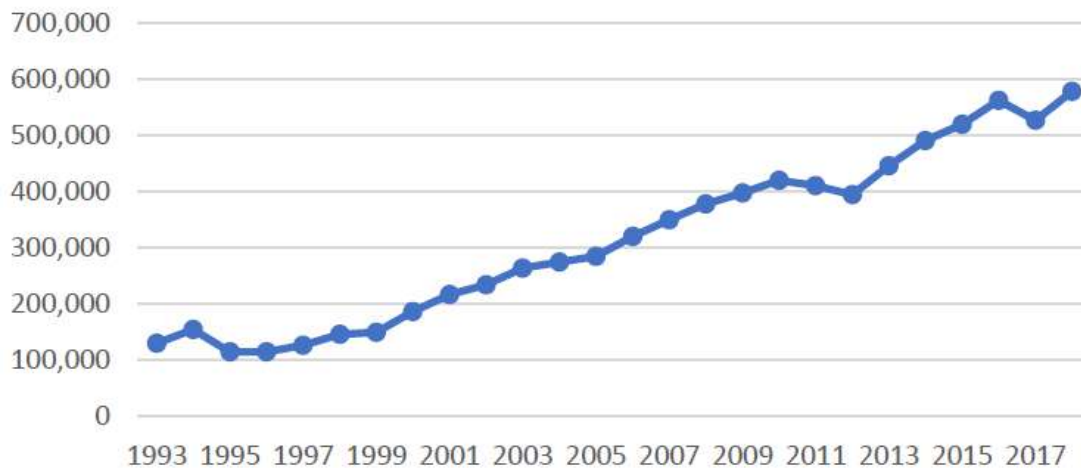


Figura 1-34 Automjetet rrugore në Shqipëri (1993 – 2018), Burimi (TRT, 2020)

Megjithëse numri i automjeteve në vend dhe sidomos në Tiranë është rritur ndjeshëm, praktikisht është katërfishuar në harkun e më pak se 30 viteve, është akoma i ulët në raport me vendet fqinjë. Ndërsa mesatarja e Shqipërisë është 160 makina/1000 banorë, mesatarja e vendeve evropiane është afërsisht 500 makina/1000 banorë, kurse mesatarja e vendeve fqinjë të Ballkanit është rreth 250 makina/1000 banorë. Si rrjedhim trafiku do të vazhdojë të rëndohet, ndërkaq që numri i makinave ka tendencën të rritet, kurse hapësira e rrugëve nuk ka mundësi të rritet me të njëjtin ritëm. (TRT, 2020)

Normalisht ky presion do të jetë më i fortë në zonat urbane e sidomos në Tiranë, ku niveli i 220 makina/1000 banorë është afër me mesataren rajonale. Presioni demografik mbi Tiranën vetëm do ta shtojë këtë tendencë në rritje të shtimit të mjeteve në qarkullim. Kjo vjen për arsye të ndryshme, që lidhen sa me ndryshimin e ciklit të punës aq dhe me ndryshimet në planin social, rritjes së individualizmit dhe kërkesave të komfortit, si dhe faktit që vazhdon të konsiderohet një element statusi pronësia mbi automjetet. Jo më kot 80% e gjithë makinave të Tiranës janë autovetura.

Disa studime të fundit mendojnë që kjo rritje duhet të ishte më e kontrolluar, duke patur parasysh një sistem të transportit publik që shtrihet gjithandej, dhe një Tiranë që akoma bazën e saj funksionale e ka të shtrirë në një zonë relativisht të vogël në raport me qytetet evropiane. Përtej arsyeve psikologjike sociale që u përmendën më lart, duhet shënuar që një sistem urban publik me cilësi të ulët kthehet në bumerang në këto raste, sa më keq funksionon ai, aq më pak njerëz zgjedhin ta përdorin, aq më e vështirë bëhet për linjat urbane të mbajnë veten, aq më keq bëhet trafiku në qytet prej qytetarëve që zgjedhin autoveturat në vend të transportit publik.

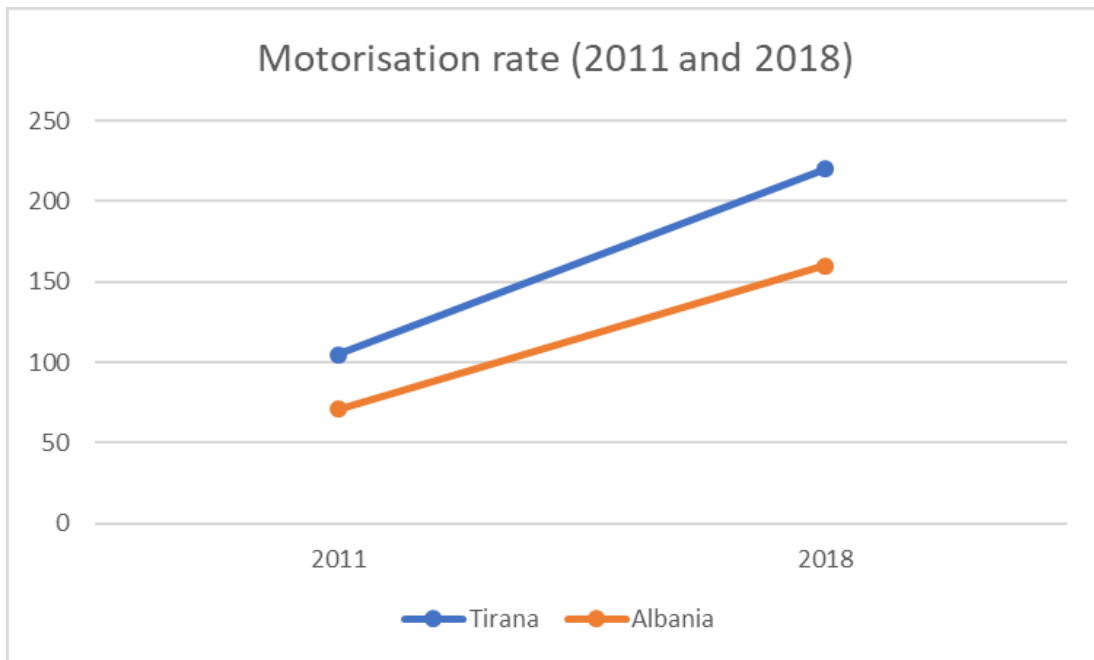


Figura 1-35 Automjetet rrugore në Shqipëri dhe Tiranë (2011 – 2018), Burimi (TRT, 2020)

Një pike me rëndësi për t'u përmendur, është trafiku i kamionëve, që megjithëse në numër shumë më të vogël se autoveturat, luan një rol të ndjeshëm në cilësinë e lëvizjes në qytet. Nga ana tjetër, marrja parasysh e trafikut, që anashkalon Tiranën është gjithashtu e rëndësishme për të zvogëluar ngarkesën e trafikut në mes të qytetit. Siç duket edhe te Figura 1-36 është thelbësore ti japësh trafikut tregtar, alternativat për të shkuar nëpërmjet qendrës së qytetit. (JICA, 2012)

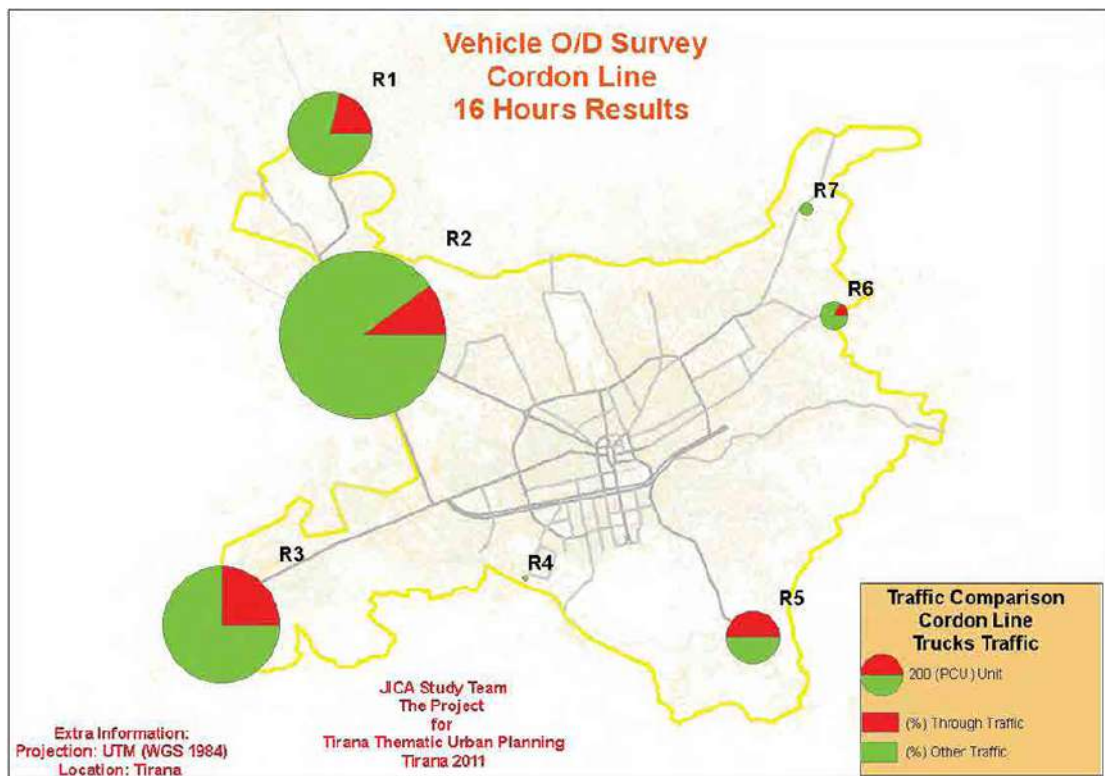


Figura 1-36 Vëllimi i Kamionëve për në/nga Tirana dhe Kalimi i Kamionëve nëpërmjet Tiranës, Burimi (JICA, 2012)

1.2.3 Zonat e transportit lokal

Zonat më problematike për trafikun janë ato ku aktiviteti është më i madh, ato pjesë të qytetit që prej funksioneve të tyre thithin përherë e më shumë trafik, suke shkaktuar përherë më shumë bllokime dhe telashe të tjera që lidhen me to.

Akset kryesore urbane tërheqin trafik

Gjatë lëvizjes në qytet, është normale që shumë qytetarë të zgjedhin të përdorin rrugët kryesore urbane, ku kryesisht futen akset primare radiale dhe unazat Tiranës. Jo vetëm nga ana e lëvizjes këto rrugë janë më tërheqëse, por edhe për faktin që ndër vite përgjatë këtyre akseve është shtrirë dhe dendësuar qyteti në gjithë këto vite. Përgjatë këtyre akseve janë ndërtuar dhe funksionojnë edhe zonat industriale apo tregtare, që sot janë edhe qendra të mëdha të punësimit, përveç gjenerues të transportit të mallrave, drejt dhe prej këtyre qendrave në zonat e banimit apo në portet e vendit (TRT, 2020).

Duke qenë se unaza e jashtme e Tiranës nuk ka mbaruar akoma, për kamionët dhe mjetet e tjera të mallrave nuk ka rrugë të tjera për të arritur qytetit. Megjithëse mjete të tillë kufizohen me gjithfarë formash e oraresh për të hyrë në qendër, ato përsëri ndikojnë në lëvizjen e përgjithshme, duke shkaktuar trafik të lartë dhe një përzierje të ngadaltë. Aktualisht ndalohet qarkullimi i këtyre mjeteve me orar edhe në ato segmente të Unazës V që ka mbaruar, por zgjidhja reale do të ishte të siguroheshin akse alternative për mjetet e transportit të mallrave.

Zona Qendrore e Biznesit

Nisur nga Projekti i JICA-s, ZQB është konsideruar ajo pjesë e Tiranës që qarkohet nga Unaza e II. Kontrolli dhe menaxhimi i trafikut në këtë territor është pjesa më e rëndësishme e transportit në qytet, pasi kjo është zemra e vërtetë aktive e kryeqytetit. Në oraret e pikut kjo është një sfidë e vërtetë, kryesisht për shkak të strukturës së rrjetit që ankoron këtë zonë, me rrugë kryesisht të ngushta, shpesh me një kors për secilin drejtim, me intensitet ndërtimi të lartë, me kërkesë gjithmonë në rritje për parkim dhe vëllim trafiku relativisht të lartë pothuajse në çdo orë të ditës. Ka një shpërndarje jo të balancuar të trafikut në këtë zonë, pasi ka raste që disa rrugë, edhe pse me numër korsish më të madh se dy, janë të lira nga trafiku edhe gjatë orareve të pikut. (JICA, 2012)

Kapacitete të reduktuara të Rrugëve

Studimet inxhinierike të rrugëve radiale për hyrje/dalje nga ZQB tregojnë se raporti Vëllim – Kapacitet i tyre është shumë më pak se 1, pra tregon se potenciali i shërbimit është shumë i mirë. Po këto janë llogaritje teorike, praktikisht ky volum reduktohet ndjeshëm nga makinat e parkuara, automjetet e ndaluara përkohësisht, pengesa të ndryshme artificiale apo të parashikuara nga Bashkia, etj. Bashkia Tiranë ka marrë masa për disiplinimin e parkimeve në qytet dhe kjo zonë është e kontrolluar mirë, por numri i policëve dhe gjobave nuk mjafton për gjithë drejtuesit e automjeteve që ndalojnë gjithandej për arsye nga më banolet. Pa një rishikim të parkimeve dhe informacionit që lidhet me to në mënyrë të vazhduar, nuk do të ketë një rrjedhje të qetë të trafikut për/nga ZQB (JICA, 2012).

Siguria e lëvizjes për Këmbësorët dhe Çiklistët

Ecja dhe çiklizmi janë të shëndetshme, i bëjnë mirë ambientit dhe qytetarit, por hapësira urbane në Tiranë nuk është projektuar për këto aktivitete. Të dy këto sisteme janë nën kërcënimin e makinave dhe shpesh biçikletat pa kors të dedikuara kërcënojnë këmbësorët. Për të zgjidhur këtë konflikt është e nevojshme të rimodelohen rrugicat për këmbësorët, në mënyrë që të jenë të ndarë nga rrugët automobilistike, por të takohen

shpesh, dhe pikat ku takohen të kthehen në nyje. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Në Tiranë çiklistët janë akoma të paktë, po ecja zë rreth 30% të gjithë udhëtimeve, duke qenë mënyra e parapëlqyer e lëvizjes për qytetarët, me përjashtim të rasteve me mot ekstrem. Është e natyrshme kjo përzgjedhje, sidomos duke patur parasysh shtrirjen gjeografike të ZQB-së. Hapësirë për këmbësorët është shpesh e cunguar si përgjatë rrugëve kryesore e shpesh herë edhe më e pakët përgjatë rrugicave. Bashkia ka ndërmarrë sistemimin e një pjese të mirë të trotuareve brenda ZQB-së, por akoma mund të punohet në këtë drejtim. Një pikë ku është bërë pak, është mungesa e lëvizjes në nivele të ndryshme për këmbësorët, sidomos pranë rreth rrotullimeve, ku praktikisht mungojnë dhe semaforët. Do të ishte më vend shtimi i rrugëve pedonale në qendër, po kjo tentativë ka dështuar deri tani dhe është aplikuar vetëm në disa rrugë pa aktivitet, që nuk tërhiqin as trafik. Si rrjedhim edhe si pedonale kane patur sukses të pjesshëm, por që është përmirësuar ndjeshëm (Bashkia Tiranë, 2018).

Për sa u përket korsive të biçikletave janë kthyer në makth për drejtuesit e automjeteve, duke u ngrënë territor makinave, që edhe kështu e kanë lëvizjen mjaft të vështirë. Duhet thënë se këto sisteme janë në luftë në Tiranë, makinat shpesh zënë korsitë e çiklistëve, këta të fundit me forcë politike zënë përherë e më shumë territor, por reagojnë keq në trafik duke rrezikuar veten dhe kalimtarët. Korsitë aktuale janë të ngushta, shpesh nuk lejojnë shkëmbimin e dy biçikletave, dhe nuk janë akoma të lidhura tërësisht, duke krijuar pasiguri, sidomos në kryqëzime (TRT, 2020).

1.2.4 Parashikimi për të ardhmen

Në parashikimin për të ardhmen e trafikut dhe transportit në Tiranë, e sidomos të gjendjes së transportit publik, janë marrë në konsideratë projekte dhe raporte të ndryshëm që mund të ndahen në dy grupe kryesore.

Grupi i parë, ku futet sidomos Projekti i JICA-s, përbëhet nga projekte me karakter teknik, me matje të fluksit në terren dhe metodologji matematike të parashikimi të fluksit, në bazë të projeksioneve të popullsisë, rritjes ekonomike, tendencave, planeve ekzistues urbanë. Këto projekte përgjithësisht kanë dhënë rekomandime të mbështetura në raportin efikasitet kosto të ndërhyrjeve të parashikuara.

Grupi i dytë, përbëhet nga dokumente me karakter kryesisht strategjik, si rrjedhim apo në mbështetje të PPV-së dhe Strategjisë së Zhvillimit të Tiranës. Këta raporte nisen nga objektiva të parashtruara dhe konsiderojnë masat, hapat dhe ndërhyrjet e parashikuara për të bërë realitet këto objektiva dhe synime për Tiranën e së ardhmes.

Për objektivin e këtij disertacioni, ngelen më të rëndësishme Projektet e grupit të parë, por këtu do të sillen disa nga rekomandimet më të rëndësishme të propozuara nga projektet më të thelluara, duke u fokusuar te masat e lidhura me strukturën teknike të sistemit rrugor dhe Transporti Publik. Duhet përmendur, që edhe masat e tjera me karakter social apo politik janë po aq të rëndësishme për menaxhimin e një problemi kompleks si Trafiku në Tiranë, por dalin jashtë vëmendjes së këtij dokumenti.

Projekti për Planifikimin Urbanistik Tematik të Tiranës, bën parashikimet për të ardhmen duke u mbështetur në matjet në terren, sondazh të një masë e gjerë qytetarësh dhe në metodologjinë konvencionale të modelit me katër hapa.

Diagrami i paraqitur këtu tregon fluksin e trafikut të simuluar dhe raportin fluks/kapacitet (Sh/K) në secilën pjesë të rrugës në vitin bazë (viti 2012). Ndërsa është e qartë se disa pjesë specifike të rrugëve janë të mbingarkuara (kjo është një situatë

tipike në çdo qytet në Evropë gjatë orëve të pikut), kapaciteti i rrugëve dhe nyjeve mund të konsiderohet pothuajse si i përshtatshëm nëse lidhet me numrin e automjeteve në pronësi të banorëve (niveli i motorizimit) dhe ngjarjen në qytet (ndarja modale).



Figura 1-37 Volumi i trafikut viti 2012, Burimi (JICA, 2012) – Njësia PCU për 3 orë (6:00-9:00)

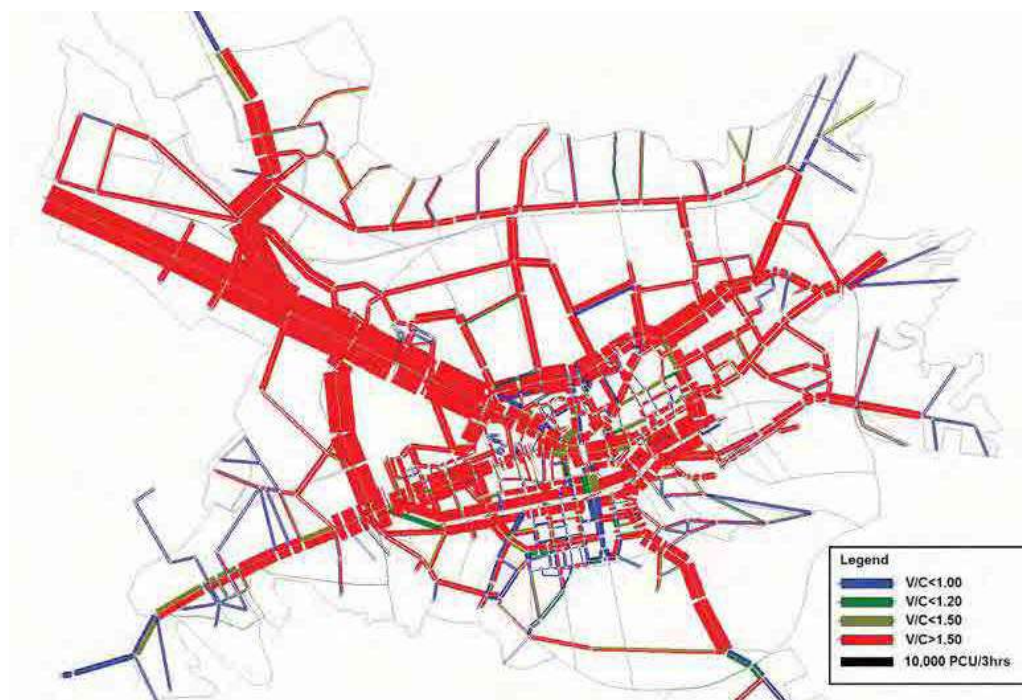


Figura 1-38 Parshikimi i Volumit të trafikut nëse nuk merren masa në vitin 2027, Burimi (JICA, 2012) – Njësia PCU për 3 orë (6:00-9:00)

Ndër të tjera, projekti parashikon skenarin “Mos bëj asgjë”, si simulim i gjendjes së trafikut deri në 2027-ën, nëse nuk do të kishte ndërhyrje serioze. Në këtë rast, në shumë akse të qytetit, sidomos në ato që lidhin qendrën me periferinë, parashikohej një përqendrimi i madh trafikut me raportin Sh/K mbi 1.5, gjë që do të sillte bllokime dhe zgjatje të orareve të pikut në këto akse.

Dy nga rekomandimet më të rëndësishme të këtij projekti janë:

- Mund të jetë i nevojshëm përmirësim i dukshëm i kapacitetit të rrjetit rrugor, me rrezikun e transformimit të rrugëve urbane në korridore të ngjashme me autostradat dhe sheshet në kryqëzimet komplekse;
- Nga ana tjetër, përmirësime të rëndësishme në transportin publik, rrjetet e biçikletat dhe këmbësorëve, si dhe në cilësinë e hapësirave publike mund të bëhen me qëllim të kufizimit të kërkesës për lëvizje kur përdoren makinat.

Rishikimi i dytë pesëvjeçar i Planit Kombëtar të Transportit të Shqipërisë (ANTP3-PKT3-2018) është një përditësim i raportit të vitit 2010, i financuar në të dy rastet nga Bashkimi Evropian, që synon të shpalosë zhvillimin e nën sektorëve të transportit, planet respektive për çdo nën sektor dhe koordinimin e tyre në një plan veprimi për një periudhë 20 – vjeçare, për të arritur në një Plan të Përgjithshëm të Transportit Kombëtar.

Objektivi i përgjithshëm i këtij projekti është *"rritja e zhvillimit ekonomik dhe shoqëror të Shqipërisë, nxitur nga një sektor efektiv transporti brenda një kuadri politik gjithëpërfshirës"*. (TYPASA, 2018) Analiza përshkruan një kuptim të përgjithshëm të karakteristikave socio-ekonomike, identifikimin e flukseve dhe prodhimeve të mallrave dhe mallrave, analizën e trafikut të pasagjerëve dhe mallrave, vlerësimin e nevojave të sektorit të transportit, përparësitë e zhvillimit të infrastrukturës së transportit, ndër tema të tjera. (TRT, 2020)

Masa specifike që përfshijnë zonën e Tiranës janë:

- Rrjeti i rrugëve kombëtare shqiptare: përfundimi i unazës së jashtme të Tiranës 2019-2023
- Transporti urban: terminali i ri i autobusëve në hyrjen veriperëndimore të Tiranës – në kuadrin afatshkurtër.

Plani i veprimit i Qytetit të Gjelbër (GCAP/PVQGJ - 2020) u përgatit nga ARUP-i dhe u hartua në përputhje me metodologjinë e zhvilluar për Bankën Evropiane për Rindërtim dhe Zhvillim (BERZH) nga ICLEI dhe OECD-ja. Ai u përfundua në prill të vitit 2018. Plani ofron një vizion për Tiranën dhe një grup konkret masash për të trajtuar sfidat mjedisore që prekin Tiranën gjatë viteve të ardhshme, dhe për të siguruar investime për projektet prioritare të infrastrukturës mjedisore. Ai trajton çështje mjedisore me të cilat përballlet qyteti, të tilla si ndotja e ajrit, rritja urbane, energjia e rinovueshme dhe riciklimi.

PVQGJ-ja mbështet zbatimin e një sistemi të integruar të transportit publik me autobusë me emetime të ulëta, ndërtimin e korridoreve të gjelbra dhe krijimin e legjislacionit për të mbrojtur hapësirat e gjelbra. Ai gjithashtu promovon një program të efikasitetit të energjisë për ndërtesat bashkiake, si dhe mekanizmat për të stimuluar investimet në teknologji me efikasitet energjetik, mbledhjen e mbetjeve shtëpiake dhe qendrat e riciklimit. Dokumenti paraqet disa gjetje, të cilat janë përdorur për t'i dhënë përparësi sfidës kryesore për secilën nga temat e mëposhtme:

- Lëvizshmëria e qëndrueshme;
- Hapësirat e gjelbra dhe biodiversiteti;
- Energjia e qëndrueshme;
- Menaxhimi i burimeve;
- Qëndrueshmëria dhe përshtatja ndaj ndryshimeve klimatike.

Brenda secilës prej pesë fushave tematike janë identifikuar një grup masash, objektivash strategjikë dhe treguesish duke ndihmuar për arritjen e qëllimeve të përcaktuara për qytetin në vitet e ardhshme, riorganizimin e programeve dhe projekteve të investimeve kapitale, dhe politikat paraprake, masat legjislative dhe rregullatore. Disa nga synimet themelore për sa i përket lëvizjes urbane janë:

1. Rritja e kalimit nga transporti publik në transportin aktiv; arritja e 70% e ndarjes për mënyrën (e transportit) publik dhe aktiv.
 - Rishpërndarja e hapësirës rrugore për autobusë dhe çiklistë;
 - Zbatimi i një sistemi të integruar të transportit publik (SITP);
 - Zbatimi i infrastrukturës së kalimit të shpejtë të përdorimi i autobusit;
 - Zëvendësimi i autobusëve me autobusë me emetime të ulëta;
 - Zbatimi i një sistemi biçikletash me qira pa një stacion grumbullimi;
 - Përditësimi i flotës së taksive me modele hibride ose elektrike.
2. Lëvizshmëria e zgjuar: rritja e aftësisë së bashkisë për të analizuar dhe për të marrë vendime të mbështetura 100% të të dhënave për të gjitha udhëtimet, mbështetur në të dhënave për përdoruesit.
 - Ofrimi i biletave të integruara pa para në dorë për mënyra të ndryshme transporti.
 - Përfundimi i shtrirjes: ulja e distancës mesatare të udhëtimit nën 7.5km.
 - Realizimi i *Metrobosco*-s.
3. Nën sektoriale:
 - Plani i lëvizshmërisë së qëndrueshme urbane dhe plane të tjera të lidhura;
 - Prezantimi i një Kodi Rrugor dhe i rregullave të trafikut për biçikletat;
 - Forcimi i politikave të përparësisë modale.

Modelimi i masave të identifikuara në PVQGJ sugjeron që Tirana të mund të jetë dëshmitare e një rritje prej 8% në përdorimin e mjeteve pa motorë dhe 3% rritje të mjeteve publike të transportit deri në vitin 2050 (ARUP, 2018)

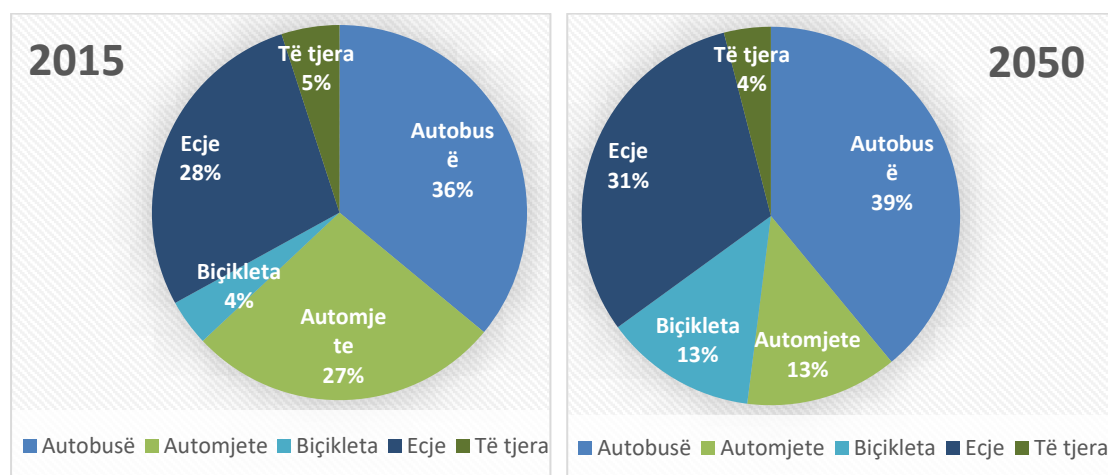


Figura 1-39 Mënyra e shpërndarjes së transportit, 2015 dhe 2050, Burimi: (ARUP, 2018)

Plani i Lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane për Bashkinë e Tiranës është përgatitur nga TRT, si pjesë e projektit II të SUMSEEC-ut (Lëvizshmëria urbane me efikasitet energjetik në vendet e Evropës Juglindore), që synon të hartojë zgjidhje transporti të qëndrueshme, me efikasitet energjetik dhe të gjelbra për qytetet e Evropës Juglindore (EJL). Projektin e financoi Ministria Gjermane për Bashkëpunim Ekonomik dhe Zhvillim dhe u përpilua nën kujdesin e Agjencisë Gjermane të Zhvillimit (GIZ).

Ky dokument, i organizuar në tri vëllime, parashtron Planin e parë të Lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane të Tiranës. Hartimi i PLQU-së së Tiranës është në përputhje me udhëzimet evropiane për planifikimin e lëvizshmërisë së qëndrueshme urbane.

“Plani i Lëvizshmërisë së Qëndrueshme Urbane është një plan strategjik i konceptuar për të përmbushur nevojat e lëvizshmërisë së njerëzve e bizneseve në qytete dhe rrethinat e tyre, për një cilësi më të mirë jetese. Ai mbështetet mbi praktikën ekzistuese të planifikimit dhe merr në konsideratën e duhur parimet e integritetit, pjesëmarrjes dhe vlerësimit”. (TRT, 2020)

Pas një analize të gjendjes së qytetit sot dhe të projekteve të mëparshëm të lidhur me temën, PLQU përqëndrohet në propozime për ndryshime drastike në transportin e Tiranës. Objektivat kryesorë artikuloohen në tri aspekte të zhvillimit të së ardhmes: mjedisi, shoqëria dhe ekonomia, të cilave u shtohet aspekti i lëvizshmërisë dhe sektori i transportit. Disa nga objektivat më specifike të këtij projekti janë:

1. Lëvizshmëria e qëndrueshme: efektiviteti dhe efikasiteti i sistemit të lëvizshmërisë
 - Ulja e varësisë nga makinat për lëvizjet e përditshme në favor të mënyrave më të qëndrueshme të transportit (ecja, çiklizmi, transporti publik)
 - Harmonizimi i rrugëve të qytetit dhe hapësirave publike me nevojat e përdoruesve të ndryshëm të rrugës (këmbësorët, çiklistët dhe përdoruesit e transportit publik)
 - Optimizimi dhe integrimi i sistemeve të ndryshme publike dhe/ose private të lëvizshmërisë
 - Optimizimi dhe racionalizimi i transportit të mallrave
2. Qëndrueshmëria ekonomike: novacioni dhe efikasiteti ekonomik
 - Kryerja e shpenzimeve efikase dhe efektive publike për infrastrukturën dhe shërbimet e lëvizshmërisë (vlerë kundrejt parasë)
 - Përdorimi optimal i burimeve, duke shtuar format e përdorimit të përbashkët të automjeteve dhe infrastrukturave, duke inkurajuar novacionin teknologjik e menaxhues në sektorin e transportit
3. Qëndrueshmëria sociale: barazia, siguria dhe përfshirja sociale Sigurimi i shëndetit, sigurisë, aksesueshmërisë dhe informacionit të mjaftueshëm për të gjithë
 - Ulja e aksidenteve rrugore, duke u përqëndruar te përdoruesit më të ekspozuar (këmbësorët/çiklistët/motoçiklistët /fëmijët/ personat mbi 65), me synim eliminimin e aksidenteve vdekjeprurëse
 - Rritja e ndërgjegjësimit dhe “liria e zgjedhjes”, që drejtohet nga mënyrat më të qëndrueshme të transportit, duke rritur komunikimin dhe marketingun
4. Qëndrueshmëria mjedisore: cilësia e mjedisit
 - Ulja e ndotjes së ajrit dhe shkarkimeve të CO₂-shit që vijnë nga sektori i transportit
 - Ulja e konsumit të energjisë dhe, sidomos, ai i karburanteve fosile (nafta diesel / benzina / LPG / etj.), që përdoren nga sektori i transportit

Si shtylla themelore janë identifikuar këto strategji kryesore, të cilat strukturojnë paketa masash të njëtrajtshme e të integruara, që kanë aftësi të arrijnë objektivat e PLQU-së përgjatë horizonteve të planifikuara kohore.

- Nxitja e transportit publik që të jetë më i gjerë, më efikas, i integruar, tërheqës e përfshirës

- Inkurajimi i çiklizmit dhe mikro lëvizshmërisë si alternativë e transportit të motorizuar privat
- Tiranë me lëvizshmëri rezistente: kombinimi i investimeve në infrastrukturë dhe politikave të buta, duke shfrytëzuar maksimalisht burimet (financiare dhe hapësinore) dhe duke rritur elasticitetin dhe aftësinë reaguese të sistemit të lëvizshmërisë
- Menaxhimi i ofrimit, logjistikës dhe tarifimit të parkimit si nxitës për të orientuar zgjedhjen modale (qasja liro-shtrëngo)
- Inkurajimi i projektimit dhe përdorimit të rrugëve dhe hapësirave urbane të qytetit me fëmijët në qendër, për të rritur qasjen, shkallën e tërheqjes dhe sigurinë.

Bashkë me objektivat, propozohet një plan pesëvjeçar, për të përcaktuar sipas përparësisë masat që janë hapat kryesore për zbatimin e strategjisë dhe jepen rekomandime për hapat e mëtejshme të zbatimit të planifikimit dhe financimit.

1.2.5 Konkluzione

Problemet e trafikut e transportit janë të pamundura për t'u zgjidhur në shumicën e trajtimeve teorike, për më tepër në një qytet si Tirana, me telashe shumëngjyrëshe, përvojë të pakët e fonde të kufizuara. Konkluzionet e këtij kapitulli, edhe pse mund të tingëllojnë si këshilla për Bashkinë, në fakt janë reflektime si mund të shmangët kaosi i fundmë në disa momente të pikut, jo duke pretenduar zgjidhjen, por duke mundësuar lehtësimin në mënyrë logjike e afatgjatë.

Thelbi i kësaj analize qëndron në mundësinë e diversifikimit, si për sa i përket llojit të lidhjeve mes pikave të aktivitetit (që praktikisht do të thotë rrugë të reja) si në kuadrin e ofrimit të alternativave ndaj lëvizjes së automjeteve. Përveç lëvizjes më këmbë, që është në natyrën e lindur të qenies njerëzore, mjete më i mirë për të zëvendësuar autoveturat është sistemi i transporti publik, që duhet të jetë cilësor, efikas dhe i sigurtë.

Lista përmbledhëse e problemeve me të cilat përballet Tirana në qarkullim:

- Nivele të larta trafiku dhe mbingarkese në rrjetin urban duke shkaktuar vonesa, rritje të aksidenteve, ndotje të ajrit, ndotje akustike, rritje të kostove të ndërhyrjeve.
- Rritja e vazhduar e numrit të makinave në qarkullim, tendence që pritet të rritet edhe për vitet e ardhshme.
- Tendencë e ulët për përdorimin e mjeteve elektrike, mungesa e infrastrukturës specifike për karikimin e tyre.
- Flota e autobusëve shpesh e vjetër, me design të papërshtatshëm për kushtet dhe klimën e Tiranës, me mungese totale të çdo forme të lëvizjes elektrike, duke kontribuar seriozisht në ndotjen e ajrit.

Lista përmbledhëse e rekomandimeve për përmirësimin e transportit është si vijon:

Trafiku i motorizuar do të vazhdojë të rritet dhe do të shtojë presionin ndaj rrjetit rrugor. Përveç fluksit të automjeteve, infrastruktura rrugore vuan nga kapaciteti fizik i papërshtatshëm ose i kufizuar, si dhe nga disa lidhje thelbësore të munguara. Duhet kompletuar rrjeti parësor, për të ndarë flukset kolektive kundrejt atyre private, për të rregulluar aksesin e automjeteve në zona të caktuara dhe për të kufizuar praninë e parkimit në rrugë (të ligjshme ose të paligjshme), të cilat përkeqësojnë nivelet ditore të bllokimit të rrugëve edhe në orarin jo të pikut. (JICA, 2012)

Duhet një diversifikim i transporti publik. Gjendja e dobët e hekurudhës, e shoqëruar me zhvendosjen e stacionit kryesor të Tiranës në dalje të Kasharit, me projektet e rinovimit dhe përmirësimit të infrastrukturës, ka krijuar një mungesë *de facto* të sistemit hekurudhor në qytet. Asnjë kryeqytet tjetër të Ballkanit dhe Evropës lindore nuk ka një sistem kaq monokrom të lëvizjes publike (TYPSA, 2018).

Kthimi i transportit publik në përparësi urgjente. Ndërsa shpeshtësia e shërbimit është e përshtatshme dhe cilësia e automjeteve është përmirësuar, kapaciteti është i ulët dhe autobusët shpesh janë të mbipopulluar. Numri i korsive të dedikuara për autobusët është gjithashtu i kufizuar dhe nuk janë ndërtuar nje të duhura këmbimi. Duhet filluar projektet për futjen e Autobuzëve me Tranzit të Shpejtë (BRT) dhe Autobusëve me Nivel të Lartë Shërbimesh (BHLS) (Požani, 2011) Një transport publik cilësor është plotësisht i mundur dhe suksesi i tij do të garantohej nga struktura e dendur e Tiranës, diversiteti i lagjeve të saj dhe tradita shumëvjeçare.

Përballja me konceptet sociale të qarkullimit. Ka nevojë për një politikë konkrete inkurajuese ndaj formave alternative të lëvizjes dhe evidentimit të vlerave që ka shkëputja prej varësisë nga automjetet. Politika duhet shoqëruar me subvencionim të zgjedhjeve ekologjike për konsumatorët, duke mbështetur produktet elektrike dhe duke dekurajuar me masa dytësore përdorimin e mjeteve të vjetra me impakt të lartë ndotjeje. Kjo duhet të shkojë paralelisht me përmirësimin e infrastrukturës për lëvizjen e biçikletave, që është akoma i ulët. Duhet bërë përpjekje për ndikimin në sjelljen e qytetarëve dhe zgjedhjeve të tyre me masa të mençura dhe reale (TRT, 2020).

Mësimi nga përvoja botërore. Jemi në fazën ku gjithë rajoni është ballafaquar para nesh me probleme të ngjashme, ndaj mund të mësojmë dhe të aplikojmë strategjitë më të fundit për përmirësimin e trafikut, brenda mundësive tona financiare.

Integrimi i Transportit Publik. Duhet angazhim politik dhe profesional për formulimin e një Strategjie të integruar të lëvizjes urbane, që s' mund të konsiderohet si plan 5 vjeçar. Kërkohej menaxhimi i trafikut në kohë reale me anë të teknologjisë dhe automatizimit, duke përmirësuar edhe procedurat e ndërhyrjes së ITS-së.

1.3 Baza Teorike

Në këtë kapitull prezantohet në përgjithësi Teoria e Grafeve si metodë matematike për studimin e formës urbane. Së pari, paraqiten konceptet bazë të grafit në nivel shkencor, disa pika të rëndësishme të teorisë në nivel historik, disa nga autorët dhe veprat me rëndësi, aplikimet e tij në fushën e urbanistikës dhe në veçanti përkthimin e problemeve hapësinore në grafe matematikë, duke treguar edhe disa pika të dobëta të kësaj teorie në kuadrin e Morfologjisë Urbane. Fondi i shkrimeve dhe botimeve shkencore në këtë fushë është e pafund, por jam përpjekur të jap një pasqyrë sa më të kuptueshme të saj, pa u thelluar në detaje matematike.

Në matematikë dhe shkenca kompjuterike, Teoria e grafeve është fusha e studimit të rrjeteve (*graf*), si struktura matematikore dhe gjeometrike, që përdoren për të modeluar marrëdhënie bashkëpunimi mes objekteve të një fushe të caktuar. Një *graf*, në këtë kontekst është i përbërë nga *kulme* ose *nyje*¹ dhe linja të quajtura *brinjë* ose *harqe*, që i lidhin ato (Kedhi, 1986). Grafet janë një nga objektet kryesore të studimit në matematikë, me një përdorim të shumanshëm në përherë e më tepër fusha.

¹ Kedhi jep përkufizimin KULM, po termi NYJE është më i përshtatshëm duke u nisur sidomos nga lidhja me terminologjinë e morfologjisë urbane (*node*).

1.3.1 Përkufizime të teorisë së grafeve

Një graf është një çift vlerash $G = \{X, U\}$ (Kedhi, 1986) ku:

1. X është një bashkësi nyjesh; $X = x_1, x_2, \dots, x_n$
2. U është një bashkësi brinjësh, secila prej tyre e përbërë nga një çift i kombinuar elementësh të bashkësisë X ; $U = (X_i, X_j)^2$

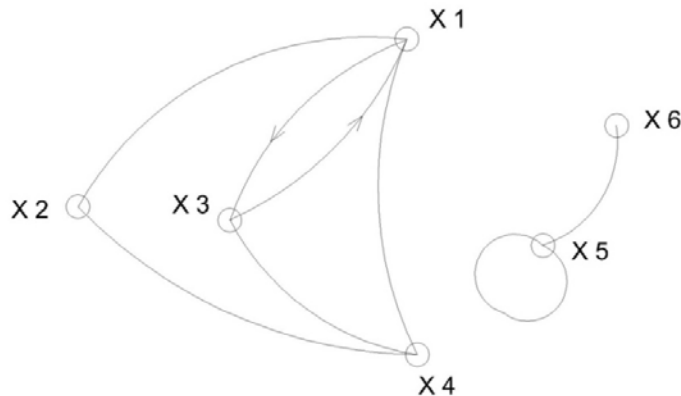


Figura 1-40 Shembull grafi - Burimi (Kedhi, 1986)

Në grafën e paraqitur të Figura 1-40, kemi:

$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ - nyje

$U = (x_1, x_2), (x_2, x_4), (x_1, x_3), (x_3, x_1), (x_1, x_4), (x_5, x_6), (x_5, x_5)$ – brinjët (dhe harqet)

Shpeshherë në literaturë dhe përgjatë këtij dokumenti do të përdoret trajta e shkurtër e grafit XU në vend të $\{X, U\}$.

1.3.2 Nocione bazë

Më poshtë paraqiten disa koncepte matematike të teorisë së grafeve. Përshkrimi është i thjeshtë, i nevojshëm për të shtjelluar temën dhe terminologjinë, por jo i domosdoshëm për një lexues pa informacion paraprak.

Numri i kulmeve të një grafi jep **rendin** e tij, në këtë rast (Figura 1-40) kemi të bëjmë me një graf të rendit 6. *Numri i brinjëve* të një grafi jep **përmasën** e grafit.

Përgjithësisht numri i nyjeve X dhe brinjëve U është numër i fundmë dhe shumica e rezultateve të diskutuara nuk vërtetohen ose dështojnë të vizualizohen në kushtet e pafundësisë.

Kur drejtimi i brinjës është i përcaktuar, renditja bëhet në bazë të shigjetës si (X_1, X_3) ose (X_3, X_1) të Figura 1-40 dhe për të shmangur konfuzionin, në këto raste do e quajmë *hark*. Kjo vjen kur grafi përfaqëson procese teknologjike, ku drejtimi i rrjedhjes së informacionit është i rëndësishëm dhe i njëanshëm. Në një graf plotësisht të orientuar, ka rëndësi numri i lidhjeve që fillojnë nga një nyje dhe numri i lidhjeve që përfundojnë në të. Në nivel urban ky drejtim nuk ka rëndësi në shumicën e rasteve, ndaj renditja mund të bëhet thjesht në bazë të numrit progresiv të nyjeve.

Grafet ku të gjitha lidhjet mes nyjeve janë të paorientura, pra janë brinjë, jo harqe, quhen **multigrafe**.

²Në tekstet anglisht ky çift jepet $G = \{V, E\}$ nga *Vertex* dhe *Edge*, këtu po ruajmë përcaktimet e V . Kedhit si manuali i parë shqip i kësaj fushe.

Në një graf, numri i lidhjeve mes dy nyjeve mund të jetë më i madh se një, qofshin këto brinjë apo harqe. Në qoftë se çifti që përsëritet më tepër, bën pjesë ρ herë në bashkësinë U , atëherë quhet ρ graf. Te Figura 1-40 kemi një 2 Graf të rendit 6.

Shkalla e një nyjeze përcaktohet nga numri i brinjëve që lidhen me të, duke llogaritur lakun 2 herë. Në grafën e treguar te Figura 1-40, nyja X_1 është e shkallës 4, kurse nyja X_5 është e shkallës 3.

Çdo brinjë ose hark i tipit (X_i, X_j) quhet lak, si brinja (x_5, x_5) te Figura 1-40.

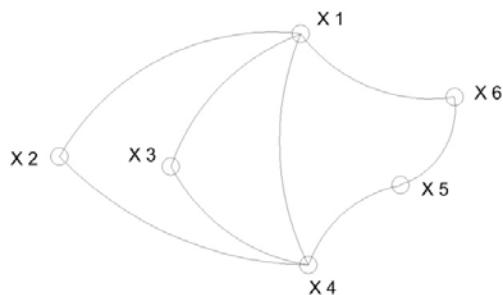


Figura 1-41 Shembull graf i thjeshtë, Burimi (Kedhi, 1986)

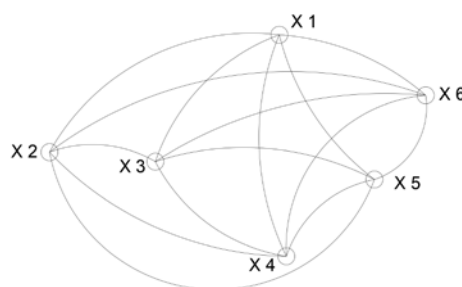


Figura 1-42 Shembull graf i plotë, Burimi (Kedhi, 1986)

Graf i thjeshtë është një multigraf ku nuk ka asnjë lak dhe për çdo dy nyje nuk ekziston më shumë se një brinjë që i lidh (Figura 1-41).

Graf i plotë quhet ai graf, që për çdo dy nyje të tij, ekziston një brinjë me skaje në këto dy nyje (Figura 1-42).

$\Gamma^-(X_i)$ quhet bashkësia e gjithë nyjeve, që janë fillime për harqet që mbarojnë në (X_i) , psh te Figura 1-40: $\Gamma^-(x_1) = 1; \Gamma^-(x_6) = \varnothing$ është bashkësi boshe

$\Gamma^+(X_i)$ quhet bashkësia e gjithë nyjeve, që janë funde për harqet që fillojnë në (X_i) , psh në Figura 1-40: $\Gamma^+(x_1) = 3$

Matrica shoqëruese. Shënojmë me $W^+(X_i, X_j)$ numrin që tregon, se sa brinjë të tipit (X_i, X_j) bëjnë pjesë në bashkësinë U , p.sh., te Figura 1-43 për nyjen X_1 kemi:

x_1, x_1-0 brinjë; x_1, x_2-1 brinjë; x_1, x_3-2 brinjë; x_1, x_4-1 brinjë; x_1, x_5-0 brinjë; x_1, x_6-0 brinjë

Ky informacion me vlerën e elementit $a_{ij}=W^+(X_i, X_j)$ të plotësuar për gjithë nyjet, krijon matricën shoqëruese $A_{n \times n}$, ku n është Rendi i grafit, që për grafën te Figura 1-40 është paraqitur te Tabela 1-7. Anasjelltas çdo matricë katrore e rendit n , me elementë numra të plotë, jo negative mund të shprehet në një graf të vetëm me n kulme.

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	0	1	2	1	0	0
x2	1	0	0	1	0	0
x3	2	0	0	1	0	0
x4	1	1	1	0	0	0
x5	0	0	0	0	1	1
x6	0	0	0	0	1	0

Tabela 1-7 Matrica shoqëruese e grafit në Figura 1-40- Burimi (Kedhi, 1986)

Për një graf plotësisht të orientuar të rendit n , me m harqe, pa laqe, si te Figura 1-43 mund të ndërtohet **matrica e incidencave** $B_{n \times m}$.

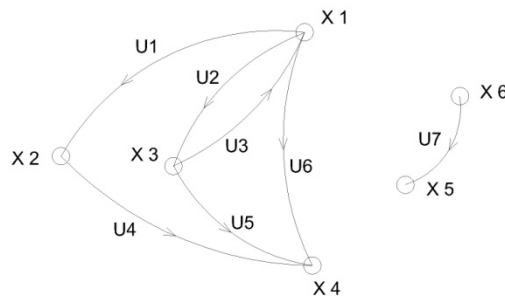


Figura 1-43 Graf i orientuar (pa laqe) – Burimi (Kedhi, 1986)

Për çdo hark U_j dhe nyje X_i , vlera e elementit $b_{i,j}$ është: 1 kur harku U_j fillon në nyjen X_i ; -1 kur U_j mbaron në nyjen X_i , 0 kur harku U_j s’lidh nyjen X_i

	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7
x1	1	1	-1	0	0	1	0
x2	-1	0	0	1	0	0	0
x3	0	-1	1	0	1	0	0
x4	0	0	0	-1	-1	-1	0
x5	0	0	0	0	0	0	-1
x6	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 1-8 Matrica e incidencës e grafit në Figura 1-43 - Burimi (Kedhi, 1986)

Kemi garfin $G= X,U$ dhe një nënbashkësi të nyjeve të tij A (Figura 1-44). Grafi G_A , që ka nyje ato të nënbashkësisë A dhe brinjë ato me të dyja skajet në nënbashkësinë A , quhet **nëngraf** i grafit G .

$$A = \{X1, X2, X3\}$$

$$G_A = X_A, U_A \text{ ku } X_A = \{X1, X3, X4\} \text{ dhe } U_A = \{U2, U3, U5, U6\}$$

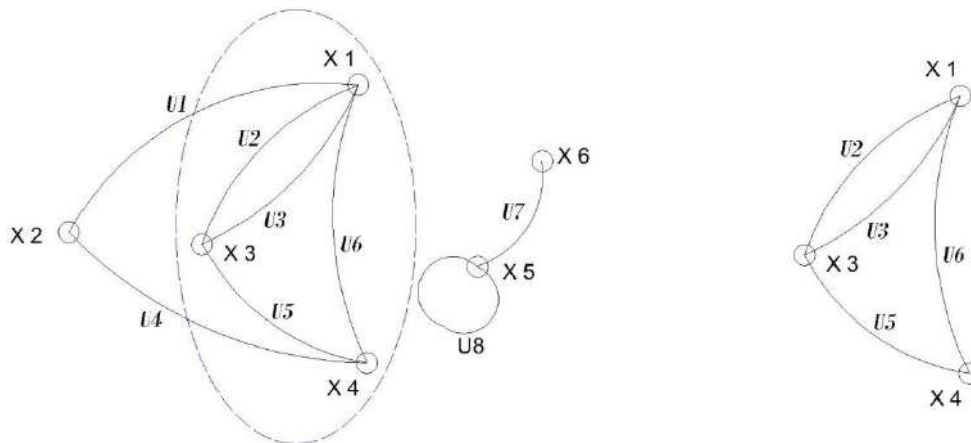


Figura 1-44 Grafi G dhe Nëngrafi G_A , Burimi (Kedhi, 1986)

Kemi garfin $G= X,U$ dhe një nënbashkësi të brinjëve të tij V (Figura 1-45). Grafi G_V , që ka nyje ato të grafit G dhe brinjë vetëm ato të nënbashkësisë V , quhet **graf i pjesshëm** i grafit G .

$$V = \{U1, U2, U3, U6, U7\}$$

$$G_V = X_V, U_V \text{ ku } X_V = X = \{X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7\} \text{ dhe } U_V = \{U2, U3, U5, U6\}$$

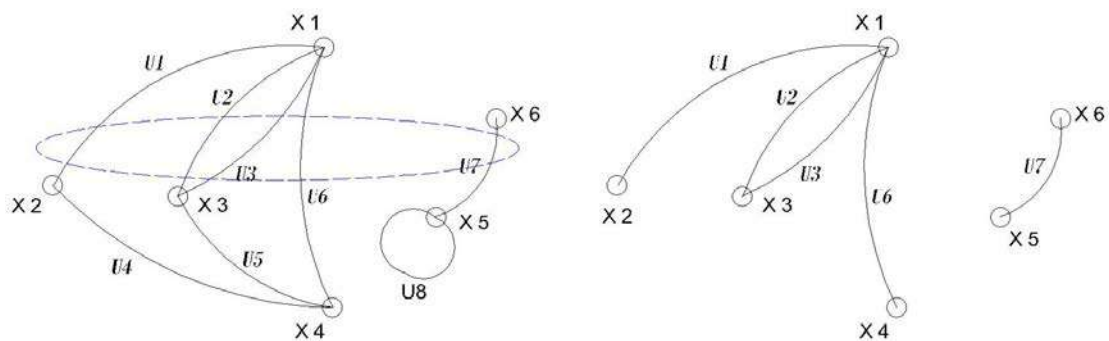


Figura 1-45 Grafi G dhe Grafi i pjesshëm Gv - Burimi (Kedhi, 1986)

Me përjashtim të Rendit dhe Përmasës së grafit, parametri që shfaqet më së shumti në studimin e grafeve, është **Fuqia** (*degree*) e një Nyjëze. Fuqia e një Nyjëze X, është numri i Brinjëve që mbështeten te Nyja X dhe shënohen shpesh si $deg(X)$. Një nyje me fuqi 0, është një nyje e izoluar. Një nyje me fuqi 1 është një kulm i fundmë³ (*end-vertex*). Fuqia minimale e një grafi është fuqia më e vogël dhe Fuqia Maksimale është fuqia më e madhe që haset në nyjet e këtij Grafi. (Wikipedia, 2021)

1.3.3 Historiku i teorisë së grafeve

Fillimi historik i *Teorisë së grafeve* konsiderohet puna e Leonhard Euler⁴ në 1737, mbi “Shtatë urat e Königsbergut” (Königsberg). Ndryshe nga shumë degë të matematikës, që lindën si nevojë e shtruar nga probleme praktike thelbësore, problemi që çoi në zhvillimin e teorisë së grafeve ishte një ushtrim me të cilin zbaviteshin banorët e këtij qyteti. Königsbergu (sot Kaliningrad, Rusi) ishte një qytet Prusian, në të dy anët e lumit Pregel, dy anët e të cilit, së bashku me dy ishuj lidheshin me anët të shtatë urave. Problemi i shtruar ishte të gjendej një pasazh nëpër qytet duke kaluar në çdo urë, vetëm një herë. Euleri provoi që ishte i pazgjydhshëm, dhe e beri këtë me një analizë rigoroze, në mënyrë shkencore matematike. Thelbi i analizës ishte shpërfillja e rrugës dhe qytetit duke e abstraguar problemin në katër copa toke si *nyje* dhe shtatë lidhje mes tyre si *brinjë*.



Figura 1-46 Shtatë urat e Königsbergut, abstragimi i problemit – burimi (Wikipedia, 2020)

Përderisa vetëm këto elementë kanë rëndësi, forma e paraqitjes së grafit nuk ngre peshë, përtej informacionit të prezencës ose jo të lidhjes mes nyjeve. Më tej, Euler-i provoi që ishte e pamundur të gjendej pasazhi i kërkuar, por më shumë rëndësi se kjo,

³ Kedhi e quan “Kulm që varet”

⁴ Leonhard Euler (1707-1783) matematikan dhe fizikant Zvicerian. Kaloi pjesën më të madhe të jetës në Berlin dhe Shën Petersburg. Bëri zbulime të rëndësishme në fushën e Teorisë së grafeve, Kalkulimeve infinite, etj., dhe ka dhënë terminologjinë e një sërë nocionesh të reja për kohën në analizën matematike.

për këtë shkrim, ka nocioni i grafit si paraqitje e një problemi në formë të thjeshtuar, abstrakte dhe matematikore, duke treguar se numri i nyjeve dhe lidhjeve prevalon ndaj pozicionit të tyre gjeografik. Vetëm pesë nga këto ura kane ngelur në Königsberg, dhe vetëm dy prej tyre janë nga koha e Eulerit, por analiza e tij i dha rrugë Teorisë së Grafeve si teorema e parë e saj (Biggs N, Lloyd E, Wilson R, 1986) dhe njëkohësisht prova e parë e vërtetë në *Teorinë e rrjeteve (Theory of networks)*.

Ky problem, së bashku me ushtrimin për “Rrugën e Kalit”⁵, trajtuar nga Vandermond (Alexandre-Théophile Vandermonde, 1735-1796) konkretizoi dhe çoi më tej analizën e terrenit, të nisur nga Leibnici (Gottfried Wilhelm von Leibniz, 1646-1716). Formula e Eulerit në lidhje me numrin e brinjëve, nyjeve dhe faqeve në një poliedër konveks, u studiuua më tej dhe u përgjithësua nga Koshi (Baron Augustin-Louis Cauchy, 1789-1857) dhe Hüllier (Simon Antoine Jean L'Huilier, 1750-1840), duke vënë gurin e themelit në *topologji*. Më tej termi “graf” u përdor për herë të parë nga Silvesteri (James Joseph Sylvester, 1814-1897) në 1878 kurse libri i parë mbi *Teorinë e grafeve* u botua në 1936 nga Këning (Dénes Kőnig, 1884-1944) me emrin “Teoria e grafeve të fundëm dhe të pafundëm”⁶ (Wikipedia, 2020).

Libri i mirëfilltë mësimor mbi këtë teori, që mundësoi përdorimin e metodës nga profesionistë të kimisë, inxhinierive dhe të shkencave sociale, u botua nga Harari (Frank Harary, 1921-2005) në 1969, me emrin e thjeshtë “Teoria e grafeve”⁷. Ky libër hodhi bazat moderne të teorisë së grafeve duke u mundësuar komunikimin me baza të përbashkëta profesionistëve të fushave të ndryshme me matematicienët.

Ndihmesë të madhe në përmirësimin e vizatimeve të grafeve dha puna e William Thomas Tutte (1917-2002), me futjen e metodave të *Algjibrës Lineare*. Deri në këtë moment kjo teori ishte akoma primitive dhe me një libër të vetëm (D. Kőnig). Ishte kontributi i tij i vazhduar dhe mjaft i rëndësishëm, që e transformoi në gjendjen e sotme mjaft të avancuar dhe në një nga teoritë me aplikim më të gjerë (A.Hobbs, J. Oxley, 2004). Ndërkaq që punimet dhe sidomos teoremat e tij kanë influencuar seriozisht ecurinë e teorisë moderne të grafeve, terminologjia që ai përdori u la mënjanë me kohë, si jo fort e përshtatshme.

1.3.4 Aplikimet

Grafet mund të përdoren si modele për të analizuar shumë tipe marrëdhëniesh, skemash dhe procesesh në sistemet fizike, biologjike (Minor E, Urban D, 2008) sociale apo të informacionit. Shumë probleme praktike mund të përfaqësohen nga grafet. Mund të përmenden skemat e transportit ndërmjet qendrave të banuara ose stacioneve të trenave, skemat e rrjetit telegrafik të një zone, skemat e operacioneve teknologjike të një procesi prodhimi, etj. (Kedhi, 1986)

Këto skema dallohen mjaft nga njëra-tjetra, por kanë dhe shumë karakteristika të përbashkëta, që mundësojnë analizimin dhe klasifikimin e tyre në nivel sasior dhe cilësor. Elementi kryesor që i bashkon, është fakti që pasqyrojnë disa objekte në hapësirë, të cilët janë në njëfarë marrëdhënie midis tyre. Shkalla e vlerësimit të distancës dhe llojit të lidhjeve nganjëherë lë vend për përmirësim, por analiza e numrit të lidhjeve dhe e rrjetit lidhës në vetvete është me shumë interes edhe në nivel urban.

⁵ Nga shahu, është seria e lëvizjeve që bën kali, për të kaluar në tërë kutitë e fushës. N.q.s. arrin të kthehet në kutinë ku filluan lëvizjet, turi quhet i mbyllur.

⁶ Theorie der endlichen und unendlichen Graphen.

⁷ Graph Theory, Addison–Wesley

Bëhet shumë interesant përdorimi i Grafeve në kuadrin e morfologjisë urbane, sidomos në skemat e transportit mes nyjeve të qytetit, përgjatë rrugëve që automatikisht kthehen në brinjë të grafit. Struktura e grafit mund të zgjerohet përtej formave të pastra matematikore duke u dhënë peshë nyjeve apo brinjëve të grafit, duke përmirësuar natyrën sasiore të analizës për skemat ku ka rëndësi edhe vlera numerike e lidhjeve. Në rastin e nyjeve urbane, pesha mund të jetë trafiku i makinave që kalojnë në to, ose kapaciteti maksimal i kryqëzimeve, ndërsa pesha e brinjëve mund të përfaqësojë gjatësinë konkrete të rrugëve. Me përmirësimin e teknologjisë kompjuterike teoria e Grafeve përmirësohet dita ditës me elementë të munguar ose të konsideruar problematikë deri tani.

1.3.5 Vizatimi i Grafeve dhe të dhënat

Një graf përfaqësohet vizualisht nga pika që përfaqësojnë *nyjet* dhe harqe ose vijëdrejta që përfaqësojnë *brinjët*, pra lidhjet mes nyjeve. Nëse grafi është i orientuar, drejtimi shprehet me shigjetë.

Vizatimi i Grafeve është një fushë më vete në Matematikë dhe Shkenca Kompjuterike, që kombinon metoda nga gjeometria dhe vizualizimi i informacionit, për të dhënë paraqitje dy dimensionale duke u nisur nga aplikime të shumëllojshme. (Di Battista G, Eades P, Tamassia R, Tollis I, 1994)

Teorikisht një strukturë të dhënash mund të jetë e tipit listë ose matricë, por praktikisht, rezultatet më të mira arrihen me skema të kombinuara, duke parë dhe performancën e programit kompjuterik që përpunon të dhënat. Dy nga shembujt më të mirë të listave u trajtuan më sipër, Lista ose Matrica Shoqëruese (Tabela 1-7) dhe Lista ose Matrica e Incidencave (Tabela 1-8).

1.3.6 Algoritmi i Dijkstrës

Një nga mënyrat si mund të perceptohet Tirana është si një mjet, një vegël, një strukturë që duhet të funksionojë me sa më pak kërcitje. Sistemi i transportit i saj duhet të jetë eficient si një kusht themelor që qyteti të jetë i jetueshëm. Rrjeti rrugor është një modelet e strukturës së qytetit, dhe përgjithësisht pranohet se nëse plani është përcaktuar nga kritere shkencore inxhinierike, ai është i zgjidhur mirë.

Problemi i Rrugës më të shkurtër është gjetja në një *graf* e Rrugës, apo sekuencës së Brinjëve minimale mes dy nyjeve. Në rastin e një grafi pa peshë, kjo Rrugë përcaktohet nga numri minimal i brinjëve, në rastin e një grafi ku çdo brinjë ka peshën e saj, Rrugë më e shkurtër përcaktohet nga shumatorja e ngarkesave të brinjëve përgjatë sekuencës së përzgjedhur. Në rastin e rrjetit urban, normalisht rruga më e shkurtër përcaktohet nga shuma e gjatësisë së segmenteve rrugore që përfaqësohen nga Brinjët. (Wikipedia, 2021)

Algoritmi i Dijkstrës⁸ përdoret për të gjetur rrugën më të shkurtër, duke u bazuar në shumatoren e gjatësisë së brinjëve, nga njëra nyje në tjetrën. Algoritmi gjen sot përdorim masiv në programe si *google map*, apo struktura të ngjashme me karakter “navigator”. Ky algoritëm ka qenë një nga inspiruesit kryesorë të këtij studimi, si një

⁸ Algoritëm nga Edsger W. Dijkstra (hollandez) në 1956, publikuar më 1956 në me titullin: “A note on two problems in connexion with graphs’ the algorithm to find the shortest path in a graph between any two given nodes” (Wikipedia, 2021)

nga format më interesante të analizës së hapësirës me anë të Grafit, po sigurisht pa ngelur te një vlerësim pothuajse mekanik i saj.

Duke patur pozicionet gjeografike të elementëve që përfaqësohen nga Nyjet, mund të maten apo të llogariten distancat reale mes tyre. Këto distanca shërbejnë si pesha e Brinjëve. Praktikisht për çdo dy nyje që lidhen në Rrugë të ndryshme, mund të llogaritet rruga më e shkurtër dhe të përcaktohet në cilat brinjë të njëpasnjëshme kalon.

Algoritmi funksionon në një graf të lidhur e të orientuar, pa leqe. Parimi bazë i tij, është të përcaktojë rrugën më të shkurtër midis një nyjeze të dhënë x_0 dhe secilës nga gjithë nyjet e tjera të bashkësisë. Algoritmi mban një bashkësi X nyjesh, informacionin mbi rrugët më të shkurtra finale të tyre nga burimi është tashmë i përcaktuar.

1.3.7 Lidhshmëria⁹

Lidhja apo lidhshmëria në Teorinë e Grafeve është një koncept bazik i analizës që i bëhet rrjetit. Kjo analizë përcakton numrin minimal të elementëve, nyje apo brinjë, që duhen eliminuar, për të kthyer pjesën tjetër të nyjeve në dy apo më shumë nëngrafe (Kedhi, 1986). Në kushtet e studimit urban, kjo analizë përfaqëson gjetjen e nyjeve problematike, bllokimet e të cilave, shkaktojnë mungesën apo ngadalësimin e trafikut mes dy zonave të caktuara të rrjetit. Për objektivat e këtij studimi, në asnjë rast, nuk duhet që bllokimi i trafikut në një segment të caktuar, të kthejë në kolaps gjithë rrjetin, duke e ndarë në dy rrjete të shkëputura. Një tjetër mënyrë për ta definuar lidhshmërinë e një grafi do të ishte që, një graf ka lidhshmëri k , në rast se për çdo çift nyjesh te tij, gjenden të paktën k brinjë që i lidhin. (Biggs N, Lloyd E, Wilson R, 1986)

Në shembujt e treguar te Figura 1-48, për të njëjtin numër nyjesh, në bazë të numrit të brinjëve që i lidhin, kemi një varietet shkallësh të lidhshmërisë. Rasti b) është nga ato raste abstrakte ku çdo nyje është lidhur me një numër të barabartë brinjësh, në këtë rast 3; rasti a) është përsëri atipik, me shkallë lidhshmërie 1; rasti c) duket si me lidhshmëri më të lartë, po mjafton të hiqet një brinjë, dhe nyja X_1 ngelet e shkëputur; rasti d) është i ngjashëm me rastet a) dhe c) dhe lidhshmëria është 2, pasi nyja X_1 është nyja me më pak brinjë që në këtë rast janë dy. Si do të shohim më vonë, rrjeti urban i një qyteti duhet të ketë shkallë sa më të lartë lidhshmërie për të mundur një funksionim sa më të mirë të lëvizjes.

⁹ Connectivity

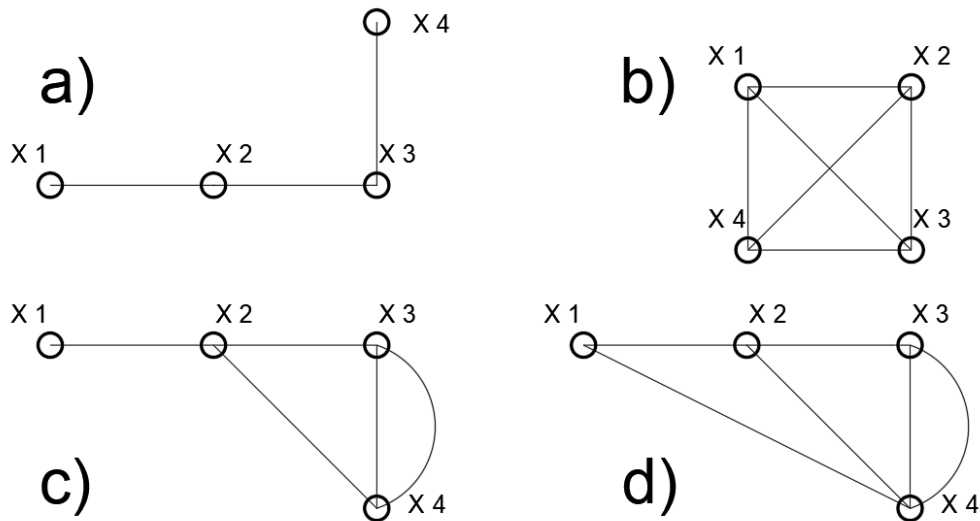


Figura 1-47 Katër shembuj të shkallës së lidhjes për grafe me 4 nyje. a) graf me lidhshmëri 1, b) graf me lidhshmëri 3, c) graf me lidhshmëri 1, d) graf me lidhshmëri 2

Vetëm në raste specifike, kryesisht me karakter mbrojtës, organet kompetente janë të interesuara për pika të tilla, shkëputja e të cilave ndan rrjetin, për të mbrojtur zonat nga elementë të rrezikshëm që shfaqen sipas situatave. Policia mund të ketë nevojë të bllokojë protesta të paligjshme të shtrihen afër institucioneve dhe duhet të dijë pikat kyçe ku mund të bllokojë fluksin, ushtria mund të përpunojë strategjinë e mbrojtjes në bazë pikash të tilla, që pengojnë avancimin e armikut. Aktualisht janë shtuar studimet me karakter të ngjashëm, që përpiqen të kuptojnë pikat më optimale për të penguar qarkullimin e pandemisë aktuale, apo raste të ngjashme të së ardhmes.

Një nga mënyrat më të mira për të vlerësuar Lidhshmërinë në një graf, është Teorema e Menger-it¹⁰, që analizon këtë karakteristikë të Grafit në bazë të numrit të pavarur të rrugëve mes Nyjeve. Sipas saj, në një graf të fundmë, sasia e Prerjeve minimale, është e barabartë me numrin maksimal të Rrugëve të shkëputura që mund të gjenden mes çdo çifti Nyjesh. (Wikipedia, 2021)

1.3.8 Centraliteti

Centraliteti është një parametër që vlerëson rëndësinë e nyjeve apo brinjëve në grafet e orientuara apo jo. Në analizën e centralitetit që i bëhet rrjetit, secilës nyje i vendosen vlera, në bazë të pozicionit në raport me nyjet e tjera. Në thelb kjo nënkupton gjetjen e nyjes/nyjeve më influente në rrjet, si pika fokale ku mund të përqendrohen funksionet e ndryshme urbane, apo në rastin e një rrjeti të transportit, do të ishin pikat më të përshtatshme për Stacione shkëmbimi.

Ky atribut tenton t'i përgjigjet pyetjes: “Kush janë karakteristikat e një nyjeze të thelbësore?” Kjo përgjigje jepet me vlera konkrete të nxjerra dhe të klasifikuara nga analiza e rrjetit, me një renditje finale. Edhe vetë “Pesha” e një nyjeze është subjekt i një morie interpretimesh. Dy klasifikimet kryesore janë njëra në bazë të Rëndësisë, që merr në analizë tipet e flukseve dhe rëndësinë e tyre, kurse tjetra është Kohezioni, niveli, sasia e lidhjeve që ka me nyjet e tjera të rrjetit. (Wikipedia, 2021)

¹⁰ Provuar nga Austro Amerikani Karl Menger (1902-1985) në 1927 (Wikipedia, 2021)

Për pëlhurën urbane merr rëndësi sidomos aspekti i dytë, që nxjerr vlerat e parametrizimit në bazë të rendit të lidhjeve. Këto vlera nxirren me dy metoda bazë: Centralitet Lokal dhe Global. Siç rrjedh edhe nga emri, forma e parë merr në studim një zonë të caktuar, të themi një lagje dhe krahason kohezionin e lidhjeve të nyjeve brenda një rrezeje të caktuar (shiko **Analizën e Integritetit** Kapitulli 1.4.7). Centraliteti global merr në analizë gjithë rrjetin rrugor dhe Vlerën e Kohezionit të gjithë nyjeve të rrjetit. (Adali S, Lu X, Magdon-Ismail M, 2014)

Centraliteti lidhet me “rrugën më të shkurtër” për të dhënë tre attribute të tjera të grafit, sidomos kur ai përfaqëson një rrjet rrugor. Këto cilësi janë:

- Centraliteti i afërsisë¹¹, përcakton fqinjësinë e nyjes X me gjithë nyjet e tjera në raport me rrugën më të shkurtër. Në rastin e nyjeve pranë qendrës, ky parametër ka vlerë më të lartë, dhe vlera normale është $1/n$ mesataren e rrugëve më të shkurtra.

$$C_x^c = \frac{N-1}{\sum_{x=1}^N \sum_{y \neq x} d_{xy}} \text{ Normale, } C_x^c = \frac{1}{\sum_{x=1}^N \sum_{y \neq x} d_{xy}} \text{ Jo normale}$$

Ku C_x^c është Centraliteti i Afërsisë për nyjen X, N numri i nyjeve në rrjet, d_{xy} distanca më e shkurtër mes nyjeve X dhe Y. (Ahmadzaia F, Raob K, Ulfatc Sh, 2019)

- Centraliteti i ndërmjetëm¹² i një nyjeze X, në një graf që përfaqëson një rrjet rrugor, përcakton sasinë e Rrugëve më të shkurtra që kalojnë përmes saj për çdo çift nyjesh (y,z) pjesë e grafit. (Wikipedia, 2021)
- Centraliteti drejtvizor¹³ i një nyjeze X, jep distancën më të vogël të saj, nga rruga më e shkurtër mes çdo dy nyje (y,z). Kjo distancë merret si një vijë e drejtë me distancë euklidiane, duke i dhënë rëndësi koordinatave gjeografike, pavarësisht nëse ka lidhje të tipit Brinjë mes Nyjes X dhe d_{yz} . (Crucitti P, Latora V, Porta S, 2006)

1.3.9 Teoria e Grafeve dhe urbanistika

Përshkrimi i hapësirës në mënyrë shkencore ka qenë dhe ngelet shqetësim i fushave të ndryshme të shoqërisë, e ca më shumë i urbanistëve. Megjithëse të mësuar me një koncept vizual të hapësirës, herë pas herë ngre krye kërkesa për një formulim më objektiv, të matshëm dhe të krahasueshëm të endjes urbane dhe ligjeve të saj. Aq më e komplikuar bëhet kjo kërkesë kur hapësirës si formulim fizik kërkojmë t'i bashkëngjisim lëvizjen brenda saj, hierarkinë mes disa hapësirave dhe lidhjet mes tyre (Hiller B, Hanson J, 1984).

Është pothuajse e pamundur përmendja e tërë veprave të teorisë së Urbanistikës dhe Arkitekturës që janë mbështetur në teorinë e Grafeve, apo që mund të hiqen paralele mes tyre, por do të përmend shkurtimisht disa nga më interesantet dhe që kanë luajtur më shumë rol në formulimin e këtij shkrimi.

Ndër të parët që Linç, (Kevin Andrew Lynch 1918-1984) me veprën “Imazhi i Qytetit” (*The image of the City*) në vitin 1960, ku formulon pesë elementët bazë të

¹¹ Closeness Centrality

¹² Betweenness Centrality

¹³ Straightness Centrality

hapësirës urbane si shtigje, skaje, lagje, nyje, pika orientimi (*paths, edges, districts, nodes, landmarks*). Se si lidhen këto nocione me teorinë e Grafeve dhe me aplikimin e saj në këtë shkrim, do trajtohet më hollësisht më tej, por këtu po mjaftohem të nënvizoj lidhjen edhe verbale të termave të përdorur dhe mundësinë e vendosjes së homologeve matematike mes grafit dhe nocioneve hapësinore të Linç-it, si dhe faktin që në thelb ato janë shprehje të lëvizjes, ose pengimit të saj. Koncepti i zbërthimit të hapësirës në copëza elementare, si pjesë përbërëse të çdo sistemi, jep mundësinë e përkthimit të këtyre hapësirave në Grafe me rezultate të matshme e të krahasueshme, pavarësisht nga pafundësia e aplikimeve dhe situatave praktike. Një element tjetër i rëndësishëm i librit është fakti që ishte produkt i një procesi studimi 5 vjeçar në mënyrën sesi qytetarët perceptonin qytetin, duke u shkëputur nga procesi i projektimit nga lart i formave gjeometrike dhe duke futur nocione dhe fjalë të reja në planifikim si *hartë mendore, rrugë gjetje apo përfytyrueshmëri*¹⁴.

Një tjetër teoricien me rëndësi, në veprën e të cilit jam bazuar gjerësisht, është Kristofer Aleksandër (Christofer Alexander), i cili kritikoi teorinë urbane të kohës, duke kërkuar një qasje më njerëzore ndaj qytetit, të bazuar në vëzhgime, matje konkrete dhe analiza funksionale të qyteteve ekzistuese (Salingaros, 2006). Me shumë rëndësi është fakti që shkrimet e tij ngritën nevojën për mendimin shkencor, në dallim nga metoda e deriatëhershme (është meritë edhe e tij, që metoda e kohës u konsiderua intuitive dhe e pabazuar në rezultate numerike) dhe u futën për herë të parë koncepte të mirëfillta matematike në debatin për urbanistikën në përgjithësi dhe morfologjinë urbane në veçanti.

Ka patur edhe më herët mjaft analiza kritike ndaj metodës “moderne” të planifikimit urban, kryesisht për krijimin e hapësirave urbane pa jetë, por Kristofer Aleksandër që ai, që ofroi shembuj konkretë analitikë të kompleksitetit të nevojshëm e të dëshiruar dhe mjetet për ta arritur atë. Në shkrimin “Qyteti nuk është pemë¹⁵”, duke përdorur pikërisht grafin dhe konceptin e *Grafit pemë*, ai shpjegon në nivelin e ndërlidhjes, diferencën mes një qyteti natyral, të ngjashëm me një graf “gjysmë sitë” (*semi lattice*) me një qytet artificial, të organizuar si graf “pemë”.

Sipas tij, forma urbane, duke përdorur koncepte matematike, mund të ndahet në njësi bazë, të cilat mund të grupohen në bashkësi elementësh të lidhura. Struktura “gjysmë sitë” formohet kur çdo ndërthurje e dy bashkësive kthehet në një bashkësi më vete, me identitet dhe rëndësi, ndërkaq në skemën e “pemës” vetëm dy lloj marrëdhëniesh mund të ekzistojnë mes dy bashkësive, ato ose nuk takohen, ose njëra është pjesë e tjetrës. (Alexander, 1965)

“Format e matematikës janë abstrakte, sigurisht, dhe format e arkitekturës konkrete e njerëzore. Por diferenca nuk është thelbësore. Cilësia kryesore e formës, pavarësisht nga lloji, qëndron në organizimin e vetë, dhe kur e shohim nën këtë dritë, e quajmë formë. Ndjeshmëria njerëzore për formën matematikore u zhvillua vetëm nga ndjenja e tij për procesin e vërtetimit. Besoj se dëshira jonë për formën arkitektonike nuk do të arrijë një nivel të krahasueshëm zhvillimi, derisa të kemi mësuar një dëshirë të krahasueshme për procesin e projektimit” (Alexander, 1973)

¹⁴ Mental map, wayfinding, imageability

¹⁵ A city is not a tree

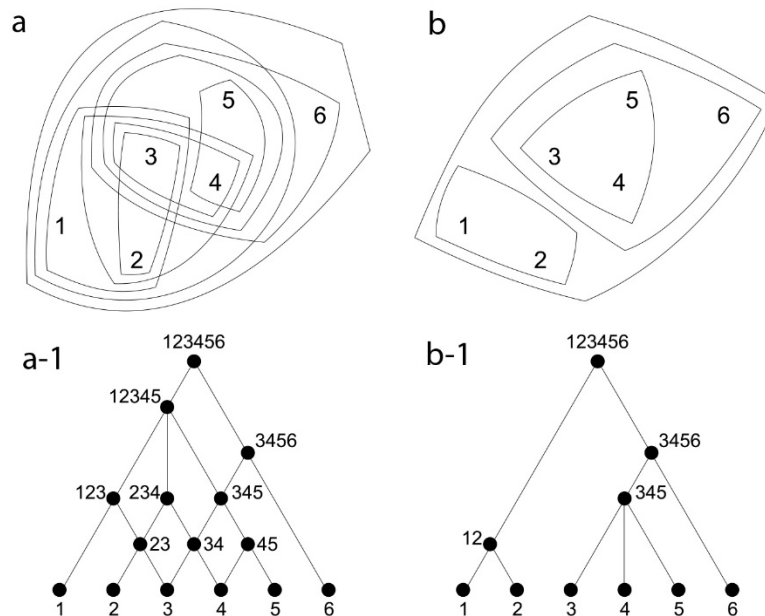


Figura 1-48 “Pema” dhe “gjysmë sita”, Burimi (Alexander, 1965)

Ndërkaq që mendimet për punën e tij variojnë, për këtë shkrim është me rëndësi përdorimi i Grafeve si metoda abstrakte të ilustrimit në debatin mbi urbanistikën dhe rëndësinë e *lidhjeve* në hapësirën urbane.

Duke marrë shkas nga puna e tij kolosale dhe me impakt të lartë, një mori veprash çuan më tej këtë mendim shkencor me rastet tipike të *Lionel March* dhe *Philip Steadman* me vepra si “Gjeometria e Ambientit: Hyrje në organizimin hapësinor të projektimit”¹⁶ dhe “Morfologji Arkitektonike”¹⁷. Pasi i bënë një analizë mjaft interesante disa projekteve të Rait-it, (Frank Lloyd Wright 1867-1959) treguan se organizimi i tyre hapësinor mund të përshkruhej në thelb nga i njëjti *graf afërsie* (*adjacency graph*), edhe pse ishin planifikuar për klientë dhe troje të ndryshme (Mahalingam, 2003). Ata vazhduan të theksojnë rëndësinë dhe të futin vetë mjete e metoda të reja matematike për analizimin e problemeve urbane, duke u mbështetur fort pikërisht te *teoria e Grafeve* dhe *teoria e bashkësive* (*set theory*).

Një studiuës interesant është Kruger-i (Mário Júlio Teixeira Krüger) vepra e të cilit fokusohet në shembuj konkretë të paraqitjes në formë grafi të formave të ndryshme urbane. Në një seri artikujsh të botuar te “Ambienti dhe Planifikimi B: Planifikimi dhe projektimi”¹⁸, me titullin përmbledhës “Qasje ndaj ndërldhjes së ndërtesave në shkallë urbane”¹⁹, ai luajti rol të rëndësishëm në fazën e hershme të zhvillimit të analizës

¹⁶The Geometry of Environment: An Introduction to Spatial Organization in Design, 1971

¹⁷Architectural Morphology 1983

¹⁸Environment and Planning B: Planning and Design – është një grup prej katër revistash “Environment and Planning A, B, C, D”. Seria “B” boton artikuj mbi Planifikimin dhe Projektimin.

¹⁹An approach to builtform connectivity at an urban scale: (..) 1979-2 artikuj, 1980-2 artikuj, 1982-2 artikuj

hapësinore. Kruger eksploroj një numër çështjesh, si përshkrimi dhe përfaqësimi i sistemeve të ndërtesave²⁰, variacionet e ndërlidhjes në shkallë urbane, dhe afërsinë mes zonave të ndryshme si funksion i strukturës hapësinore urbane (Oliveira V, Barbosa M, Pinho P, 2011).

Duke u mbështetur në punimet e deriatëhershme, Kruger-i zbërtheu në detaje “grafin urban” si një sistem të përbërë nga dy bashkësi *ndërtesa* dhe *rrjeti i rrjedhjes*. (Krüger, 1979) Në këtë model të thjeshtuar matematik, ose pothuajse matematik të realitetit:

- Ndërtesat përfaqësohen nga pika²¹ që ai i quajti *forma të ndërtuara*, muret e jashtme nga vija.
- Rrjeti i rrjedhjes përfaqësohet nga gjithë llojet e lidhjeve që kryejnë çfarëdolloj forme lëvizjeje në hapësirë (rrugë, hekurudhë, vijë lundrimi). Rrjeti i rrjedhjes ndahet sipas tre formave të transportit, dhe secili nga ato rrjete nëndahet në blloqe (nëngrafe me strukturë ciklike) dhe rrugë qorre (nëngrafe pa strukturë ciklike).
- Forma e ndërtuar përfaqëson çfarëdolloj ndërtimi në terren. Bashkësia e madhe e ndërtesave ndahet në konstelacione ndërtesash, që janë bashkësi ndërtesash të rrethuara nga pjesë të *rrjetit të rrjedhjes*. Këto me tej nëndahen në matrica ndërtesash, që nga ana e tyre përbëhen nga një ose më shumë ndërtesa.

Mënyra, që Krugeri e quan “topologjike”, është vetëm një formë paraqitjeje e një objekti (ashtu si aksonometria, planet, pamjet, skemat e instalimeve, etj) dhe përdor Grafet për të shprehur cilësi binare të ndërtesave në terren dhe marrëdhënien me ambientin rrethues. “*Ndërtesat në këtë studim përcaktohen nga Grafe matematikë që shprehin mënyrën se si ato vendosen dhe grumbullohen, si lidhen me ambientin e jashtëm që i rrethon, dhe si i bashkohen rrjetit rrugor*” (Krüger, 1979). Krugeri përcaktoi 5 modele të interpretimit topologjik të situatës urbane dhe një listë më 12 kritere, që ai i quajti *dimensione të afërsisë*²², për të shprehur marrëdhënien midis elementëve në Grafe. (Krüger, 1979)

Një tjetër vepër me shumë rëndësi, sidomos për këtë shkrim është “Logjika sociale e hapësirës”²³ e Hillier (Bill Hillier) dhe Hanson (Julienne Hanson), të cilët, pas një analize të thellë historike, hodhën konceptin e “sintaksës së hapësirës” duke tentuar të lidhin ligjet e gjuhësisë tashmë të njohura dhe të standardizuara, me ligjet e shprehjes së formës, si gjuha krijuese e një shoqërie të caktuar, në kohë dhe hapësirë. Ata u bazuan gjerësisht në paraqitjen në formë grafi për të shtruar probleme në shkallë ndërtese dhe në shkallë urbane, për të analizuar, krahasuar dhe konkluduar mbi një sërë problemesh. Terminologjia e tyre është pak e komplikuar dhe metoda ka ngritur shumë pikëpyetje, me të cilat do të merremi gjerësisht më poshtë (Kapitulli 1.4.7), por vepra është thelbësorë për trajtimin dhe formulimin e çështjeve urbane si çështje të lëvizjeve, marrëdhënieve dhe lidhjeve, duke hedhur dritë mbi forcat që qeverisin ecurinë dhe ritjen e qytetit.

²⁰Kruger përdor shprehjen “*builtform*” për të dhënë në përgjithsi konceptin e diçkaje të ndërtuar.

²¹Në graf NYJE

²²Adjacency measure

²³The social logic of space, 1984

Salingaros (Nikos Angelos Salingaros), me shkrimet dhe leksionet e tij, është një autor bashkëkohor që ka ndikuar thellësisht në këtë punim, me konceptin e *Rrjetit urban* dhe interpretimin modern të autorëve të mësipërm. Ai kontribuoi në futjen e dy koncepteve kyçe në morfologjinë urbane, fraktalit dhe rrjetit. Duke marrë si shembull trurin njerëzor, ai përcakton se sukcesi i një hapësire urbane qëndron pikërisht në evidentimin e nyjeve të aktivitetit dhe sasisë e shumëllojshmërisë së lidhjeve mes këtyre nyjeve (Salingaros, 1998). Po kështu, ai vazhdon me kritikën ndaj aplikimeve aktuale të planifikimit urban si intuitive dhe të pabazuara në metoda shkencore ekzakto, duke u bazuar kryesisht në ndarjen e funksioneve me mjete arbitrare të paraqitjes stilistike. (Salingaros, 2005) Ai propozon me forcë teorinë e Grafeve, si metodë për të kuptuar rrjetin urban dhe më tej për ta përdorur si metodë projektimi, duke marrë hapësira me nivel të pranueshëm kompleksiteti, si faktor të domosdoshëm sukcesi të pëlhurës urbane. Salingaros ka qenë bashkëpunëtor i ngushtë i Kristofer Aleksandër dhe ka vazhduar në kritikën ndaj metodave konvencionale të arkitekturës moderne. Po kështu ai ka mbështetur vazhdimisht një qasje teorike alternative ndaj projektimit duke u mëshuar kërkesave njerëzore dhe analizës shkencore.

Term Grafi	Përkufizimi ²⁴	Në urbanistikë
Gjatësi karakteristike e rrugës (<i>Characteristic Path Length – CPL</i>)	Atribut i rrjetit që mat mesatarisht gjatësinë më të shkurtër të rrugës në rrjet.	Kur CPL është e shkurtër, dmth që gjithë nyjet kryesore arrihen kollaj. Pra kemi të bëjmë me një qytet kompakt policentrik, ku qendrat janë relativisht të barazluguara.
Koeficienti i tufës (<i>Clustering coefficient</i>)	Atribut i nyjës që mat mesatarisht numrin e nyjeve fqinje të një nyjeze X që janë edhe fqinje me njëra tjetrën.	Nyjet me koeficientë të lartë tufe janë qendra aktiviteti të lidhura mirë, që lehtësojnë shpërndarjen dhe lëvizjen, me tendencën të reagojnë më mirë ndaj ndërprerjes apo bllokimit të një lidhjeje.
Seksionizimi (<i>Compartmentalization</i>)	Raporti mes Fuqisë së Nyjes dhe Fuqisë mesatare të nyjeve fqinje.	Seksionizimi i lartë tregon nivel të ulët të qarkullimit, izolim të qarqeve apo nyjeve të caktuara në lidhje me pjesën tjetër të rrjetit.
Përbërse (Component)	Grup nyjesh që lidhen me njëri tjetrin në mënyrë specifike, nën-graf i lidhur maksimalisht.	Nyje të caktuara brenda rrjetit, të lidhura më mirë me njëra tjetrën. Për Tiranën mund të quhet e tillë Qyteti, në raport me njësitë Administrative (ish komunat) ku niveli i lidhjeve ndryshon dukshëm.
Fuqia (Degree)	Numri i brinjëve që mbështeten te një nyje	Nyjë, pika Aktiviteti me Fuqi të ulët janë të destinuara të dështojnë, ose të kthihen në subjekte trafiku të lartë në rrugët që i lidhin. Fuqia e madhe është domosdoshmëri për një qendër funksionale.
Diametri	Gajtësia maksimale e “Rrugës më të shkurtër”.	Bashkë me Rrugën më të shkurtër janë indikatorë të efikasitetit të lidhjeve mes nyjeve, pjesë me rëndësi e analizës së rrjetit.
Rruga (path)	Sekuencë e brinjëve të njëpasnjëshme që lidhin dy nyje	Përfaqëson opsionet e lëvizjes për të shkuar nga një nyje te një tjetër.

Tabela 1-9 Koncepte të Teorisë së Grafeve dhe paralelet me Urbanistikën

Tabela 1-9 është përmbledhje e disa prej koncepteve të teorisë së Grafeve, që ndihmojnë analizën e mëtejshme të qytetit. Përshkrimi është pa formulat përkatëse, termat nuk janë përmendur në Kapitullin e Nocioneve bazë dhe përshkrimi shoqërohet me koncepte paralele në studimin e rrjetit urban.

²⁴ Burimi (Wikipedia, 2021)

1.3.10 Konkluzione

Si ndikon shoqëria në hapësirë, a është një rend social specifik përgjegjës për krijimin e një modeli hapësinor, apo anasjelltas, është hapësira primare dhe si guackë i jep formë dhe potencial një shoqërie të lindur brenda saj? A janë qytetet të ndryshme në kohë dhe hapësirë sepse shoqëritë që i prodhuan ndryshojnë, apo ishte hapësira në dispozicion të qyteteve, mundësitë dhe kufizimet konkrete që prodhuan shoqëri me vlera dhe ideale të ndryshme?²⁵ Këto pyetje nuk kanë akoma përgjigje shteruese, por qenë fillesa për një kërkim ndryshe në fushën e urbanistikës, dhe në këtë drejtim, Grafet dhe teoria që studion ata, ka dhënë dhe vazhdon të japë një ndihmesë të konsiderueshme. (Alexander C, Neis H, Anninou A, King I, 1987)

Për probleme të ndryshme konceptohen Grafe specifike në bazë të problemit dhe llojit të informacionit që mund të përpunohet. Ky informacion varet nga struktura e grafit të zgjedhur dhe mekanizmave algoritmikë që përdoren për manipulimin dhe analizimin e tij.

Topologjia e çdo rrjeti mund të jetë planare, e rregullt, e çfarëdoshme ose komplekse. Rrjetet e rregullt janë më shumë koncepte abstrakte se fenomene natyrale, por që shfaqen rëndom në hapësirat e ndërtuara nga njeriu. Rrjetet planarë janë dy dimensionalë dhe brinjët nuk kryqëzohen, pra një nyje mund të lidhet vetëm direkt me nyjet fqinjë gjeografikë, ndërsa me nyje më të largëta mund të lidhet vetëm duke kaluar nëpërmjet nyjeve të afërta. Rrjeti rrugor urban është shembulli më i mirë i këtij lloji, me kryqëzimet e rrugëve si nyje dhe rrugët si brinjë. (Marshall S, Gil J, Kropf K, Tomko M, Figueiredo L, 2018)

Grafet mund të paraqesin qartazi topologjinë dhe strukturën hapësinore të një rrjeti rrugor, me nyjet që shënojnë kryqëzimet, vendbanimet dhe pikat e interesit në një pëlhurë urbane, ndërsa rrugët lidhëse mes tyre përfaqësohen nga brinjët. (Thomson R, Ricardson D, 1995)

Një rrjet transporti përbëhet nga një bashkësi gjurmësh permanente si rrugë, shina, kanale, ose si një shërbim me orar si linjë avioni, treni, anijesh. Lidhjet dhe marrëdhëniet mes rrjetit janë topologjia e tij. Natyrshëm rrjetet e transportit rrugor kanë disa tipe topologjish, në bazë të brinjëve, nyjeve, harqeve dhe leqeve.

Grafet mund të jenë me peshë ose jo; grafet me peshë përfaqësojnë brinjët dhe nyjet bashkë me attribute apo cilësi të ndryshme bashkëngjitur, ndërsa Grafet pa peshë janë thjesht diagrama përfaqësuese të rrjeteve specifike. (Aldous J, Wilson R, 2004) Cilësitë shtesë që i japin peshë grafit mund të jenë:

- attribute me bazë gjeometrike (numri i korsive, gjerësia e korsive, prerje tërthore, shpejtësi, etj)
- attribute që lidhen me kostot (shpenzim karburanti, pagesa rrugësh, etj.)
- attribute që lidhen me cilësinë e lëvizjes (tipi i shtrimit, niveli i sigurisë, etj.)

Teoria e Grafeve na jep një zgjidhje të thjeshtë dhe efikase për unifikimin dhe vlerësimin e aspekteve komplekse dhe të shumëllojshme të lidhjes në pëlhurën urbane dhe mund të përdoret për të analizuar lidhshmërinë në nivel struktural dhe funksional. (Minor E, Urban D, 2008)

²⁵ Për analogji, në teorinë e përgjithshme të relativitetit “graviteti e mëson hapësirën të përkulet, kurse hapësira e mëson gravitetin të lëvizë”

Kjo ishte një pasqyrë e shkurtër e disa nga shembujve më domethënës mbi rolin që ka luajtur teoria e Grafeve si mjet për abstragimin e problemeve të teorisë së urbanistikës dhe planifikimit, duke i thjeshtuar në një dimension shkencor, çështje që për nga vetë natyra janë konsideruar tepër komplekse dhe të papërshtatshme për trajtim matematik. Aktualisht ka shembuj pa fund punimesh universitare, që kanë përdorur metoda të teorisë së Grafeve për ta analizuar qytete të ndryshëm në nivel lidhjesh mes poleve kryesore, rrugëve më të shkurtra mes nyjeve të aktivitetit dhe orientimeve planifikuese në situata konkrete urbane. (Ahmadzaia F, Raob K, Ulfatc Sh, 2019) (Appert M, Laurent C, 2007) (Ahmed S, Ibrahim R F, Hefny H A, 2017).

1.4 Eksperienca botërore

Në kapitullin paraardhës u prezantua Teoria Grafeve, historiku dhe aplikimet në fushën e urbanistikës. Në këtë kapitull përmbledhen teoritë urbane që mundësojnë shoqërizimin me matematikën, përpjekjet për të transformuar procesin e projektimit në një formulim më shkencor dhe më të parashikueshëm. Përsëri është e pamundur të bëhet një pasqyrë shteruese e literaturës në këtë fushë, por janë përzgjedhur disa libra dhe autorë që kanë luajtur më shumë rol në formulimin e kësaj teme, në mos tjetër me kthjelltësinë e analizës dhe propozimeve të tyre.

“Teoria e rrjetit urban”, “Logjika sociale e hapësirës”, “Qyteti fraktal” dhe “Gjuha e Motiveve”²⁶ janë katër shtyllat mbi të cilat është mbështetur më së shumti kjo përmbledhje, pa dashur të nënvleftësoj punimet dhe autorët e tjerë.

Kjo literaturë, ndër të tjera, e sheh përpjekjen e saj edhe si kritikë të përhershme ndaj tendencave gjeometrike puriste të shumicës së aplikuesve urbanë, duke ngulur këmbë që nga kjo paaftësi për të kuptuar jetën e vërtete urbane, vijjnë propozime artificiale, që sjellin një pjesë të mirë të problemeve me të cilat ballafaqohet qyteti sot.

1.4.1 Bukuria e trajtave gjeometrike

Nga shembujt më të hershëm të historisë së shkruar, njeriu gjithmonë ka tentuar ta kuptojë botën me abstragime të thjeshtuara që përpiqen të nënvizojnë parime dhe rregulla në shumatorën e eksperiencave dhe perceptimeve tona. Fuqia e abstragimit është tipar yni dallues, bashkë me aftësinë për të vënë rregull dhe strukturë në fenomene të ndryshme, duke lënë mënjanë detaje të panevojshme. Abstragimi çon në teori dhe teoria mundëson izolimin, definimin, klasifikimin dhe shpjegimin e fenomenit. Kjo aftësi është lidhur nga prehistoria me fuqinë për të thjeshtuar botën vizualisht dhe për të forcuar transmetimin e kuptimit në komunikim. (Batty M, Longley P, 1994)

Bashkë me tendencën *e natyrshme* të qyteteve për struktura komplekse, ku organizimi duket si dytësor, me motive jo të thjeshta për t’u kuptuar, në shekuj projektuesit janë shoqëruar nga tendenca *njerëzore* për të vendosur rregulla të qarta, bazuar në forma gjeometrike të ngurta, të cilësuar shpesh “të pastra”.

Shembujt për këto trajtim të qytetit si krijesë gjeometrike duken gjithandej, jo vetëm në shembujt e pafundmë të qyteteve moderne dhe tipologjive të tyre të zhvillimit në bazë zonash funksionale me karakter të përcaktuar, por që në tendencat e hershme, të paktën që nga shkrimet e Greqisë së lashtë shfaqet ky adhurim për harmoninë dhe përpjesshmërinë e gjeometrisë, duke e bërë kriter të bukurisë hyjnore.

²⁶ Theory of the Urban Web, The Social Logic of Space, FRACTAL CITIES A Geometry of Form and Function, A Pattern Language

“Platoni - Timeu 55e-55c (Eco, 2011)

... Por duke lënë mënjanë këtë, le t'i ndajmë llojet, që kemi zbuluar me anë të arsyetimit, në zjarr, dhe', ujë dhe ajër. Dhe t'i japim tokës trajtën e një kubi.

Në të vërtetë, ajo ndër të katër llojet është më i palëvizshmi dhe më i punueshmi i të gjithë trupave. Dhe sidomos do të jetë patjetër e tillë ajo që ka bazat më të qëndrueshme. Nga trekëndorët që kemi parashtruar në fillim, është, më e qëndrueshme për vetë natyrën e saj, baza e atyre, që kane brinjë të barabarta në krahasim me bazat e atyre që kanë brinjë të pabarabarta. Ndërsa nga sipërfaqet e njërit apo tjetrit trekëndor, katërkëndëshi barabrinjës është detyrimisht më i qëndrueshëm se trekëndori barabrinjës, qoftë kundrejt pjesëve qoftë në tërësi. Prandaj duke ia përshtatur këtë tokës, ruajmë besueshmërinë e arsyetimit.

Ujit do t'i japim trajtën që nga të gjitha të tjerat është më e vështira për t'u lëvizur, ndërsa zjarrit atë më të lëvizshmen ndër të gjitha, dhe ajrit trajtën e ndërmjetme... Pra, të gjitha këto trajta duhen marrë aq të vogla, sa secila pjesë më e secilit lloj nuk mund të shihet aspak nga ne, për shkak të vogëlsisë së vet, ndërsa kur mblidhen së toku, atëherë dallohet masa e tyre. Për sa u takon përmasave lidhur me sasinë dhe lëvizjet si dhe të gjitha fuqitë e tjera, duhet thënë se Hyu, në atë masë që natyra e domosdoshmërisë, për hir të veprimtarisë vetjake a bindjes nga dikush u dorëzua, I ka harmonizuar, pasi I ka përkryer në çdo pjesë të tyre me saktësi, sipas raporteve shifrore.

Timeu V – Harmonia dhe përpjesshmëria (Eco, 2011)

Perëndia, duke dashur ta paraqiste si më të bukurin dhe më tërësisht të përkryerin e të gjithë frymorëve, krijoi vetëm një frymor të dukshëm, I cili përmbledh në vetvete të gjithë frymorët, që janë të afërt me të për nga natyra ... dhe lidhja më e bukur është ajo që arrin të bëhet njësh, për sa është e mundur kjo, me të gjitha gjërat e lidhura prej saj: pikërisht këtë e realizon në mënyrën më të bukur përpjesshmëria.”

Ashtu si kishte forma perfekte për kafshët dhe sendet, u mendua kjo e vërtetë edhe për gjithë institucionet njerëzore. Në demokracinë Greke gjithë qytetarët mund të dëgjonin oratorët dhe të votonin drejtpërdrejtë për çështjet apo legjislacionin e propozuar. Ndaj filozofët dëshmonin se qyteti i vogël ishte njësi më e përshtatshme për një shtet demokratik. Kjo frymë u shtri edhe në tendencat e para të Projektimit Urban. (Haldane, 1927)

Në Evropën e “Periudhës së errët” dhe Mesjetare u zhdukën qytetet me gjeometri të pastër. Qytetet “meditonin” me veten; forma e tyre ishte kompakte, megjithëse e parregullt dhe e pazakontë; ndërtesat mblidheshin rreth qendrës apo qendrave sociale, që tashmë ishin kishat, manastiret, sheshet e bashkive, apo tregjet (puset e ujit në rastet e disa qyteteve shqiptare).

Gjatë mesjetës, kur këto sisteme nuk diskutoheshin, por thjesht operonin, së bashku me kredon e kohës ku besimi ishte primar, mendimi kritik ishte më se pakti blasfemi. Është mjaft e thjeshtë të gjejmë shembuj “të këqij” të një urbanistike bazuar mbi këto parime, por pa u fokusuar mund të themi se trajta të tilla artificiale gjenden në pothuajse gjithë qytezat e ndërtuara “Jux Rex” deri në shekullin XVII, ku vendime të tilla ishin më të rralla, pa folur për kohët moderne.

Me rikthimin e diskutimit publik në rimarrjen e formave të pastra nga antikiteti, dhe pamundësisë për të diskutuar për arkitekturën dhe urbanistikën në nivel lidhjesh, por thjeshtësisë për ta kthyer diskutimin në nivelin e mbështjelljes gjeometrike të tyre,

duke klasifikuar bukurinë dhe shëmtinë, harmoninë dhe mungesën e saj, diskutimi pak nga pak e humbi aspektin social. Në fillim kjo nuk ishte problem dhe zhvillimi intuitiv ishte në përmasa të tilla që mund t'i kundërvihej e ta përballonte me sukses, por u kthye në problem pas Luftës II Botërore, kur planifikimi urban u bë pronë e zyrave qendrore të urbanistikës që tregonin si duheshin menaxhuar fondet publike apo private për zhvillimin e qytetit. (Batty M, Longley P, 1994)

Duket se është një karakteristikë ekzistenciale e njeriut, që është mjaft i zoti në përdorimin e sistemeve të lidhshmërisë (gjithë gjuhët dhe bashkësitë e simboleve janë sisteme relacionale komplekse) por i paaftë për të folur mbi këto sisteme dhe për të shpjeguar ligjet mbi të cilat ata zhvillohen. Lidhjet dhe varësitë nuk janë objektiva për të cilat në arsyetojmë, por mjete me të cilat ne ushtrojmë procesin e të menduarit. (Hiller B, Hanson J, 1984) Kjo pamundësi i ka shtyrë përherë projektuesit drejt shmangies së këtyre skemave komplekse, në shkëmbim të sistemeve me marrëdhënie me të qarta gjeometrike.

Në kohët moderne, zhvillimet masive urbane në zona krejt të reja, e nxorën pothuajse si domosdoshmëri projektimin në bazë të thjeshtësisë gjeometrike, po bashkë me masivitetin e kësaj metode lindën edhe kritikrat e thelluara dhe shkencoret e saj.

“Rregullsia gjeometrike në plan, ndërkaq që është e dobishme si parim organizativ, nuk përjetohet domosdoshmërisht në terren” (Batty M, Longley P, 1994)

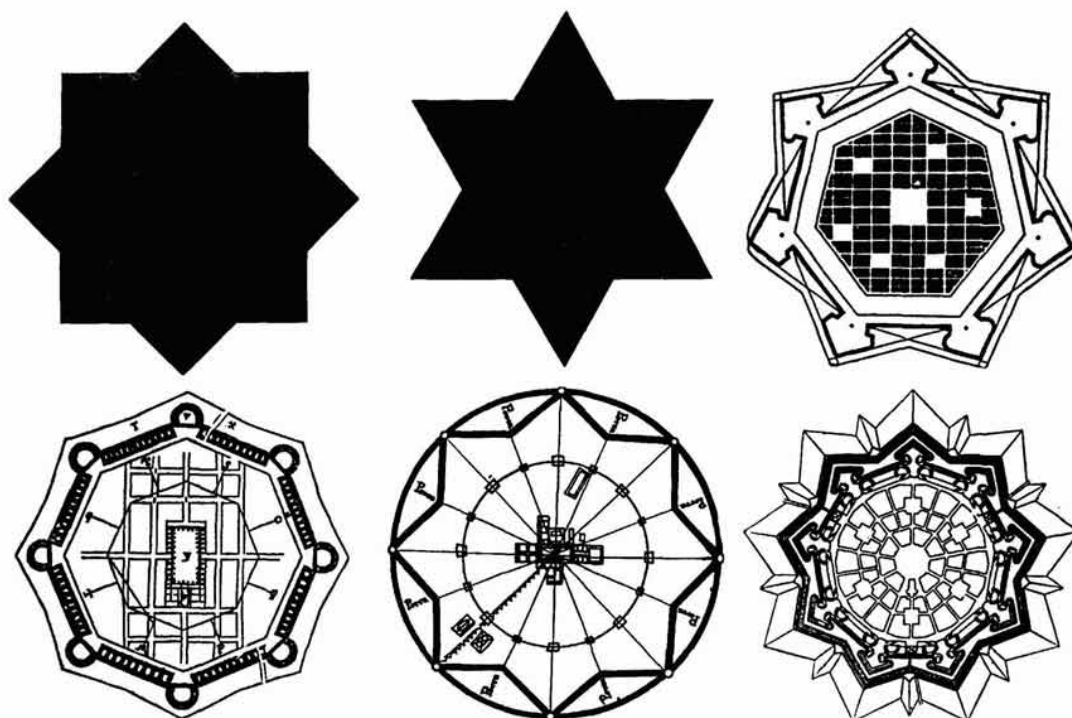


Figura 1-49 Qytete të idealizuara, Fortifikime të Rilindjes – Burimi (Morris, 1994)

Kjo rregullsi ka ikur më tej, jo vetëm duke përdorur gjeometrinë për një kufizim të brendshëm të qytetit me rrjete artificiale të lëvizjes, por duke arritur në një ndarje konceptuale edhe më të thellë mes qytetit dhe zonave të reja të zhvilluara përreth tij. Ideja “moderniste” e ndarjes së funksioneve ka çuar në diferencimin e zonave urbane nga ato periferike, me mjete arbitrare dhe pikëpamje stilistike të kundërta. Pikërisht në zonat sub-urbane rregullsia gjeometrike mbretëron e pasfiduar duke u kthyer në normë të projektimit urban.

Modeli kryesor i planifikimit për shekullin XX, “Ville Radieuse”, nuk lejon lidhjet e nevojshme për të krijuar një rrjet urban. Ky model mundëson vetëm marrëdhënie në çift midis banimit dhe punës, pa lënë hapësirë për mundësi tjetër. (Salingaros, 1998)

1.4.2 Morfologjia urbane

Morfologjia urbane është një fushë e teorisë së urbanistikës, që studion formën e vendbanimeve njerëzore, procesin e formimit dhe transformimit të tyre. Analiza e zhvillimit zakonisht bëhet në nivel historik, duke krahasuar hartat në kohë. Studimi tenton të kuptojë strukturën hapësinore të një qendre të banuar duke e ndarë në pjesë me identitet forme ndërtues dhe duke parë motivet (*patterns*) e pjesëve përbërëse. Fusha përfshin analizën e strukturës fizikë në shkallë të ndryshme dhe modelet e lëvizjes, përdorimit të tokës dhe pronësisë. Me rëndësi është krahasimi i formave të qyteteve në kohë dhe me njëri tjetrin. Një tjetër pjesë interesante e kësaj fushe është studimi i formës sociale që shprehet në planin fizik të një qyteti dhe anasjelltas, kuptimi sesi forma fizike prodhon forma të ndryshme sociale. (O'Sullivan, 2016)

Vetë termi “morfologji” është përdorur së pari nga Göte (Johann Wolfgang von Goethe 1749-1832) në 1827-ën, si “Studimi i unitetit të tipeve të formës organike”. Morfologjia është kështu studimi i formës dhe procesit, rritjes dhe formës, formës dhe funksionit: “Procesi formues është procesi suprem, në të vërtetë i vetmi proces, si në natyrë dhe në art”. (March L, Steadman P, 1971)

Morfologjia urbane është edhe studimi i pëlhurës urbane, si mjet për të kuptuar ambientin rrethues në lidhje me projektimin urban. Pëlhura përmbledh komplekset aktuale fizike (hapësirën e hapur, ndërtesat) dhe funksionet (aktivitetin njerëzor). Çdo kompleks ka rregullsi të dallueshme në vendosjen e ndërtesave, funksioneve (temave) dhe hapësirave dhe brenda këtyre motiveve shfaqen një seri parimesh organizative. Kjo qasje sfidon perceptimin e zakonshëm në zërthimin e strukturës dhe procesit të urbanizimit, ku ambienti i paplanifikuar konsiderohet si kaotik ose gjysmë organik. Shkencat që studiojnë kompleksitetin dhe kaosin, kanë dhënë prova të njëpasnjëshme mbi lindjen e strukturave urbane prej veprimeve shumëfishe të pakoordinuara prej faktorësh të ndryshëm, duke ruajtur fluksin e energjisë dhe materialeve, në rrugë që duken të çfarëdoshme në vështrim të parë. (Hiller B, Hanson J, 1984)

Morfologjia urbane i shikon vendbanimet njerëzore si produkte përgjithësisht të pandërgjegjshme, në segmente të gjata kohore, përmes vëzhgimit të kujdesshëm të gjenerimit të aktivitetit ndërtues. Ky aktivitet lë gjurmë që shërbejnë si strukturë për fazat e tjera të ndërtimit dhe jep mundësi e kufizime për procesin e vazhduar të ndërtimit të qytetit, si ndarja e tokës, zhvillimi i infrastrukturës apo ngritja e ndërtesave. Artikulimi dhe analizimi i logjikës e ligjeve që udhëheqin këto gjurmë, është qëllimi kryesor i Morfologjisë Urbane. (Batty M, Longley P, 1994)

Zakonisht morfologjia urbane nuk interesohet për objekte specifike, po për marrëdhënien mes komponentëve të qytetit. Për të bërë një paralele me gjuhësinë, fokusi është mbi fjalorin aktiv dhe sintaksën e tij, ndaj ka një tendencë për të përdorur teknikat e morfologjisë për të kuptuar pjesët e zakonshme, jo monumentale të qytetit, të vihet theksi mbi procesin dhe strukturat që ka gjeneruar në kohë dhe hapësirë, duke shikuar pra përtej arkitekturës, në peizazhin e ndërtuar dhe logjikën e tij të brendshme.

Në fillimet e saj literatura përbehej nga vepra relativisht utopike, të prirura të shtjellonin qytetin “ideal”, të mbështetur kryesisht në koncepte dhe jo situata aktuale.

Disa nga këto vepra janë: “Qyteti kopsht” i Howard-it²⁷, “Qyteti rrezatues” i Le Corbusier²⁸ dhe “Qyteti që po zhduket” i F. L. Wright-it²⁹. Roli i tyre ka qenë i rëndësishëm, megjithëse për mendimin tim modest krijuan edhe probleme, duke u bërë baza teorike e dështimeve kryesore me të cilat ballafaqohet urbanistika sot.

Pas viteve 60-të, filloi kritika ndaj asaj që ishte bërë tashmë norma e planifikimit urban, jo thjesht si rebelim ndaj “rregullit” po si reagim ndaj problemeve që kishin dalë tashmë dhe që nxorën kërkesën për një qasje më analitike ndaj formës urbane. (O'Sullivan, 2016) Kritikuesit më të hershëm dhe të rëndësishëm ishin Lynch, Jacobs dhe Alexander, që kërkuan distancimin nga planifikimi utopik dhe analizë më të thellë të strukturave ekzistuese duke dalluar ato që funksiononin nga të tjerat, për të nxjerrë arsyet dhe parimet që e bënin një hapësirë urbane të suksesshme.

Xhein Xhakobs (Jane Jacobs, 1916-2006) në librin “Vdekja dhe Jeta e qyteteve të mëdha amerikane”³⁰ sulmon atë që ishte tashmë ortodoksia e planifikimit urban, me traditën e tij racionale moderniste. Ajo tregon se rezultati më negativ i kësaj qasjeje ishte prodhimi i hapësirave urbane pa jetë dhe i fton urbanistët të kuptojnë dhe imitojnë kompleksitetin e qytetit mesjetar, si shembuj shumë të mirë të qytetit plot jetë, me gjithë mangësitë e dukshme në infrastrukturë me të cilat përballeshin këto qytete të vjetra.

Nën rrëmujën në dukje të qytetit të vjetër, kudo që ai funksionon mirë, në të vërtetë ka një rregullsi të mrekullueshme, një rregullsi komplekse, esenca e të cilës është në koklavitjen e vetë... (Jacobs, 1961)

Kritika e Kristofer Aleksandër (Christofer Alexander) bazohet kryesisht në faktin që projektuesit urbanë tentojnë të mendojnë në terma hierarkike dhe jo komplekse, nisur natyrisht nga nevoja për të thjeshtuar një skemë në dukje të pakuptueshme dhe pa ligjësi të mirëfillta, duke aplikuar skema piramidale të tipit “pemë” dhe qytete me “zonim funksional” skematik bazuar në metodologji racionale. Kristofer Aleksandër e çoi më tej punën e tij, duke kulmuar në 1977 me “Gjuhë motivesh”³¹ PATTERN LANGUAGE, për të dhënë metodologji projektimi konkrete dhe një sistem rregullash që mund të përdroreshin për të projektuar struktura urbane natyrore.

Idetë e Aleksandrit dhanë shumë ndihmesë në shtjellimin e modeleve të morfologjisë urbane, por ndërsa unë i çmoj së tepërmi dhe bazohem mjaftueshëm në to për këtë shkrim, (nisur dhe nga interpretimi i Salingeros-it), duhet thënë se edhe kritikati që tërhoqi nuk janë pa rëndësi, sidomos Harary & Rockey në artikullin e tyre “Qyteti nuk është as *gjysmë site*”³² që shprehen sesi ideja e “funksioneve të përziera” që mori shkas nga kjo frymë në thelb kritike, u kthye me pas në normën e re të projektimit urban. Me modesti mund të shtoj që aplikimi i secilës metodë si rregull, duke u shkëputur nga analiza konkrete matematike, afërmendsh do të sjellë të njëjtat pasoja, duke rezultuar në teori urbanistike naive dhe projektimin e strukturave urbane jo funksionale.

²⁷ Garden Cities of To-morrow, Sir Ebenezer Howard, 1902

²⁸ Ville radieuse, Le Corbusier, 1930

²⁹ The Disappearing City, Frank Lloyd Wright, 1932

³⁰ The Death and Life of Great American Cities

³¹ A pattern language

³²“A city is not a semilattice either”, F Harary, J Rockey, 1976

Në fushën e studimit të qytetit, studimi i formës përfaqëson studimin e motiveve hapësinore të elementëve që kompozojnë një qytet, në trajtën e rrjeteve të tij, ndërtesave dhe hapësirave publike, të definuara jo vetëm nga gjeometria, por edhe nga ndërlidhja mes tyre, edhe nga mënyra sesi këto forma zhvillohen e ndryshojnë ndërkaq që qyteti rritet. (Batty M, Longley P, 1994)

Duke marrë shkas nga teoritë e fizikës kuantike, sesi gjeometria e hapësirës ndikon në lëvizjen e thërmijave dhe në fenomene të tjera fizike, studiues si Atkin kanë hedhur idenë se sfondi statik i strukturës urbane, duke patur parasysht me të gjeometrinë dhe topologjinë bazë, ndikon në dinamikën e shkëmbimit të motiveve, duke favorizuar disa dhe penguar disa të tjerë (Atkin, 1974). Pavarësisht tërheqjes intriguese ndaj këtyre teorive të vështira për t'u kuptuar, ideja e lidhjes së strukturës me procesin (p.sh. topologjia dhe trafiku), jo si fatalitet, por si mundësi për të zgjedhur motivin e duhur, ngelet një ide interesante dhe ndikon pjesërisht në zhvillimin e kësaj pune.

1.4.3 Rrjeti urban

Çdo ndërtesë përfshin dhe strehon një apo disa nyje të aktivitetit njerëzor; këto quhen nyje të brendshme. Rrjeti urban është një strukturë komplekse dhe ekziston kryesisht në hapësirën mes ndërtesave. Kur këto hapësira janë truell aktiviteti njerëzor quhen nyje të jashtme. Nyjet e jashtme mund të jenë plotësisht të ekspozuara apo pjesërisht të mbyllura. Rrjeti urban konsiston në shumatoren e gjithë nyjeve të jashtme dhe elementëve lidhës mes tyre si pedonalet apo hapësirat e gjelbëra, shtigjet dhe rrugët. Studimet empirike kanë treguar se sa më të forta lidhjet, aq më i strukturuar është rrjeti dhe aq më e gjallë është jeta e një qyteti. (Gehl, 2011)

Një qytet nuk mund të ekzistojë pa këto lidhje mes nyjeve të aktivitetit të tij ashtu si në trurin e njeriut inteligjenca ka si tipar qendror aftësinë për të vendosur lidhje midis neuroneve dhe mes ideve. Lidhjet midis njerëzve krijojnë komunitete dhe lidhjet mes qendrave të dijes rezultojnë në një kuptim më të mirë të natyrës. (Salingaros, 1998)

Këto lidhje në një qytet kryhen me anë të ligjeve shpesh të pakuptueshme, apo të padallueshme në vështrim të parë. Megjithatë ato ekzistojnë në trajtat që merr zhvillimi, në gjeometrinë e fshehtë që e mëson qytetin të rritet dhe në strukturën e pëlhurës urbane. Evidentimi i këtyre motiveve të fshehura ndaj një vëzhguesi të thjeshtë, analizimi dhe kuptimi i tyre si *patern-e*, është çelësi i zhvillimit shkencor të analizës së rrjetit urban, si një metodë matematike për kuptim dhe përmirësimin e zhvillimit urban. (Alexander C, Neis H, Anninou A, King I, 1987)

Sipas Salingaros (Salingaros, 1998), teoria e rrjetit urban, që tashmë ofron rregulla dhe aplikime konkrete mbështetet në tre parime të përgjithshme teorike:

- Rrjeti urban nuk mund të ekzistojë pa një minimum lidhjesh mes nyjeve (që praktikisht është mjaft i madh)
- Rrugët janë lidhjet e nyjeve të rrjetit dhe nga analiza e strukturës e hierarkisë së tyre dalin sugjerime praktike për një projektim urban më të mirë
- Kompleksiteti i organizuar i një qyteti është element përcaktues. Rritja e shkallës së kompleksitetit të organizuar shfaqet si një shtysat thelbësore të zhvillimit njerëzor në shekuj.

Kompleksiteti i organizuar është një cilësi mjaft e rëndësishme; një qytet pa kompleksitet është gjysmë i vdekur – një qytet në kaos të përhershëm, pa kurrfarë rregulli, është i pajetueshëm. Këtu ka një kontradiktë mes qytetit vetë, si organizëm i gjallë dhe projektuesve. Rritja e nivelit të kompleksitetit është një shtysë e brendshme

e çdo qyteti, një energji shpesh jo fort e organizuar e ushqen këtë rritje, teknologjia që kemi zhvilluar ndër vite ka të njëjtin efekt, i përgjigjet një problemi të ardhur nga një teknologji e vjetruar, me një teknologji gjithmonë e më komplekse, derisa kjo e fundit të kthehet në një problem më vete. (Weaver, 1948) Ndërsa arkitektet dhe urbanistët tentojnë ta thjeshtojnë këtë kompleksitet të natyrshëm, duke e gozhdur qytetin në struktura gjeometrike të pastra.

“Qyteti imiton gjatë rritjes procesin e mendimit njerëzor, në sensin që të dyja varen nga aftësia për të vendosur marrëdhënie.” (Salingaros, 1998)

Proceset që interpretojnë dhe gjenerojnë një rrjet urban mund të përmbliken në tre parime bazë. Në thelb të tyre qëndrojnë lidhjet mes nyjeve, topologjia, kompleksiteti dhe cilësia e tyre. Parimet strukturore të rrjetit urban, megjithëse jo shteruese dhe të interpretueshme në bazë të situatave specifike, mund të përmbliken si më poshtë (Salingaros, 1998):

- **Nyjet.** Rrjeti urban zërthehet në qendra të aktivitetit njerëzor dhe komunikimi mes tyre krijon rrjetin. Këto nyje në një qytet mund të jenë nga më të ndryshmet: qendra tregtare, sheshe, pedonale, kisha, parqe, muzeume, komplekse rezidenciale, qendra biznesi, etj. Elementët natyrore dhe të projektimit mund të ndikojnë për mirë apo për keq në zhvillimin e aktivitetit në këto nyje apo në lidhjet ndërmjet tyre. Edhe rrjeti ndikon në mënyrë të tërthortë ndaj zgjidhjeve urbane, qyteti dhe objektet arkitektonike zhvillohen në hapësirën që “gdhend” rrjeti.
- **Lidhjet (brinjët).** Lidhjet krijohen mes nyjeve plotësuese, roli i tyre është pikërisht në hapësirën nga një aktivitet në tjetrin, si kuptimi i fjalisë varët nga pauzat mes fjalëve. Këto lidhje zakonisht janë rrugë, ose më së paku shtigje vizuale hapësinore nga njëra qendër te tjetra. Numri, lloji dhe cilësia e tyre ndikojnë drejtpërsëdrejti në cilësinë e rrjetit dhe në fuqinë gjeneruese të aktivitetit të nyjeve. Në rastin kur këto shtigje lidhëse janë këmbësore, nuk duhet të tejkalojnë disa distanca të paracaktura. Për të mundësuar një shumëllojshmëri lidhjesh mes dy nyjeve, disa prej tyre s’ mund të jenë vijëdrejta. Mbivendosja e tepruar e lidhjeve mbingarkon rrjetin.
- **Hierarkia.** Rrjeti urban vetë organizohet në një sërë rregullash hierarkike të nyjeve dhe të lidhjeve mes tyre, në bazë të shkallës dhe karakterit të aktivitetit që gjenerohet në to. Nëse nuk është nën diktat të rreptë projektues, rrjeti tenton të krijojë shumëllojshmëri lidhjesh, por pa rënë në kaos. Rregulli gjenerues është i ngjashëm me rrjetin e qarkullimit të gjakut të qeniet e gjalla, po duke filluar nga e vogla te e madhja. Shtigjet lidhëse fillojnë nga më të voglat (rrugica këmbësore) e duke shkuar më lart, rritet shkalla dhe kapaciteti i fluksit të rrugëve. Nëse kalimi nga një nivel në tjetrin kapërcen një nivel të caktuar rruge, rrjeti është jo funksional, patologjik dhe krijon probleme në lëvizjen e përditshme. Hierarkia është një strukturë që nuk mund të zhvillohet me një të rënë të lapsit që të jetë e suksesshme, ajo kërkon kohën dhe hapësirën e saj.

Këto terma janë përmendur dhe në forma të tjera, nga autorë të ndryshëm në kohë. Megjithëse prej më shumë se një shekulli, konceptet e planifikimit urban kanë rënë ndesh me këto parime, nuk kanë munguar zërat e fortë kritikë ndaj saj në forma nga më të ndryshmet. Parimet e shprehura më lart janë të përafërta sidomos me ato të shprehura nga Lynch (Lynch, 1960):

- **Shtigjet** janë kanale të lëvizjes që njerëzit i përdorin rregullisht, herë pas here, apo thjesht që potencialisht mund t’i përdorin. Mund të përmbledhin rrugë,

pedonale, rrugica, linja trami, kanale lundruese, hekurudha, etj. Ne vështrojmë qytetin ndërkaq që lëvizim përmes tyre dhe për shumicën, vetë shtigjet dhe ajo çfarë ata perceptojnë përgjatë lëvizjes, mbizotërojnë në imazhin e tyre për qytetin. Ato janë si akset koordinative.

- **Skajet (*edges*)** janë elementë linearë që nuk përdoren për të lëvizur. Ato perceptohen si ndarje lineare apo si kufi njëfarësoj. Mund të jenë barriera fizike si mure, linja të forta hekurudhore, kanale, brigje, apo mund të jenë thjesht kufij mes zhvillimeve fqinje. Nuk janë aq dominues sa shtigjet, por këta kufij janë elementë të rëndësishëm organizues, sidomos në rastet kur si vija ujore apo mure qyteti luajnë rolin e elementit bashkues së zonave të ndryshme.
- **Lagjet** janë zona të mesme apo të mëdha të qytetit, që vizualizohen si zhvillime dy dimensionale. Jo vetëm që krijojnë distrikte (njësi strukturore) në hartë, por janë të dallueshme sidomos nga brenda, sepse kanë diçka të përbashkët, karakter identifikues, që shpesh mund të jetë aq i fortë sa kushdo krijon një përshtypje të veçantë kur hyn në to. Ky karakter mund të jetë i dallueshëm edhe nga jashtë. Shumë njerëz shohin te ideja e lagjeve një nga tiparet më të rëndësishme të imazhit të tyre për qytetin. Në fakt, në varësi të qytetit dhe individit, lagjet mund të jenë më të rëndësishme se shtigjet në ndërtimin e imazhit.
- **Nyjet** janë pika strategjike brenda qytetit që për vëzhguesin orientojnë lëvizjen, nga njëra te tjetra. Ato mund të jenë kryqëzime për dy a më shumë rrugë, apo vende ku kalohet nga një formë transporti në një tjetër. Mund të jenë përqendrime të një lloji, që marrin rëndësi prej formës së tyre fizike, si sheshe urbane, qoshe rrugësh, etj. Mund të jenë kondensime të përdorimeve specifike si tregje apo qendra tregtare. Disa nyje shpesh janë fokusi, simboli dhe qendra e jetës së një lagjeje, mbi të cilën rrezatojnë influencën e tyre.
- **Pikat e referimit**, janë të ngjashme me nyjet, po vëzhguesi i konsideron si pika të jashtme, si veçanti (*singularity*), lehtësisht të identifikueshme në bazë të formës së tyre apo rëndësisë në lidhje me vendosjen hapësinore. Kjo mund të jetë një objekt fizik i krijuar nga njeriu si kullë, katedrale, apo qiellgërvishtës, apo një objekt natyror si majë mali (Dajti për Tiranën), që funksionon si orientim nga disa pika brenda qytetit. Shpesh në qytet, këto janë ndërtesa në kontrast me sfondin, prej moshës, dimensioneve apo gjuhës arkitektonike.

Në 100 vitet e fundit planifikuesit kanë tentuar të bazohen te rregullat gjeometrike dhe thjeshtësia që buron prej tyre, pa u thelluar të kuptojnë nyjet e aktivitetit dhe funksionin e tyre. Duke u bazuar shpesh në ide stilistike arbitrare, kanë sjellë çrregullime në zhvillimin e qytetit, me artificialitetin e propozimeve, duke ulur numrin dhe cilësinë e lidhjeve mes qendrave vitale të pëlhurës urbane. Në vend që të jetë aktiviteti që t'i japë formë qytetit, ai detyrohet t'u përshtatet këtyre kornizave të paramenduara, që asnjëherë nuk arrijnë ta akomodojnë si duhet jetën urbane. (Alexander, 1965)

Linç prezantoi imazhin mendor të qytetit si një mjet për vlerësimin e suksesit të tij. Hiller thekson se kuptueshmërinë e një qyteti, është lehtësia me të cilën perceptohet struktura e lëvizjes në të. Nga këto kuptohet lidhja thelbësore mes organizimit hierarkik dhe thjeshtësisë në planin urban. Një strukturë përgjithësisht kaotike thjeshtohet dhe bëhet më e kuptueshme me anë të organizimit në një hierarki rëndësie, pa qenë nevoja të humbasë përmbajtja komplekse që e mban në jetë. Nëse organizmat e ndryshme të qytetit grupohen në struktura komplekse, ato mund të bashkëpunojnë me njëra tjetrën, pa humbur funksionin e tyre. Në të kundërt, procesi i thjeshtëzimit gjeometrik është një

eksperiment reduktiv, që bën të humbasë një pjesë e madhe e informacionit dhe funksioneve të rrënjësura në strukturën e rrjetit.

Në thelb të këtij studimi, është pikërisht kuptimi i dinamikës së lidhjeve dhe ndikimi që ka në jetën e qytetit. Logjika e brendshme e rrjetit rrugor të një qyteti është thellësisht e lidhur me lëvizjen, ndaj shumë nga cilësitë apo të metat e hapësirës urbane janë produkt i sjelljes së këtyre lidhjeve. (Hiller B, Hanson J, 1984)

1.4.4 Motivet urbane³³

Qytetet dhe ndërtesat nuk do të jetojnë nëse nuk funksionojnë për banorët, dhe nëse këta banorë nuk ndajnë një gjuhë të përbashkët, nëse nuk ndajnë të njëjtat vlera, nëse nuk kanë modele të ngjashme në konceptimin e qytetit dhe nëse këto modele nuk janë të qarta dhe funksionale, qyteti do të jetë difektoz dhe pa jetë. (Alexander, 1973)

Elementët e kësaj gjuhe të përbashkët quhen motive (*patterns*). Çdo motiv përshkruan një problem që përsëritet në ambientin tonë të përbashkët dhe për më tepër përfaqëson edhe zgjidhjen e këtij problemi, në mënyrë të tillë që mund ta përdorësh të përsëritur me mijëra herë, pa e modeluar dy herë njësoj. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Tirana, si shumë qytet të tjera ka një strukturë funksionale karakteristike, ka një zonë qendre, ku janë vendosur aktivitetet kryesore tregtare, administrative dhe civile, bashkë me ndërtesat kryesore të biznesit, dhe përreth kësaj qendre shtrihen rathërrathë, me njëfarë “kërcimi” pranë akseve të rrugëve kryesore shtrihen zonat e banimit, dhe akoma më tej shtrihen periferitë, secila më njëfarë karakteri të vetën, që buron më së shumti nga pozicioni gjeografik dhe sistemi rrugor sesa nga zgjidhjet arkitektonike apo urbane.

Kur periferitë kanë ardhur si zgjerim dhe dendësim i strukturave ekzistuese, ato kanë një qendër të vetën, që luan një rol në jetën e gjithë lagjes, ndërsa zonat e reja, janë në mungesë të plotë të kësaj qendre të aktivitetit. Në të gjitha rastet, me gjithë rolin të fortë që luajnë rrugët kryesore të hyrjes në qytet, ka një përthyerje të modeleve ekzistuese të pëlhurës urbane, ose konfuzion në rastet e lagjeve të reja.

“Gjuha e motiveve ka strukturën e një rrjeti, në përdorim në përsëritje, si frekuencë, duke lëvizur nga njëri motiv te tjetri, nga një model që krijon strukturë, te një tjetër që i përfshin këto struktura, e pastaj te një tjetër që i mbështjell më tej. Kjo gjuhë, si çdo gjuhë, mund të përdoret për poezi apo për prozë.” (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Një shoqëri vitale dhe e plotë ka gjuhën e vetë të këtyre motiveve, unike dhe të dallueshme. Gjuha e qyteteve tona sot është disi brutale, e fragmentuar dhe shpesh pa kuptim, aq sa një pjesë e shoqërisë nuk e njeh fare atë, nuk e dallon kur e sheh në qytet si të vetën. Duke mos u bazuar te shoqëria që i përket, motivet tona urbane janë shkëputur nga natyrshmëria e tyre, nga vlerat e tyre humane, në emër të vlerave artificiale e të paqena. (Alexander, 1965)

Motivet urbane kryesore të Tiranës dhe shumë qyteteve të tjera të ngjashme janë akoma të dukshme, sigurisht më të deformatuara në Tiranë, si një qytet nën presion të fortë social, demografik dhe teknologjik. Masterplani ka tre motive kryesore: Qarkullimin, Peizazhin dhe Grupin e banimit. Këto përcaktojnë modelin bazë të qytetit në marrëdhënien mes distrikteve të tij kryesore, në raportin mes qytetit dhe rajonit, në

³³ Urban Patterns

modelin e tij të rritjes. Mbi të gjitha këto motive është sistemi i qarkullimit dhe rrjeti rrugor motivi kryesor që përcakton modelin e zhvillimit të masterplanit dhe vetë qytetit. (Gibberd, 1970)

Motivet që definojnë një qytet apo një komunitet nuk mund të lindin nga hiçi, nuk mund të vizatohen apo të krijohen me një të rënë të lapsit, nuk mund të dalin nga mendja e një individi apo grupi projektues. Që të jenë të qëndrueshme, të njihen dhe përqafohen nga të gjithë ato duhen studiuar dhe modeluar hapa pas hapi, me durim dhe kujdes, në mënyrë që gjithë shoqëria të jete pjesë e këtij procesi. Këto modele, që ndikojnë kaq shumë në strukturën e qytetit, nuk mund të krijohen nga autoritete të centralizuara, apo masterplane.

Për analogji mund të kujtojmë “Kanunin e Lekë Dukagjinit” si një kushtetutë e njohur dhe e pranuar nga të gjithë, që rregullonte jetën e trevave shqiptare pa organe ligjvënëse, pa struktura të jashtme autoritare, por si një model që ishte pjesë e jetës së këtyre njerëzve përditë, që u brumos dhe jetoj bashkë me ta për shekuj të tërë.

1.4.5 Sistemi rrugor, modelet, cilësitë

Rrjeti rrugor ka si kriter kryesor të cilësisë lëvizjen në qytet. Efikasitetit i tij kontrollohet nga prezenca dhe kohëzgjatja e bllokimeve të trafikut, nga orët që humben për ta përshkuar, nga koha që kryqëzimet apo segmente të caktuara ngecin. Në pamje të parë kjo duket vetëm si një problem fluksi dhe kapaciteti kalues, por duke qenë se sistemi rrugor nuk mund të zgjerohet dhe të ngushtohet sipas nevojës, projektuesit duhet të modelojnë një rrjet urban që të jetë efikas në një shumëllojshmëri situatash. Nuk mjafton vetëm rritja e gjerësisë së rrugës për të përmirësuar trafikun, janë rrugët alternative që përmirësojnë lëvizjen, është shumëfishimi i lidhjeve midis nyjeve të aktivitetit urban që mundëson një rrjet lëvizjeje funksional dhe një qytet të jetueshëm.

Rrugët nuk janë vetëm hapësirë për lëvizjen e makinave, janë edhe hapësira jetësore ku endet jeta e qytetarëve, janë kanalet e lëvizjes përmes të cilave përjetojmë qytetin dhe krijojmë imazhin për të. Janë zona me cilësi hapësinore karakteristike, ura vizuale dhe mjete të forta për formimin e identitetit të një zonë urbane. (Lynch, 1960). Që këto rrugë të jenë realisht plot jetë, duhet të plotësojnë disa kushte (Jacobs, 1961):

- *Së pari një rrugë duhet të jetë e sigurtë, me një ndarje të qartë midis zonës publike dhe asaj private, midis territorit që i përket një shtëpie, një dyqani apo një bari dhe asaj që u përket të gjithëve.*
- *Së dyti rruga duhet të jetë nën vëzhgim të përhershëm, përdoruesit dhe pjesëmarrësit natyralë të hapësirës duhet të mund ta shikojnë atë gjithë kohës. Që sytë e tyre të mund ta skanojnë vazhdimisht ambientin, duhet që ndërtesat përgjatë rrugës të jenë orientuar drejt saj.*
- *Së treti rruga dhe trotualet në veçanti duhet të jenë në përdorim të pandërprere. Një rrugë e gjallë shkon nga një vend ku njerëzit duan të rijnë, në një tjetër vend ku duan të shkojnë, dhe duhet të ketë aktivitet edhe përgjatë saj.*

Që sistemi rrugor të jetë funksional, përveç aspekteve teknike që duhet të plotësojë, është me vend të kërkohet që t’u përshtatet disa motiveve urbane që janë studiuar dhe konsideruar të suksesshme nga literatura. Këto modele nuk janë rregulla të shkruara në gur, po refleksione që ndihmojnë në një analizë të thellë dhe në parime projektuese të vlefshme për të ardhmen.

Në parim për të zgjidhur problemet e transportit, duhet filluar nga diferencimi mes udhëtimeve të shkurtra dhe të gjatave. Distancat e shkurtra nuk mbulohen mirë nga

makinat, ato janë mjete të papërshtatshme për lëvizjet e vogla brenda qytetit, e bashkë me ndryshimin e konceptit se ç'është për Tiranën e sotme një "distanca e shkurtër" duhen marrë masa në nivel projektues për rishpërndarjen e opsioneve. Qyteti duhet ri konceptuar në zona me një rreze të përcaktuar, në distrikte, lëvizja midis të cilave të kryhet me makina apo mjete të tjera të shpejta, po brenda këtyre zonave duhet t'u jepet prioritet formave të tjera të lëvizjes, si ajo këmbësore apo çikliste (Alexander, 1965). Kjo nuk bëhet vetëm me vendim bashkie, po duke përshtatur motive rrugësh brenda këtyre "ishujve", që e bën shumë të vështirë përdorimin e makinës. Njësitë strukturore të Tiranës, mund të jenë një shembull i mirë i përdorimit të kësaj metode, sidomos duke parë edhe faktin që një pjesë e mirë e tyre po kalojnë në proces ri projektimi.

Do të duhej të riorganizohej sistemi rrugor më një hierarki të re e të qartë. Këto njësi strukturore të transportit (që do të duhej të kenë një sipërfaqe të konsiderueshme e të pranuar) duhet të rrethohen nga njëfarë unaze secila. Midis tyre do të duhej të krijoheshin rrugë kryesore që lehtësojnë mjetet e shpejta për të hyrë e për të dale nga unazat, por të vendosura në mënyrë të tillë që lëvizja brenda njësive strukturore të jetë e vështirë. Brenda njësive të transportit duhet të ketë rrugë të kategorisë II, vetëm për raste emergjence dhe shtigje e pasazhe për njerëz e biçikleta.

Unazat e parashikuara nga Alexander (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977) janë me rregulla mjaft specifike. Ato duhen projektuar në mënyrë të tillë që të mos dëmtojnë as komunitete dhe as territorin natyral jashtë qytetit. Ato konsiderohen rrugë me shpejtësi të lartë që plotësojnë këto kushte:

- *Të paktën një rrugë me shpejtësi të lartë duhet të jetë tangjent me perimetrin e një zone strukturore transporti.*
- *Secila nga këto zona strukturore duhet të ketë të paktën një anë të hapur direkt drejt territorit natyral, pa u qarkuar nga rrugë e kategorisë I.*
- *Rrugët me shpejtësi të lartë duhet të izolojnë prej shpërndarjes së zhurmës.*

Për një lëvizje me shpejtësi të lartë do të duhet një rrjet rrugësh kryesore pa ndërprerje "kryq" dhe pa kthesa majtas. Këto realizohen nëse konceptohen si rrugë paralele me një drejtim, që alternojnë njëra tjetrën, në distancë 400-500 m larg dhe me lidhje mes tyre në intervale jo më pak se 4-5 km. Me kryqëzime të tilla, rritet gjatësia e rrugës me 5%, por shpejtësia e lëvizjes kalon nga 24 km/h në 72 km/h dhe për më tepër rritet distanca për udhëtimet e shkurtra, që duhen dekurajuar. Marrëdhënia mes udhëtimeve në qytet, distancave mes kryqëzimeve dhe devijimeve të nevojshme për të arritur në destinacion dhe probabilitetit të kombinuar shpjegohen në tabelën e mëposhtme.

Gjatësia e udhëtimit (km)	2	3	5	6	8	11	16	Udhëtimi mesatar 6.6 km
Probabiliteti i udhëtimit (%)	28	11	11	9	9	24	8	
Distancat mes Kryqëzimeve (km)	Devijimi ³⁴ (km)							Devijimi mesatar (km)
2	0.19	0.08	0.64	0.05	0.03	0.02	0.02	0.08
3	0.80	0.39	0.24	0.18	0.14	0.11	0.06	0.34
5	1.27	0.93	0.58	0.40	0.32	0.24	0.18	0.66

³⁴ *Detour* – rrugë e gjatë ose kthesë për të shmangur apo për të vizituar diçka gjatë itinerarit.

Tabela 1-10 Shpërndarja e gjatësisë së udhëtimeve dhe raporti me distancën e kryqëzimeve. Burimi (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Ndërkaq rrugët brenda njërive strukturore duhet t'u shërbejnë jo më shumë se 50 makinave në ditë, duhen shpërndarë në mënyrë të tillë që të mos shërbejnë për t'i rënë shkurt dikujt që nuk banon përgjatë saj, sa më të ngushta të jetë e mundur sipas situatës. Edhe sipërfaqja e këtyre rrugëve duhet të përzgjidhet për të dekurajuar makinat.

Mjaft rëndësi ka edhe kombinimi i rrugicave këmbësore me lëvizjen e automjeteve. Këto duhet të konceptohen si dy rrjete më vete, pingul me njeri tjetrin dhe që kryqëzohen shpesh. Pikat ku kryqëzohen do të kthehen shpejt në nyje funksionale, duke zëvendësuar kryqëzimet aktuale, ku aktiviteti njerëzor shtrëngohet në hapësirën e ngushtë që lënë të lirë automjetet.

1.4.6 Sintaksa e hapësirës

Sintaksa e hapësirës, është një nga format e studimit të morfologjisë urbane, që mund të themi se kulmon me librin “Logjika sociale e hapësirës” e Hillier dhe Hanson.

Kjo është një metodë analitike që përshkruan dhe studion modelet e hapësirës në nivel arkitektonik dhe urban. Me një sërë mjetesh dhe teknikash në dispozicion, kjo teori përpiket të vlerësojë hapësirën dhe pëlhurën urbanë me modele sa më objektive. Kjo teori ka një interes jetik për konfigurimin hapësinor, sidomos kur ai është një produkt i rëndësishëm i aktivitetit njerëzor, si në rastin e qytetit. (Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R, 1983)

Kjo është një tjetër vepër me shumë rëndësi, sidomos për këtë shkrim, në të cilën, pas një analize të thellë historike, autorët hodhën konceptin e “sintaksës së hapësirës” duke tentuar të lidhin ligjet e gjuhësisë tashmë të njohura dhe të standardizuara, me ligjet e shprehjes së formës, si gjuha krijuese e një shoqërie të caktuar, në kohë dhe hapësirë. Ata u bazuan gjerësisht në paraqitjen në formë grafi për të shtruar probleme në shkallë ndërtese dhe në shkallë urbane, për të analizuar, krahasuar dhe konkluduar mbi një sërë problemesh. (Hiller B, Hanson J, Peponis J, 1987) Terminologjia e tyre është pak e komplikuar dhe metoda ka ngritur shumë pikëpyetje, por vepra është thelbësorë për trajtimin dhe formulimin e çështjeve urbane si çështje të lëvizjeve, marrëdhënieve dhe lidhjeve, duke hedhur dritë mbi forcat që qeverisin ecurinë dhe ritjen e qytetit.

“Hapësira është gjithandej një funksion i formave të solidaritetit social dhe kjo e fundit është produkt i strukturës së shoqërisë. Fakti që këto forca prodhojnë sistematikisht forma hapësinore të ndryshme vjen nga fakti që shoqëria ka njëfarë logjike hapësinore dhe hapësira i bindet një logjike sociale.” (Hiller B, Hanson J, 1984)

Njeriu ndërton hapësirën në të cilën jeton sipas disa rregullave, që burojnë nga sjellja e tij sociale, siç janë rezultat i kësaj të fundit edhe motivet sipas të cilave ai operon. Pavarësisht nëse struktura e qytetit vjen e projektuar apo si përpjekje e përbashkët në kohë, qyteti përfaqëson një rend social, një model me anë të të cilit shoqëria kufizon dhe përkufizon vetveten. (Hiller, 1989)

Për të kuptuar marrëdhënien mes hapësirës dhe shoqërisë që e ka prodhuar, na duhet së pari gjuha e matematikës, po ajo nuk mjafton. Ekziston dhe një gjuhë tjetër, bazike, e cila krijon sisteme kombinimesh bazuar në ide matematikore, objektivi i të cilës është të kodifikojë dhe të strukturojë njohuritë mbi botën dhe hapësirën. Ky model, që i jep trajtë analitike hapësirës së ndërtuar nga njeriu, bazohet në koncepte elementare

që kanë lidhje me matematikën, po nuk janë matematikore në vetvete. (Hiller B, Hanson J, 1987)

“...ne propozojmë t’i quajmë këto sisteme kombinatorë *Sintaksa*. *Sintaksat* janë struktura të kombinuara që, duke filluar nga ide që mund të jenë matematikore, shpalosen në familjet e modeleve që i japin botës artificiale *DISCRETE SYSTEM* rendin e brendshëm të njohurive, dhe i japin trurit mjetet me të cilat mund të përftojë përshkrimin e tyre. *Sintaksa* është matematika e paplotë e artificiales” (Hiller B, Hanson J, 1984)

Në përgjithësi, ideja e “Sintaksës” është se hapësira mund të ndahet në përbërës, mund të analizohet si rrjete zgjedhjesh dhe të pasqyrohet si Grafe që përshkruajnë ndërlidhjen relative me këtyre hapësirave dhe nivelin e integritit të tyre. Kjo teori bazohet në tre koncepte bazike të hapësirës:

- **Isovisti** apo “Poligon i vizibilitetit”, fushëpamja nga një pikë specifike
- **Aksi spacial**, një vijë e drejtë drite dhe shteg i mundshëm lëvizjeje
- **Hapësirë konvekse**, një boshllëk i arritshëm, i cili po të imagjinohet si diagramë, plotëson këto kushte: asnjë vijë mes dy prej pikave të tij, nuk del nga perimetri i tij dhe gjithë pikat brenda poligonit janë të dukshme prej gjithë pikave të tjera të tij.

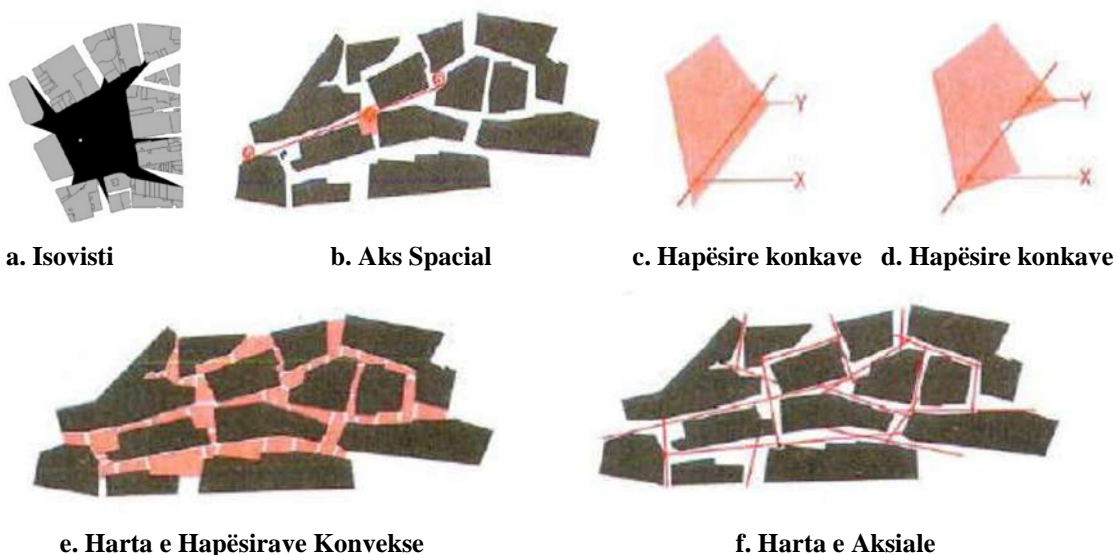


Figura 1-50 Mjetet analitike të Sintaksës së Hapësirës – Burimi (Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R, 1983)

Në kuadrin e kësaj teorie, ekzistojnë tre mënyra interesante për të analizuar një rrjet rrugor që janë **Integrimi**, **Përzgjedhja** dhe **Thellësia**³⁵. (Hiller B, Hanson J, 1984)

- **Analiza e Integrimit** llogarit numrin e kthesave që duhen bërë në një segment rrugor, për të arritur gjithë segmentet e tjerë të rrjetit, duke ndjekur rrugën më të shkurtër. Nëse numri i kthesave të nevojshme analizohet në graf dhe numri “n” i tyre përcakton Integrimin në rrezen “n”. Rrugët që kanë më pak kthesa për të arritur të tjerat quhen “më të integruarat” dhe përgjithësisht shënohen me ngjyra “të nxehta” (të kuqe ose portokalli). Integrimi mund të analizohet në shkallë lokale apo për gjithë rrjetin.

Teorikisht masa e integritit tregon kompleksitetin e lidhshmërisë për arritjen e një destinacioni, dhe përdoret shpesh për të “parashikuar” mundësinë e

³⁵ Integration, Choice, Depth

përdorimit këmbësor të një rruge: sa më e integruar të jetë një segment rrugor, aq më mirë funksionon si pedonale, aq më funksionale do të jetë. Megjithëse teorikisht është deri diku e vërtetë, kjo metodë favorizon rrugët e gjata dhe të drejta, që kryqëzohen me shumë rrugë të tjera. Në analizën e Tiranës, rruga më “e nxehtë” ishte Bulevardi “Dëshmorët e Kombit” përpara ristrukturimit.

- **Analiza e Përzgjedhjes** është më e thjeshta, dhe konceptohet si një “rrjedhje uji” në rrjetin rrugor. Çdo segmenti rrugor i caktohet një peshë fillestare, që shpërndahet nga segmenti fillestar në gjithë segmentet rrugorë me të cilët lidhet. Sa herë shfaqet një kryqëzim, vlera e ngarkesës ndahet barazi mes rrugëve, derisa gjithë segmentet e grafit arrihen. Sa më larg ecim përgjatë segmenteve të lidhura, aq më shpesh ndahet ngarkesa fillestare. Kur procedura u aplikohet në të gjitha kombinacionet e mundshme, grafi transformohet duke paraqitur vlera finale për çdo segment. Rrugët me vlerat finale më të mëdha të ngarkesës (fluksit) kanë vlerat më të larta të “Përzgjedhjes”.

Ashtu si Analiza e Integritimit, Përzgjedhja mund ta kufizohet me rreze lokale sipas situatave konkrete. Interpretimi i kësaj analize është edhe më e koklavitur se ajo e Integritimit. Sintaksa e Hapësirës argumenton se këto vlera parashikojnë trafikun dhe shpërndarjen fluksit të makinave, por teknikisht kjo është vetëm numri i kthesave që duhen kaluar për të përshkuar një itinerar të caktuar. Gjithsesi, meqenëse vlerat e ngarkesës ndahen gjatë procesit, vlerat finale japin një shpërndarje eksponenciale, ndaj rekomandohet të përdoret logaritmi me bazë 2 i vlerave finale, për të patur një pikturë më të qartë.

- **Thellësia ose Distanca e Thellësisë** është një nga metodat analitike më intuitive të Sintaksës së Hapësirës. Ajo shpjegon distancën lineare nga qendra e çdo segmenti rrugor te meset e gjithë segmenteve të tjera. Pasi të zgjidhen me radhë gjithë segmentet si pika nisjeje, krijohet një graf përmbledhës me vlerat finale. Rrugët me vlera më të ulëta janë me afër me gjithë rrugët e tjera. Përsëri mund të vendoset një rreze limit sipas rastit.

Përveç librave teorikë, promovuesit e Sintaksës së Hapësirës kanë prodhuar programe kompjuterike dhe kanë bërë analiza të ndryshme mbi modelet urbane të disa qyteteve dhe simulime konkrete mbi mënyrën sesi krijohen motivet urbane. Midis shumë rezultateve, ndër më interesantet për këtë shkrim janë ato që lidhen me zhvillimin e qytetit. Struktura hapësinore e qyteteve është rezultat i një historie të gjatë ndryshimesh të parregullta, që fillojnë në shkallë të vogël e rriten bashkë me vetë qytetin. Motivët urbane që krijohen nuk kanë as thjeshtësi gjeometrike e as thjeshtësi funksionale. Modeli final i qytet shfaqet si një marrëveshje e heshtur me disa sisteme lokale rregullash gjeneruese. (Hiller, 1996) Si rrjedhim edhe procesi projektues duhet të respektojë këtë zhvillim hap pas hapi, duke filluar me nyje në shkallë të vogël e duke i lejuar të rriten me kohë.

1.4.7 Nyjet urbane

Nyjet urbane janë një nga produktet bazë të aktivitetit që gjenerohen në një rrjet urban. Për rrjetin ato shërbejnë si i shërbejnë qelizat nervore trurit: qendra të jetës njerëzore, lidhjet mes të cilave i japin trajtë vetë rrjetit. Nyjet mund të jenë në shkallë urbane, ose në shkallë njerëzore, mund të jenë nga një bllok banimi, një qendër pune, park, markat, restorant, kishë, etj. Elementë urbanë, arkitektonikë dhe natyralë mund të përmirësojnë zhvillimin e aktivitetit njerëzor në këto pika, dhe në lidhjet mes tyre. (Salingaros, 1998)

Disa nga këto qendra funksionesh janë të lidhura pandashmërisht nga distriktet, si fokusi i një lagjeje të tërë, dhe quhen qendra, nukle, qendra polare apo bërthama urbane. Shumë nyje janë njëkohësisht kryqëzime dhe përqendrime, jo thjesht kryqëzime rrugësh, po pika ku takohen dhe shkëmbehen tipe të ndryshme lëvizjeje, me të njëjtin tip mjete ose të ndryshëm. Koncepti i nyjes urbane është i pashmangshëm nga koncepti i shtegut, rrugës, meqë kryqëzimet janë përgjithësisht pikë prerja e rrugëve, si ngjarje përgjatë lëvizjes. (Lynch, 1960)

Nyjet urbanë nuk përcaktohen tërësisht nga struktura të tilla si monumente, apo objekte arkitektonike të shquara, mund të jenë edhe mjaft modeste, si një tezgë gazetash, bordurë e mbrojtur nga era dhe shiu apo grup stolash nën hije, por është e rëndësishme të tërheqin aktivitetin njerëzor, për një arsye apo për një tjetër. Kurdo që ekziston një pikë e tillë ku njerëzit duan të shkojnë, ekziston dhe një rrugë që të çon atje, është kjo dëshirë që e bën një ndërtesë apo sheshin pranë saj një nyje urbane dhe jo anasjelltas. Një hapësirë urbane që nuk tërheq aktivitet është pa interes për rrjetin urban dhe izolohet prej tij vetvetiu nëse nuk ka ndërhyrje nga lart. (Hiller, 1989)

Raste problematike mund të marrim pa fund, po fatkeqësisht është sheshi Skënderbej një nga këto nyje, që megjithëse është projektuar i tillë, që të jetë fokusi i gjithë Tiranës dhe mjaft i rëndësishëm, sidomos për sa i përket trafikut, në aspektin e aktivitetit njerëzor ngelet difektos, prej objekteve relativisht shterpë që e rrethojnë, si Muzeu Kombëtar, TOB-i, Banka e Shqipërisë etj. Aktualisht shpresojmë të ndryshojë ndjeshëm nga ndërtimi i “*Eyes of Tirana*”, ose do ngelet peng i festimeve sporadike.

Nyjet janë pika strategjike për qytetin, të vizitueshme dhe të prekshme prej qytetarit, që mund të jenë elementë pikësorë, sheshe të përmasave të mëdha, apo edhe elementë linearë si një rrugë pedonale që konceptohet si një e tërë. Në hartën e madhe një lagje, një fshat apo një qytet i tërë mund të konceptohet si një nyje e vetme në rrjetin rajonal që është duke u studiuar.

Në rrjetin e transportit mund të konceptohet edhe çdo stacion si nyje, po realisht vetëm stacionet ku takohen disa linja janë nyje të vërteta urbane, me funksione që gjithmonë shkojnë përtej përdorimit të linjës përkatëse. Edhe në aspektin vizual këto pika janë fokusi i vëmendjes së banorëve, elementët fizikë pranë këtyre nyjeve marrin gjithmonë rëndësi në imazhin e qytetit prej vendndodhjes së tyre. Mjaft qytetarë gjatë udhëtimeve të tyre, ndihen se kanë arritur në destinacion (në shtëpi të themi kur kthehen nga puna) kur kanë arritur në këto nyje. (Lynch, 1960)

Nuk është e domosdoshme një prezencë e fortë fizike për të konceptuar një nyje, por kur aktiviteti kryhet në një hapësirë të përcaktuar qartë, me një formë të dallueshme dhe në prezencë të objekteve referuese, efekti është më i fortë. Ndërhyrjet urbane për të përmirësuar nyje që kanë tashmë tërheqjen funksionale janë përgjithësisht më të suksesshme se implementimi i disa veprimtarive në hapësira tashmë të definuara për diçka tjetër.

1.4.8 Lidhjet mes nyjeve

“... në teorinë e Grafeve, që ne e propozojmë si mjet për të kuptuar rrjetin rban, rrugët dhe brinjët janë e njëjta gjë.” (Salingaros, 1998)

Duke u kthyer te fillimi i Teorisë së grafeve, ka rëndësi më shumë numri i lidhjeve mes nyjeve dhe varësia nga njëra tjetra se pozicioni gjeografik i tyre. Në arkitekturë, elementët ndërtimorë lidhen me njëri tjetrin për të ngritur një objekt, në urbanistikë janë

tre tipe elementësh që lidhen me njëri tjetrin për t'i dhënë jetë një qyteti: natyra, nyjet e aktivitetit njerëzor dhe elementët arkitektonikë.

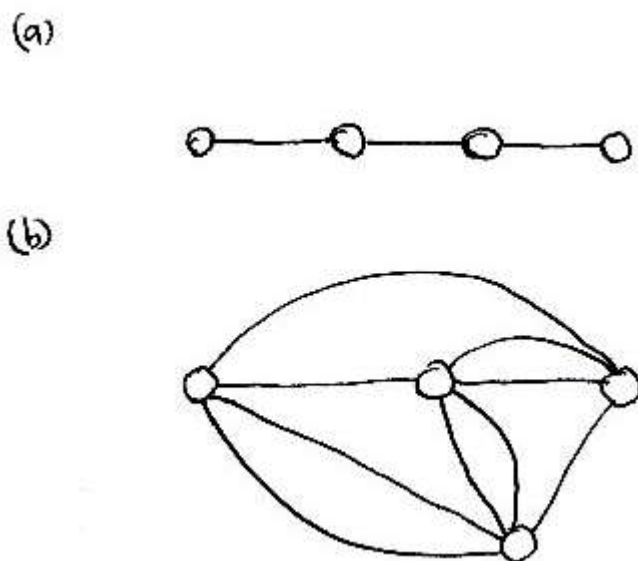


Figura 1-51 a) nyjet duken të rregullta, minimum lidhjesh

b) lidhje shumëfishe mes të njëjtave katër nyje – Burimi (Salingaros, 1998)

Numri dhe tipi i lidhjeve mes nyjeve funksionale të qytetit, duhet të jenë sa më të shpeshta. Rregullsia gjeometrike që shfaqet te disa qytete gjatë ndërhyrjeve të planifikuesve irritojnë si nyjet edhe Brinjët që i lidhin. Sidomos në qendrat e qyteteve apo në periferitë që projektohen rishtas, përqendrimi në thjeshtësinë vizuale të formës së përgjithshme, bën që marrëdhëniet mes nyjeve të aktivitetit njerëzor të injorohen, derisa është tepër vonë për qytetin. Ndonëse simetria dhe përsëritja janë mjete arkitektonike për të lidhur elementët arkitektonikë, marrëdhëniet njerëzore që shfaqen në planin urban janë shumë ndryshe nga ato të arkitekturës. (Salingaros, 1995)

Lidhjet funksionale mes nyjeve të qytetit nuk mund t'u nënshtrohen rregullave të simetrisë, apo rendeve të ngjashme, pasi për një qytet të gjallë ato janë shumë më komplekse. Pikërisht prej kompleksitetit të tyre dhe paaftësisë për t'u marrë parasysh këto linja komunikimi lihen mënjane sa herë një qytet apo një pjesë e tij projektohen në trajta përgjithësisht formale. (Gehl, 2011)

Kompleksiteti i organizuar i lidhjeve brenda qytetit dhe e funksioneve urbane me gjithë diapazonin e tyre që përcakton suksesin e qytetit dhe po prej këtyre vlerave duhet të gjenerohen motivet urbane (Hiller, 1996), ndërsa shpesh në Tiranë dhe gjithandej ndodh e kundërta, modelohen forma urbane në bazë kriteresh gjeometrike dhe pritet që jeta të organizojë veten brenda tyre.

Për të vënë rregull në qytetin ideal, me motivet e veta komplekse, do të duheshin modele të organizuara në bazë të hierarkisë dhe rendeve që burojnë prej saj. Një pjesë e pëlhurës urbane mund të duket e organizuar, me gjeometri të qartë në hartë, po praktikisht nyjet e saj urbane janë të palidhura, ose të lidhura keq, ndërkaq që një zonë tjetër mund të duket e rrëmujshme në plan, por tërësisht funksionale dhe me lidhje shumëfishe mes pikave vitale të saj. Lidhjet shumëfishe i mundësojnë qytetarit të lëvizë nga një pikë në një tjetër nëpërmjet një shumëllojshmërie trajektoresh. Një hapësirë e sistemuar me një rrjet urban të lidhur mirë zakonisht duket e parregullt në plan. Kjo rregullsi planare, ndërkaq që është e dobishme si parim organizues, përgjithësisht nuk ndihet në realitet. (Batty M, Longley P, 1994)

Rrjeti rrugor do të duhej të shfaqte një sistem rrugësh kryesore të projektuara si një hierarki për t'u shërbyer zonave të ndërtuara dhe për t'i lidhur ato me njëra tjetrën dhe rajonin. Pjesë e rrjetit primar do të ishin linjat e transportit publik, pozicionet e stacioneve në qendër të qytetit dhe linjave të trenit me stacionin qendror. Më tej do të duhej të definoheshin linjat kryesore të lëvizjes për punë, pas një studimi të kujdesshëm, e në fund itineraret këmbësore përgjatë qytetit dhe lidhjet e tyre me nyjet vitale të transportit, si stacionet e shkëmbimit të linjave. Këto të fundit janë nyjet më vitale të transportit publik. Nëse stacionet e përbashkëta nuk janë në vendet e duhura brenda pëlhurës urbane, transporti publik i qytetit nuk do të jetë kurrë efikas dhe autosufiçent. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Brenda rrjetit urban ka edhe lidhje të panevojshme, jo gjithë nyjet duhet të lidhen me njëra tjetrën, përndryshe do të ndërhyjnë në funksionet e gjithsecilës, duke dëmtuar aktivitetin. Ashtu si në organizmat e gjalla nuk duhet të përzihen funksionet e organeve të ndryshme, edhe në qytet disa elementë jo vetëm nuk duhen lidhur po përkundrazi duhen izoluar nga njëri tjetri. P.sh. një autostradë nuk duhet të jetë pranë një kompleksi banimi, industria e rëndë nuk mund të jetë afër turizmit, një *landfill* nuk mund të ekzistojë pranë një qendre qytetit e kështu me radhë. Lidhjet marrin rol më të rëndësishëm mes nyjeve që plotësojnë njëra tjetrën. (Salingaros, 1998)

1.4.9 Hierarkia

Hierarkitë janë mjete organizative për të përshkruar dhe për të matur rëndësinë e funksioneve urbane përmes disa shkallëve hapësinore. Hierarkitë hapësinore lidhin elementët e qytetit njëra pas tjetrës, atje ku këta elementë përsëriten në forma të ngjashme edhe pse në shkallë të ndryshme. (Alexander, 1965)

Gjenerata të tëra arkitektësh dhe urbanistësh kanë tentuar t'u imponojnë gjeometrinë e Euklidit qyteteve, si një shembull i triumfit të njeriut ndaj natyrës. Projektuesit kanë tentuar të përpunojnë një rregull urban më të thjeshtë, më vizual, më të butë, me besimin që të ky rregull, apo të mungesa e tij buron mungesa e funksionimit me të cilën përballohen qytetet e lindura natyrisht. (Batty M, Longley P, 1994)

Sidomos 50 vitet e fundit, kjo tendencë është sfiduar seriozisht, duke kuptuar rolin që luajnë zhvillimet sociale dhe ekonomike në zhvillimin e qytetit, duke faktuar që rritja organike dhe e natyrshme urbane është optimale, në të gjitha ato forma që historikisht janë neglizhuar si kaotike. Duhet pranuar, që kaosi në dukje që reflekton një qytet në rritje, nuk është rrëmujë, po manifestimi sipërfaqësor i një rregulli dhe ligjshmërie më të thellë.

Një nga mënyrat më të prekshme të përshkrimit të vendbanimeve është mënyra sesi rriten. Një grup shtëpish kthehet në fshat, fshatrat kthehen në qytete, qytetet në metropole dhe këto në rajone urbane, të gjitha duke përfshirë rritjen dhe organizimin e energjive hapësinore që lënë gjurmët e tyre në evoluimin e formës. Në histori njihen mjaft procese të anasjelltë, po në këtë rast shfaqen mjaft mospërputhje dhe boshllëqe ciklike. Pavarësisht nga elementët bazë që marrin pjesë në këtë rritje të qytetit me shumëfishimin e tyre, duket qartë që struktura e këtij sistemi të shtrirë në kohë mund të zërthehet në marrëdhëniet mes rrjeteve urbane dhe hierarkive të tyre. Një projektim i mirë nuk mund të kuptohet pa kuptuar në thellësi mënyrën sesi këto sisteme evoluojnë përmes elementeve përbërës së hierarkive përkatëse. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Në kushte normale, rrjeti urban vetë-organizohet duke krijuar një rregull hierarkik lidhesh në disa nivele dhe shkallë. Ai shumëfishon lidhjet e tij, pa u bërë kaotik. Procesi

organizativ ndjek një rregull përgjithësisht të qartë: fillon nga shkalla më e vogël, për të shkuar te më e madhja (apo më e komplikuar), nga një shteg këmbësorësh në një autostradë. Këto procese marrin kohë dhe nuk mund të përcaktohen me një të rënë të lapsit. (Salingaros, 1998) Kur mungon një nivel konektiviteti në shkallën e strukturës rrjeti shfaqet patologjik. Në kushtet e një rrjeti të transportit urban, një rrjet që nuk respekton hierarkinë e niveleve të lidhjeve të veta shfaq probleme të lëvizjes që sjellin trafik të rënduar dhe vonesa.

Një qasje e saktë analitike do të ishte përmes skicimit të “strukturës së padukshme” të lidhjeve, duke përfshirë hierarkinë dhe duke kërkuar funksionet që përkojnë me formën e qytetit dhe evolucionin e tij. Duke skicuar hierarkinë e lidhjeve vihet re se ajo është një rrjet në vetvete; skica e një hierarkie nga lart poshtë është një thelb një pemë e përmbysur. (Batty M, Longley P, 1994)

Hierarkia është efiçente si mjet gjenerues i pëlhurës urbane në shkallë të vogël, por shpesh nuk arrin të shpjegojë shkallën e diversitetit brenda një strukture komplekse. Kur çdo nyje lidhet me fqinjin e saj, me njësitë e reja që mbivendosen dhe në situatën kur çdo nyje mund t’i përkasë më shumë se një agregati, krijohet një rend i ri, mjaft më kompleks dhe që s’respekton rregullat e hierarkive paraardhëse. Në fakt kjo shmangie është natyra e brendshme e një qyteti që zhvillohet në mënyrë të vetvetishme, në kundërshtim me qytete të organizuara artificialisht. (Alexander, 1965)

1.4.10 Konkluzione

Këta përbindësia, që ne i quajmë qytete, në dukje të pakuptueshëm dhe kaotikë, janë organizma të gjallë, dhe si rrjedhim u binden kodeve dhe ligjeve të padukshme në funksionimin dhe sidomos në rritjen e tyre. Për teorinë e parashtruar në këtë kapitull, këto ligje përmbliken në qendra funksionesh njerëzore dhe rrugë që i lidhin. Në bazë të këtij koncepti është e mundur analiza e qytetit, kuptimi i tij, përkthimi në modele matematike, që praktikisht janë Grafe, dhe propozimet për ndryshimet në strukturat aktuale, apo për zgjerimin dhe lindjen e strukturave të reja.

Një qytet organik (si deri diku Tirana, që është rritur jashtë kornizave projektuese nga lart – poshtë), jo vetëm që shfaq trajtat e një gjeometrie të parregullt, por edhe në strukturën e “nëndheshme” të rrjetit urban dhe lidhjeve mes nyjeve të tij ruan po të njëjtin kaos dhe mungesë hierarkish gjeneruese. Imponimi i një gjeometrie të ngurtë jo vetëm që shkon kundër natyrës së rritjes së një qendre urbane, por ja mbivendos këtë rigjeditet edhe strukturave funksionale dhe sociale të qytetit. (Jacobs, 1961)

Lidhjet funksionale midis nyjeve të aktivitetit urban nuk mund të trajtohen në bazë të simetrive, pasi rrjedhin nga modele mjaft komplekse. Prandaj ato pothuajse injorohen sa herë një qytet apo një zonë e tij projektohen mbi baza vizuale. Në kompleksitetin e organizuar të funksioneve urbane qëndron thelbi i suksesit dhe formës së rrjetit urban. Organizimi kombinon lidhje të shumëfishta të organizuara në hierarkinë e tyre. Një copë e pëlhurës mund të ketë një rrjet urban të organizuar, por të palidhur, në të kundërt një tjetër pjesë mund të mos ketë organizim të pastër gjeometrik, por falë nivelit të lidhjeve të jetë funksionale dhe plot jetë. (Salingaros, 1998)

Më tepër rëndësi merr kjo mënyrë e të kuptuarit të lidhjeve mes nyjeve urbane, për këtë punim që ka në fokusin e tij trafikun dhe lëvizjen në Tiranë. Në projektimin e rrjetit rrugor të qytetit është me interes të veçantë konceptimi i hapësirës dhe motiveve urbane, në bashkëpunim me objektivat e përgjithshme inxhinierike, si kostoja dhe lëvizja e flukseve të trafikut. Ndërhyrjet e sotme në konfigurimin hapësinor kanë të bëjnë me kërkimin e shesheve të përshtatshme për vendosjen e disa nyjeve funksionale,

duke u përpjekur që zona në fjalë të përmbushë si kërkesat funksionale edhe ato estetike, pa u shkëputur nga optimizimi inxhinierik i rrjetit.

Idėja që matematika, si model në kompjuter, mund të ishte mjete për të çuar më tej këto ide, ishte kaq intriguese sa pak mund t'i rezistonin tërheqjes prej saj"...[por] Duket se edhe konfigurime të përgjithshme strukturale, si grafet apo diagramat me cilësi specifike, do të dështojnë të karakterizojnë një qytet, kompleksiteti i të cilit, në këtë fazë, do të vazhdojë të kuptohet më mirë nga përshkrime negative sesa nga pozitivet. (Harary F, Rockey J, 1976)

Pavarësisht modeleve funksionale të rrjetit rrugor, qyteti duhet të ketë një sistem të Transportit Publik, që lidh gjithë pjesët e tij. Sa më i pasur me shumëllojshmëri lidhjesh e mjetesh të ndryshme, sa më shumë mundësi të ofrojë ky i fundit aq më cilësor do të jetë shërbimi ndaj qytetarëve. Do të duhej të rishikohej koncepti i linjave sidomos për një qytet si Tirana, ku primar duhet të jenë stacionet, jo linjat, duke u kthyer në nje të rrjetit, duke u dhënë rëndësi, funksione shtesë dhe zhvillim, e duke tentuar linja që lidhin në sa më shume mënyra, nyjet më të rëndësishme.

Ky trajtim i qytetit, është një derivat i morfologjisë urbane, që rrodhi si një kombinim i disa lloj punimeve, duke marrë shkas përherë e më tepër nga aplikimi i metodave përshkruese të teorisë së Grafeve. Kjo analizë shfaqet si një kornizë matematike për të përshkruar dhe analizuar strukturat, si metodologji e përshtatshme për analizimin e marrëdhënieve binare, p.sh. në morfologjinë urbane, mes rrugëve dhe përdorimit të tokës (Krüger, 1980). Wshtw e rwndwsishme marrëdhënia mes pjesëve strukturore të ambientit urban dhe ngjarjet ose proceset që mund të hasen në të.

Sipas këtyre teorive, gjithë problemet urbane mund të përkthehen në marrëdhënie dhe lëvizje, duke zbuluar çelësin për të kuptuar forcat që menaxhojnë qytetin dhe zhvillimin e tij. (Hiller, 1996) Sekret i qëndron në kuptimin e këtyre lidhjeve dhe në dallimin e motiveve të brendshme të qytetit, njësisive bazë, mikrostrukturës së tyre dhe hierarkive që i vënë në marrëdhënie topologjike, larg pastërtisë gjeometrike. (Batty M, Longley P, 1994)

Për këtë shkrim, ngelet me e rëndësishme analiza dhe qasja ndaj problemeve të urbanistikës e morfologjisë me anë të paraqitjeve abstrakte, matematike dhe të krahasueshme, të marrëdhënieve mes elementëve të ndryshëm të qytetit, sidomos atyre lloj skemave që studion *Teoria e Grafeve*. Po kaq e rëndësishme ngelet edhe krahasimi i metodave të ndryshme të dhëna nga literatura për përfitim të Grafeve dhe lidhjeve që ata përfaqësojnë në struktura të ndryshme.

Nuk mund të pushojmë së nënvizuari rëndësinë e lidhjeve brenda qytetit, në shembujt e literaturës jepen pa fund krahasime me trurin njerëzor si modeli ideal i pafundësisë së lidhjeve mes neuroneve, si burim i inteligjencës dhe jetës. Këto lidhje do të bënin të mundur vazhdimin e aktivitetit edhe kur disa ngë këto lidhje të ndërpriteshin, duke marrë për kundër shembull pajisje që pushojnë së funksionuari se dëmtohet një qark i vetëm, apo qytete që paralizohen nga bllokimi i një aksi kryesor.

1.5 Problematikat

Tirana ka një problem serioz me qarkullimin, që buron më së pari nga sistemi i saj rrugor deficiëtar. Zhvillimi urban i pabalancuar dhe kapaciteti i kufizuar i rrugëve ekzistuese janë dy nga arsyt kryesore të këtij trafiku të rënduar, që është burim konfuzioni, humbjesh ekonomike dhe niveli të lartë stresi e ndotjesh në qytet.

Për ta përkeqësuar problemin numri aktual i makinave është mjaft i ulët, krahasuar me mesataren e rajonit dhe atë evropiane, dhe patjetër problemi i lëvizjess do të përkeqësohet pa ndërhyrje konkrete dhe të zgjuara në kohën e duhur. Këto ndërhyrje mund të jenë të shumëllojshme, por në fokusin e këtij studimi ngelen më të rëndësishme ato që ndikojnë në thelbin e këtij problemi, në rrjetin rrugor.

Transporti publik do të ishte një tjetër mënyrë për të përmirësuar trafikun dhe lehtësuar fluksin në arteriet kryesore të kryeqytetit. Përveç ndërhyrjeve ndaj cilësisë së shërbimit dhe mënyrës së operimit, do të duhej një rishikim i konceptit të shpërndarjes së linjave, stacioneve dhe nyjeve të shkëmbimit për një transport publik më të zgjuar dhe më efikas.

Në trajtimin e pëlhurës urbane, ngelet i rëndësishëm evidentimi i nyjeve të rëndësishme funksionale, në nivel teknik dhe social. Po kaq i rëndësishëm ngelet evidentimi i lidhjeve mes këtyre nyjeve dhe analiza e Centralitetit të tyre në kuadrin e rrjetit urban të Bashkisë Tiranë.

Qyteti teorik bie ndesh me skemën radiale centrike të Tiranës, dhe me unazat e saj të njëpasnjëshme që rrisin rrezën duke filluar nga qendra, por ndërhyrje përmirësuese mund të bëhen akoma. Projektet e PDV-ve dhe PDYV-ve, që janë akoma në një masë të madhe në proces dhe nën varësinë e Bashkisë mund të përdoren për të filluar ndryshimet e kërkuara për përmirësimin e rrjetit rrugor të qytetit. Sigurisht këto duhen aplikuar si pjesë e një projekti më të madh e më gjithëpërfshirës për gjithë rajonin Tiranë – Durrës – Kamëz, që mesa duket do të kthehet në një zonë të urbanizuar të përbashkët, të paktën për sa i përket sistemit rrugor në harkun e dhjetë viteve.

Ajo që është më e rëndësishme për këtë shkrim është fakti që nyjet urbane kthehen në elementë grafi, duke u ndarë sipas funksioneve përkatëse, në Grafe që përshkruajnë dhe përfaqësojnë shtresëzime të ndryshme të hapësirës urbane dhe aktivitetit njerëzor që zhvillohet në të. Është në thelbin e këtij dokumenti modeli i pëlhurës urbane të Tiranës një graf ku pikat e rëndësishme të qytetit kthehen në Nyje dhe rrugët që i lidhin në Brinjë.

Topologjia e çdo rrjeti mund të jetë planare, e rregullt, e çfarëdoshme ose komplekse. Rrjetet e rregullt janë më shumë koncepte abstrakte se fenomene natyrore, por që shfaqen rëndom në hapësirat e ndërtuara nga njeriu. Rrjetet planare janë dy dimensionalë dhe brinjët nuk kryqëzohen, pra një nyje mund të lidhet vetëm direkt me nyjet fqinjë gjeografikë, ndërsa me nyje më të largëta mund të lidhet vetëm duke kaluar nëpërmjet nyjeve të afërta. Rrjeti rrugor urban është shembulli më i mirë i këtij lloji, me kryqëzimet e rrugëve si nyje dhe rrugët si brinjë. (Marshall S, Gil J, Kropf K, Tomko M, Figueiredo L, 2018)

Grafet mund të paraqesin qartazi topologjinë dhe strukturën hapësinore të një rrjeti rrugor, me nyjet që shënojnë kryqëzimet, vendbanimet dhe pikat e interesit në një pëlhurë urbane, ndërsa rrugët lidhëse mes tyre përfaqësohen nga brinjët. (Thomson R, Ricardson D, 1995)

Aplikimi i këtyre teorive për Tiranën nuk është i thjeshtë, sidomos për efekt të punës manuale, që duhet bërë për transformimin e hartave ekzistuese në harta analitike të përshtatshme. Po kështu edhe kjo teori ka mangësitë e saj dhe është pre e kritikizmit teorik dhe praktik, por një nga mangësitë e saj kryesore, që është koncepti planar i saj, mungesa e prezencës së elementit të tretë në modelet e punës, praktikisht na jep dorë në studimet urbane, për qytete relativisht të sheshta si Tirana.

2 HIPOTEZAT

Kjo temë analizoi gjerësisht disa aspekte të trafikut në Tiranë, duke parë edhe problemet e rrjetit rrugor si element kapilar i lëvizjes, edhe trafikun në vetvete si produkti i trendit të udhëtimeve të përditshme dhe përdorimit të automjeteve. Vihet re se ndaj fluksit në rritje dhe presionit të vazhdueshëm mbi rrjetin rrugor, mund të reagojmë efektivisht me një riorganizim hapësinor të Sistemit rrugor.

Trajta topologjike e qytetit është objekt interesi i disa teorive që studiojnë sistemet urbane duke u bazuar në koncepte hapësinore matematike. Një metodë mjaft e përdorur për të përfaqësuar dhe analizuar pëlhurën urbane, e në veçanti rrjetin rrugor, është Grafi, apo Teoria e Grafeve, e trajtuar në mjaft vepra teorike dhe aplikime konkrete në gjithë botën. Shqyrtimi i literaturës sjell një pasqyrë të nocioneve dhe modeleve urbane të përdorura, për mishërimin e cilësive strukturale të Qytetit dhe infrastrukturës rrugore.

Ndërkaq që Grafi shaqet si një mjet koherent analitik i rrjetit urban, konceptet teorike të shqyrtuara japin mundësinë e një interpretimi edhe social e morfologjik të qytetit si një organizëm i gjallë. Këto koncepte teorike mund të aplikohen në modele kompjuterike, që analizojnë motivet hapësinore të Tiranës, dhe informacionin hapësinor të rrjetit aktual të saj, për të kuptuar efizienzën e tij, në lidhjen e pikave nevraligjike të aktivitetit njerëzor. Është e mundur të analizohet qyteti duke përdorur këto metoda, duke u mbështetur në parimet e planifikimit që derivojnë nga këto teori dhe përpiqen ta shohin qytetin si një marrëdhënie evolutive mes qendrave të aktivitetit njerëzor dhe lidhjeve hapësinore mes këtyre qendrave.

Tirana, si çdo qytet, mund të zbërthehet në një pëlhurë me nyje të aktivitetit urban dhe fijet lidhëse mes tyre. Këto nyje nuk mund të funksionojnë pa lidhjet me homologet e tyre, dhe në shkallën e këtyre lidhjeve qëndron suksesi i një qyteti me jetë. Kjo aftësi për t'u zhvilluar duke u mbështetur në qendra të ndryshme, është baza e rritjes inteligjente si në politikë, në fushën e ideve, në ekonomi dhe në urbanistikë. Shkencat matematike e çojnë më tej këtë abstragim të interpretimit të qytetit në Nyje dhe Brinjë duke e njohur si një problem, që u bindet të njëjtave forca si në botën e numrave. (Salingaros, 1998)

Duke përdorur Grafet dhe programe kompjuterike për gjithë këto modele analitike, mund të përshkruhen dhe të kuptohen nga ana matematike cilësitë hapësinore të një rrjeti urban (Batty, 2001). Këto analiza janë të përshtatshme jo vetëm për të kuptuar ndërlidhjen e segmenteve rrugore, por edhe për të evidentuar ndërhyrje të mundshme urbane, si rruga më funksionale për t'u kthyer në pedonale, pozicioni më i mirë për një muze, spital apo aeroport. Analiza e grafeve jo vetëm që luan rol në interpretimin e pëlhurës urbane, po edhe për të kuptuar dhe parashikuar ndërlidhjen mes formës së qytetit dhe efekteve sociale si krimi, trafiku, çmimet e imobiliareve, etj.

Në planifikimin urban, Grafet sjellin sugjerime për përmirësimin e skemës së qarkullimit, me të dhëna matematikore. Distanca e rrugëve tentohet të minimizohet dhe numri i lidhjeve të maksimizohet. Modelet kompjuterike mund të aplikohen për uljen e distancave dhe sugjerimin e lidhjeve alternative të nyjeve të rëndësishme të qytetit.

Plani urban i Tiranës mund të zbërthehet në disa grafe, ku pikat e rëndësishme të aktivitetit, si: kryqëzimet e rrugëve, Polet sociale, grupet e rëndësishme arkitektonike, qendrat tregëtare, etj, mund të përfaqësohen nga “Nyjet” apo “Kulmet” dhe rrugët që i lidhin nga “Brinjët”. Këto grafe mund të interpretohen në disa mënyra, që gjenerojnë disa modele hartash, për të kuptuar dhe diskutuar afërsitë dhe diferencat e tyre.

3 SKENARËT E ZGJIDHJES

Për të analizuar formën e një rrjeti hapësinor, grafi përdoret për të zbërthyer elementët bazë që e përbejnë atë rrjet. Një hapësire e vogël urbane, mund të kthehet në një graf, ku çdo rrugë është një brinjë dhe çdo kryqëzim është një nyje. Në një hapësire si Tirana, do të duhet të formulohen dhe analizohen disa grafe, duke konsideruar si nyje jo vetëm kryqëzimet e rrugëve kryesore, por duke analizuar skemën e poleve që është inkluduar në Planin e Përgjithshëm Vendor dhe si Brinjë, mjetet hapësinore kryesore për ndërlidhjen e këtyre poleve. Pra Aktiviteti njerëzor dhe jo thjesht ndërprerja gjeometrike e rrugëve, do të shërbejë si një element për analizën matematike të strukturës urbane.

Në këtë studim procesi kalon në tre faza, nga harta bazë e Tiranës marrë nga Plani i Përgjithshëm Vendor, te analiza dhe konkluzionet e studimit, gjithmonë për sa i përket rrjetit rrugor të Kryeqytetit. Hapat e ndjekur janë si më poshtë:

- Përpunim i informacionit në bazë të hartave të qytetit, Planit të Përgjithshëm Vendor, hartave satelitore, etj. Editimi i hartave për të mundësuar transformimin
- Modelimi dhe gjenerimi i Grafeve përkatës në disa nivele.
- Matja dhe afishimi i rezultateve për Lidhshmërinë, Integrimin, Centralitetin, Thellësinë dhe Përzgjedhjen, duke bërë interpretimet e nevojshme për rekomandimet mbi rrjetin rrugor të Tiranës.

Dy janë metodat bazë më të përhapura, për interpretimin e hapësirës urbane, në bazë të Teorisë së Grafeve:

- *Garfi Primar - Kryqëzimet e rrugëve shërbejnë si NYJE, rrugët si BRINJË.* Pikat kryesore të kryqëzimit të rrugëve janë nyje nevralgjike të qarkullimit dhe pjesë e rëndësishme e analizës së trafikut. Në këtë kuadër, si nyje mund të analizohet çdo pikë e rëndësishme e aktivitetit urban, si shesh, zona relativisht pikësore në hartën e qytetit, pole funksionale, stacione autobusësh, qendra njësisht administrative, qendrat gravitacionale gjeometrike të njësisht strukturale të PDV-së, etj., ndërkaq që lidhjet hapësinore mes tyre, qofshin rrugë, apo vija ajrore imagjinare konceptohen si brinjë. (Crucitti P, Latora V, Porta S, 2006)
- *Grafi Dytësor - Meset e rrugëve lidhëse shërbejnë si NYJE, vijat imagjinare që i lidhin ato shërbejnë si BRINJË.* Kjo analizë bëhet për zona me madhësi mesatare, kur tashmë jo kryqëzimi i rrugëve, po aktiviteti që ndodh përgjatë rrugës kthehet në nyje të rëndësishme të lëvizjes urbane, duke i dhënë edhe vlerë në bazë të trafikut që evidentohet në të. (Ahmadzaia F, Raob K, Ulfat Sh, 2019)

Në këtë studim, rrjeti rrugor tentohet të zërthehet duke vlerësuar njësoj, si nyjet edhe rrugët- brinjë, prandaj vlerësohen disa raste me të dy metodat bazë. (Rauber A, Krafta R, 2018)

Teknika e “Rrugës më të shkurtër” si një teknikë e sprovuar e Teorisë së Grafeve, është vërtetuar në literaturë si mjet i mirë për të prodhuar një sërë masash dhe kriteresh për vlerësuar efikasitetin e një rrjeti rrugor, në një kontekst të dhënë urban, nisur nga pikat e interesit, (Thomson R, Ricardson D, 1995) që në rastin e Tiranës dalin nga analiza e pjesës së parë të transportit dhe urbanistikës së qytetit.

Duke patur një numër nyjesh me rëndësi në rrjetin urban, së bashku me brinjët të cilave u atashohen vlera të distancës apo të kohës mesatare të udhëtimit, dhe në mungesë të një informacioni tjetër, këto brinjë mund të konsiderohen si rrugët minimale midis nyjeve.

Nëse kemi informacion për fluksin e lëvizjes përgjatë brinjëve, këto vlera, që quhen “pesha e brinjëve” mund t’i shtohen si ngarkesë grafit, duke i dhënë mundësi më shumë analizës së rrjetit rrugor, duke parë në kontekste të ndryshme rëndësinë e disa nyjeve, jo vetëm nga numri i lidhjeve por edhe nga cilësia e tyre. (Thomson R, Ricardson D, 1995) Në mungesë të këtij informacioni, mund të konsiderohet si ngarkesë gjatësia konkrete e rrugëve brinjë, e nxjerrë nga informacioni gjeometrik, që llogaritet në bazë të GIS-it. Po kështu gjatë analizës mund të përdoret informacion si numri i korsive për të etiketuar brinjët, që ndihmojnë në llogaritjen e kohës relative të lëvizjes. Në përgjithësi këto indikacione shtesë mundësojnë një përpunim më të saktë të Peshës së Brinjëve që rrjedh nga përdorimi relative i tyre. Të gjitha këto të dhëna me karakter tematik, gjeometrik dhe topologjik kombinohen për të dhënë një model më të mirë të rrjetit. (Oberoi K S, del Mondo G, Dupuis Y, Vasseur P, 2017)

Struktura hapësinore e një rrjeti mund të përfaqësohet nga një graf që përbëhet nga vija dhe pika ku vijat janë Brinjë dhe pikat Nyje. Praktikisht një graf $G = \{X, U\}$ kthehet në një kombinim i dy të dhënave, në bashkësinë X të n nyjeve dhe bashkësinë U të j brinjëve që lidhin nyjet respektive. (Aldous J, Wilson R, 2004)

$a_{ij}=W+(X_i,X_j)$ - Matrica Shoqëruese është elementi i parë i analizës, sipas të cilës $a_{ij}=1$ nëse ka lidhje mes nyjeve i dhe j , përndryshe $a_{ij}=0$.

Nëse grafi është i ngarkuar, $a_{ij}=W_{ij}$, ku W_{ij} përfaqëson sasinë e fluksit midis nyjeve i dhe j . Në modelimin e rrjetit rrugor, brinjët do të shoqërohen nga ngarkesa që përfaqësojnë informacionin mbi gjatësinë e rrugës apo të trafikut që e përshkon. Duke përdorur grafën studiohen në mënyrë matematikore LIDHSHMËRIA dhe RUGA më e shkurtër. (Ahmadzaia F, Raob K, Ulfatc Sh, 2019)

Grafi mund të përfaqësojë lirshëm strukturën hapësinore të një rrjeti rrugor. Një SHTEG apo Itinerar kthehet në një vazhdimësi brinjësh me nyje të përbashkët. Nyjet shënojnë kryqëzimet, pikat fundore apo në një shkallë rajonale vendbanimet. Brinjët përkojnë me rrugët midis këtyre nyjeve. Lidhshmëria dhe paraqitja e një rrjeti japin topologjinë e tij. Ndaj sistemet rrugore mund të kenë topologji specifike që vijnë nga struktura e tyre e përbërë nga nyjet brinjët dhe niveli I lidhjeve mes tyre. (Adali S, Lu X, Magdon-Ismail M, 2014)

3.1 Metodologjia

Hapi i parë në këtë studim është mbledhja e të dhënëve, përpunimi i informacionit dhe përgatitja e skemave dhe hartave të thjeshtuara për të mundësuar analizimin nga programet kompjuterike. Për këtë duhet transformuar harta e Tiranës, duke marrë për bazë PPV-në dhe Planin Rrugor të parashikuar.

Hartat bazike janë një pasqyrim i akseve të rrugëve të qytetit, si segmente që përfundojnë në kryqëzimet respektive. Po kështu këto harta kanë të dhëna gjeo-referuese që përputhen me ato të rrjetit rrugor. Përpunimi i këtyre hartave është bërë manualisht, duke toleruar modifikimin e lehtë të disa nyjeve apo situatave më të komplikuar, që në kompleks nuk ndikojnë në analizë apo në konkluzionet e mëvonshme.

Procesi është pothuajse mekanik, me njëfarë konsumi kohor të konsiderueshëm, por i nevojshëm për fazat e tjera të punës. Përveç hartave të përfituara nga Bashkia Tiranë, janë bërë përditësime në bazë të hartave satelitore. Territori i qytetit për

thjeshtësi konsiderohet i rrafshët nga ana topologjike, pasi edhe praktikisht diferencat janë pothuajse të papërfillshme.

Procesi funksionon në bazë të krahasimit të disa modeleve të grafeve dhe disa tipe hartash të Tiranës, si në shkallë edhe në nivelin e thjeshtëzimit. Një kontroll do të jetë ai i modelit të Poleve të ardhshme të Tiranës, dhe nivelit të lidhjeve të tyre, për të kuptuar nëse do të jetë funksional. Elementi kryesor i analizës së këtij grafi do të jetë ai i Lidhshmërisë (*connectivity*).

Një tjetër graf i rëndësishëm do të jetë lidhja e Tiranës me njësitë administrative të saj. Megjithëse më e thjeshtë për t'u hamendësuar, territori i bashkisë nuk ka nivelin e lidhshmërisë që do të duhej të kishte, për shkak si të terrenit, por edhe historisë dhe njëfarë arbitrariteti që shoqëron çdo reformë të ngjashme administrative.

Grafi i tretë i rëndësishëm, prej ku do dalin disa harta analitike do të jetë ai i hartës së plotë rrugore të bashkisë Tiranë, në formatin natyral dhe në atë të reduktuar, ku çdo rrugë do të jetë një brinjë, një vijëdrejtë që lidh dy nyje. Ky model ka në thelb mënyrën tradicionale të interpretimit të pëlhurës urbane, ku trajtohen si nyje fikse kryqëzimet e rrugëve.

3.2 Modelimi i grafit

Hapi i parë për gjenerimin e modelit të grafit është transferimi i rrjetit rrugor të qytetit në trajtën e tij sa më të përditësuar, në një hartë bazike vijash, një *segment-map*. Kjo nënkupton edhe thjeshtimet dhe korrigjimet e nevojshme që bëhen hap pas hapi.

Hapi II është transformimi i hartës sipas një sërë programesh. Njëri prej tyre dhe më i interesanti është *Depthmap*³⁶, program i zhvilluar nga *Bartlet School of Architecture*. Po kështu me interes për sa i përket thjeshtësisë është edhe programi *Visual Delphi*, ndërkaq që përdoren edhe programe të grupit *ArcGIS Desktop*. Pas transformimeve dhe importimeve në programe të specializuara (*ArcMap*, *ArcToolbox*, *ArcCatalog*, *ArcGIS Network Analyst Extension*), përftohet një bazë të dhënash për rrjetin rrugor që reflektohet në katër harta të veçanta:

- Harta origjinale e rrjetit me të gjithë bazën e të dhënave
- Hartë rrjeti e reduktuar, me Nyje pikësore (kryqëzimet) dhe Brinjë (rrugët) si polivija të drejta.
- Hartë e segmentizuar e rrjetit rrugor (akseve) e përftuar në mënyrë automatike për gjithë rrjetin aktual të Bashkisë Tiranë
- Hartë e segmentizuar e rrjetit rrugor për territorin e Qytetit Tiranë.

Deri në këtë fazë, si në Grafin Primar, programi i interpreton kryqëzimet si Nyje dhe rrugët si Brinjë. Modeli i Grafit sekondar përftohet nga transformimi i Hartës së Reduktuar të Rrjetit Rrugor të Tiranës, për një analizë të pjesshme të Centralitetit.

3.3 Analiza e Grafeve

Në Teorinë e Grafeve, qendrat e tipeve të ndryshme përfaqësohen nga nyjet për analiza të mëtejshme. Normalisht varet nga aplikuesi të përcaktojë nyjet dhe të interpretojë lidhjet mes tyre. Në shumicën e rasteve, programet konsiderojnë

³⁶ depthmapX development team. (2017). depthmapX (Version 0.6.0) [Computer software]. Retrieved from <https://github.com/SpaceGroupUCL/depthmapX/>

kryqëzimet si Nyje dhe rrugët si Brinjë, duke patur veç peshën e Kryqëzimeve si mundësi për të matur Qendërsinë.

Ndërsa në Grafën Dytësor, si e kemi shpjeguar më lart, janë rrugët, që përfaqësohen si Nyje dhe kryqëzimet si Brinjë, si një mënyrë për t'u dhënë rëndësi segmenteve rrugore. Në këtë studim do të krahasohen të dy metodat si dhe rezultatet e tyre. Ka edhe programe brenda Teorisë, që këto dy metoda tentojnë t'i analizojnë njëkohësisht. Ky studim do të tentojë një analizë që do të bazohet në pesë shtylla:

- Rasti I – Nyjet përfaqësojnë kryqëzimet e rrugëve
- Rasti II – Nyjet përfaqësojnë rrugët
- Rasti III – Nyjet përfaqësojnë meset e segmenteve rrugore
- Rasti IV – Nyjet përfaqësohen nga “qendrat e rëndësës” së njësive strukturore, me prioritet Polet e ardhshme të Tiranës.
- Rasti V – Sistemi shikohet si një i tërë, me anë të Analizës së Integritetit të Sintaksës së Hapësirës

Një seri procesesh gjysmë mekanikë janë të nevojshëm për të përfutur grafet e nevojshme për secilën analizë. Për të realizuar analizën e Rastit III, duhet bërë një mbivendosje e dy hartave të përfuturara nga dy rastet e para.

Pesha e rrugëve merret në konsideratë, sidomos në Rastin I. Dy attribute shtese u vishen Brinjëve duke patur parasysh rrjetin rrugor të parashikuar:

- Shpejtësia maksimale e lejuar në segmentin rrugor
- Gjerësia e rrugës, në bazë të numrit të korsive dhe gjerësisë së tyre.

Shpejtësia maksimale e lejuar në Tiranën urbane është 40 km/orë, po Unaza e re llogaritet ndryshe, dhe janë bërë dhe prova për të lejuar një rritje të shpejtësisë maksimale edhe në segmentet e tjerë. Për gjerësinë e rrugës janë marrë në konsideratë indikacionet e dhëna në PPV, pasi me gjendjen aktuale të tyre kjo do të ishte e pamundur.

Llogaritja e peshës është bërë me formulën e mëposhtme:

$$P = S + (N \times B)$$

Ku: P – Pesha si atribut; S – Shpejtësia maksimale e lejuar në m/s; N – numri i korsive të një rruge; B – Gjerësia e korsive në m (sipas profileve tërthore të rrugëve në PPV). Normalisht rrugët me peshë më të madhe tregojnë kapacitet të lartë lëvizjeje dhe aftësi të përthithjes së trafikut.

Analiza e grafeve rast pas rasti bëhet nga programet përkatëse dhe do të shprehen me tabela ose vizualisht. Kriteret bazë mbi të cilat teorikisht bëhet vlerësimi, janë kryesisht Lidhshmëria, Centraliteti dhe shkalla e kompleksitetit të lidhjeve në rrjet. Këto kriteret mund të përdoren rëndom, për të klasifikuar qytetet apo për të vlerësuar performancën e tyre, sidomos për sa i përket rrjetit rrugor. (Salingaros, 1998)



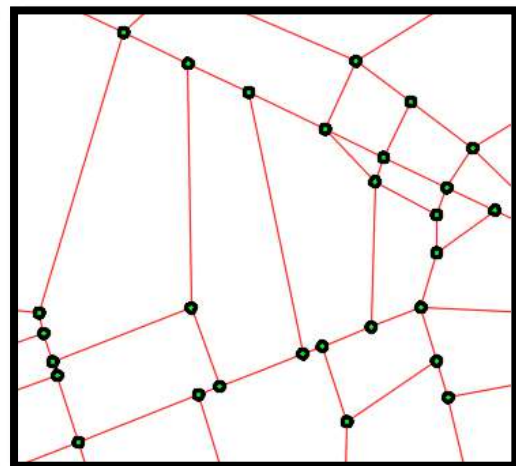
a)



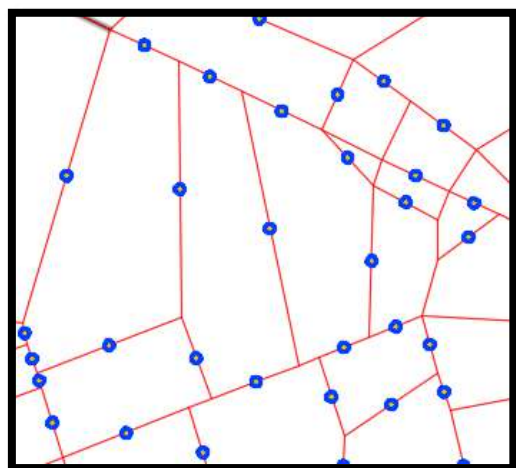
b)



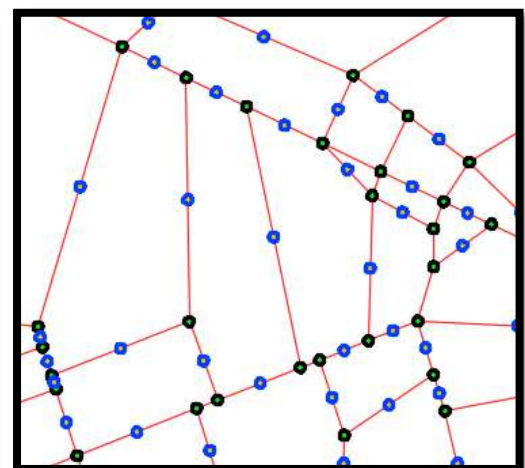
c)



d)



e)



f)

Figura 2-1 Transformimi i Hartës së Rrjetit rrugor në disa model garfesh: a) Fragment nga Harta e Tiranës (UNLAB, 2016); b)Harta e Akseve të lëvizjes; c)harta aksiale e thjeshtuar; d)Grafi primar; e)Grafi dytësor; f)Grafi i Integruar

4 EKSPERIMENTI

Kjo është Pjesa thelbësore e temës, ku pasqyrohen hartat, grafet dhe interpretimet e punës. Produkti final është një kombinim i analizës matematikore të grafit që prodhohet nga programet e përmendura të Metodologjia dhe interpretimeve individuale, bazuar në literaturën e shqyrtuar.

Analiza është e karakterit gjeometrik, duke analizuar mënyrën e lidhjes dhe cilësinë e lidhjeve të nyjeve të rëndësishme të qytetit, apo të rrjetit rrugor në përgjithësi, duke shtuar si Pjesa gjatësinë e segmenteve rrugore dhe/apo numrin e korsive, pa u futur në kompleksitetin e matjes së flukseve reale apo të parashikuara të lëvizjes³⁷. Parimet kryesore të zhvillimit të temës mbështeten gjerazi në parimet matematikore të analizës së Grafit dhe të interpretimeve të këtij karakteri që i bëhen rrjetit rrugor si element me rëndësi i pëlhurës urbane dhe që ndikon mjaft në jetën e gjithë qytetit, jo vetëm në kuadrin e trafikut, por edhe të elementëve të tjerë të jetës së përditshme si lëvizja, aktiviteti, ndërlidhja dhe pikat fokale ku zhvillohen më së shumti këto funksione.

Me anë të grafit, janë përfutur analiza të tre modeleve të Rrjetit rrugor të qytetit të Tiranë, dy të parat diferencohen nga shkalla apo gjerësia e hartës, kurse e treta është përpunuar më tej duke thjeshtëzuar në maksimum rrjetin rrugor si një hartë segmentesh dhe nyjesh, pa kthesa.

Mbi këto harta, me anë të grafit dhe analizës me programin *Depthmap* janë përfutur analizat e Centralitetit, Integritit, Lidhshmërisë, Përzgjedhjes, etj. Shënimi i shkallës krahasuese në hartë është 10'000 m. Në të gjitha rastet, sa më “të nxehta” janë ngjyrat (të kuqe, portokalli) aq më të larta janë vlerat e parametrin përkatës që afishohet hartë pas harte. Në disa raste, është përpunuar dhe pasqyruar analiza e një parametri si në shkallë globale, edhe në shkallë me rreze specifike, në bazë të interesit konkret. Për t’u veçuar analiza e Thellësisë, që bazohet në grafën sekondar, ku si nyje merret mesi i segmentit rrugor dhe si brinjë lidhja mes tyre.

4.1 Tirana e madhe

Ky është Grupi I i hartave, të realizuara mbi garfin e përfutur nga Harta e rrjetit rrugor të gjithë Bashkisë Tiranë, të asaj që për konvencencë quhet Tirana e madhe. Po nga kjo hartë del një graf më i thjeshtuar i lidhjes së Tiranës me Njësitë e saj administrative për të kuptuar Lidhshmërinë e bashkisë në gjithë territorin e saj. Kjo analizohet me programin *Visual Delphi* dhe Algoritmin e Dijkstrës.

³⁷ Për këtë temë, materiali më i mirë që kam hasur në shqyrtimin e literaturës për Tiranën, ngelet projekti “japonez” Projekti për Planin Tematik Urban të Tiranës i vitit 2012. Në këtë raport bëhet analizë dhe parashikim i situatës së lëvizjes, me metoda të ngjashme Grafesh, por duke u bazuar te fluksi dhe drejtimi i tij, nisur nga matjet dhe parashikimet e numrit të makinave dhe drejtimet kryesore të trafikut.



Figura 3-1 Harta e Vijave Aksiale – Tirana e madhe



Figura 3-2 Analiza e Lidhshmërisë – Tirana e madhe

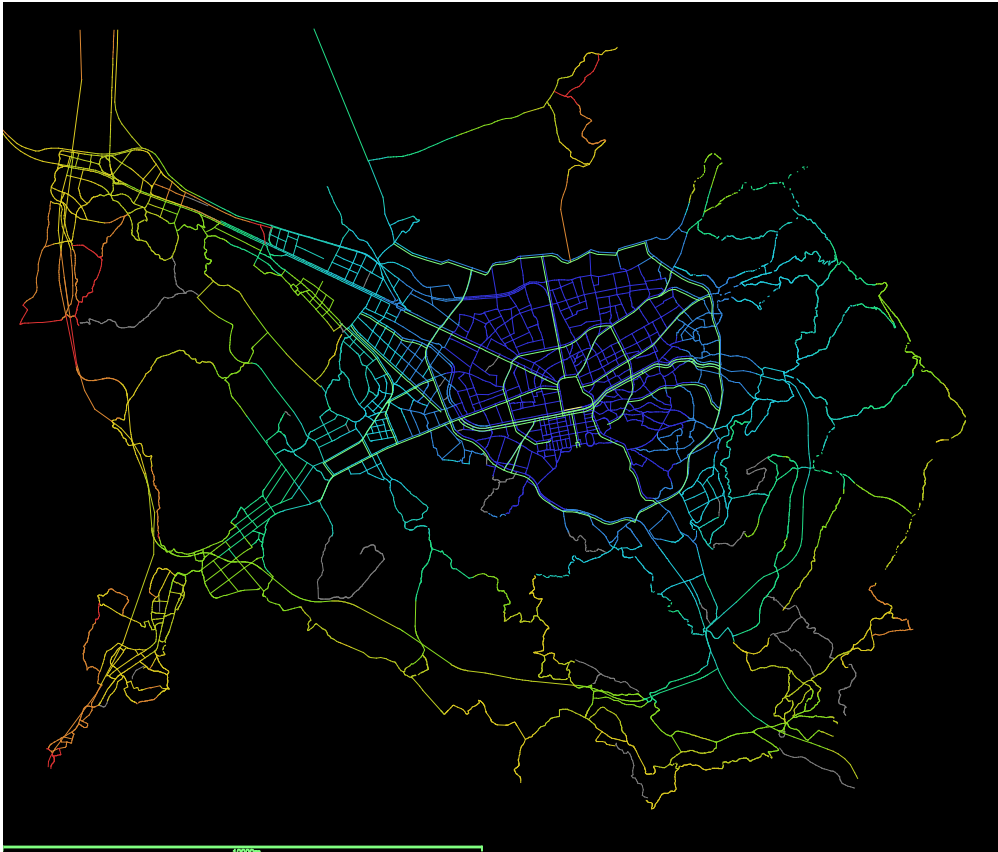


Figura 3-3 Analiza e hapave për lëvizje këmbësore – Tirana e madhe

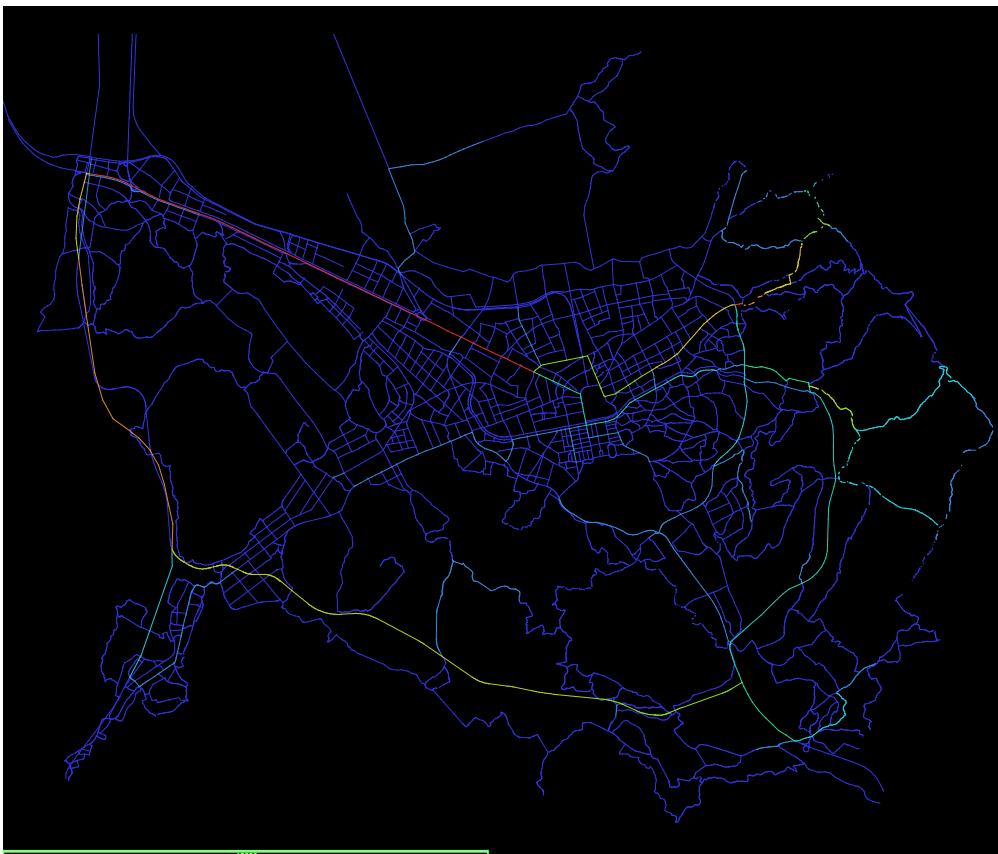


Figura 3-4 Analiza e Përzgjedhjes– Tirana e madhe

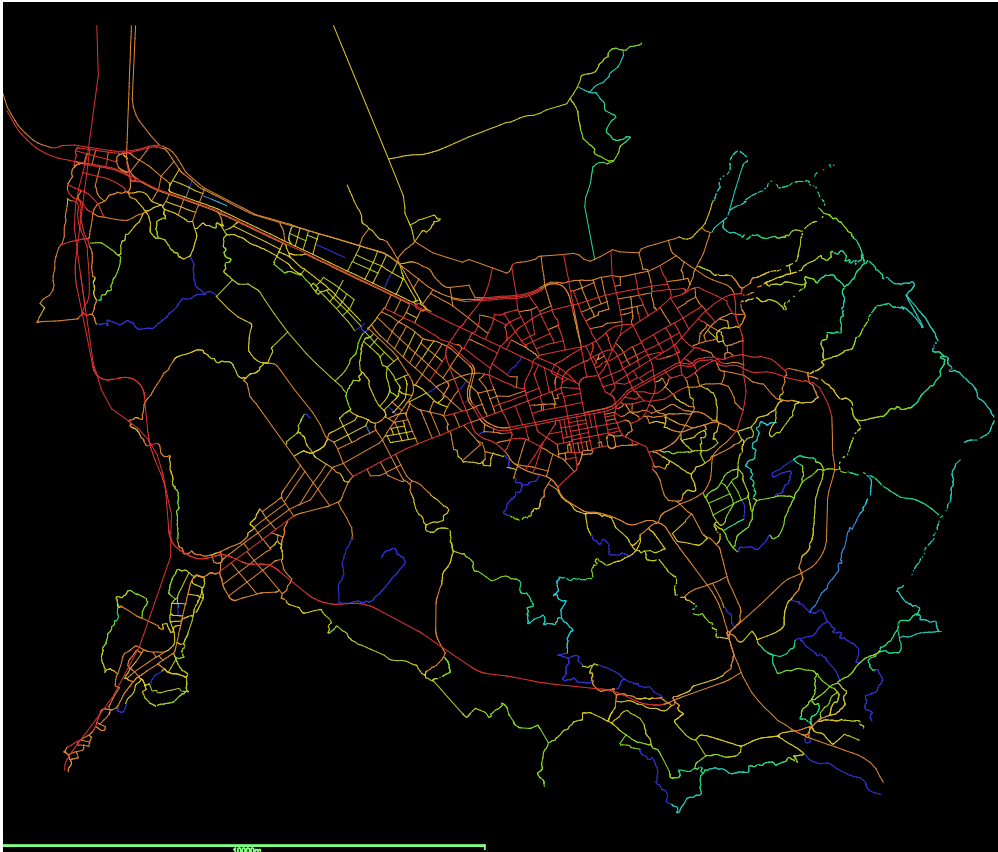


Figura 3-5 Analiza e Integritimit – Tirana e madhe

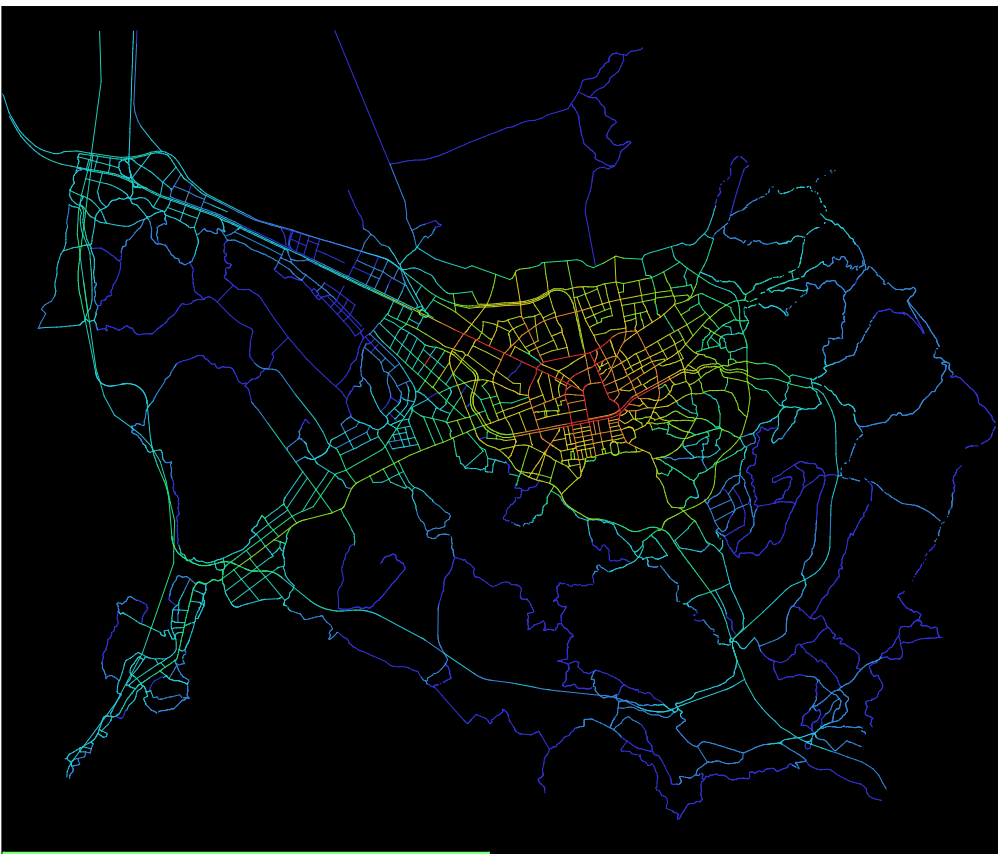


Figura 3-6 Analiza e Integritimit, rrezja 5000 m – Tirana e madhe



Figura 3-7 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 5000 m – Tirana e madhe

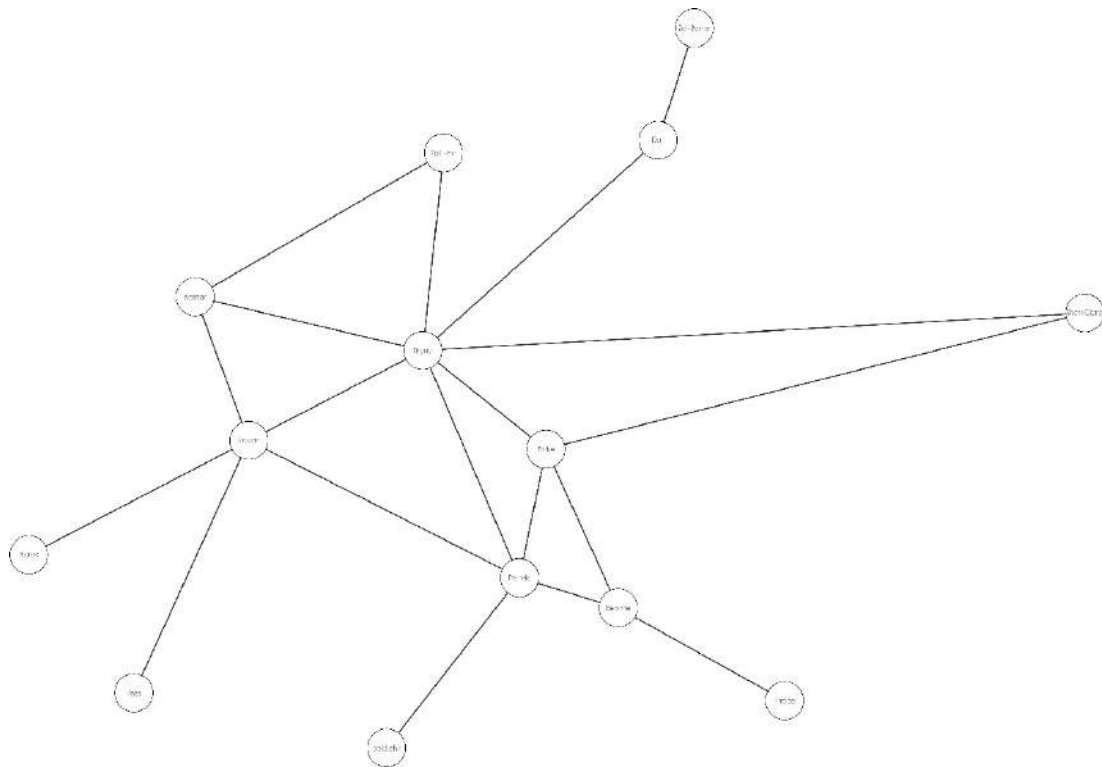


Figura 3-8 Grafi i lidhjes së njërive administrative të Bashkisë Tiranë

Ref	x1	y1	x2	y2	Angular Connectivity	Axial Line Ref	Connectivity	Metric Step Depth	NoChRN	Segment Length	Choice	Integration	Integration R5000 metric	Node Count	Node Count R5000	Total Depth
0	390537.5	4578571	390560.9	4578753	2.0048282	0	4	11283.404	1.159051	183.8768	3410102	1280.3961	393.5764	23541	1684	432818.16
1	390560.9	4578753	390583.8	4578932	0.011909542	1	6	11101.367	1.283957	180.1972	17033292	1293.0334	401.7458	23541	1719	428588.03
2	390583.8	4578932	390616.3	4579185	0.014074901	2	6	10883.708	1.287472	255.1202	17826908	1293.0791	401.0977	23541	1744	428572.94
3	390616.3	4579185	390637.7	4579352	0.01624025	3	6	10671.772	1.288672	168.7515	18105804	1293.1182	399.8772	23541	1754	428559.97
4	390637.7	4579352	390678.8	4579673	0.018405579	4	6	10425.969	1.293805	322.8568	19345856	1293.441	400.3708	23541	1764	428453
5	390678.8	4579673	390710.7	4579921	0.020570885	5	6	10139.224	1.302961	250.633	21775932	1293.8448	390.8926	23541	1764	428319.25
6	390710.7	4579921	390759.3	4580300	0.022736158	6	6	10029.084	1.304388	381.8648	22181404	1293.9009	366.6378	23541	1800	428300.72
7	390759.3	4580300	390782.7	4580482	0.024902871	7	6	9753.6348	1.306238	183.3751	22719728	1293.9167	365.5606	23541	1843	428295.47
8	390782.7	4580482	390786.1	4580509	0.027067553	8	6	9675.5684	1.339924	27.24042	35159800	1294.0588	367.1152	23541	1852	428248.44
9	390786.1	4580509	390810.1	4580696	0.037664007	9	6	9783.3916	1.281333	188.4076	16415861	1295.9589	362.8181	23541	1828	427620.59
10	390810.1	4580696	390823.4	4580799	0.055973075	10	6	9929.8486	1.273616	104.5059	14852137	1296.0135	361.4743	23541	1800	427602.56
11	390823.4	4580799	390828.6	4580840	0.064766288	11	5	10002.382	1.244876	40.56012	10231657	1296.0192	356.1824	23541	1771	427600.66
12	390532.8	4578532	390537.5	4578571	0.017267872	12	2	11394.883	1.158803	39.08003	3399447	1280.3051	391.9803	23541	1666	432848.94
13	390528.9	4578493	390532.8	4578532	0.024879515	13	2	11433.963	1.158542	39.08003	3388793	1280.0321	390.0354	23541	1656	432941.25
14	390525.7	4578454	390528.9	4578493	0.024879515	14	2	11473.043	1.158281	39.08003	3378135	1279.7593	390.2391	23541	1650	433033.53
15	390523.3	4578415	390525.7	4578454	0.024879515	15	2	11512.123	1.158018	39.08003	3367473	1279.4866	388.6823	23541	1643	433125.84
16	390521.7	4578376	390523.3	4578415	0.024879515	16	2	11551.203	1.157755	39.08003	3356807	1279.214	388.3971	23541	1638	433218.13
17	390520.8	4578337	390521.7	4578376	0.024879515	17	2	11590.282	1.15749	39.08003	3346137	1278.9414	386.9163	23541	1628	433310.44
18	390520.7	4578298	390520.8	4578337	0.024879515	18	2	11629.362	1.157225	39.08003	3335461	1278.6689	387.4676	23541	1619	433402.78
19	390520.7	4578298	390521.3	4578259	0.024879515	19	2	11668.442	1.156959	39.08003	3324781	1278.3966	389.5526	23541	1611	433495.09
20	390521.3	4578259	390522.8	4578220	0.024879515	20	2	11707.522	1.156692	39.08003	3314097	1278.1244	392.2061	23541	1606	433587.47
21	390522.8	4578220	390524.9	4578181	0.024879515	21	2	11742.947	1.156424	39.08003	3303409	1277.8521	393.7423	23541	1592	433679.84
22	390524.9	4578181	390527.9	4578142	0.024879515	22	2	11703.867	1.156156	39.08003	3292717	1277.5798	394.9784	23541	1587	433772.25
23	390527.9	4578142	390531.6	4578103	0.024879515	23	2	11664.787	1.155886	39.08003	3282021	1277.3077	397.025	23541	1577	433864.66
24	390531.6	4578103	390536	4578064	0.024879515	24	2	11625.707	1.155615	39.08003	3271321	1277.0358	397.5459	23541	1567	433957.06
25	390536	4578064	390541.3	4578025	0.024879515	25	2	11586.627	1.155344	39.08003	3260629	1276.7639	399.0417	23541	1564	434049.44
26	390541.3	4578025	390547.2	4577987	0.024879515	26	2	11547.547	1.155072	39.08003	3249933	1276.4923	400.1665	23541	1551	434141.81
27	390547.2	4577987	390554	4577948	0.024879515	27	2	11508.467	1.154799	39.08003	3239233	1276.2208	399.6752	23541	1544	434234.19

Tabela 3-1 Pjesë nga tabela numerike e grafit – Tirana e Madhe

Në kujtesë të analizës së shpjeguar më herët, në kapitujt: 0 Një nga mënyrat si mund të perceptohet Tirana është si një mjet, një vegël, një strukturë që duhet të funksionojë me sa më pak kërcitje. Sistemi i transportit i saj duhet të jetë eficient si një kusht themelor që qyteti të jetë i jetueshëm. Rrjeti rrugor është një modelet e strukturës së qytetit, dhe përgjithësisht pranohet se nëse plani është përcaktuar nga kritere shkencore inxhinierike, ai është i zgjidhur mirë.

Problemi i Rrugës më të shkurtër është gjetja në një *graf* e Rrugës, apo sekuençës së Brinjëve minimale mes dy nyjeve. Në rastin e një grafi pa peshë, kjo Rrugë përcaktohet nga numri minimal i brinjëve, në rastin e një grafi ku çdo brinjë ka peshën e saj, Rruga më e shkurtër përcaktohet nga shumatorja e ngarkesave të brinjëve përgjatë sekuençës së përzgjedhur. Në rastin e rrjetit urban, normalisht rruga më e shkurtër përcaktohet nga shuma e gjatësisë së segmenteve rrugore që përfaqësohen nga Brinjët. (Wikipedia, 2021)

Algoritmi i Dijkstrës përdoret për të gjetur rrugën më të shkurtër, duke u bazuar në shumatoren e gjatësisë së brinjëve, nga njëra nyje në tjetrën. Algoritmi gjen sot përdorim masiv në programe si *google map*, apo struktura të ngjashme me karakter “navigator”. Ky algoritëm ka qenë një nga inspiruesit kryesorë të këtij studimi, si një nga format më interesante të analizës së hapësirës me anë të Grafit, po sigurisht pa ngelur te një vlerësim pothuajse mekanik i saj.

Duke patur pozicionet gjeografike të elementëve që përfaqësohen nga Nyjet, mund të maten apo të llogariten distancat reale mes tyre. Këto distanca shërbejnë si pesha e Brinjëve. Praktikisht për çdo dy nyje që lidhen në Rrugë të ndryshme, mund të llogaritet rruga më e shkurtër dhe të përcaktohet në cilat brinjë të njëpasnjëshme kalon.

Algoritmi funksionon në një graf të lidhur e të orientuar, pa leqe. Parimi bazë i tij, është të përcaktojë rrugën më të shkurtër midis një nyjeze të dhënë x_0 dhe secilës nga gjithë nyjet e tjera të bashkësisë. Algoritmi mban një bashkësi X nyjesh, informacionin mbi rrugët më të shkurtra finale të tyre nga burimi është tashmë i përcaktuar.

Lidhshmëria faqe 78, 0 Vetëm në raste specifike, kryesisht me karakter mbrojtës, organet kompetente janë të interesuara për pika të tilla, shkëputja e të cilave ndan rrjetin, për të mbrojtur zonat nga elementë të rrezikshëm që shfaqen sipas situatave. Policia mund të ketë nevojë të bllokojë protesta të paligjshme të shtrihen afër institucioneve dhe duhet të dijë pikat kyçe ku mund të bllokojë fluksin, ushtria mund të përpunojë strategjinë e mbrojtjes në bazë pikash të tilla, që pengojnë avancimin e armikut. Aktualisht janë shtuar studimet me karakter të ngjashëm, që përpiqen të kuptojnë pikat më optimale për të penguar qarkullimin e pandemisë aktuale, apo raste të ngjashme të së ardhmes.

Një nga mënyrat më të mira për të vlerësuar Lidhshmërinë në një graf, është Teorema e Menger-it, që analizon këtë karakteristikë të Grafit në bazë të numrit të pavarur të rrugëve mes Nyjeve. Sipas saj, në një graf të fundmë, sasia e Prerjeve minimale, është e barabartë me numrin maksimal të Rrugëve të shkëputura që mund të gjenden mes çdo çifti Nyjesh. (Wikipedia, 2021)

Centraliteti faqe 80, 1.4.7 Sintaksa e hapësirës faqe 98, 2.3 Analiza e Grafeve faqe 110, mund të vëmë re këto veçori paraprake:

- Pjesa më e integruar e qytetit ngelet ajo e Qendrës, ku praktikisht edhe janë shumica e institucioneve dhe aktiviteteve kryesore të qytetit.

- Po këto zona janë edhe më të përshtatshme për lëvizje këmbësore si rrjedhim i vlerave të larta të Centralitetit dhe Përzgjedhjes. Edhe analiza e Lidhshmërisë tregon rrugë me vlera të larta brenda unazës së tretë të Tiranës.
- Tabela 3-1 përfaqëson vetëm një pjesë të informacionit të pamasë të derivuar nga ky graf. Këto të dhëna praktikisht janë një nga format e ruajtjes së grafit, pra një program i specializuar mund të rindërtojë te njëjtën hartë duke u nisur nga kjo tabelë. Ato fillojnë me koordinatat gjeografike të çdo nyjze, që praktikisht përkohet me koordinatat reale të Tiranës sipas sistemit KRGJSH 2010 dhe vazhdojnë me një mori të dhënash e vlerash analitike, të normalizuara dhe të pa normalizuara, që ky studim nuk mund t'i shtjellojë më tej.
- Grafi që praktikisht pasqyron lidhjet mes qytetit dhe ish komunave, tashmë pjesë e Bashkisë Tiranë, bazohet në koordinatat reale gjeografike të tyre dhe rrugët lidhëse aktuale. Si nyje janë marrë pozicionet e zyrave të Njësive administrative të Bashkisë. Grafi ka Lidhshmëri 1, pasi duket qartazi që më shumë se një nyje e tij ka vetëm një brinjë lidhëse me pjesën tjetër të Grafit.

4.2 Rrjeti rrugor i qytetit Tiranë

Ky është Grupi II i grafeve, të realizuara mbi hartën e rrjetit rrugor të Tiranës si qytet, Tiranës klasike, gjithmonë duke u bazuar në hartat e Planit të Përgjithshëm Vendor. Tipet e analizës janë pothuajse të njëjtat, me ndryshimin që, duke u fokusuar në një zonë më urbane, analiza del më e detajuar, më interesante dhe me më shumë informacion grafik.



Figura 3-9 Harta e vijave aksiale – qyteti Tiranë



Figura 3-10 Analiza e Lidhshmërisë – qyteti Tiranë



Figura 3-11 Analiza e Përzgjedhjes – qyteti Tiranë

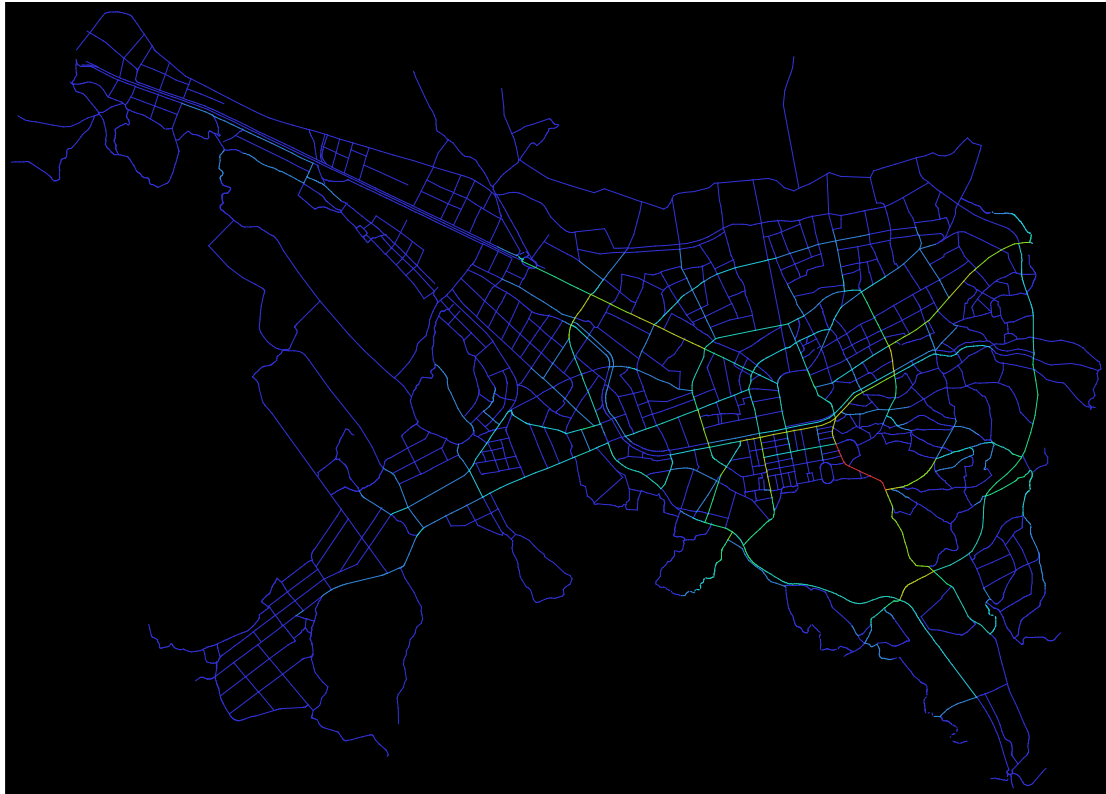


Figura 3-12 Analiza e Përzgjedhjes, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë



Figura 3-13 Analiza e Integritimit – qyteti Tiranë



Figura 3-14 Analiza e Integritimit, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë

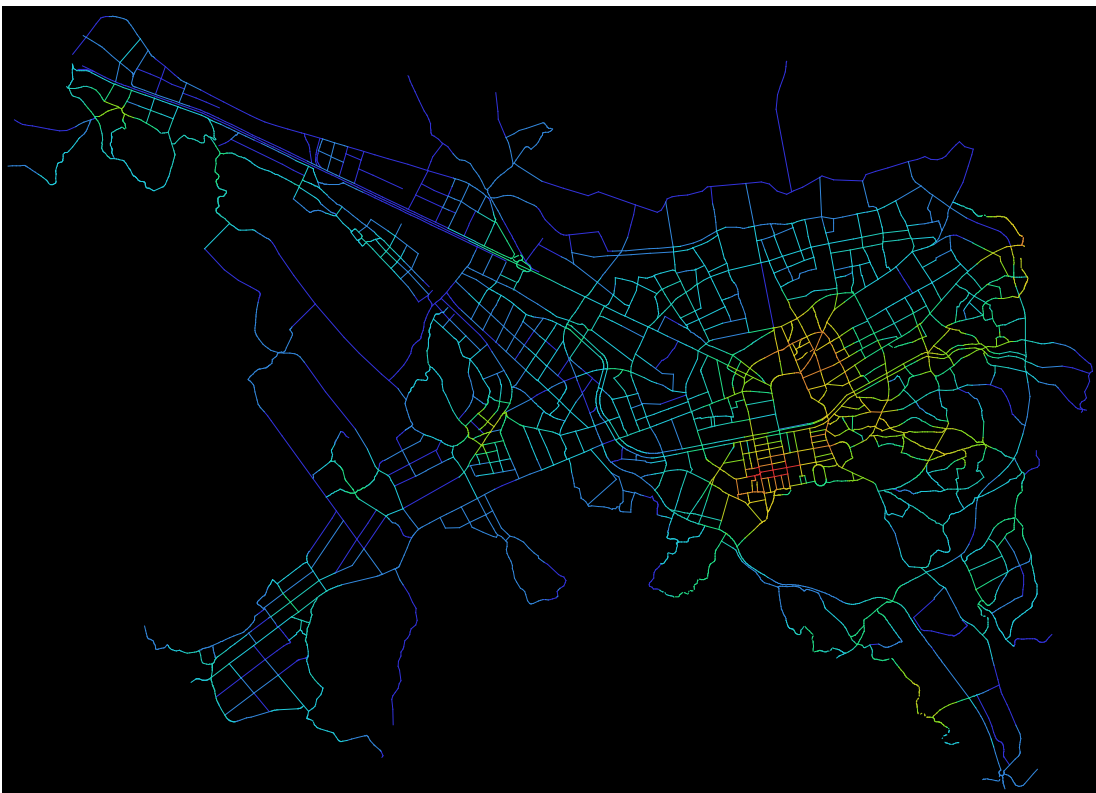


Figura 3-15 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 800 m – qyteti Tiranë

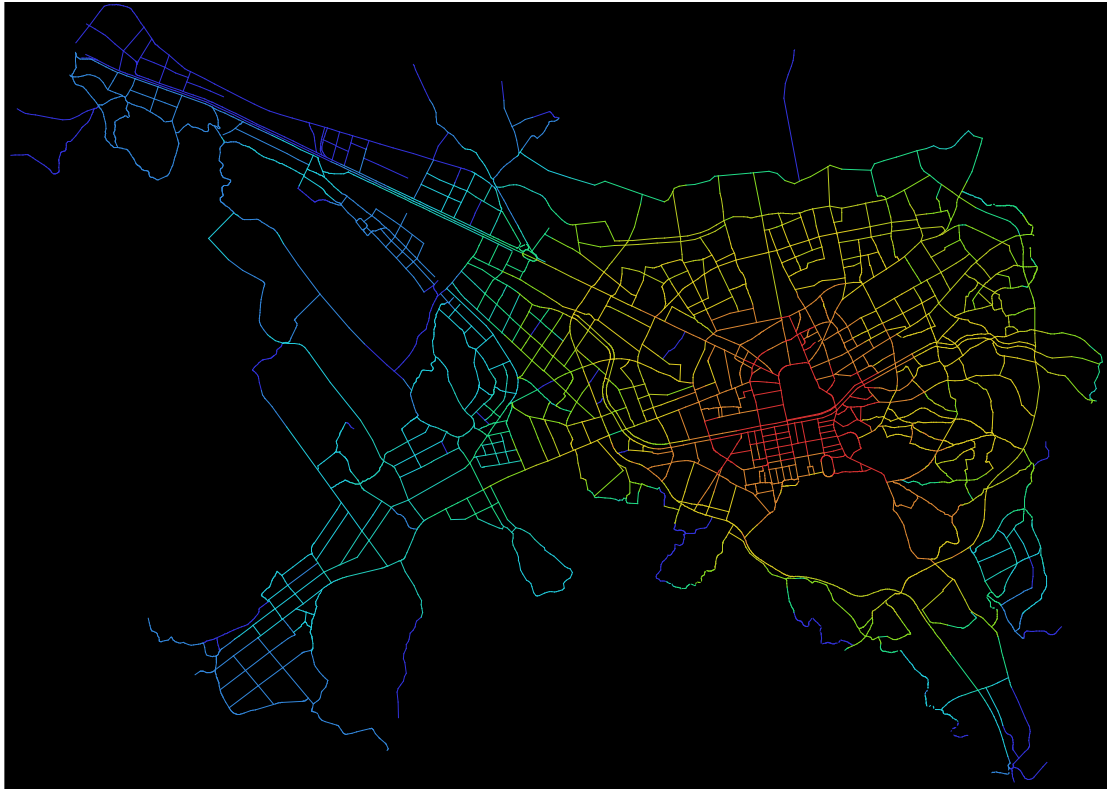


Figura 3-16 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 5000 m – qyteti Tiranë



Figura 3-17 Analiza e numrit të Nyjeve, Rreze 10000 m – qyteti Tiranë



Figura 3-18 Analiza e Përzgjedhjes e normalizuar – qyteti Tiranë

Edhe nga këto harta, del që vlerat më të larta për parametra të tilla si Centraliteti, Përzgjedhja, Lidhshmëria dhe Integrimi janë përqendruar në zonët afër qendrës së Tiranës. Po nga këto harta mund të vërehet sesi, pa informacion paraprak, grafi evidenton si të rëndësishme akset kryesore radiale të qytetit dhe disa nga unazat e tij.

4.3 Tirana e reduktuar



Figura 3-19 Analiza e Lidhshmërisë– Tirana e reduktuar

Në këtë rast kemi një thjeshtim të thelluar të hartës, të transformuar paraprakisht në brinjë - vijëdrejta dhe nyje. Kjo redukton disi gjatësinë reale të brinjëve, por efekti nuk është shumë i ndjeshëm, ndërsa analiza e grafit bëhet mjaft më interesante. Edhe mbi këtë graf, bëhen të njëjtat analiza, duke prodhuar harta të ngjashme me ato të dy rasteve të mësipërme. Vizatimi i shkallës vizuale në harta lexon 5000 m.



Figura 3-20 Analiza e Përzgjedhjes – Tirana e reduktuar



Figura 3-21 Analiza e Përzgjedhjes, Rreze 2000 m – Tirana e reduktuar



Figura 3-22 Analiza e Thellësisë, Rrezja 2000 m – Tirana e reduktuar



Figura 3-23 Analiza e Integritit, Rrezja 2000 m – Tirana e reduktuar



Figura 3-24 Analiza e Centralitetit – Tirana e reduktuar



Figura 3-25 Analiza e Përzgjedhjes e normalizuar– Tirana e reduktuar

4.4 Polet sociale të Tiranës

Nga harta-graf e reduktuar e Tiranës përpunohet dhe pasqyrohet hap pas hapi Grafi i lidhjes së poleve të ardhshme të Tiranës, për të kuptuar shkallën e Lidhshmërisë. Në vizatimet e mëposhtme tregohet sesi merren këto pole nga PPV-ja e qytetit, si përcaktohen pozicionet e nyjeve në qendrat e rëndësës së sipërfaqeve të territoreve përcaktuar nga Bashkia dhe si brinjë rrugët që i lidhin.

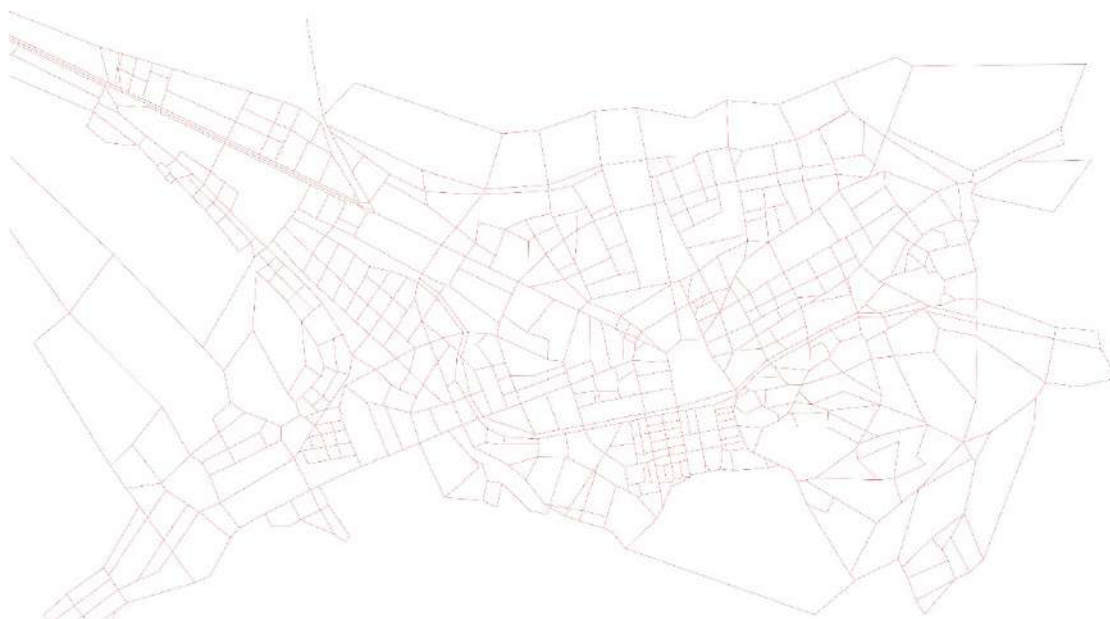


Figura 3-26 Harta Aksiale e qytetit – Tirana e reduktuar

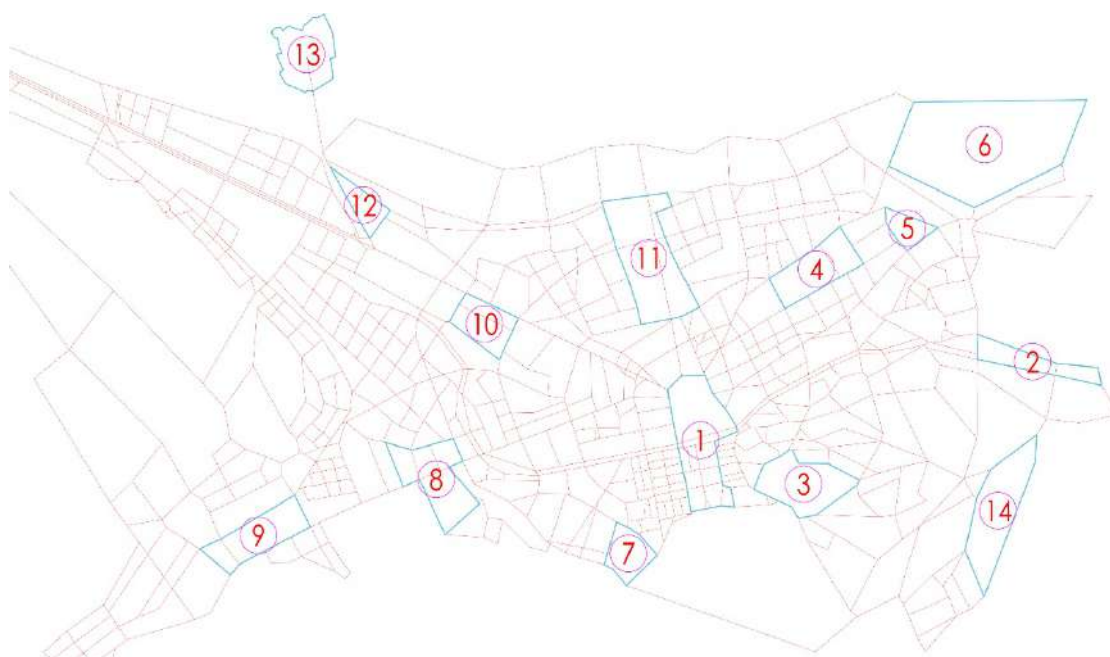


Figura 3-27 Evidentimi i zonave të poleve, sipas PPV 2030 – Tirana e reduktuar

Zonat e poleve janë marrë nga Harta përkatëse e PPV-së, por perimetri i tyre është interpretuar për t’u përshtatur me hartën segmentore të Tiranës së reduktuar. Numrat e zonave, që do të jenë më vonë numrat e nyjeve janë marrë po nga Strategjia Territoriale e TR030.

Pozicioni i Poleve sociale të Tiranës vjen në mënyrë disi arbitrare, duke u bazuar te hapësira publike e trashëguar nga Bashkia, me të kaluar industriale më së shumti, ose si nyje aktuale aktiviteti të ethshëm, si Qendra Spitalore “Nënë Tereza”. Ish zonat industriale kanë potencial të madh që është provuar në raste të ngjashme në shumë qytete të Evropës lindore, pas transformimeve të ekonomisë dhe jetës sociale të tyre.

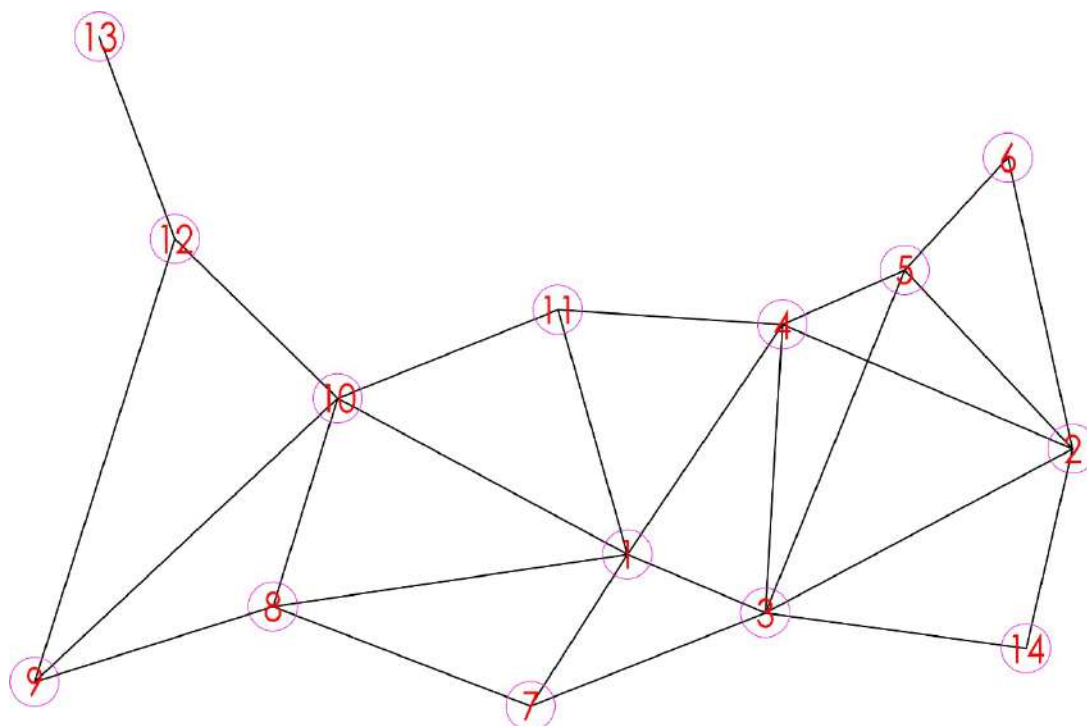


Figura 3-28 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës dhe lidhjeve mes tyre

Grafi i situatës ekzistuese të Tiranës Policentrike është i përbërë nga 14 nyje ose kulme (pra i rendit 14) dhe 26 brinjë (pra i përmasës 26). Kemi një multigraf, me Lidhshmëri 1 dhe me dy nyje të Shkallës 6, X1 dhe X3, si nyjet me më shumë brinjë që kanë një skaj në këto kulme. Niveli i lidhshmërisë është i ulët, haptazi disa nyje periferike kanë Lidhshmëri 2 dhe X13 ka lidhshmëri 1, që e bën vulnerabil grafën ndaj bllokimeve të trafikut. Në grafën paraqitur më poshtë (Figura 3-29) me anë të Algoritmit të Dijkstrës janë pasqyruar lidhjet që duhen shtuar për të rritur nivelin e Lidhshmërisë, duke tentuar rrugën më të shkurtër. Më këto ndërhyrje Grafi arrin lidhshmërinë 3.

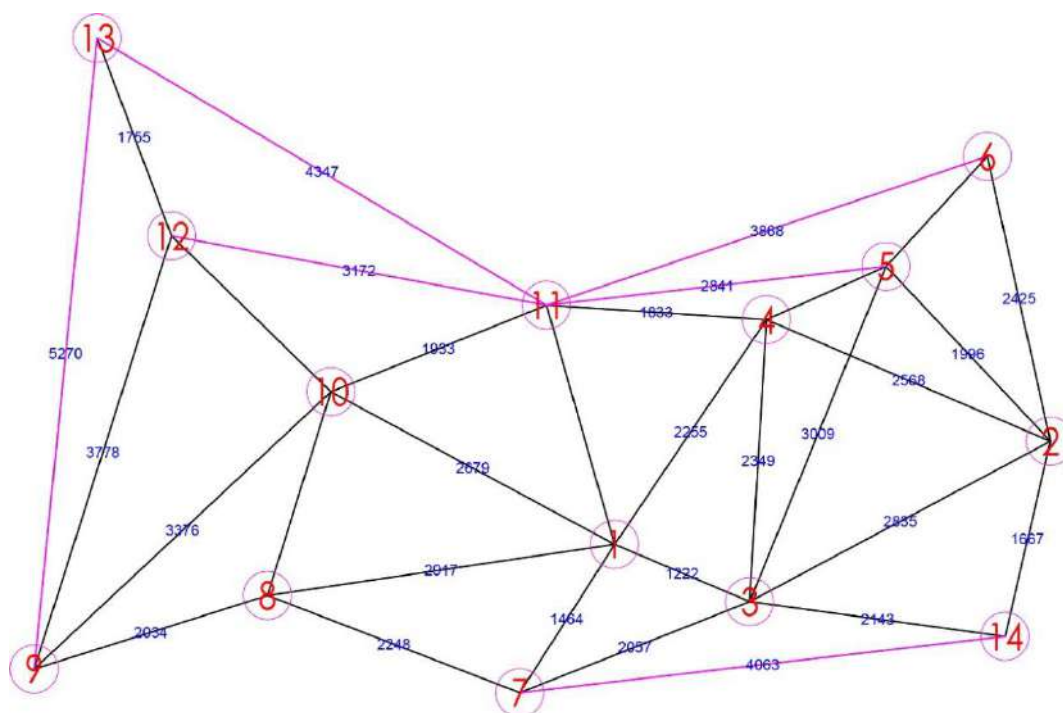


Figura 3-29 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës me rekomandimet për shtimin e lidhjeve

5 KONKLUZIONE

Ky është Pjesa finale e temës, ku pasqyrohen konkluzionet e punës. Pjesë e këtij interpretimi është edhe njëfarë ballafaqimi mes objektivave të Planit të Përgjithshëm Vendor dhe disa sugjerimeve që dalin nga analiza e rrjetit rrugor. Sugjerimet janë të karakterit gjeometrik, pa u përfshirë në llogaritjen e trafikut si fluks. Në fund të materialit shprehen edhe hapat e lënë pezull, fushat ku do të kishte më shumë nevojë për thellim të mëtejshëm të analizës, si pjesë apo si zgjatim i këtij studimi.

Ky punim rreket të analizojë dhe të përmirësojë situatën e rrjetit rrugor në Tiranë, duke u mbështetur në një sërë teorish matematikore dhe parimesh urbanistike, të nxjerra nga literatura. Risia mund të them se gjendet në kombinimin e këtyre teorive dhe programeve me nocione të Teorisë së Grafeve, duke marrë si shembull dhe laborator kryeqytetin në gjithë shtrirjen e vet.

Të dhënat e marra nga analiza Graf e qytetit japin të dhëna interesante në nivel hapësinor mbi të cilat mund të modelohet, vlerësohet dhe përmirësohet rrjeti rrugor i tij. Kjo metodologji mund të përdoret gjerësisht për të ngritur analizën urbane në nivel shkencor dhe për të përmirësuar funksionimin e trafikut në një qytet problematik si Tirana. Në përfundim të këtij materiali, mund të përmbledhim konkluzionet e mëposhtme si rezultate të punës:

- Është plotësisht e mundur analizimi i rrjetit rrugor të Tiranës duke përdorur teorinë e grafeve dhe parametrat e evidentuara nga Sintaksa e Hapësirës dhe Teoria e Rrjeteve për të interpretuar dhe detajuar këtë analizë.
- Metodologjia e përdorur këtu mund të konsiderohet e suksesshme dhe për informatizimin dhe përditësimin e informacionit mbi rrjetin rrugor.
- Lidhshmëria ngelet një element i rëndësishëm i pëlhurës urbane, që duke u evidentuar, klasifikuar dhe përmirësuar me metodën e përshkruar në këtë material (por jo vetëm) do të optimizojë ndërhyrjet në sistemin rrugor.
- Është e domosdoshme që këto ndërhyrje të bëhen në bazë të analizave të ngjashme, duke evituar ndërhyrjet empirike dhe duke u bazuar në metoda matematikore të avancuara.
- Programet e përshkruara këtu, sidomos *Depmath*, dhe grupi *ArcGIS Desktop* janë mjete shumë të përshtatshme për të interpretuar dhe vlerësuar situatën e rrjetit rrugor dhe të trafikut. Përdorimi i teknologjive të ngjashme dixhitale do të ishte prioritet në aplikimin e çdo ndërhyrjeje në qytet.
- Interpretimi i rrjetit rrugor si një graf, qoftë në nivel Primar, apo Sekondar, duke e thjeshtuar pëlhurën urbane në Nyje apo Kulme dhe Brinjë është një metodë interesante dhe efikase në fushën e analizës urbane. Përdorimi i Peshave si attribute shtesë në detajimin e rrjetit rrugor jep të dhëna mjaft interesante dhe mund të zhvillohet më tepër.
- Alternimi i grafit Primar dhe Sekondar, interpretimi i hartës së qyteti në nivele të ndryshme dhe analizimi i një sërë të dhënash nga këto grafe, si Lidhshmëria, Centraliteti, Thellësia, Integrimi dhe Përzgjedhja, bën të mundur evitimin e gabimeve apo interpretimeve të njëanshme që mund të vijnë nga fokusimi vetëm të një e dhënë analitike. Një nga algoritmet më të përdorur për të marrë vlerat e secilës prej këtyre të dhënash ngelet ai i Rrugës më të shkurtër.
- Siç u vu re edhe nga hartat e përfutuara, edhe në rastet kur informacioni i numrit të korsive apo i trafikut prezent në rrugë specifike mungonte, analiza e grafit identifikoi qartë hierarkinë e rrugëve të rrjetit, duke u bazuar te vlerat optimale

të parametrave të sipërpërmendur. Pjesa që përkon me sistemin aktual rrugor tregon se instrumentet janë të vlefshëm, kurse identifikimi i linjave të reja me parametra optimalë është indikator për investimin në këto akse të reja rrugore.

- Rrjeti rrugor i Tiranës funksionon përgjithësisht në mënyre korrekte, duke u nisur që shumica e funksioneve ekzistuese përkojnë me zonat e evidentuara si të rëndësishme nga analiza e grafit.
- Akset kryesore radiale të qytetit ngelen prioritete të identifikuara dhe në nevojë të përmirësimit të lëvizjes në to dhe të kujdesit për të mos ulur efikasitetin e tyre me anë të daljeve të shumta të rrugicave dytësore apo tretësore në to.
- Unazat e Tiranës identifikohen si të rëndësishme dhe me parametra të larta analitike. Në kundërshtim me projektin e JICA-s, që ngelet një punë mjaft cilësore, studimi i grafit nxjerr si të rëndësishëm edhe krijimin e Unazës IV. Përfundimi i Unazës V është me rëndësi maksimale, kjo e fundit është analizuar si pjesë e rrjetit rrugor aktual, megjithëse e papërfunduar, nisur nga qëndrimi i qartë i institucioneve për këtë element të rëndësishëm të rrjetit rrugor të qytetit.
- Bashkia si një e tërë do të jetë deficitare në funksionimin e saj si një territor i Lidhur, për shkak të vlerave të ulëta të Lidhshmërisë që paraqet dhe pamundësisë së për të përmirësuar këtë aspekt në disa pjesë të territorit, nisur nga topologjia konkrete e terrenit dhe niveli i urbanizimit të disa Njërive Administrative të saj.
- Koncepti i Tiranës Policentrike është i mbështetur teorikisht nga literatura dhe parimet mbi të cilat është ndërtuar ky punim, por praktikisht ka nevojë për përmirësim të vlerave të Lidhshmërisë dhe Centralitetit në Nyjet – Polet dhe Brinjët – Rrugët që duhet t'i lidhin. Nëse Bashkia Tiranë do të vazhdojë të investojë në këtë objektiv planifikues të saj, do të duhet minimalisht të shtojë elementët lidhës mes këtyre Poleve të së Ardhmes. Ky objekti mund të jetë edhe një shtysë e fortë për rishikimin e linjave të Transportit Publik, si një tjetër element që mund të ndikojë për lidhjen e Poleve, megjithëse nuk është shqyrtuar në këtë material.
- Për nga vlerat e parametrave të studiuara nga këto grafe, zona e qendrës së Tiranës, sidomos brenda Unazës II, po në të ardhmen besoj do shtrihet më tej, ka cilësitë e nevojshme për t'u kthyer në një zonë këmbësore, ose të paktën më trafik të kufizuar. ngelet për t'u parë më tej mundësia konkrete dhe masat që duhen marrë, duke u bazuar në raste të ngjashme qytetesh evropiane.
- Analiza e Grafit është një metodologji e përshtatshme për evidentimin e rrugëve apo rrugicave që mund të transformohen më së pari në pedonale, duke u bazuar në vlerat e lartë të Integritimit dhe Thellësisë, gjithmonë duke patur parasysh investimet shtesë për të mos ulur efikasitetin e pjesës tjetër të rrjetit rrugor nga evitimi i këtyre akseve për automjetet.

5.1 Studime të mëtejshme

Studimi i kësaj teme ka kaluar një zinxhir leximesh, analizash dhe provash të njëpasnjëshme. Pavarësisht vlerave modeste që përfaqëson ky punim, është e natyrshme që arrijtjet e derikëtushme hapin mjaft mundësi për studime të mëtejshme, për thellim në situata specifike dhe përditësimin e të dhënave, programeve dhe formave analitike.

Edhe gjatë shqyrtimit të literaturës u desh të merreshin vendime konkrete për të ruajtur vijshmërinë e temës dhe objektivat e vendosura paraprakisht, megjithëse u desh

të bëheshin korrigjime të kursit, për t'u përshtatur me situatën dhe informacionin shtesë të përftuar nga leximet.

Një nga problemet që del gjatë hulumtimit, është që çdo artikull, për më tepër një libër, është si një dritare e re që hapet mbi një panoramë të freskët të analizës shkencore, dhe është mjaft e lehtë përhumbja në konceptet e reja që shtron apo u referohet secili material. Ndaj ky punim mund të jetë vetëm një tullë më shumë, në këtë strukturë gjigande, ku ndërliidhen kaq shumë rryma dhe disiplina, nga Urbanistika, te Matematika, teoritë e Hapësirës, të Rrjetit, të Grafeve. Në këtë udhëtim u desh të njiheshin, në mënyrë modeste sigurisht, edhe fusha të panjohura si psikologjia, matematika e avancuar, biologjia, etj.

Ndoshta kontributi me interesant i këtij punimi, do të ishte sjellja në shqip e disa prej ideve të hedhura në literaturën e cituar, si dhe zgjimi i interesit për studimin e tyre të mëtejshëm, si mjete kyç për studime urbane të thelluara.

Mjaft tema dhe objektiva të mëtejshëm do të mund të studioheshin për të plotësuar dhe përmirësuar këtë punim, po këtu do të përmend ato që më shumë do të kisha dashur t'i thelloja vetë, po u ndala në pamundësi të kohës, mjeteve dhe njohurive.

- Një nga pikat më të rëndësishme është trajtimi i problemit të trafikut si një kombinim i strukturës urbane, rrjetit rrugor dhe flukseve reale të lëvizjes. Është përmendur dhe më lart, që ky punim arriti të bëjë një vlerësim vetëm të aspektit gjeometrik të rrjetit rrugor, pa mundur të përfshijë lëvizjen reale.
- Gjatë analizës së grafeve u përdorën si “pesha” gjatësitë e rrugëve dhe nivelet e klasifikimit të tyre, por akoma më shumëtribute mund të përdoren, për të patur një pasqyrë më të detajuar, që mund të jenë nga kapaciteti i mjeteve, të cilësia e rrugës, kushtet klimaterike, oraret, të dhënat e trafikut, sinjalistika etj. Sa më shumë e detajuar të jetë skema, aq me afër parashikimit të së ardhmes do të jenë konkluzionet.
- Një tjetër veçori e këtyre grafeve, është që janë të pa drejtuar, bazuar në akset e rrugëve dhe duke e konsideruar territorin e Tiranës si një sipërfaqe e sheshtë. Kjo e fundit nuk ndikon shumë në marrjen e rezultateve, por drejtimi i lëvizjes, orientimi i trafikut sipas orareve të caktuara, që dalin nga matjet e organizuara, do të jepnin indikacione projektuese mjaft interesante.
- Gjatë përpunimit të Grafeve është marrë parasysh klasifikimi i bashkisë për rrugët: Rrugë urbane Kryesore, Dytësore, Rrugë Lokale, etj, por ka nevojë për një metodologji më të detajuar për të dhënë në mënyrë integrale më shumëtribute dhe klasifikime.
- Për studime të mëtejshme do të rekomandohej përdorimi i programeve të tjera të ngjashme analitike, për të patur një shkallë krahasimi mes rezultateve të përftuara. Ekuilibrimi i konkluzioneve do të sillte një gamë më serioze sugjerimesh për politika urbane më të qëndrueshme dhe më efikase.

Si çdo punim, edhe ky është vetëm një hap më tej në thellimin e njohurive dhe kërkimi shkencor në fushën e urbanistikës. Duke shpresuar që të kem kontribuar sadopak në kuptimin dhe interpretimin e metodave matematikore për përmirësimin e një aspekti mjaft të rëndësishëm të qytetit, siç është rrjeti urban dhe lëvizja e mjeteve në të, më mbetet veç ta mbyll duke falënderuar gjithë ata që do të duan ta lexojnë dhe ta kritikojnë punën time modeste.

6 PËRMBLEDHJE

Një nga problemet e qytetit të Tiranës sot është trafiku i rënduar dhe kapaciteti i kufizuar i rrugëve. Duke qenë se raporti i rritjes së numrit të automjeteve në qarkullim, është në shproporcion të qartë me mundësinë e zgjerimit të rrjetit rrugor, ky problem është i qëndrueshëm dhe me potencial për t'u përkeqësuar.

Teoria e grafeve mund të përdoret si metodë shkencore për analizimin e sistemit rrugor, krijimin e alternativave, përmirësimin e menaxhimit dhe këshillues për sugjerimin e investimeve në të ardhmen për këtë sektor.

Për të analizuar formën e një rrjeti hapësinor, grafi përdoret duke zbërthyer elementet bazë që e përbëjnë atë rrjet. Një hapësire urbane, mund të zërthehet në një graf, ku çdo rrugë është një segment dhe çdo kryqëzim është një nyje. Në një hapësirë si Tirana do të duhet të formulohen dhe analizohen disa grafe, duke konsideruar si nyje jo vetëm kryqëzimet e rrugëve kryesore, por edhe polet e inkluduar se fundmi në Planin e Përgjithshëm Vendor, kurse si segmente mjetet hapësinore kryesore për ndërlidhjen e këtyre poleve. Objektivi kryesor:

Analizimi i rrjetit rrugor të Tiranës, duke përdorur teorinë e grafeve.

Nën objektiva

- Identifikimi i një metode të besueshme për vlerësimin dhe informatizimin e të dhënave nga rrjeti rrugor si dhe efikasitetit të tij.
- Studimi i nyjeve të aktivitetit urban, rrjetit hapësinor dhe motivet e tyre.
- Zbatimi i teknologjive dixhitale për vlerësimin etributeve të tilla si Lidhshmëria, Centraliteti, Thellësia, Integrimi dhe Përzgjedhja.
- Konceptimi i metodave të ndërhyrjes dhe sugjerimeve konkrete, bazuar në matjen e vlerave të analizës së grafit.

6.1 Materiali

Këtu përmbledhet gjithë informacioni paraprak për temën, materiali grafik dhe përshkrimor, që udhëzoi punimin. Fillon nga të dhënat për Tiranën dhe rrjetin rrugor të saj, trafiku në qytet, planet dhe projektet për të ardhmen. Më tej, bëhet një pasqyrë e literaturës, që shpjegon Grafet, aplikimet e ndryshme në urbanistikë për të vazhduar me disa nga teori që i kanë interpretuar grafet në planifikimin urban.

6.1.1 Rrjeti rrugor

IKG (Indeksi i Konkurrueshmërisë Globale) për vitin 2017-2018 e rendit Shqipërinë në vend të 60 nga 137 vende në fushën e infrastrukturës rrugore, ndërkohë që Kroacia renditet në vend të 37, Greqia në vend të 53, Mali i Zi në vend të 87, Bosnja dhe Hercegovina në vend të 98, dhe Serbia në vend të 96.

Bashkia Tiranë është pjesë e Qarkut të Tiranës në Republikën e Shqipërisë, që përfshin kryeqytetin e vendit, Tiranën të përbërë nga 11 njësi administrative, si dhe 14 njësi të tjera që janë: Petrela, Farka, Dajti, Zall-Bastari, Bërzhita, Krraba, Baldushku, Shëngjergji, Vaqarri, Kashari, Peza, Ndroqi dhe Zall Herri. (Bashkia Tiranë, 2021)

Sistemi rrugor i Tiranës, me gjithë ndryshimet e përvijuara, ngelet i definuar nga planet e para të saj, me strukturë radiale dhe me tendencën për t'u korrigjuar nga unazat e projektuara hap pas hapi, si rrathët e rritjes në trungun e pemës. Rrjeti rrugor ka 482

rrugë gjithsej me një gjatësi totale prej 1,101 km. 7 km është gjatësia e korsive të rezervuara BUS dhe 29 km korsive të rezervuara për biçikleta. (Bashkia Tiranë, 2021)

Në kushtet e rritjes së territorit të bashkisë është e domosdoshme:

- Mbyllja e unazave të planifikuara në çdo plan projekt strategjik të Bashkisë.
- Ndërlidhja me e mirë e territorit të ri të Bashkisë me korridore të reja lidhëse.
- Ndërlidhje e poleve të parashikuar për qytetin.

PPV-ja e fundit e Tiranës, u aprovua zyrtarisht në shkurt 2017. E mbiquajtur “TR030” ky dokument u përgatit nga UNLAB, SBA, IND, në bashkëpunim me Bashkinë Tiranë. Sipas Strategjisë Territoriale të PPV-së, Tirana synon të bëhet: *“Një metropol i aksesueshëm, që nxit mobilitetin e qëndrueshëm, përmes një rrjeti efikas të transportit publik dhe lëvizshmërisë së përbashkët.”* (UNLAB, 2016)

Një nga tendencat më interesante të planit është propozimi për të kthyer Tiranën në një qytet policentrik, duke përcaktuar tashme edhe qendrat (nyjet) e ardhshme të këtij rrjeti të ri. Në kuadrin e Projekteve Strategjike të PPV-së veçojmë:

- Projekti Strategjik 03 – Unaza e dytë dhe e katërt, të gjelbëra.
- Projekti Strategjik 10 – Transporti me cilësi të lartë
- Projekti Strategjik 11 – Rrjeti i korsive dhe mobiliteti

Disa prej elementeve kryesore të PPV-së janë (ARUP, 2018):

- Arritja e dy unazave të gjelbra dhe të qëndrueshme (2 dhe 4), parqe lineare kushtuar këmbësorëve, çiklizmit, transportit publik dhe lëvizshmërisë së butë;
- Kompletimi i rrjetit të transportit publik në qendër të qytetit;
- Stimulimi i gjithë lëvizshmërisë së përbashkët (biçikleta, makinë, skuterë, etj.) dhe mënyrave të qëndrueshme të transportit (automjete elektrike dhe hibride)
- Përcaktimi i zonave të kufizuara të trafikut në favor të këmbësorëve brenda unazës së parë dhe sistemi i lëvizjes së përbashkët brenda unazës së 4-t;
- Përfundimi i unazës së 5-të për transport të rëndë dhe përfundimi i një sistemi parku dhe udhëtimi përgjatë hyrjeve kryesore në qytet;
- Krijimi i një Tirane policentrike
- Përmirësimi i rrjetit të transportit publik
- Përmirësimi i rrjetit rrugor

Në hartën e Tiranës janë shtatë zona të mëdha, lëvizja drejt dhe prej të cilave do të vazhdojë të dominojë trafikun në qytet edhe për dekadën e ardhshme (TRT, 2020):

- “Qyteti Studenti”.
- Qendra Universitare Spitalore Nënë Tereza.
- Spitali Universitar i Traumës (ish Spitali Ushtarak).
- Zona e prodhimit “Kombinat” dhe “Fabrika e Birrës”.
- Qendra e Tiranës.
- Zona industriale përgjatë autostradës Tiranë – Durrës.

Problemet me të cilat përballet Tirana në rrjetin rrugor:

- Kapaciteti i kufizuar i rrugëve historike.
- Mungesë e theksuar parkimi, zgjidhje të këqija teknike të aksesit në parkime.
- Lidhjet e munguara të rrjetit rrugor kryesor (pjesët veriore dhe lindore të unazës së jashtme). Pjesët e pambyllura të unazave, kryqëzimet jo të përshtatshme të unazave me akset radiale kryesore.

Rekomandimet për përmirësimin e rrjetit rrugor:

- Përfundimi i unazave të Tiranës e sidomos së Unazës së madhe, apo të pestë dhe zgjidhja e kryqëzimeve kryesore me diference niveli.
- Realizimi i projekteve për Stacionin e ri hekurudhor, për Qendrën intermodale, Terminalin e autobusëve dhe ndërhyrjeve të ngjashme, që do të ndikojnë fort në zhvillimin e një Tirane multi polare.
- Ndërhyrje urbane të vazhdueshme dhe me program afatgjatë për sistemimin e rrugëve, hapësirave pedonale, korsive të biçikletave dhe zonave të gjelbëruara.
- Riorganizimi i parkimit dhe mbikëqyrja e zbatimit të rregullave.

6.1.2 Rrjeti i transportit publik urban

Që prej vitit 2013 shërbimi i transportit publik urban kryhet vetëm nga operatorë privat. Janë 11 operatorë privatë të cilët realizojnë shërbimin e transportit urban në 16 linja të ndryshme që zotërojnë një flotë prej 311 mjetesh nga të cilët 271 janë me platformë për persona me aftësi të kufizuar dhe 62 të pajisur me kamera sigurie. (Bashkia Tiranë, 2021)

Transporti publik ka 451 stacione. Distanca mesatare midis ndalesave është e ndryshueshme. Distanca midis ndalesave për linjat e autobusëve periferikë është nga 500-1000 m, ndërsa për linjat urbane kjo distancë është nga 250 në 400 m. (Bashkia Tiranë, 2021) Rrjeti shtrihet në mbi 170 km të sistemit rrugor. Pothuajse 257000 banorë jetojnë brenda zonës prej 150 metrash në këmbë nga një stacion autobusi. Kjo përfaqëson afërsisht 35% të popullsisë që jeton brenda njesisë bashkiake të Tiranës. Gjithë rrjeti është në distancë 15-20 minuta në këmbë për pjesën më të madhe të popullsisë urbane. (Bashkia Tiranë, 2018) Transporti publik është prioritet për qytetin. Pritet një sistem i sigurtë, i pastër dhe miqësor ndaj mjedisit, me një sërë projektesh që kanë për qëllim (BTR, 2018):

- Zgjerimin dhe përmirësimin e rrjetit infrastrukturor të transportit publik.
- Rinovimi dhe shtimi i flotës së transportit publik.
- Sistemi i informacionit të pasagjerëve në kohë reale.

Përmbledhëse e problemeve të Transportit Publik:

- Cilësia e ulët e shërbimit dhe flotës së autobusëve.
- Mungon një sistem i integruar i transporti publik.
- Mungesë e korsive të dedikuara për autobusët, dhe mos respektimi i tyre për ato segmente që ekzistojnë.
- Stacione autobusësh shpesh të vendosur keq, nganjëherë të paqartë, pa sinjalsitikë dhe informacion të plotë e të përditësuar.

Rekomandimet:

- Nxitje të prirjes për të ecur dhe për të përdorur shërbimin publik urban.
- Gjetja e formave të zgjuara për të subvencionuar transportin publik.
- Konkretizimi i propozimeve për *Rapid Bus System*
- Rishqyrtimi i strukturës së linjave të autobusëve. (JICA, 2012)
- Nevoja për Terminale të reja transiti dhe të Autobusëve Ndërqytetës.
- Transporti mbi shina.

6.1.3 Transporti dhe trafiku

Tirana ka rreth 30% të automjeteve të Shqipërisë. Pavarësisht raportit relativisht të ulët të pronësisë mbi makinat dhe si pasojë e strukturës së tij të dendur urbane, rrjeti

rrugor parësor dhe dytësor i Tiranës është shumë i stresuar nga mbingarkesa e trafikut. Fluksi i të gjitha llojeve të automjeteve mbështetet në rrugët kryesore radiale dhe unazore dhe në udhëtimet nga jashtë-brenda Tiranës. (Pojani, 2011)

Ngarkesa e trafikut është shumë e lartë dhe rrjeti në pjesën më të madhe të ditës është i mbushur plot, sidomos brenda unazës së mesme. (JICA, 2012) Në Tiranë (që nga viti 2018) ka rreth 220 makina për 1000 banorë, është vetëm pak më pak se gjysma e mesatares evropiane dhe pritet që të rritet me shpejtësi vitet e ardhshme.

Numri i automjeteve në Shqipëri ka qenë në rritje të vazhdueshme në 27 vitet e fundit, kjo është e dukshme dhe e prekshme përditë. Në gjithë vendin numri i automjeteve deri në 2018-ën është te 600,000 copë. Tirana ka 179,167 automjete të transportit rrugor, 31.0% të vendit.

Megjithëse numri i automjeteve në vend dhe sidomos në Tiranë është rritur ndjeshëm, praktikisht është katërfishuar në harkun e më pak se 30 viteve, është akoma i ulët në raport me vendet fqinjë. Ndërsa mesatarja e Shqipërisë është 160 makina/1000 banorë, mesatarja e vendeve evropiane është afërsisht 500 makina/1000 banorë, kurse mesatarja e vendeve fqinjë të Ballkanit është rreth 250 makina/1000 banorë. Si rrjedhim trafiku do të vazhdojë të rëndohet, ndërkaq që numri i makinave ka tendencën të rritet, kurse hapësira e rrugëve nuk ka mundësi të rritet me të njëjtin ritëm. (TRT, 2020)

Lista përmbledhëse e problemeve me të cilat përballet Tirana në qarkullim:

- Akset kryesore urbane tërheqin trafik.
- Zona Qendrore e Biznesit.
- Kapacitete të reduktuara të Rrugëve.
- Siguria e lëvizjes për Këmbësorët dhe Çiklistët
- Nivele të larta trafiku dhe mbingarkese në rrjetin urban;
- Rritja e vazhduar e numrit të makinave në qarkullim;
- Tendencë e ulët për përdorimin e mjeteve elektrike;
- Trafiku do të vazhdojë të rritet dhe të shtojë presionin ndaj rrjetit rrugor.

Lista përmbledhëse e rekomandimeve për përmirësimin e transportit është si vijon:

- Duhet një diversifikim i transporti publik.
- Kthimi i transportit publik në përparësi urgjente.
- Përballja me konceptet sociale të qarkullimit.
- Mësimi nga përvoja botërore.

6.1.4 Teoria e grafeve dhe Urbanistika

Në këtë kapitull prezantohet Teoria e Grafeve si metodë matematike për studimin e formës urbane. Në matematikë dhe shkencë kompjuterike, “Teoria e Grafeve” është fusha e studimit të rrjeteve (*graf*), si struktura matematikore dhe gjeometrike, që përdoren për të modeluar marrëdhënie bashkëpunimi mes objekteve të një fushe të caktuar. Një *graf*, në këtë kontekst është i përbërë nga *kulme* ose *nyje* dhe linja të quajtura *brinjë* ose *harqe*, që i lidhin ato (Kedhi, 1986).

Fillimi historik i *Teorisë së grafeve* konsiderohet puna e Leonhard Euler në 1737, mbi “Shtatë urat e Königsbergut” (Königsberg). Königsbergu (sot Kaliningrad, Rusi) ishte një qytet Prusian, në të dy anët e lumit Pregel, dy anët e të cilit, së bashku me dy ishuj lidheshin me anë të shtatë urave. Problemi i shtruar ishte të gjendej një pasazh nëpër qytet duke kaluar në çdo urë, vetëm një herë. Euleri provoi që ishte i pazgjydhshëm, dhe e beri këtë me një analizë rigorozë, në mënyrë shkencore

matematike. Thelbi i analizës ishte shpërfillja e rrugës dhe qytetit duke e abstraguar problemin në katër copa toke si *nyje* dhe shtatë lidhje mes tyre si *brinjë*.

Një graf është një çift vlerash $G = \{X, U\}$ (Kedhi, 1986) ku:

1. X është një bashkësi nyjesh; $X = x_1, x_2, \dots, x_n$
2. U është një bashkësi brinjësh, secila prej tyre e përbërë nga një çift i kombinuar elementësh të bashkësisë X ; $U = (X_i, X_j)$

Më tej sqarohen disa përkufizime bazike të Teorisë së Grafeve, si Rendi, Përmasa, Shkalla, Fuqia etj.

Grafet mund të përdoren si modele për të analizuar shumë tipe marrëdhëniesh, skemash dhe procesesh në sistemet fizike, biologjike (Minor E, Urban D, 2008) sociale apo të informacionit. Grafet mund të paraqesin qartazi topologjinë dhe strukturën hapësinore të një rrjeti rrugor, me nyjet që shënojnë kryqëzimet, vendbanimet dhe pikat e interesit në një pëlhurë urbane, ndërsa rrugët lidhëse mes tyre përfaqësohen nga brinjët. (Thomson R, Ricardson D, 1995)

Një graf përfaqësohet vizualisht nga pika që përfaqësojnë *nyjet* dhe harqe ose vijëdrejta që përfaqësojnë *brinjët*, pra lidhjet mes nyjeve. Nëse grafi është i orientuar, drejtimi shprehet me shigjetë. Vizatimi i Grafeve është një fushë më vete në Matematikë dhe Shkenca Kompjuterike, që kombinon metoda nga gjeometria dhe vizualizimi i informacionit, për të dhënë paraqitje dy dimensionale duke u nisur nga aplikime të shumëllojshme. (Di Battista G, Eades P, Tamassia R, Tollis I, 1994)

Përshkrimi i hapësirës në mënyrë shkencore ka qenë dhe ngelet shqetësim i fushave të ndryshme të shoqërisë, e ca më shumë i urbanistëve. Megjithëse të mësuar me një koncept vizual të hapësirës, herë pas herë ngre krye kërkesa për një formulim më objektiv, të matshëm dhe të krahasueshëm të endjes urbane dhe ligjeve të saj. (Hiller B, Hanson J, 1984).

Si ndikon shoqëria në hapësirë, a është një rend social specifik përgjegjës për krijimin e një modeli hapësinor, apo anasjelltas, është hapësira primare dhe si guackë i jep formë dhe potencial një shoqërie të lindur brenda saj? A janë qytetet të ndryshme në kohë dhe hapësirë sepse shoqëritë që i prodhuan ndryshojnë, apo ishte hapësira në dispozicion të qyteteve, mundësitë dhe kufizimet konkrete që prodhuan shoqëri me vlera dhe ideale të ndryshme? (Alexander C, Neis H, Anninou A, King I, 1987)

Salingaros (Nikos Angelos Salingaros), me shkrimet dhe leksionet e tij, është një autor bashkëkohor që ka ndikuar thellësisht në këtë punim, me konceptin e *Rrjetit urban* dhe interpretimin modern të autorëve të mëhershëm. Ai propozon me forcë teorinë e Grafeve, si metodë për të kuptuar rrjetin urban për ta përdorur si metodë projektimi, duke marrë hapësira me nivel të pranueshëm kompleksiteti, si faktor të domosdoshëm suksesi të pëlhurës urbane.

Problemi i **Rrugës më të shkurtër** është gjetja në një *graf* e Rrugës, apo sekuencës së Brinjëve minimale mes dy nyjeve. Në rastin e një grafi pa peshë, kjo Rrugë përcaktohet nga numri minimal i brinjëve, në rastin e një grafi ku çdo brinjë ka peshën e saj, Rrugë më e shkurtër përcaktohet nga shumatorja e ngarkesave të brinjëve përgjatë sekuencës së përzgjedhur. Në rastin e rrjetit urban, normalisht rruga më e shkurtër përcaktohet nga shuma e gjatësisë së segmenteve rrugore që përfaqësohen nga Brinjët. (Wikipedia, 2021) Algoritmi i Dijkstrës përdoret për të gjetur rrugën më të shkurtër, duke u bazuar në shumatoren e gjatësisë së brinjëve, nga njëra nyje në tjetrën. Algoritmi

gjen sot përdorim masiv në programe si *google map*, apo struktura të ngjashme me karakter “navigator”.

Lidhja apo **Lidhshmëria** në Teorinë e Grafeve është një koncept bazik i analizës që i bëhet rrjetit. Kjo analizë përcakton numrin minimal të elementëve, nyje apo brinjë, që duhen eliminuar, për të kthyer pjesën tjetër të nyjeve në dy apo më shumë nëngrafe (Kedhi, 1986). Në kushtet e studimit urban, kjo analizë përfaqëson gjetjen e nyjeve problematike, bllokimet e të cilave, shkaktojnë mungesën apo ngadalësimin e trafikut.

Centraliteti është një parametër që vlerëson rëndësinë e nyjeve apo brinjëve në grafet e orientuara apo jo. Në analizën e centralitetit që i bëhet rrjetit, secilës nyje i vendosen vlera, në bazë të pozicionit në raport me nyjet e tjera. Në thelb kjo nënkupton gjetjen e nyjes/nyjeve më influente në rrjet, si pika fokale ku mund të përqendrohen funksionet e ndryshme urbane, apo në rastin e një rrjeti të transportit, do të ishin pikat më të përshtatshme për Stacione shkëmbimi.

6.1.5 Teoritë e Studimit të Rrjetit urban

“Teoria e rrjetit urban”, “Logjika sociale e hapësirës”, “Qyteti fraktal” dhe “Gjuha e Motiveve” janë katër shtyllat mbi të cilat është mbështetur më së shumti kjo përmbledhje, pa dashur të nënvleftësoj punimet dhe autorët e tjerë. Teoria e rrjetit urban (Salingaros, 1998) mbështetet në tre parime:

- Rrjeti urban nuk mund të ekzistojë pa një minimum lidhjesh mes nyjeve (që praktikisht është mjaft i madh)
- Rrugët janë lidhjet e nyjeve të rrjetit dhe nga analiza e strukturës e hierarkisë së tyre dalin sugjerime praktike për një projektim urban më të mirë
- Kompleksiteti i organizuar i një qyteti është element përcaktues. Rritja e shkallës së kompleksitetit të organizuar shfaqet si një shtytat thelbësore të zhvillimit njerëzor në shekuj.

Morfologjia urbane është një fushë e teorisë së urbanistikës, që studion formën e vendbanimeve njerëzore, procesin e formimit dhe transformimit të tyre. Studimi tenton të kuptojë strukturën hapësimore të një qendre të banuar duke e ndarë në pjesë me identitet formë ndërtues dhe duke parë motivet (*patterns*) e pjesëve përbërëse. Me rëndësi është krahasimi i formave të qyteteve në kohë. Morfologjia urbane i shikon vendbanimet njerëzore si produkte përgjithësisht të pandërgjegjshme, në segmente të gjata kohore, përmes vëzhgimit të gjenerimit të aktivitetit ndërtues. Ky aktivitet lë gjurmë që shërbejnë si strukturë për fazat e tjera të ndërtimit dhe jep mundësi e kufizime për procesin e vazhduar të ndërtimit të qytetit, si ndarja e tokës, zhvillimi i infrastrukturës apo ngritja e ndërtesave. Artikulimi dhe analizimi i logjikës e ligjeve që udhëheqin këto gjurmë, është qëllimi kryesor i Morfologjisë Urbane. (Batty M, Longley P, 1994)

Parimet strukturore të rrjetit urban, megjithëse jo shteruese dhe të interpretueshme në bazë të situatave specifike, mbështetet në tre elementë (Salingaros, 1998): Nyjet; Lidhjet (brinjët); Hierarkia.

Qytetet dhe ndërtesat nuk do të jetojnë nëse nuk funksionojnë për banorët, dhe nëse këta banorë nuk ndajnë një gjuhë të përbashkët, nëse nuk ndajnë të njëjtat vlera, nëse nuk kanë modele të ngjashme në konceptimin e qytetit dhe nëse këto modele nuk janë të qarta dhe funksionale, qyteti do të jetë difektos dhe pa jetë. (Alexander, 1973)

Elementët e kësaj gjuhe të përbashkët quhen **motive** (*patterns*). Çdo motiv përshkruan një problem që përsëritet në ambientin tonë të përbashkët dhe për më tepër

përfaqëson edhe zgjidhjen e këtij problemi, në mënyrë të tillë që mund ta përdorësh të përsëritur me mijëra herë, pa e modeluar dy herë njësoj. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Sintaksa e hapësirës është një metodë analitike që përshkruan dhe studion modelet e hapësirës në nivel arkitektonik dhe urban. Me një sërë mjetesh dhe teknikash në dispozicion, kjo teori përpiket të vlerësojë hapësirën dhe pëlhurën urbanë me modele sa më objektive. Kjo teori ka një interes jetik për konfigurimin hapësinor, sidomos kur ai është një produkt i rëndësishëm i aktivitetit njerëzor, si në rastin e qytetit. (Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R, 1983)

“Hapësira është gjithandej një funksion i formave të solidaritetit social dhe kjo e fundit është produkt i strukturës së shoqërisë. Fakti që këto forca prodhojnë sistematikisht forma hapësinore të ndryshme vjen nga fakti që shoqëria ka njëfarë llogjike hapësinore dhe hapësira i bindet një logjike sociale.” (Hillier B, Hanson J, 1984)

Njeriu ndërton hapësirën në të cilën jeton sipas disa rregullave, që burojnë nga sjellja e tij sociale, siç janë rezultat i kësaj të fundit edhe motivet sipas të cilave ai operon. Pavarësisht nëse struktura e qytetit vjen e projektuar apo si përpjekje e përbashkët në kohë, qyteti përfaqëson një rend social, një model me anë të të cilit shoqëria kufizon dhe përkufizon vetveten. (Hillier, 1989).

Nyjet urbane janë një nga produktet bazë të aktivitetit që gjenerohen në një rrjet urban. Për rrjetin ato shërbejnë si qelizat nervore trurit: qendra të jetës njerëzore, lidhjet mes të cilave i japin trajtë vetë rrjetit. Nyjet mund të jenë në shkallë urbane, ose në shkallë njerëzore, mund të jenë nga një bllok banimi, një qendër pune, park, markat, restorant, kishë, etj. Elementë urbanë, arkitektonikë dhe natyralë mund të përmirësojnë zhvillimin e aktivitetit njerëzor në këto pika, dhe në lidhjet mes tyre. (Salingaros, 1998)

“... në teorinë e Grafeve, që ne e propozojmë si mjet për të kuptuar rrjetin urban, rrugët dhe brinjët janë e njëjta gjë.” (Salingaros, 1998)

Lidhjet funksionale mes nyjeve të qytetit nuk mund t’u nënshtrohen rregullave të simetrisë, apo rendeve të ngjashme, pasi për një qytet të gjallë ato janë shumë më komplekse. Pikërisht prej kompleksitetit të tyre dhe paaftësisë për t’u marrë parasysh këto linja komunikimi lihen mënjanë sa herë një qytet apo një pjesë e tij projektohen në trajta përgjithësisht formale. (Gehl, 2011)

Hierarkitë janë mjete organizative për të përshkruar dhe për të matur rëndësinë e funksioneve urbane përmes disa shkallëve hapësinore. Hierarkitë hapësinore lidhin elementët e qytetit njëra pas tjetrës, atje ku këta elementë përsëriten në forma të ngjashme edhe pse në shkallë të ndryshme. (Alexander, 1965) Në kushte normale, rrejtji urban vetë-organizohet duke krijuar një rregull hierarkik lidhjesh në disa nivele dhe shkallë. Ai shumëfishon lidhjet e tij, pa u bërë kaotik. Procesi organizativ ndjek një rregull përgjithësisht të qartë: fillon nga shkalla më e vogël, për të shkuar te më e madhja (apo më e komplikuar). Këto procese marrin kohë dhe nuk mund të përcaktohen me një të rënë të lapsit. (Salingaros, 1998)

Një qasje e saktë analitike do të ishte përmes skicimit të “strukturës së padukshme” të lidhjeve, duke përfshirë hierarkitë dhe duke kërkuar funksionet që përkohë me formën e qytetit dhe evolucionin e tij. Duke skicuar hierarkinë e lidhjeve vihet re se ajo është një rrjet në vetvete; skica e një hierarchie nga lart poshtë është një thelb një pemë e përmbytur. (Batty M, Longley P, 1994)

6.2 Metoda

Në këtë studim procesi kalon në tre faza, nga harta bazë e Tiranës marrë nga Plani i Përgjithshëm Vendor, te analiza dhe konkluzionet e studimit, gjithmonë për sa i përket rrjetit rrugor të Kryeqytetit. Hapat e ndjekur janë si më poshtë:

- Përpunim i informacionit në bazë të hartave të qytetit. Editimi i hartave për të mundësuar transformimin.
- Modelimi dhe gjenerimi i Grafeve përkatës në disa nivele.
- Matja dhe afishimi i rezultateve për Lidhshmërinë, Integrimin, Centralitetin, Thellësinë dhe Përzgjedhjen, dhe interpretimet e nevojshme.

Dy janë metodat bazë më të përhapura, për interpretimin e hapësirës urbane, në bazë të Teorisë së Grafeve:

- Garfi Primar - Kryqëzimet e rrugëve shërbejnë si NYJE, rrugët si BRINJË.
- Grafi Dytësor - Meset e rrugëve lidhëse shërbejnë si NYJE, vijat imagjinare që i lidhin ato shërbejnë si BRINJË.

Në këtë studim, rrjeti rrugor tentohet të zërthehet duke vlerësuar njësoj, si nyjet edhe rrugët- brinjë, prandaj vlerësohen disa raste me të dy metodat bazë.

Hartat bazike janë pasqyrim i akseve të rrugëve të qytetit, si segmente që përfundojnë në kryqëzimet respektive. Këto harta kanë të dhëna gjeo referuese që përputhen me ato të rrjetit rrugor. Grafi i tretë i rëndësishëm, prej ku do dalin disa harta analitike do të jetë ai i hartës së plotë rrugore të bashkisë Tiranë, në formatin natyral dhe në atë të reduktuar, ku çdo rrugë do të jetë një brinjë, një vijëdrejtë që lidh dy nyje.

Hapi II është transformimi i hartës sipas një sërë programesh. Njëri prej tyre dhe më interesanti është *Depthmap*, program i zhvilluar nga *Bartlet School of Architecture*. Pas transformimeve dhe importimeve në programe të specializuara (*ArcMap*, *ArcToolbox*, *ArcCatalog*, *ArcGIS Network Analyst Extension*), përftohet një bazë të dhënash për rrjetin rrugor që reflektohet në katër harta të veçanta:

- Harta origjinale e rrjetit me të gjithë bazën e të dhënave
- Hartë rrjeti e reduktuar, me Nyje pikësore (kryqëzimet) dhe Brinjë (rrugët) si polivija të drejta.
- Hartë e segmentizuar e rrjetit rrugor (akseve) e përftuar në mënyrë automatike për gjithë rrjetin aktual të Bashkisë Tiranë
- Hartë e segmentizuar e rrjetit rrugor për territorin e Qytetit Tiranë.

6.2.1 Analiza e Grafeve

Në Teorinë e Grafeve, qendrat e tipeve të ndryshme përfaqësohen nga nyjet për analiza të mëtejshme. Normalisht varet nga aplikuesi të përcaktojë nyjet dhe të interpretojë lidhjet mes tyre. Në shumicën e rasteve, programet konsiderojnë kryqëzimet si Nyje dhe rrugët si Brinjë, duke patur veç peshën e Kryqëzimeve si mundësi për të matur Qendërsinë. Ndërsa në Grafën Dytësor janë rrugët, që përfaqësohen si Nyje dhe kryqëzimet si Brinjë, për t'u dhënë rëndësi segmenteve rrugore. Këtu do të krahasohen të dy metodat bazuar në pesë shtylla:

- Rasti I – Nyjet përfaqësojnë kryqëzimet e rrugëve
- Rasti II – Nyjet përfaqësojnë rrugët
- Rasti III – Nyjet përfaqësojnë meset e segmenteve rrugore
- Rasti IV – Nyjet përfaqësohen nga “qendrat e rëndësës” së njësive strukturore, me prioritet Polet e ardhshme të Tiranës.
- Rasti V – Sistemi shikohet si një i tërë.

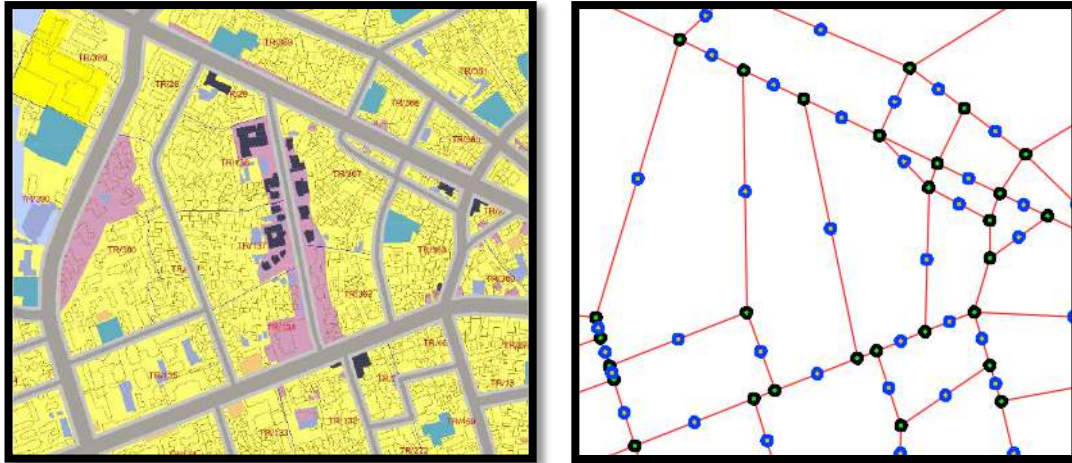


Figura 5-1 Transformimi i Hartës së Tiranës në Grafi të Integruar

6.3 Rezultatet

Kjo është Pjesa thelbësore e temës, ku pasqyrohen hartat, grafet dhe interpretimet e punës. Produkti final është një kombinim i analizës matematikore të grafit që prodhohet nga programet e përmendura të Metodologjia dhe interpretimeve individuale, bazuar në literaturën e shqyrtuar.

Analiza është e karakterit gjeometrik, duke analizuar mënyrën e lidhjes dhe cilësinë e lidhjeve të njejeve të rëndësishme të qytetit, apo të rrjetit rrugor në përgjithësi, duke shtuar si Pjesa gjatësinë e segmenteve rrugore dhe/apo numrin e korsive, pa u futur në kompleksitetin e matjes së flukseve reale apo të parashikuara të lëvizjes. Parimet kryesore të zhvillimit të temës mbështeten gjerazi në parimet matematikore të analizës së Grafit dhe të interpretimeve të këtij karakteri që i bëhen rrjetit rrugor si element me rëndësi i pëlhurës urbane.

Me anë të grafit, janë përfutur analiza të tre modeleve të Rrjetit rrugor të qytetit të Tiranë, dy të parat diferencohen nga shkalla apo gjerësia e hartës, kurse e treta është përpunuar më tej duke thjeshtëzuar në maksimum rrjetin rrugor si një hartë segmentesh dhe nyjesh, pa kthesa.

Mbi këto harta, me anë të grafit dhe analizës më programin *Depthmap* janë përfutur analizat e Centralitetit, Integritit, Lidhshmërisë, Përzgjedhjes, etj. Shënimi i shkallës krahasuese në hartë është 10'000 m. Në të gjitha rastet, sa më “të nxehta” janë ngjyrat (të kuqe, portokalli) aq më të larta janë vlerat e parametrut përkatës që afishohet hartë pas harte.

Tirana e madhe. Ky është Grupi I i hartave, të realizuara mbi garfin e përfutur nga Harta e rrjetit rrugor të gjithë Bashkisë Tiranë. Po nga kjo hartë del një graf më i thjeshtuar i lidhjes së Tiranës me Njësitë e saj administrative për të kuptuar Lidhshmërinë e bashkisë në gjithë territorin e saj. Vëmë re këto veçori paraprake:

- Pjesa më e integruar e qytetit ngelet ajo e Qendrës, ku praktikisht edhe janë shumica e institucioneve dhe aktiviteteve kryesore të qytetit.
- Po këto zona janë edhe më të përshtatshme për lëvizje këmbësore si rrjedhim i vlerave të larta të Centralitetit dhe Përzgjedhjes. Edhe analiza e Lidhshmërisë tregon rrugë me vlera të larta brenda unazës së tretë të Tiranës.
- Një informacioni i pamasë derivohet nga ky graf. Këto të dhëna praktikisht janë një nga format e ruajtjes së grafit, pra një program i specializuar mund të

rindërtojë të njëjtën hartë duke u nisur nga to. Tabelat fillojnë me koordinatat gjeografike të çdo nyjëze, që praktikisht përkojnë me koordinatat reale të Tiranës sipas sistemit KRGJSH 2010 dhe vazhdojnë me një mori të dhënash e vlerash analitike, të normalizuara dhe të pa normalizuara, që ky studim nuk mund t'i shtjellojë më tej.

Grafi që praktikisht pasqyron lidhjet mes qytetit dhe ish komunave, tashmë pjesë e Bashkisë Tiranë, bazohet në koordinatat reale gjeografike të tyre dhe rrugët lidhëse aktuale. Si nyje janë marrë pozicionet e zyrave të Njësive administrative të Bashkisë. Grafi ka Lidhshmëri 1, pasi duket qartazi që më shumë se një nyje e tij ka vetëm një brinjë lidhëse me pjesën tjetër të Grafit

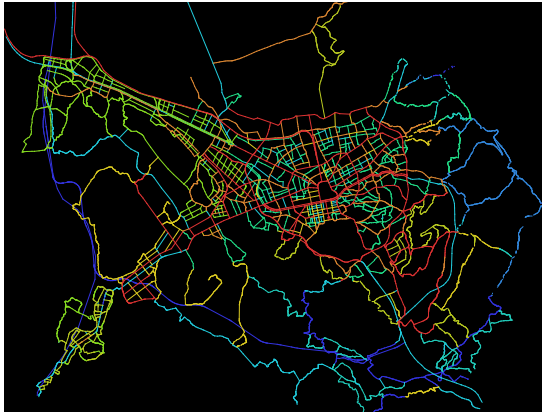


Figura 5-2 Harta e Vijave Aksiale – Tirana e madhe



Figura 5-3 Analiza e Lidhshmërisë – Tirana e madhe

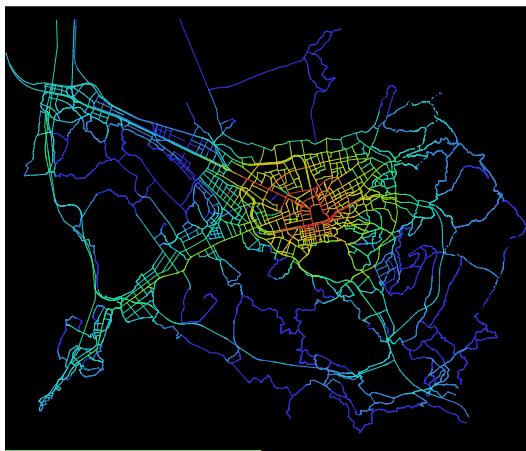


Figura 5-4 Analiza e Integritimit, rrezja 5000 m

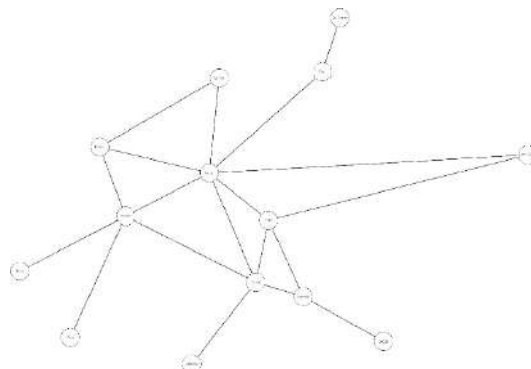


Figura 5-5 Grafi i njësive administrative të Bashkisë

Rrjeti rrugor i qytetit Tiranë. Ky është Grupi II i grafeve, të realizuara mbi hartën e rrjetit rrugor të Tiranës si qytet, Tiranës klasike, gjithmonë duke u bazuar në hartat e Planit të Përgjithshëm Vendor. Tipet e analizës janë pothuajse të njëjtat, por duke u fokusuar në një zonë më urbane, analiza del më e detajuar, më interesante dhe me më shumë informacion grafik. Edhe nga këto harta, del që vlerat më të larta për parametra të tilla si Centraliteti, Përzgjedhja, Lidhshmëria dhe Integrimi janë përqendruar në zonët afër qendrës së Tiranës. Po nga këto harta mund të vërehet sesi, pa informacion paraprak, grafi evidenton si të rëndësishme akset kryesore radiale të qytetit dhe disa nga unazat e tij.

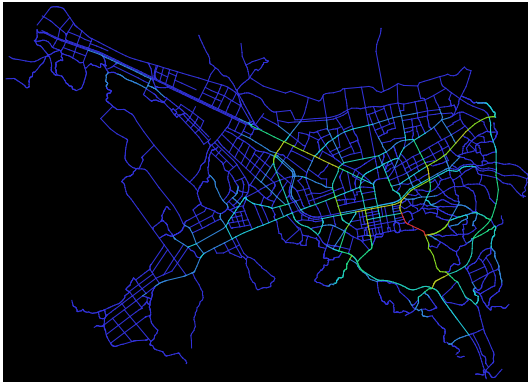


Figura 5-6 Analiza e Përzgjedhjes, Tiranë

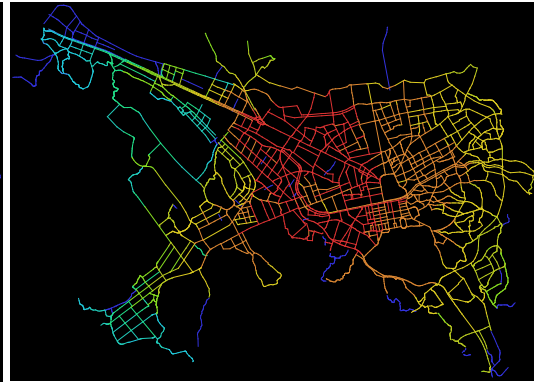


Figura 5-7 Analiza e numrit të Nyjeve, Tiranë

Tirana e reduktuar. Në këtë rast kemi një thjeshtim të thelluar të hartës, të transformuar paraprakisht në brinjë - vijëdrejta dhe nyje. Kjo redukton disi gjatësinë reale të brinjëve, por efekti nuk është shumë i ndjeshëm, ndërsa analiza e grafit bëhet mjaft më interesante. Edhe mbi këtë graf, bëhen të njëjtat analiza, duke prodhuar harta të ngjashme me ato të dy rasteve të mësipërme. Vizatimi i shkallës vizuale në harta lexon 5000 m.



Figura 5-8 Analiza e Thellësisë, 2000 m – Tirana R



Figura 5-9 Analiza e Centralitetit – Tirana R

Polet sociale të Tiranës. Nga harta-graf e reduktuar e Tiranës përpunohet dhe pasqyrohet Grafi i lidhjes së poleve të ardhshme të Tiranës, për të kuptuar shkallën e Lidhshmërisë. Nyjeve vendosen në qendrat e rëndësës së sipërfaqeve të territoreve përcaktuar nga Bashkia dhe si brinjë rrugët që i lidhin.

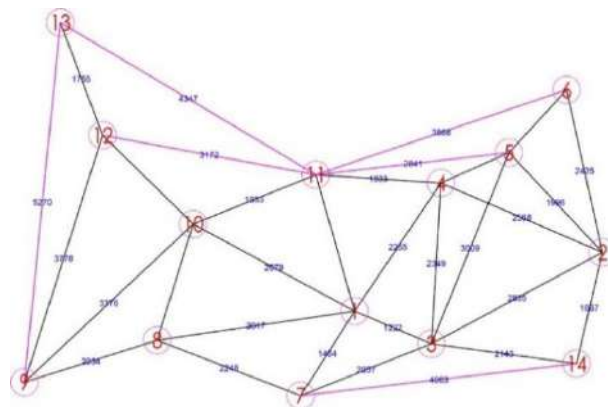


Figura 5-10 Grafi përfaqësues i poleve të Tiranës me rekomandimet për shtimin e lidhjeve

Grafi i situatës ekzistuese të Tiranës Policentrike është i përbërë nga 14 nyje ose kulme (pra i rendit 14) dhe 26 brinjë (pra i përmasës 26). Kemi një multigraf, me Lidhshmëri 1 dhe me dy nyje të Shkallës 6, X1 dhe X3, si nyjet me më shumë brinjë që kanë një skaj në këto kulme. Niveli i lidhshmërisë është i ulët, haptazi disa nyje

periferike kanë Lidhshmëri 2 dhe X13 ka lidhshmëri 1, që e bën vulnerabil grafën ndaj bllokimeve të trafikut. Në grafën paraqitur këtu (Figura 3-29), me anë të Algoritmit të Dijkstrës, janë pasqyruar lidhjet që duhen shtuar për të rritur nivelin e Lidhshmërisë, duke tentuar rrugën më të shkurtër. Më këto ndërhyrje Grafi arrin lidhshmërinë 3.

6.4 Konkluzione

Në përfundim të këtij materiali, mund të përmbledhim konkluzionet e mëposhtme si rezultate të punës:

- Është plotësisht e mundur analizimi i rrjetit rrugor të Tiranës duke përdorur teorinë e grafeve dhe parametrat e evidentuara nga Sintaksa e Hapësirës dhe Teoria e Rrjeteve për të interpretuar dhe detajuar këtë analizë. Metodologjia e përdorur këtu mund të konsiderohet e suksesshme dhe për informatizimin dhe përditësimin e informacionit mbi rrjetin rrugor.
- Lidhshmëria ngelet një element i rëndësishëm i pëlhurës urbane, që duke u evidentuar, klasifikuar dhe përmirësuar me metodën e përshkruar në këtë material (por jo vetëm) do të optimizojë ndërhyrjet në sistemin rrugor.
- Alternimi i grafit Primar dhe Sekondar, interpretimi i hartës së qyteti në nivele të ndryshme dhe analizimi i një sërë të dhënash nga këto grafe, si Lidhshmëria, Centraliteti, Thellësia, Integrimi dhe Përzgjedhja, bën të mundur evitimin e gabimeve apo interpretimeve të njëanshme që mund të vijnë nga fokusimi vetëm të një e dhënë analitike.
- Akset kryesore radiale të qytetit ngelen prioritete të identifikuara dhe në nevojë të përmirësimit të lëvizjes në to dhe të kujdesit për të mos ulur efikasitetin e tyre me anë të daljeve të shumta të rrugicave dytësore apo tretësore në to.
- Unazat e Tiranës identifikohen si të rëndësishme dhe me parametra të larta analitike. Studimi i grafit nxjerr si të rëndësishëm edhe krijimin e Unazës IV, por sidomos përfundimin e Unazës V.
- Bashkia si një e tërë do të jetë deficitare në funksionimin e saj, për shkak të vlerave të ulëta të Lidhshmërisë që paraqet dhe pamundësisë për të përmirësuar këtë aspekt në disa pjesë të territorit, nisur nga topologjia konkrete e terrenit dhe niveli i urbanizimit të disa Njësive Administrative të saj.
- Koncepti i Tiranës Policentrike është i mbështetur teorikisht nga literatura dhe parimet mbi të cilat është ndërtuar ky punim, por praktikisht ka nevojë për përmirësim të vlerave të Lidhshmërisë dhe Centralitetit në Nyjet – Polet dhe Brinjët – Rrugët që duhet t'i lidhin. Nëse Bashkia Tiranë do të vazhdojë të investojë në këtë objektiv planifikues të saj, do të duhet minimalisht të shtojë elementët lidhës mes këtyre Poleve të së Ardhmes.

7 SUMMARY

One of the problems of the city of Tirana today is heavy traffic and limited road capacity. Given that the ratio of the increase in the number of vehicles in circulation, is clearly disproportionate to the possibility of expanding the road network, this problem is permanent with the potential to worsen.

Graph theory can be used as a scientific method for analyzing, creating alternatives, improving management and advising on suggesting future investments for this sector.

To analyze the shape of a spatial network, the graph is used by transforming the basic elements that make up that network. An urban space can be decomposed into a graph, where each street is a segment and each intersection is a node. In a space like Tirana several graphs will have to be formulated and analyzed, considering as nodes not only the intersections of the main roads, but also the Urban Poles, part of the multipolar concept in General Territorial Plan, and as segments the main spatial means for connecting these poles. Main objective:

Analyzing Tirana's road network by means of graph theory.

Other objectives:

- Identification of a reliable method for evaluating and computerizing data from the road network and its efficiency.
- Study of the nodes of urban activity, spatial network and their patterns.
- Application of digital technologies for evaluating attributes such as Connectivity, Centrality, Depth, Integration and Choice.
- Conceptualization of intervention methods and concrete suggestions, based on measured values derived from graph analysis.

7.1 MATERIAL

This is a resume of all preliminary information on the topic, graphic and descriptive material that led this work. It starts with data about Tirana and its road network, the traffic situation in town and its plans for the future. Also a review of relevant literature is a chapter in this part, explaining Graphs, various applications in urban networks and some theories that use graph analytics for urban planning.

7.1.1 Tirana's road network

Global Competitiveness Index ranks Albania 60th out of 137 countries for 2017-2018 period, on the subject of road infrastructure, while Croatia ranks 37th, Greece 53rd, Montenegro 87th, Bosnia and Herzegovina 98th and Serbia instead of 96

The Municipality of Tirana is part of the Region of Tirana in the Republic of Albania, which includes the capital of the country, Tirana, consisting of 11 administrative units, as well as 14 other units that are: Petrela, Farka, Dajti, Zall-Bastari, Bërzhita, Krraba, Baldushku, Shëngjergji, Vaqarri, Kashari, Peza, Ndroqi and Zall Herri. (Bashkia Tiranë, 2021)

The road system of Tirana, with all the outlined changes, remains defined by its first plans, with a radial structure and the additional rings time after time, like annual growth in a tree trunk. The road network has 482 roads in total with a sum length of 1,101 km. Tirana has 7 km of dedicated BUS lanes and 29 km reserved bicycle lanes. (Bashkia Tiranë, 2021)

While the territory of the municipality has been enlarged it is necessary to:

- Finalize the planned rings, mentioned in every strategic project.
- Improve connection of new Municipality territory with new corridors.
- Interconnection of urban poles planned for the city.

The last General Plan of Tirana was officially approved in February 2017. Called “TR030”, this document was prepared from UNLAB, SBA, IND, in cooperation with the Municipality. According to Territorial Strategy, Tirana aims to become: *"An accessible metropolis, which promotes sustainable mobility, through an efficient network of public transport and joint mobility."* (UNLAB, 2016)

One of the most interesting concept proposed from the plan is the idea to transform Tirana into a polycentric city, already defining the future centers (nodes) of this new network. From the Strategic Projects part of GTP we single out:

- Strategic Project 03 – Finalization of rings, with green parameters.
- Strategic Project 10 - High quality public transport
- Strategic Project 11– Development of dedicated Lanes network and mobility

Some of the key elements of General Territorial Plan are (ARUP, 2018):

- Construction of two additional green and sustainable rings, linear parks dedicated to pedestrians, cycling, public transport and smooth mobility;
- Completing public transport network in the city center;
- Stimulating all joint mobility (bicycles, cars, scooters, etc.) and sustainable modes of transportation (electric and hybrid vehicles)
- Defining restricted traffic areas in favor of pedestrians within the first ring and the system of joint movement within the 4th ring;
- Finishing the 5th ring for heavy transport and a parking and travel system along the main entrances to the city;
- Establishing a real polycentric Tirana
- Improving public transport network
- Improving road network

On the map of Tirana are seven large areas, the movement towards and of which will continue to dominate traffic in the city for the next decade (TRT, 2020):

- "Student's City".
- "Mother Teresa" University Hospital Center.
- University Trauma Hospital (former Military Hospital).
- Production area "Kombinat" and "Beer Factory".
- Center of Tirana.
- Industrial area along the highway Tirana - Durres.

Problems faced by Tirana regarding road network:

- Limited capacity of traditional network.
- Significant lack of parking, poor technical solutions for access to parking.
- Missing connections of the main road network. Uncovered parts of rings, unsuitable junctions of rings with main radial axes.

Recommendations of improving road network:

- Finalization of the rings of Tirana, especially the Great Ring, or the fifth and the solution of the main intersections with level difference.

- Implementation of projects for the new Railway Station, the Intermodal Center, Bus Terminals and similar interventions, which will strongly influence the development of a multi-polar Tirana.
- Continuous urban intervention with a long-term program for the arrangement of roads, pedestrian spaces, bicycle lanes and green areas.
- Reorganization of parking and supervise the implementation of rules.

7.1.2 Public Transportation Network

Since 2013, the urban public transport service in Tirana is performed only by private operators. There are 11 such operators who service in 16 different lines with a fleet of 311 vehicles, of which 271 are with platforms for people with disabilities and 62 equipped with security cameras. (Bashkia Tiranë, 2021)

Public transport network has 451 stations. The distance between stops for suburban bus lines varies from 500-1000 m, while for urban lines this distance is from 250 to 400 m (Bashkia Tiranë, 2021). The network extends over 170 km of the road system. Almost 257,000 residents live within an area of 150 meters on foot from a bus stop. This represents approximately 35% of the population living within the municipal unit of Tirana. The entire network is within 15-20 minutes on foot for most of the urban population. (Bashkia Tiranë, 2018) Public transport development is a priority for the city. A safe, clean and environmentally friendly system is expected, with a range of projects aimed at (BTR, 2018):

- Expansion and improvement of the public transport infrastructure network.
- Renovation and addition of the public transport fleet.
- Real-time passenger information system.

Summary of Public Transport Problems:

- Low quality of service and bus fleet.
- An integrated public transport system is missing.
- Lack of dedicated lanes for buses, and non-compliance with existing segments.
- Bus stations often poorly located, sometimes unclear, without signals and complete and up-to-date information.

Recommendations:

- Encouragement of the tendency to walk and use the urban public service.
- Finding smart ways to subsidize public transport.
- Concretization of proposals for Rapid Bus System
- Review the structure of bus lines. (JICA, 2012)
- Need for new transit and Intercity Bus Terminals.
- Transport on rails.

7.1.3 Traffic in Tirana

Tirana has about 30% of Albania's vehicles. Despite the relatively low ratio of car ownership and due to its dense urban structure, Tirana's primary and secondary road network is very stressed by traffic congestion. The flow of all types of vehicles is based on the main radial and ring roads and trips from outside to inside Tirana. (Pojani, 2011)

The traffic load is very high and the network for most of the day is crowded, especially inside the middle ring. (JICA, 2012) In Tirana (since 2018) there are about 220 cars per 1000 inhabitants, which is only slightly less than half of the European average and is expected to grow rapidly in the coming years.

The number of vehicles in Albania has been constantly increasing in the last 27 years, this is visible and tangible every day. Across the country, the number of vehicles by 2018 is 600,000. Tirana has 179,167 road transport vehicles, 31.0% of the country.

Although the number of vehicles in the country and especially in Tirana has increased significantly, it has practically quadrupled in less than 30 years, it is still low compared to neighbor countries. While the average of Albania is 160 cars/1000 inhabitants, the average of European countries is approximately 500 cars/1000 inhabitants, while the average of Balkan countries is about 250 cars/1000 inhabitants. As a result, traffic will continue to increase, while the number of cars tends to increase, while road space is not likely to increase at the same rate. (TRT, 2020)

Summary of problems facing Tirana in circulation:

- Main urban axes attract traffic.
- Central Business Area.
- Reduced Road Capacities.
- Movement safety for Pedestrians and Cyclists
- High levels of traffic and congestion in the urban network;
- Continuous increase in the number of cars in circulation;
- Low tendency to use electric tools;
- Traffic will continue to increase and so will the pressure on the road network.

Recommendations for improving transport is as follows:

- A diversification of public transport is needed.
- Turn public transport into an urgent priority.
- Coping with social concepts of circulation.
- Learning from world experience.

7.1.4 Graph Theory and Urban Planning

This chapter introduces Graph Theory as a mathematical method for studying the urban form. In mathematics and computer science, "Graph Theory" is the field of study of networks (graphs), as mathematical and geometric structures, used to model collaborative relationships between objects in a given field. A graph, in this context is made up of *vertices* or *nodes* and lines called *edges* that connect them. (Kedhi, 1986).

Graph Theory begins with the work of Leonhard Euler in 1737, on the "Seven Bridges of Konigsberg" (today Kaliningrad, Russia). It was a Prussian city on either side of the Pregl River, two of which, along with two islands, were connected by seven bridges. The problem was finding a passage through the city, crossing each bridge, only once. Euler proved to be unsolvable, and he did so with rigorous, scientifically mathematical analysis. The essence of the analysis was the neglect of the road and the city by abstracting the problem into four plots of land as nodes and seven connections between them as ribs.

A graph is an ordered pair $G = (V, E)$ (Kedhi, 1986), where:

- V is a set of vertices or nodes ; $V = v_1, v_2, \dots, v_n$
- E is a set of edges or lines, which are 2-element subsets of V (i.e., an edge is related with two vertices, and the relation is represented as an unordered pair of the vertices with respect to the particular edge)

Few basic definitions are explained like Order, Size, Degree, Power, etc.

Graphs can be used as models to analyze many types of relationships, schemes and processes in physical, biological, social or informational systems. (Minor E, Urban D, 2008) Graphs can clearly represent the topology and spatial structure of a road network, with nodes marking intersections, settlements, and points of interest in an urban fabric, while the connecting paths between them are represented by ribs. (Thomson R, Ricardson D, 1995)

A graph is visually represented by points representing vertices and arcs or straight lines representing edges, i.e. the connections between nodes. If the graph is oriented, the direction is expressed by an arrow. Graph Design is a separate field in Mathematics and Computer Science, combining methods from geometry and information visualization, to give two-dimensional representations starting from a variety of applications. (Di Battista G, Eades P, Tamassia R, Tollis I, 1994)

The description of space in a scientific way has been and remains a concern of various areas of study, even more so of urban planners. Although accustomed to a visual concept of space, it occasionally raises the demand for a more objective, measurable and comparable formulation of the urban web and its laws. (Hiller B, Hanson J, 1984).

How does society affect space, is a specific social order responsible for creating a spatial model, or on the contrary, is space primary and like a shell it gives shape and potential to a society born within it? Are cities different in time and space because the societies that produced them change, or was it the space available to cities, the concrete opportunities and constraints that produced societies with different values and ideals? (Alexander C, Neis H, Anninou A, King I, 1987)

Salingaros with his writings and lectures, is a contemporary author who has profoundly influenced this work, with the concept of Urban Network and the modern interpretation of previous authors. He strongly proposes Graph theory, as a method to understand the urban network and as a design tool, achieving spaces with acceptable level of complexity, as a necessary success factor to urban fabric.

The “Shortest Path” problem is about finding a route, or the minimum sequence of Edges between two Vertices. In the case of a weightless graph, this Path is determined by the minimum number of edges, in the case of a graph where each edge has its own weight, the Shortest Path is determined by the sum of the edge loads along the selected sequence. In the case of the urban network, normally the shortest path is determined by the sum of the lengths of the road segments represented by the Edges. (Wikipedia, 2021) The Dijkstra algorithm is used to find the shortest path, based on the sum of the lengths of the edges, from one node to another. The algorithm finds massive use today in programs like *google map*, or similar structures with "navigator" character.

Connectivity in Graph Theory is a basic concept of network analysis. This study determines the minimum number of elements, nodes or edges, which must be eliminated, to turn the rest of the vertices into two or more sub graphs. (Kedhi, 1986) In terms of urban study, this analysis represents the finding of problematic nodes, the blockages of which would cause a cluster traffic.

Centrality is a parameter that evaluates the importance of vertices or edges in oriented graphs or not. In the centrality analysis of the network, values are assigned to each vertex, based on its position relative to the others. Basically this means finding the most influential vertices / nodes in the network, as focal points where different urban functions can be concentrated, or in the case of a transport network, would be the most suitable points for Exchange Stations.

7.1.5 Study theories of the urban fabric

“Theory of the Urban Web”, “The Social Logic of Space”, “FRACTAL CITIES A Geometry of Form and Function”, “A Pattern Language” are the four pillars on which this material is mostly based, without underestimating the works of other authors. The Theory of Urban Web (Salingaros, 1998) is based on three principles:

- The urban web cannot exist without a minimum of connections between nodes
- Roads are the connections of network nodes and from the analysis of their structure and hierarchy, practical suggestions for a better urban design might emerge.
- The organized complexity of a city is a defining element. The increase in the degree of organized complexity appears as an essential motivation to human development over the centuries.

Urban morphology is a field of urban planning studies, which revises the form of human settlements, the process of their formation and transformation. The study tends to understand the spatial structure of an inhabited center by dividing it into parts with identity-building form and by looking at the patterns of the constituent parts. It is important to compare the shapes of cities in time. Urban morphology views human settlements as generally unconscious products, in long time segments, through the observation of the generation of construction activity. This activity leaves traces, that serve as a structure for other phases of construction and provides opportunities and constraints for the ongoing construction process of the city, such as land allocation, infrastructure development or erection of buildings. Articulating and analyzing the logic of the laws that guide these traces is the main goal of Urban Morphology. (Batty M, Longley P, 1994)

The structural principles of the **urban web**, although not exhaustive and interpretable based on specific situations, are based on three elements: Nodes, Connections and Hierarchy. (Salingaros, 1998)

Cities and buildings will not live if they do not function for the inhabitants, and if these inhabitants do not share a common language, if they do not share the same values, if they do not have similar models in the conception of the city, and if these patterns are not clear and functional, the city will be defective and lifeless. (Alexander, 1973) The elements of this common language are called **patterns**. Each pattern describes a problem that is repeated in our shared environment and moreover represents the solution of this problem, in such a way that you can use it repeated thousands of times, without modeling it twice the same. (Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S, 1977)

Space syntax is an analytical method that describes and studies space models at the architectural and urban level. With a range of tools and techniques available, this theory attempts to evaluate space and urban fabric with the most objective models possible. This theory has a vital interest in spatial configuration, especially when it is an important product of human activity, as in the case of the city. (Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R, 1983)

“Space is, in short, everywhere a function of the forms of social solidarity, and these are in turn a product of the structure of society. The realization of these differences in systematically different spatial forms is because society has a certain spatial logic cause and space has a certain social logic to it.” (Hiller B, Hanson J, 1984)

Man builds the space in which he lives according to certain rules, which stem from his social behavior, such as the result of the latter and the motives according to which he operates, the city represents a social order, a model by which society limits and defines itself. (Hiller, 1989).

Urban nodes are one of the basic products of activity generated in urban network. To the network they serve as nerve cells to the brain: centers of human life, the connections between which shape the network itself. The nodes can be of urban scale, or human scale, can be a residential block, a work center, park, market, restaurant, church, etc. Urban, architectural and natural elements can enhance the development of human activity at these points, and in the connections between them. (Salingaros, 1998)

“In graph theory, which we propose as a means of understanding the urban web, paths and edges are the same thing.” (Salingaros, 1998)

Functional connections between city nodes cannot be subject to the rules of symmetry, or similar orders, as for a living city they are much more complex. It is because of their complexity and inability to take them into account, that these lines of communication are set aside whenever a city or part of it is designed in a generally formal way. (Gehl, 2011)

Hierarchies are organizational tools for describing and measuring the importance of urban functions across several spatial scales. Spatial hierarchies connect the elements of the city one after the other, where these elements are repeated in similar forms though to varying degrees. (Alexander, 1965)

Under normal conditions, the urban network self-organizes by creating a hierarchical order of connections at several levels and degrees. It multiplies his connections, without becoming chaotic. The organizational process follows a generally clear rule: start from the smallest scale, to go to the largest (or most complicated). These processes take time and cannot be determined in a hurry. (Salingaros, 1998)

An accurate analytical approach would be through sketching the “invisible structure” of connections, including hierarchies, and looking for functions that match the shape of the city and its evolution. Sketching the hierarchy of connections, one notices that it is a network in itself; the sketch of a top-down hierarchy is essentially an inverted tree. (Batty M, Longley P, 1994)

7.2 Method

In this study, the process goes through three phases, from the basic map of Tirana taken from the General Local Plan, to the analysis and conclusions of the study, always in terms of the road network of the Capital. The steps followed are as follows:

- Processing information based on city maps. Editing maps to enable transformation.
- Modeling and generating relevant Graphs at several levels.
- Measuring and posting results for Connectivity, Integration, Centrality, Depth and Choice with necessary interpretations.

Two are the most common methods for interpreting urban space:

- Primal Graph - Road junctions serve as VERTICES, roads as EDGES.
- Secondary Graph - The middle of the connecting paths serves as VERTICES, the imaginary lines connecting them serve as EDGES.

In this study, the road network is decomposed by evaluating both the Vertices and the Edges in the same way, therefore some cases are evaluated with both basic methods.

Base maps are a reflection of city road axes, as segments ending at the respective intersections. These maps have geo-reference data that match those of the road network. The third important graph, from which some analytical maps will emerge, will be that of the complete road map of the municipality of Tirana, in reduced format, where each road will be an Edge, a straight line that connects two nodes.

Second step is the transformation of the map according to a series of programs. One of them and the most interesting is *Depthmap*, a program developed by Bartlett School of Architecture. After transformations and imports into specialized programs (*ArcMap*, *ArcToolbox*, *ArcCatalog*, *ArcGIS Network Analyst Extension*), a road network database is obtained that is reflected in four separate maps:

- Original network map with the entire database
- Reduced network map, with Nodes - Vertices (junctions) and Edges (roads) as straight polylines.
- Segmented road network map (axes) obtained automatically for the entire current network of the Municipality of Tirana
- Segment map of the road network for the territory of the City of Tirana.

7.2.1 Graph analyses

In Graph Theory, centers of different types are represented by nodes for further analysis. It depends on the applicant to define the nodes and interpret the connections between them. In most cases, programs consider Crossroads as Nodes and Roads as Edges, having in addition the weight of Crossroads as an opportunity to measure Centrality. While in the Secondary Graph are the roads, which are represented as Nodes and the intersections as Edges, to give importance to the road segments. Here the two methods will be compared based on five pillars:

- Case I – Vertices represent the intersections of the roads
- Case II - Vertices represent roads
- Case III - Vertices represent the middle of the road segments
- Case IV - Vertices are represented by the “centers of gravity” of the structural units, with priority to the future Poles of Tirana.
- Case V - The system is viewed as a whole.

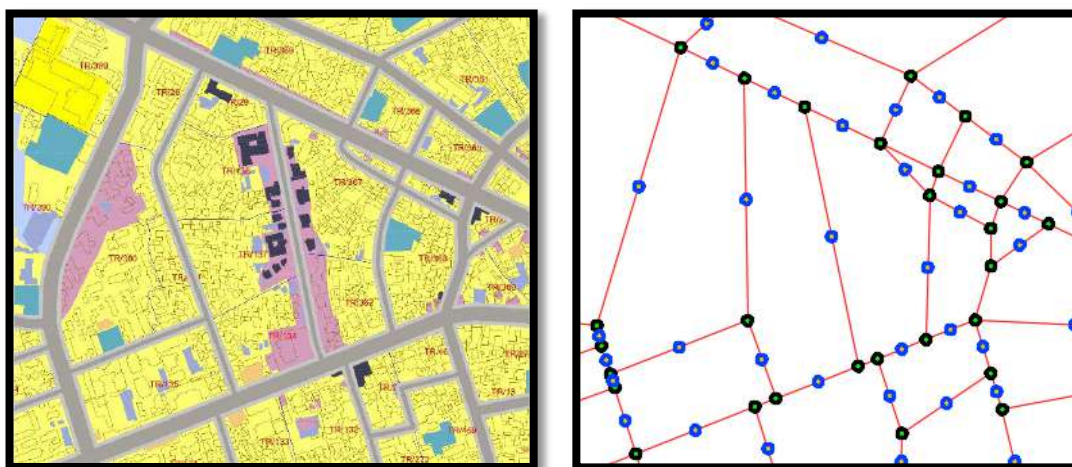


Figure 6-1 Transformation of the Tirana's Map into an Integrated Graph

7.3 Results

This is the Essential Part of the theme, which reflects the maps, graphs and interpretations of the work. The final product is a combination of graphical mathematical analysis produced by the programs mentioned in the Methodology and individual interpretations, based on the literature.

The study is of a geometric nature, analyzing the way of connection and the quality of connections of important nodes of the city, or of the road network in general, adding as Weight the length of road segments and/or the number of lanes, without involving the complexity of measuring real or predicted movement flows. The main principles of this work are broadly based on the mathematical principles of Graph analysis and the interpretations of this character on the road network as an important element of urban fabric.

Through the graph, analyzes of three models of Tirana's Road Network are obtained, the first two are differentiated by the scale or width of the map, while the third is further processed by simplifying the road network as a map of segments and nodes, without curves.

On these maps, through the graph and the analysis with the *Depthmap* program, analyzes of Centrality, Integration, Connectivity, Choice, etc. have been obtained. The comparative scale on the map reads 10'000 m. In all cases, the hotter the colors (red, orange), the higher the values of the corresponding parameter displayed map by map.

Greater Tirana. This is the First Group of the maps, realized on the graph obtained from the road network of entire Municipality of Tirana. From this map emerges a more simplified graph of connections between Tirana and its Administrative Units, to understand municipality's Connectivity throughout its territory. We note these preliminary features:

- The most integrated part of the city remains that of the Center, where practically most of main institutions and activities of the city are.
- These same areas are even more suitable for pedestrian movement due to the high values of Centrality and Selection. Connectivity analysis also shows high value roads within the third ring of Tirana.
- A vast amount of information is derived from this graph. This data is practically one of the forms of graph storage, so a specialized program can reconstruct the same map starting from that. The information starts with the geographical coordinates of each vertex-node, which practically coincide with the real coordinates of Tirana according to the KRGJSH 2010 system, and continue with a host of data and analytical values, normalized and non-normalized, which this study cannot further elaborate. .

The graph reflecting connections between the city and the former communes, now part of the Municipality of Tirana, is based on their real geographical coordinates and current connecting roads. The positions of the offices of the Administrative Units of the Municipality are taken as vertices. Graph has Connectivity 1, as it is clear that more than one node has only one edge connecting it to the rest of Graph.

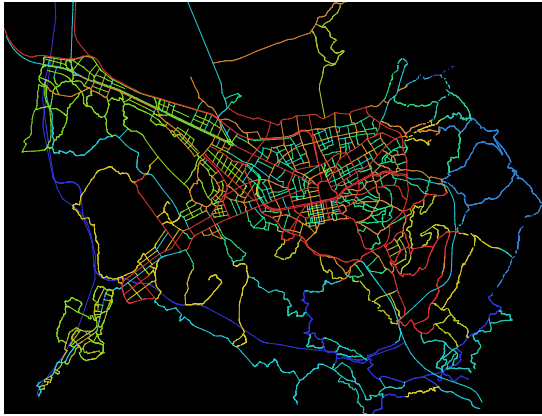


Figura 6-2 Axial Map – Larger Tirana

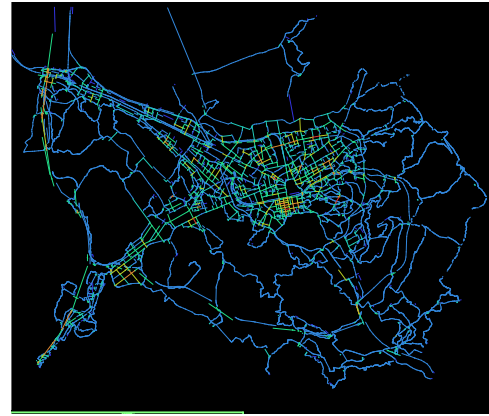


Figura 6-3 Connectivity map – Larger Tirana

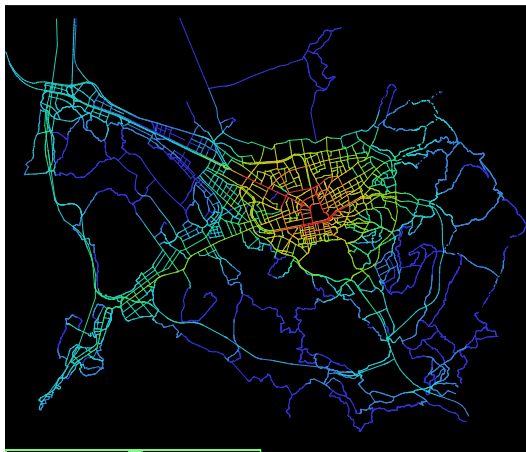


Figura 6-4 Integration Map, R 5000 m

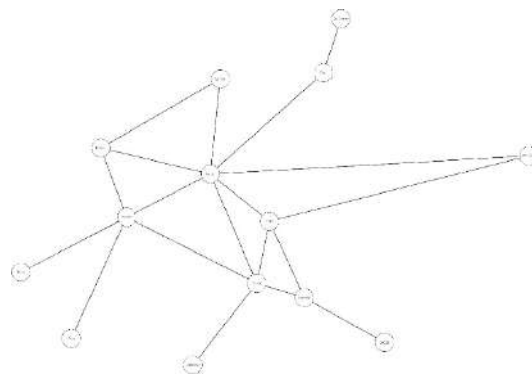


Figura 6-5 Graph for Administrative Units of Tirana

Tirana city road network. This is Second Group II of graphs, representing the road network of Tirana as a city, classical Tirana, always based on data from General Territorial Plan. The types of analysis are almost the same, but focusing on a more urban area, the study turns out to be more detailed, more interesting and with more graphic information. Even from these maps, it appears that the highest values for parameters such as Centrality, Selection, Connectivity and Integration are concentrated in the areas near the center of Tirana. From these maps it can be seen how, without prior information, the graph highlights as important the main radial axes of the city and some of its rings.



Figura 6-6 Choice Map, Tirana



Figura 6-7 Node count Map, Tirana

Reduced Tirana. In this case we have in-depth simplified maps, transformed in advance into edge - segments and nodes. This somewhat reduces the real length of the ribs, but the effect is not very noticeable, as the graph analysis becomes much more

interesting. Even on this graph, the same analyzes are performed, producing maps similar to those of the above two cases. The visual scale on maps reads 5000 m.



Figura 6-8 Depth Map, 2000 m – Tirana R



Figura 6-9 Centrality Map – Tirana R

Social poles of Tirana. From the reduced graph-map of Tirana, a Graph for Polycentric Tirana is processed and reflected, in order to understand the degree of Connectivity. Vertices are placed in centers of gravity of the territories determined by the Municipality and edges represent the roads that connect them.

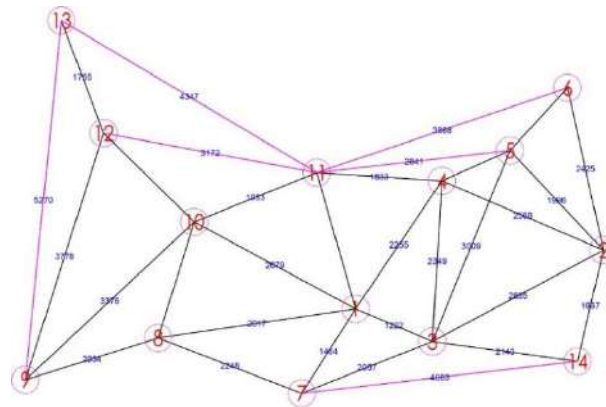


Figura 6-10 Graph representing Polycentric Tirana with recommendations for additional connections

The graph representing Polycentric Tirana is composed of 14 nodes or vertices and 26 edges. It's a multigraph, with Connectivity 1 and two nodes of Grade 6, X1 and X3, like nodes with more edges that have an end on them. The level of connectivity is low, obviously some peripheral nodes have Connectivity 2 and X13 has connectivity 1, which makes the graph vulnerable to traffic jams. In the graph presented here, (Figura 3-29) by means of the Dijkstra Algorithm, are reflected the connections that need to be added to increase the level of Connectivity, attempting the shortest path. With these interventions Graph achieves connectivity 3.

7.4 Conclusions

At the end of this paper, we can summarize the following conclusions as work results:

- It is completely possible to analyze the road network of Tirana using graph theory and parameters identified by Space Syntax and Web Theory to interpret and detail this analysis. The methodology used here can also be considered successful for computerization and updating information on the road network.
- Connectivity remains an important element of the urban fabric, and being identified, classified and improved through the method described in this material (but not only) will permit optimal interventions to road network.

- Alternating the Primary and Secondary graphs, interpreting the city map at different levels and analyzing a range of data from these graphs, such as Connectivity, Centrality, Depth, Integration and Selection, makes it possible to avoid unilateral errors or interpretations that may come from focusing only on one analytical data.
- The main radial axes of the city remain priorities and in constant need of improving. It's important not to reduce their efficiency through multiple exits of secondary or tertiary alleys in them.
- Tirana's rings are identified as important and with high analytical parameters. The study of graph considers important the creation of the fourth Ring and especially the completion of the fifth one.
- The municipality as a whole will be deficient in its functioning, due to the low values of Connectivity and the inability to improve this aspect in some parts of the territory, given the concrete topology of the terrain and the level of urbanization of some Administrative Units.
- The concept of Polycentric Tirana is theoretically supported by the literature and principles on which this paper is built, but in practice, there is a need to improve values of Connectivity and Centrality for Vertices - Poles and Edge - Roads connecting them. If the Municipality of Tirana will continue to invest in this objective, it will have to minimally add connections between these Poles of the Future.

8 LITERATURA

A.Hobbs, J. Oxley William T. Tutte (1917-2002) [Article] // Notices of the American Mathematical Society. - Texas : American Mathematical Society (AMS), 2004. - 3 : Vol. 51.

Adali S, Lu X, Magdon-Ismail M Local community and global centrality methods for analyzing networks [Article] // Social Network Analysis and Mining. - [s.l.] : Springer, 2014. - 4. - Vols. 1-18.

Ahmadzaia F, Raob K, Ulfatc Sh Assessment and modelling of urban road networks using Integrated Graph of Natural Road Network (a GIS-based approach) [Journal]. - [s.l.] : Journal of Urban Management, 2019. - 109-125 : Vol. 8.

Ahmed S, Ibrahim R F, Hefny H A GIS-Based Network Analysis for the Roads Network of the Greater Cairo Area [Conference] // International Conference on Applied Research in Computer Science and Engineering ICAR'17. - Lebanon : <http://ceur-ws.org>, 2017.

Aldous J, Wilson R Graphs and applications: An introductory approach [Book]. - London : Springer, 2004.

Alexander C, Ishikawa S, Silverstein M, Jacobson M, King I F, Angel S A PATTERN LANGUAGE, Towns Buildings Construction [Book]. - New York : Oxford University Press, 1977.

Alexander C, Neis H, Anninou A, King I A A New Theory of Urban Design [Book]. - New York : Oxford University Press, 1987.

Alexander Christofer A city is not a tree [Journal]. - [s.l.] : Architectural Forum, 1965. - 1 : Vol. 122.

Alexander Christofer Notes on the synthesis of form [Book]. - Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press, 1973.

Appert M, Laurent C Measuring urban road network vulnerability using graph theory : the case of Montpellier's road network [Journal]. - [s.l.] : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00841520>, 2007. - Vols. HAL Id: halshs-00841520.

ARRSH http://www.arrsh.gov.al/te-ngarkuara/pdf/Rrjeti_Rrugor_Kombetar_2020.pdf [Online] // www.arrsh.gov.al. - 2020. - 2021.

ARUP Abkons, Grant Thornton, LEXIA Plani i Veprimit “Qyteti i Gjelbër” për Bashkinë Tiranë [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, 2018.

Atkin R H An approach to structure in architectural and urban design 1: Introduction and mathematical theory [Article] // Environment and Planning B: Planning & Design. - [s.l.] : Pion ltd, 1974. - Vol. 1.

Bashkia Tiranë Drejtoria e Përgjithshme e Planifikimit Strategjik dhe Burimeve Njerëzore STRATEGJIA E ZHVILLIMIT TË QENDRUESHËM TË BASHKISË TIRANË 2018 - 2022 [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, 2018.

Bashkia Tiranë European Bank, Austrian Federal Ministry of Finance Plani i Veprimit i Qytetit të Gjelbër i Tiranës [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, 2018.

Bashkia Tiranë www.opendata.tirana.al [Në linjë] // www.tirana.al. - 2021. - 2021. - <https://opendata.tirana.al/?q=story/të-dhëna-mbi-shërbimin-e-transportit-publik>.

Batty M, Longley P FRACTAL CITIES, A geometry of form and function [Book]. - London : Academic Press Limited, 1994.

Batty Michael Exploring isovist fields: space and shape in architectural [Article] // Environment and Planning B: Planning and Design. - [s.l.] : Pion Ltd, 2001. - Vol. 28.

Biggs N, Lloyd E, Wilson R Graph Theory, 1736-1936 [Book]. - Oxford : Oxford University Press, 1986.

BTR Drejtoria e Përgjithshme e Planifikimit Strategjik dhe Burimeve Njerëzore STRATEGJIA E ZHVILLIMIT TË QENDRUESHËM TË BASHKISË TIRANË 2018 - 2022 [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, 2018.

Couclelis H, Batty M, Stiny G Lionel March-three sketches [Journal]. - [s.l.] : Environment and Planning B, 1994. - 7 : Vol. 21.

Crucitti P, Latora V, Porta S Centrality in networks of urban streets [Article] // Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science. - [s.l.] : American Institute of Physics , 2006. - 16.

Di Battista G, Eades P, Tamassia R, Tollis I Algorithms for drawing graphs: an annotated bibliography [Journal]. - Amsterdam : Elsevier, Computational Geometry, 1994. - 235-238 : Vol. 4.

Eco Umberto Historia e Bukurisë [Book]. - Tiranë : Shtëpia botuese DITURIA, 2011.

Gehl Jan Life Between Buildings: Using Public Space [Book]. - Washington : ISLAND PRESS, 2011.

Gibberd Frederick Town Design [Book]. - London : The Architectural Press, 1970.

H.Sh. <https://hsh.com.al/index.php/linja-hekurudhore/> [Online] // www.hsh.com.al. - 2020. - 2021.

Haldane J.B.S. On being the right size (Possible Worlds and Other Essays) [Report]. - London : Chatto and Windus, 1927.

Harary F, Rockey J A city is not a semilattice either [Journal]. - [s.l.] : Environment and Planning A, 1976. - 4 : Vol. 8.

Hiller B, Hanson J The architecture of community: some new proposals on the social consequences of architectural and planning decisions [Article] // Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour. - [s.l.] : Association de la revue Architecture & Comportement, 1987. - 3 : Vol. 3.

Hiller B, Hanson J The Social Logic of Space [Book]. - London : Cambridge University Press, 1984.

Hiller B, Hanson J, Peponis J Syntactic Analysis of Settlements [Article] // Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour. - [s.l.] : Association de la revue Architecture & Comportement, 1987. - 3 : Vol. 3.

Hiller Bill Space is the Machine [Book]. - Cambridge : Cambridge University Press, 1996.

Hiller Bill The architecture of the urban object [Article] // Ekistics, Space Syntax: Social implications of urban layouts. - [s.l.] : Athens Center of Ekistics, 1989. - 334/335 : Vol. 56.

Hillier B, Hanson J, Hudson J, Burdett R Space Syntax, a different urban perspective [Journal]. - [s.l.] : The Architects Journal, 1983. - Vol. 178.

J.M. Aldous, R.J. Wilson Graphs and applications: An introductory approach [Book]. - London : Springer, 2003.

Jacobs Jane The Death and Life of Great American Cities [Book]. - New York : Random House, 1961.

JICA Bashkia Tiranë, VPI, NJS Consultants Projekti për Planin Tematik Urban të Tiranës [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, 2012.

Kedhi V. Teoria e Grafeve [Book]. - Tiranë : Universitetit i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, 1986.

Krüger M. J. T. An approach to built-form connectivity at an urban scale: relationships between built-form connectivity, adjacency measures, and urban spatial structure [Article] // Environment and Planning B. - [s.l.] : Pion ltd, 1980. - 1 : Vol. 7.

Krüger M. J. T. An approach to built-form connectivity at an urban scale: System description and its representation [Article] // Environment and Planning B: Planning and Design. - [s.l.] : Pion ltd, 1979. - 1 : Vol. 6.

Lynch Kevin The image of the City [Book]. - Cambridge Massachussettes : MIT Press, 1960.

Mahalingam Ganapathy Representing Architectural Design Using a Connections-based Paradigm [Conference] // Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. - Indianapolis, Indiana : ACADIA, 2003. - Vol. 03.

March L, Steadman P The Geometry of Environment, An Introduction to Spatial Organization in Design [Book]. - London : RIBA Publications Limited, 1971.

Marshall S, Gil J, Kropf K, Tomko M, Figueiredo L Street Network Studies: from Networks to Models and their Representations [Article] // Networks and Spatial Economics. - [s.l.] : <https://doi.org/10.1007/s11067-018-9427-9>, 2018. - Vols. 18: 735–749.

Minor E, Urban D A Graph-Theory Framework for Evaluating Landscape [Article] // Conservation Biology. - Durham, USA : Society for Conservation Biology, Wiley-Blackwell, 2008. - 2 : Vol. 22.

Morris Anthony E. J. History of Urban Form: Before the Industrial Revolutions [Book]. - London : Longman; 3rd edition, 1994.

Oberoi K S, del Mondo G, Dupuis Y, Vasseur P Spatial Modeling of Urban Road Traffic Using Graph Theory [Conference] // Spatial Analysis and GEomatics (SAGEO) 2017,. - Rouen, France : INSA de Rouen, 2017.

Oliveira V, Barbosa M, Pinho P The study of urban form in Portugal [Conference] // Urban Morphology. - [s.l.] : International Seminar on Urban Form, 2011. - Vol. 15.

O'Sullivan David Bernard Graph-based Cellular Automaton Models of Urban Spatial Processes [ProQuest Number: 10016145]. - Ann Arbor, MI, USA : ProQuest LLC, 2016.

Pioh Pingkan S Graph Model for Minimal Distance and Optimal Circulation in Urban Design [Journal]. - Tondano : Jurnal Ilmiah Sains, 2012. - 1 : Vol. 12.

Pojani Dorina TRAFIK! Pushtimi i Tiranës nga automjetet (dhe si të çlirohemi) [Book]. - Tiranë : Epoka University Press, 2011.

Rauber A, Krafta R Alexander's Theories Applied to Urban Design [Article] // Urban Science. - [s.l.] : MDPI, 2018. - 2. - doi:10.3390/urbansci2030086 : Vol. 86.

Salingaros Nikos A. A Theory of Architecture [Book]. - Solingen : Umbau-Verlag, 2006.

Salingaros Nikos A. Principles of Urban Structure [Book]. - Amsterdam : Techne Press, 2005.

Salingaros Nikos A. The Laws of Architecture From a Physicist's Perspective [Journal]. - [s.l.] : Physics Essays, 1995. - Vol. 8.

Salingaros Nikos A. Theory of the Urban Web. [Journal]. - [s.l.] : Taylor & Francis Limited., 1998. - Vol. 3.

Thomson R, Ricardson D A graph theory approach to road network generalization. [Conference] // Proceedings of the 16th international cartographic conference.. - Barcelona : International Cartographic Association, Institut Cartografic de Catalunya, 1995. - Vol. 1.

TRT Bashkia Tiranë, GIZ Plani i lëvizshmërisë së qëndrueshme urbane për Qytetin e Tiranës [Report]. - Tiranë : Bashkia Tiranë, GIZ, 2020.

TYPSA Técnica y Proyectos S.A. Rishikimi I Dytë Pesëvjeçar I Planit Kombëtar të Transportit Shqiptar [Report]. - Tiranë : Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë në Shqipëri, 2018.

UNLAB SBA, IND, Andreas Faoro, Bashkia Tiranë TR030, Plani i Përgjithshëm vendor, Strategjia Territoriale [Report]. - Tiranë : [s.n.], 2016.

Weaver Warren Science and Complexity [Article] // American Scientist. - 1948. - Vol. 36.

Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra's_algorithm [Online] // wikipedia.org. - 2021. - Tetor 2021.

Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_graph_theory [Online] // wikipedia.org. - 2021. - Korrik 2021.

Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory [Online] // wikipedia.org. - 2020. - Maj 2020.

Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Menger's_theorem [Online] // wikipedia.org. - 2021. - Tetor 2021.

Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Bridges_of_Königsberg [Online] // wikipedia.org. - 2020. - Korrik 2020.

Wikipedia https://sq.wikipedia.org/wiki/Stacioni_hekurudhor_i_Tiranës [Online] // wikipedia.org. - 2019. - Shtator 2019.