



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
CHEMIJOS IR GEOMOKSLŲ FAKULTETAS
GEOMOKSLŲ INSTITUTAS
KARTOGRAFIJOS IR GEOINFORMATIKOS KATEDRA**

Mantas Laniauskas

Kartografijos ir GIS bakalauro studijų programos baigiamasis darbas

**VILNIAUS MIESTO VIEŠOJO TRANSPORTO MARŠRUTŲ
KARTOGRAFINĖ ANALIZĖ**

Darbo vadovas (-ė)
doc. dr. Artūras Bautrėnas

Leidžiama ginti _____
(parašas)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Vilnius, 2022



**VILNIUS UNIVERSITY
FACULTY OF CHEMISTRY AND GEOSCIENCES
INSTITUTE OF GEOSCIENCES
DEPARTMENT OF CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS**

Mantas Laniauskas

Bachelor's thesis of study program in Cartography and GIS

**CARTOGRAPHIC ANALYSIS OF VILNIUS CITY PUBLIC
TRANSPORT ROUTES**

Work supervisor
doc. dr. Artūras Baurėnas

Allowed to defend _____
(signature)

Date of work submission _____

Registration number _____

Vilnius, 2022

TURINYS

Anotacija	4
IVADAS	5
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	7
1.1. Užsienio viešojo transporto patirtis	7
1.2. Didžiųjų Lietuvos miestų transporto padėtis.....	7
1.3. Ekologiško transporto integracija į miesto viešąjį transportą	9
2. DARBO METODIKA IR TYRIMO DUOMENYS.....	11
2.1. Analizuojamų duomenų struktūra	11
2.2. Vilniaus miesto viešojo transporto struktūra	13
2.3. Maršrutų pasiskirstymo įvertinimas skirtinguose mikrorajonuose	13
3. TYRIMŲ REZULTATAI	18
3.1. Keleivių srautų maršrutuose analizė	18
3.2. Autobusų parko struktūros analizė	25
3.3. Viešojo transporto nepasiekiamumo analizė	26
4. TRANSPORTO SISTEMOS TOBULINIMO REKOMENDACIJOS.....	27
4.1. Naujos transporto rūšies diegimas mieste.....	27
4.2. Autobusų ir troleibusų transporto pokyčiai įdiegus naują transporto rūšį.....	30
IŠVADOS	32
INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS	33
SANTRAUKA	36
SUMMARY	37
PRIEDAI	38
1 priedas. Žemėlapiai	38
2 priedas. Tyrimo duomenys	54
3 priedas. Miesto maršrutų aprašymas	57
4 priedas. Tramvajaus maršrutų analizė	65

Laniauskas M. Vilniaus miesto viešojo transporto maršrutų kartografinė analizė.
Bakalauro darbas. Vilnius: VU. 2022.

Anotacija. Transporto sektorius vienas didžiausių, svarbiausių ir sparčiausiai augančių sektorių, o jei kalbant konkrečiau, apie viešąjį transportą, tai svarbi miesto funkcinė dalis. Detaliai išmanančių transportą, jo esamas problemas, galimas ateities perspektyvas, nėra daug, todėl turėdamas nemažai žinių ir patirties šia tema, šiame savo darbe užsibrėžiu tikslą, kaip pertvarkyti Vilniaus viešąjį transportą ekologiškesnio miesto linkme. Darbo tikslui pasiekti suformuota keletas uždavinių – apžvelgti literatūrą, kaip kiti miestai, Lietuvos bei užsienio, tvarkosi su viešojo transporto optimizavimo klausimais, įvertinti bendrą maršrutų kartografinį pasiskirstymą Vilniaus mieste, išnagrinėti srautus, kurie maršrutai pelningi ir kurie ne itin efektyvūs, palyginti autobusų ir troleibusų maršrutų tinklą, kas būtų jei atsisakytume dalies autobusų maršrutų vardan švaresnio miesto ir visą tai išanalizavus pateikti suprantamus ir realius siūlymus susijusius su ekologišku transportu. Vadovaujantis Vilniaus miesto savivaldybės suplanuota, tačiau taip ir neįgyvendinta vizija, gerokai ją praplečiant, atsižvelgiant į daugybę faktorių pateiksiu galimą tramvajų tinklo sistemą mieste ir elektrinių autobusų ir troleibusų tinklo plėtrą.

Tekstas 37 psl., priedai 30 psl., 42 pav., 7 lentelės. Santrauka lietuvių ir anglų kalbomis.

Reikšminiai žodžiai: viešasis transportas, maršrutai, Žalioji linija, ekologiškas transportas, taršos mažinimas, kartografinė analizė.

IVADAS

Transporto sektorius yra vienas pagrindinių ekonomikos sektorių. Viešasis transportas yra viena iš svarbiausių miesto funkcinę dalių, be jos neįmanomas veiklų organizavimas, žmonių bendravimas. Didėjant gyventojų skaičiui ir augant miestams, viešasis transportas tampa vis svarbesne dalimi, kadangi mieste yra gyvenama, dirbama, pramogaujama, taigi keliavimas iš namų į įvairias vietas ir atgal yra priklausomas nuo transporto. Tačiau laikui bėgant sparti urbanizacija išvysto ir kiekvieno miesto problemas – apkrautus rajonus, kamščius, užterštumą, kaštus ir dėl to pradedama galvoti kaip viso to išvengti ar bent sumažinti. XXI amžiuje mažais žingsniais elektrinis transportas veržiasi į miestų gatves ir neabejotinai tai taps mūsų visų ekologiškesne ateitimi, tik žinoma tam reikalingas finansavimas, o transportas ir ekonomika yra glaudžiai susijusios sritys.

Ekologiškas transportas gali būti netaršūs autobusai, troleibusai, metro, tramvajai. Lietuvos autobusų parkai gan noriai naudojami Europos Sąjungos teikiamomis lėšomis naujinti savo transporto priemones į ekologiškesnes, sparčiausiu progresu pasižymi Tauragės miestas. Europoje gan plačiai išvystyta tramvajų sistema, jos neturi vos keletas šalių, tarp kurių ir Lietuva.

Esamą Vilniaus viešojo transporto sistemą sudaro greitieji autobusai, įprasti autobusai ir troleibusai, kurie kiekvieną dieną veža gyventojus į įvairias vietas iš gausybės mikrorajonų. Tačiau didelė dalis autobusų vis dar yra taršūs, bei ne visi mikrorajonai turi artimą viešąjį transportą, todėl būtina imtis veiksmų, optimizuoti ir švarinti miesto ekologiją ir keliavimo įpročius.

Siekiant sukurti švaresnę Lietuvos sostinės ateities viziją, sumažinti teršamumą, varginančius kamščius, suteikti gyventojams daugiau patogumo keliauti mieste, šiame darbe bus pateikiamos viešojo transporto optimizavimo rekomendacijos – diegti naują transporto rūšį, plėtoti troleibusų maršrutus ir elektrinius autobusus.

Darbo problema: Nėra kartografinio tyrimo, kuris atspindėtų viešojo transporto situaciją Vilniaus mieste, jei iš miesto būtų pašalintas taršus transportas.

Darbo tikslas – Išanalizuoti esamą viešojo transporto padėtį Vilniaus mieste ir įvertinti jo optimizavimo galimybes.

Darbo uždaviniai yra:

1. Atlikti literatūros analizę, kaip kiti miestai tvarkosi su užterštumu ir viešojo transporto optimizavimo klausimais;
2. Kartografiniais metodais įvertinti viešojo transporto pasiskirstymą ir keleivių srautus Vilniaus mieste;
3. Įvertinti padėtį, atsisakius kai kurių ekologiškai nešvarių viešojo transporto rūšių;
4. Atlikti kartografinę galimų pokyčių viešojo transporto sistemoje analizę ir pateikti rekomendacijas.

Šio darbo tyrimo objektas: Vilniaus viešasis transportas ir jų maršrutai.

Darbo naujumas: Kartografinių metodų taikymas norint įvertinti esamą Vilniaus miesto viešojo transporto padėtį ir galimus pokyčius mažinant Vilniaus miesto užterštumą.

Darbo praktinis pritaikomumas: Tyrimas leidžia įvertinti esamą Vilniaus miesto visuomeninio transporto padėtį, o darbe pasiūlytos rekomendacijos suteikia galimybę, Vilniaus miesto savivaldybei, optimaliau planuoti ateities viešojo transporto taršos mažinimo strategiją.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Užsienio viešojo transporto patirtis

Pasaulyje yra daug skirtingų viešojo transporto sistemų. Miestai sau pritaiko tinkamiausią įvertindami savo ekonomines galimybes ir tai kas miestui palankiausia. Liuksemburgas tapo pirmąja pasaulio šalimi (technologijos.lt, 2020), kuri įvedė nemokamą viešąjį transportą, siekiant sumažinti taršą nuo didelio automobilių kiekio. Talinas įvedęs nemokamą viešąjį transportą sumažino kamščius gatvėse ir padidino keliavimą viešuoju transportu 8% (technologijos.lt, 2018). Berlynas siekia beveik trečdaliu plėsti esamą tramvajų linijų tinklą ir iki 2030 metų visiškai elektrifikuoti autobusus. Prahos viešojo transporto tinklą sudaro metro, tramvajai, autobusai ir troleibusai. Jais naudojasi 2/3 miesto gyventojų ir jie savo transporto sistemą vertina puikiai. Troleibusai į Prahą grįžo 2017 m. po 45 metų pertraukos ir dabar tiesiamos naujos linijos, kuriomis keičiami dyzeliniais autobusais kursuojantys maršrutais. Varšuva turi gan plačiai ir gerai išvystytą viešąjį transportą, visą parą kursuoja autobusai, tramvajai ir metro. Tramvajų linijų yra nutiesta net 27, o metro – dvi. Madrido viešasis transportas minimas kaip vienas geriausių Europoje, kadangi padaryta itin lengva, patogi ir greita sistema tiek miesto gyventojams, tiek turistams. Autobusams suteikta pirmenybės taisyklė, taigi jie gali greitai važiuoti net ir piko metu, centre kursuoja pora maršrutų, kuriais kelionės yra nemokamos, kadangi autobusai kursuojantys tais maršrutais yra elektriniai ir neteršiantys miesto, todėl ir nereikia mokėti. Madride yra ir tramvajaus ir metro sistemos, pastaroji užima antrą vietą Europoje pagal metro linijų ilgį, tai taip pat yra patogus, greitas ir dažnai kursuojantis transportas. Metro linijų yra 13 ir jos apima net apie 300 stočių. Amsterdamo viešąjį transportą sudaro autobusai, tramvajai, metro. Taip pat viešajam transportui čia yra priskiriami ir nemokami keltai, kurie svarbūs perkelti žmones per pusę miesto perskiriančią upę. Plačiausiai išvystytas mieste yra tramvajų tinklas, kurį sudaro 14 linijų ir tai vienas greičiausių būdų patekti iš miesto centro į atokiausius rajonus.

1.2. Didžiųjų Lietuvos miestų transporto padėtis

Lietuva efektyviai naudojasi teikiamomis Europos Sąjungos fondų investicijomis siekiant atnaujinti viešąjį transportą, todėl pastaraisiais metais situacija miestuose gerokai pasikeitė. Senus ir taršius autobusus keičia nauji, modernūs ir aplinkai draugiški autobusai, vis daugiau transporto priemonių pritaikoma negalią turintiems žmonėms.

2014 metais pradėtas pirmas didesnis postūmis link ekologiškesnio transporto plėtros. Šaliai tai nieko nekainavo, kadangi autobusai buvo perkami už lėšas, kurias gavo Ispanijai pardavusi taršos leidimus. Buvo nupirkti 93 dujiniai, ekologiški, mažai taršūs autobusai, 10 iš jų hibridiniai. Vilnius gavo 20 dujinių autobusų, Kaunas – 14, Klaipėda – 11, Šiauliai ir Panevėžys po 8, Telšiai ir Marijampolė po 7, Ukmergė – 5, Elektrėnai – 3. Taip pat visi miestai gavo ir po vieną hibridinį, tik Telšiai – 2 (Hansab, 2013). Pastaraisiais metais vis daugiau savivaldybių, tiek didžiųjų, tiek mažųjų žvalgosi į elektrobusų pirkimą.

Remiantis Susisiekimo ministerijos informacija – Lietuvoje viešojo transporto parką šiuo metu sudaro apie 3200 transporto priemonių, iš kurių apie 13% yra elektra varomi autobusai ir troleibusai. Tačiau šis procentas iki 2030 m. turi gerokai išaugti, nes Lietuva jau vykdo ES numatytą Žaliojo kurso

kelių – iki 2026 m. netaisėtų autobusų turi sudaryti 80% visų autobusų pirkimų, o iki 2030 m. įsigyti tik netaisėtas transporto priemones (sumin.lrv.lt, 2022).

Taip pat Lietuvoje vis pamažu plinta nemokamo viešojo transporto idėja. Didieji miestai kol kas nedirba to daryti, tačiau vis daugiau mažųjų miestų suteikia tokią galimybę savo gyventojams. Šiuo metu Lietuvoje nemokamai gyventojus veža šių miestų viešasis transportas : Tauragė, Mažeikiai, Varėna, Trakai, Šilalė, Plungė, Kretinga, Rokiškis, Naujoji Akmenė, Neringa. Prognozuojama, kad ateityje regionų tik daugės, tai yra puikus sprendimas persodinti žmones iš nuosavų automobilių į viešąjį transportą, taip pagerinant susisiekimą mieste ir rajone, mažinant triukšmo lygį ir žinoma prisidėti prie švaresnio krašto aplinkos (lrv.lt, 2021).

Geras pavyzdys Lietuvoje yra Tauragės miestas. Jame atsiradus nemokamo viešojo transporto galimybei vien per pirmus du mėnesius mieste keleivių kiekis išaugo 60%, o priemiestyje 40%. Taip pat, Tauragė, ko gero sparčiausiai atnauja savo autobusų parką ir prisideda prie ekologiško transporto plėtros, nes per 2 metus miestas įsigijo 5 elektrinius autobusus ir nežadama sustoti jų pirkti, nes per 2022 metus turi atvykti dar 3, o per 2023 metus dar 4 autobusai, taigi, iš viso Tauragėje bus jau net trečdalis elektrinio autobusų parko. Augant viešojo transporto poreikiui, mieste plėtojami ir maršrutai ir infrastruktūra, štai savivaldybė įrengs 20 realaus laiko informacinių švieslenčių, jos padės gerinti viešojo transporto kokybę ir paskatins gyventojus dar dažniau rinktis autobusus (taurageszinios.lt, 2020). Naujų švieslenčių įrengimas yra Darnaus judumo plano dalis. Taigi, Tauragė drąsiai galima teigti, vienas iš labiausiai besirūpinančių savo gyventojais miestų ekologiškos ateities linkme.

2022 metų balandžio pabaigoje 100 Europos Sąjungos miestų pateko į išskirtinę ES misiją – iki 2030 m. padaryti šiuos miestus klimatui poveikio visiškai nedarančiais, tarp jų ir 2 Lietuvos miestai – Vilnius ir Tauragė (lrv.lt, 2022).

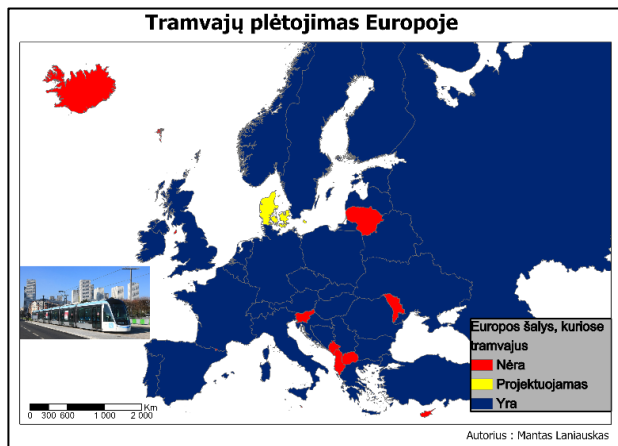
Vilniaus viešasis transportas intensyviau atsinaujinti ekologiškomis transporto priemonėmis pradėjo nuo 2013 metų, kai tais metais iš Lenkijos įsigijo 18 suslėgtas gamtines dujas naudojančių „MAN“ autobusų. Lygiai po metų vėl įvyko atnaujinimas pagal tą pačią ES lėšų skyrimo programą ir į sostines gatves atvyko 19 lenkiškų taip pat dujinių „Solaris“ autobusų. Taip pačiais metais iš tolimosios Ispanijos buvo sulaukta ir 20 dujinių „Castrosua“ bei 1 hibridinis autobusas, kuris varomas ir dujomis, ir elektra. Tuo pasibaigė ekologiškų autobusų atnaujinimo etapas. Sekantis didžiulis atnaujinimas prasidėjo nuo 2017 metų, tuomet prie pagrindinio vežėjo „Vilniaus viešasis transportas“ prisijungė privatus vežėjas „Transrevis“, kuris su 77 naujais dyzeliniais „Isuzu“ autobusais perėmė 18 maršrutų. Po metų „Transrevis“ perėmė ir dar 4 maršrutus su 50 naujų dyzelinių „Scania“ autobusų. Tais pačiais 2018 metais VVT sulaukė gausaus naujų modernių dyzelinių autobusų atnaujinimo – net 150 „Solaris“. 2019 metais sostinė pirmą sykį įsigijo elektrinių autobusų, tai buvo 5 mažos talpos „Karsan“, kurie dabar keleivius veža daugiausiai siauromis senamiesčio gatvėmis 89-uoju maršrutu. Taip pat buvo įsigyta ir 10 dyzelinių mažos talpos „Isuzu“ autobusų. Paskutinis vėl didelis atnaujinimas įvyko 2020 metais, kai Vilniaus gatvėmis išriedėjo 50 naujų dujinių „MAN“ autobusų, kurie pakeitė daug senų dyzelinių. Taigi, 4 metų laikotarpyje (2017-2020) Vilniaus gatvės smarkiai atsinaujino – net 342 nauji autobusai, iš kurių net 84% yra varomi dyzelinu. Ypatingai svarbu paminėti, kad 2019 metais, net po 13 metų pertraukos, įvyko ir troleibusų atnaujinimas, įsigytas 41 „Solaris“ troleibusas, tačiau mieste vis tiek dar liko labai daug senųjų „Škoda“, kuriuos pagaliau numatoma pakeisti iki 2024 metų. Vilniuje yra 104 maršrutai : 6 greitųjų autobusų, 75 autobusų, 17 troleibusų ir 6 naktinių autobusų.

Daugelį metų Kauno miesto savivaldybė beveik nieko nepirko naujo – dabar galima sakyti aplenkė Vilnių ir padarė didžiausią pažangą, atnaujinama tiek troleibusai, tiek autobusai. Iš Kauno gatvių 2019 metais dingo visi seni „Škoda“ troleibusai ir juos pakeitė net 85 nauji „Solaris“ troleibusai, tai buvo unikalūs ir itin pažangūs atnaujinimas, nes seniesiems troleibusams buvo jau net 22-37 metai ir svarbu tai, kad Kaune troleibusai perveža daugiau keleivių nei autobusai, nes važiuoja maršrutais su didžiausiais keleivių srautais ir dažnesniu tvarkaraščiu nei autobusai. Nauji troleibusai pasižymi ne tik visomis išmaniomis technologijomis (internetas, įkrovikliai, stebėjimo kameros, švieslentės salone), bet ir tuo, kad yra autonominės eigos – gali nuvažiuoti tam tikrą atstumą nenaudojant laidų, o tai yra didžiulis pranašumas ir patogumas, ypač kai nutinka avarija ir ją reikia apvažiuoti, nes priešingu atveju, troleibusai stoja ir negali važiuoti, o tai sukelia daugybę nepatogumų tiek keleiviams, tiek patiems vairuotojams. Taip pat, antras didžiulis viešojo transporto atnaujinimas Kaune įvyko 2020-2021 metais, kai miesto gatvėmis išriedėjo net 100 ekologiškų hibridinių šiuolaikiško bei modernaus dizaino „MAN“ autobusų, kurie pakeitė daugybę senų taršių dyzelinių autobusų. Kaune yra 62 maršrutai : 15 troleibusų, 6 greitųjų autobusų ir 41 autobuso maršrutai.

Klaipėdos autobusų parkas su ES parama 2013 metais įsigijo 12 „Irisbus“ autobusų, varomų gamtinėmis dujomis, po metų atkeliavo ir 11 ispaniškų „Castrosua“ bei vienas hibridinis, varomas elektra ir dujomis. Didesnė pažanga įvyko 2019 metais, kai rudenį uostamiesčio gyventojus nudžiugino 18 suslėgtomis gamtinėmis dujomis varomų autobusų, kurie atitinka aukščiausią EURO 6 ekologinį standartą (ebus.lt, 2019). Taip pat Klaipėdoje nuo 2020 m. važinėja ir 2 elektriniai autobusai „Dancer“, kurie pagaminti Lietuvoje veikiančios bendrovės „Vėjo projektai“. Ši įmonė neketina sustoti ir toliau kurs lietuviškus elektrobusus. Klaipėda iki 2030 metų ketina įsigyti 49 elektrobusus ir sieks, kad centrinėje miesto dalyje važinėtu būtent tik elektrinis transportas, taip tausojant Senamiesčio švarią aplinką (atviraklaipeda.lt, 2022). 2020 metais buvo vykdomos intensyvios diskusijos apie greituosius autobusus mieste ir tramvajaus idėją, tačiau bent kol kas ši idėja taip ir liko „stalčiuje“, nes vadovybei tik dvi minutes sutaupyti nuvažiuojant iš pietų į šiaurę pasirodė per mažai. Klaipėdoje yra 55 maršrutai : 2 ekspresiniai autobusų (6E ir 8E), 48 autobusų ir 5 mikroautobusų maršrutai.

1.3. Ekologiško transporto integracija į miesto viešąjį transportą

Europoje „Žaliojo kurso“ programa viešajam transporte optimizuoti vykdoma ekologiškų transporto rūšių plėtra. Tai gali būti elektriniai autobusai, troleibusai, metro ir tramvajai. Senajame žemyne iš bėginio miesto viešojo transporto labiausiai yra paplitę tramvajai, juos turi beveik visos Europos šalys. Lietuva kitų šalių atžvilgiu atsilieka (1 pav.).



1 pav. Tramvajų plėtojimas Europos šalyse. M 1:35 000 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

Taip pat tramvajaus neturi šios šalys: Albanija, Andora, Kipras, Vatikanas, Islandija, Lichtenšteinas, Malta, Juodkalnija, Moldova, San Marinas, Slovėnija. Taigi, visos šios šalys yra mažesnės nei Lietuva. Tuo tarpu kitose Baltijos šalyse – Latvijoje jau net 3 miestai turi tramvajų, Rygoje nutiestos 6 linijos, Estijoje tramvajus yra Taline, ten veikia 4 linijos. Danijoje, Odensės mieste, kuriame gyvena apie 200 tūkst. gyventojų, šiuo metu vykdomi tramvajaus linijos statybų darbai (UrbanRail.Net, 2004).

Svarbu paminėti, kad tramvajus Vilniaus istorijoje jau kursavo, tai vadinamoji „konkė“, varoma arkliais. Arkliais varomų tramvajų tinklo ilgis siekė 10,4 km., kursavo centre ir šalimais jo. Ši transporto rūšis sostinėje buvo eksplotuojama nuo 1893 metų. Prieš eksplotavimo pabaigą „konkė“ buvo patobulinta ir varoma vidaus degimo varikliu, tačiau dėl daugybės gedimų ir karo, istorinis tramvajų Vilniuje puslapis buvo užverstas 1925 m. (lt.wikipedia.org 2021).

Šiais laikais tramvajai gali būti varomi 3 tipų skirtingais šaltiniais: viršutinio maitinimo, antžeminio maitinimo ir energijos kaupimo principu.

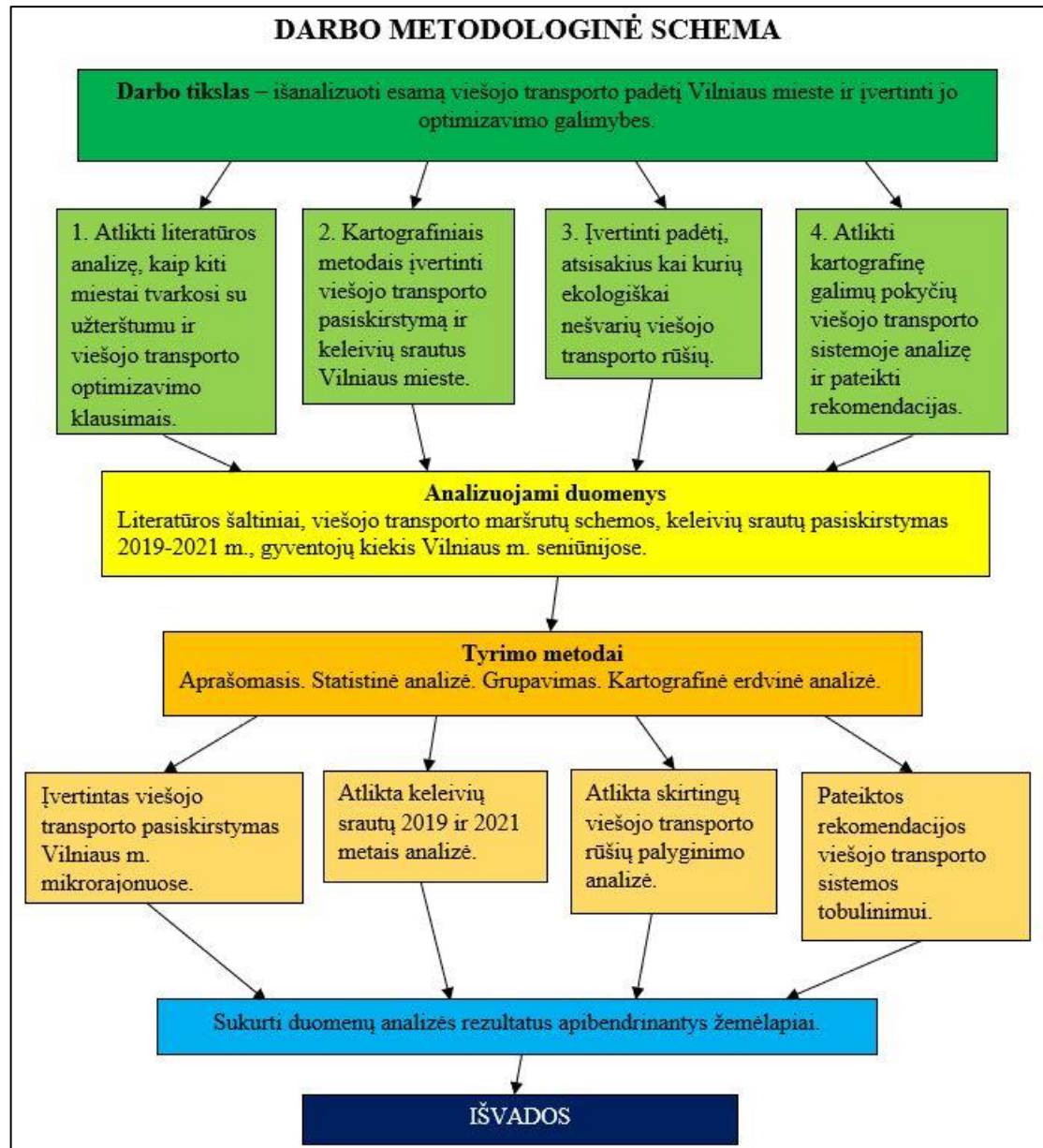
Viršutinio maitinimo šaltinis yra populiariausias tipas pasaulyje. Tačiau tam reikia daugiausiai resursų, investavimo. Elektros energija perduodama naudojant pantografą ir kontaktinio tinklo linijomis į tramvajų. Laidai nepuošia miesto vizualinio vaizdo.

Antžeminio lygio maitinimas, kitaip vadinamas paviršiaus srovės surinkimu. Tai viena iš naujesnių technologijų, sukurta 2003 m., naudojami tik elektros energiją kaupiantys bėgiai, o tiksliau vidurinis trečiasis bėgis. Šis būdas leidžia išsaugoti miesto aplinkos įvaizdį, taip nevedžiodami laidų ore, nereikia stulpų. Taip pat tai yra neribotas energijos tiekimas, suderinama su visų tipų kelių dangomis, taip pat tai nėra pavojinga pėstiesiems ar automobiliams, kadangi elektrą kaupiantys segmentai įsijungia tik prieš pat pravažiuojant tramvajui. Toks tipas idealiai tiktų Vilniuje, kadangi neiškiltų problemos tramvajaus linijai kertantis su troleibusų laidais. Keletas miestų pavyzdžių, naudojančių šią sistemą: Bordo (Prancūzija), Dubajus (Jungtiniai Arabų Emyratai), Rio de Žaneiras (Brazilija), Sevilija (Ispanija).

Energijos kaupimas, kuris gali būti kaupiamas baterijomis arba superkondensatoriais. Baterijos varomas tramvajus - naujausia technologija, kuri buvo sėkmingai išbandyta 2021 m. Italijoje. Šią technologiją bus siekiama vystyti plačiau, kadangi baterijomis varomas tramvajus sunaudoja mažiau energijos, tai yra pigesnis variantas, nes sumažinama elektrifikuotos infrastruktūros kaina.

2. DARBO METODIKA IR TYRIMO DUOMENYS

Vadovaujantis išsikeltais uždaviniais ir tikslu sudaryta tokia metodologinė schema (2 pav.).



2 pav. Bakalauro darbo metodologinė schema. (Mantas Laniauskas, 2022)

2.1. Analizuojamų duomenų struktūra

Darbai atlikti surinkti šie duomenys : savivaldybės skelbiami vieši – Vilniaus miesto seniūnijų ribos (shp formatu) ir gyventojų kiekis jose, autobusų ir troleibusų maršrutai (shp formatu), stotelės (shp formatu) ; gauti iš įmonės „Susisiekimo paslaugos“ – visų Vilniaus viešojo transporto maršrutų srautai per dieną (excel formatu) (3 pav.), pilna lentelė pateikiama 2 priede.

Atliktų kelionių skaičius per dieną							
Eil. Nr.	Maršrutas	2021			2019		
		Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis	Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis
1	A1G	20293	10360	8017	25243	9975	7710
2	A2G	19308	9946	8196	27920	9981	9714
3	A3G	23370	10198	8303	23499	9835	7491
4	A4G	19145	7932	5681	28069	9082	8498
5	A5G	13363	6756	6212	16999	10082	7367
6	A6G	8165	4938	3729	8709	5078	4364
7	A1	777	948	799	1347	1350	1132
8	A2	280	343	295	504	724	431
9	A3	1422	287	239	1550	315	261
10	A4	947	277	nėra duomenų	603	362	350
11	A5	2904	1710	1199	5622	2245	1700
12	A7	8690	4434	3459	11966	6173	5899
13	A8	499	198	84	568	161	99
14	A9	140	56	40	126	26	27
15	A10	7906	4727	4300	11423	5377	5491

3 pav. Iškarpa iš turimų keleivių srautų duomenų („Susisiekimo paslaugos“, 2022)

Darbo uždaviniams pasiekti naudojami šie tyrimo metodai: aprašomasis, statistinė analizė, grupavimas, kartografinė erdvinė analizė.

Atliekamas mikrorajonų grupavimas, išskiriami tolėliau nuo miesto centro esantys mikrorajonai – Salininkai, Skaidiškės, Naujoji Vilnia, Balsiai, Visoriai, Bajorai, Perkūnkiemis, Lentvaris, Grigiškės, Saulėtekis ir Pilaitė. Kiekvieno iš šių mikrorajono maršrutai detalai išanalizuojami ir pateikiami prieduose, o tekste trumpai pateikiama, kokie maršrutai priklauso mikrorajonui ir tai pavaizduojama žemėlapiuose.

Atliekant keleivių srautų analizę, panaudojau dviejų laikotarpių duomenis – 2019 m., prieš pandemijos laikotarpį ir 2021 m. pandemijos laikotarpiu. Visi šie duomenys pateikti priede nr. 2, 7 lentelėje. Analizuojamas keleivių srautų pasiskirstymas ir pokytis lyginant 2019 ir 2021 metus, populiariausių maršrutų išskyrimas, maršrutų, kuriuose keleivių skaičius augo 2021 m. . Populiariausių autobusų maršrutų išskyrimui naudojama 4000 keleivių riba, kadangi sudėjus visų maršrutų 2021 metų darbo dienos srautus ir padalinus iš maršrutų kiekio, buvo gauta 3990 keleiviai. Keleivių augimo pokyčiui apskaičiuoti naudojama formulė: $100-a*100/b$ – a reiškia keleivių skaičių maršrute 2019 m., b reiškia keleivių skaičių maršrute 2021 m.

Atliekant nepasiekiamumo analizę, autobusų ir troleibusų maršrutams naudoti buferiai, tačiau jie pasitelkti norint išskirti vietas, kur nėra artimo viešojo transporto ir kyla nepatogumų žmonėms. Kadangi autobusų yra gerokai daugiau nei troleibusų, tad autobusams darytas mažesnės apimties buferis – 200 m (nuo kelio ašies į abi puses po 100 m), o troleibusams – 300 m (po 150 m). Vadovautasi tuo, kad jei mikrorajone didesnis autobusų maršrutų pasirinkimas, nei troleibusų, žmogui arčiau nueiti.

Tyrimo eigoje darant rekomendacijas – planuojant tramvajų trasų stoteles, atstumai tarp jų buvo vertinami pagal preliminarai šiuo metu esamų stotelių išsidėstymą.

Žemėlapių kartografinėi analizei naudota ArcGIS PRO programinė įranga, statistinių duomenų kaupimui ir analizei naudota Microsoft Excel programinė įranga, o aprašomiesiems ir struktūrizavimui naudota Microsoft Word programinė įranga.

2.2. Vilniaus miesto viešojo transporto struktūra

Vilniaus viešojo transporto maršrutų sistemą sudaro 6 greitieji autobusų, 75 įprasti autobusų ir 17 troleibusų maršrutų, kuriais galima pasiekti įvairius miesto mikrorajonus bei gyvenvietes (1 priedas, 28 pav.). Taip pat kiekvieną naktį kursuoja ir vienas naktinis 88N autobusų maršrutas, kuris skirtas susisiekimui su Oro uostu, kadangi lėktuvai leidžiasi ir pakyla ir nakties metu. Kai kuriomis šventinėmis naktimis arba renginių metu kursuoja dar 5 naktinių autobusų maršrutai (101-105), kurie iš miesto centro veža naktinėtojus į įvairius Vilniaus mikrorajonus.

Esama Vilniaus viešojo transporto sistemos padėtis nusistovėjusi yra jau nuo 2013 metų liepos 1 dienos, kai įvyko didžiausia maršrutų reforma – buvo panaikinti visi mieste važinėję mikroautobusų maršrutai, panaikinti tam tikri troleibusų ir autobusų maršrutai ir įvesti dabar patys populiariausi 6 greitųjų autobusų maršrutai – 1G, 2G, 3G, 4G, 5G ir 6G, kurie jungia didelę dalį Vilniaus mikrorajonų ir savo savybe – stoti ne visose stotelėse pasižymi įvairiapusiu patogumu keleiviams ir pelnu bendrovei.

Viešojo transporto maršrutų tinklas Vilniuje išvystytas visomis kryptimis gan plačiai, apima net keletą rajonų, kurie yra už Vilniaus miesto savivaldybės ribų. Iš viso stotelių tinklą sudaro apie 1420 stotelių. 10 populiariausių stotelių mieste:

- Žaliojo tilto (14 maršrutų)
- Europos aikštė (12 maršrutų)
- Savanorių prospektas (11 maršrutų)
- Vinco Kudirkos aikštė (10 maršrutų)
- Teodoro Narbuto (13 maršrutų)
- Pramogų arena (15 maršrutų)
- MO muziejus (10 maršrutų)
- Centro poliklinika (11 maršrutų)
- Sietyno (net 21 maršrutas)
- Karaliaus Mindaugo tiltas (8 maršrutai)

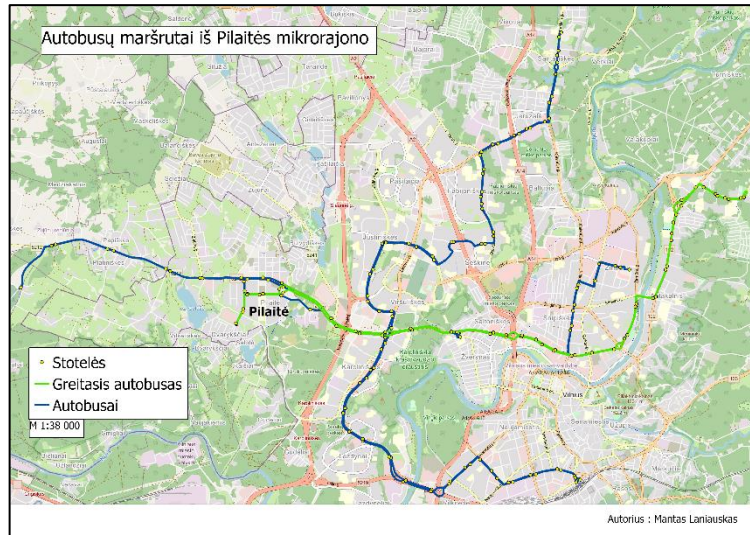
Labiausiai į šiaurę nutolusi stotelė yra Skirgiškės, šalia Europos parko ir čia važiuoja 66 maršruto autobusai. Labiausiai į rytus nutolusi stotelė yra Mickūnai, kurią nuo Baltarusijos sienos skiria vos 14 km ir čia važiuoja 67 maršruto autobusai. Labiausiai į pietus nutolusi stotelė yra Pagiriai, čia kursuoja 51 ir 78 maršrutų autobusai. Labiausiai į vakarus nutolusi stotelė yra Kilimų fabrikas, kuri yra Lentvartyje, iki jos kursuoja 68 maršruto autobusai. Taigi, beveik visų 4 tolimiausių stotelių pavadinimai atitinka tų gyvenviečių pavadinimus.

2.3. Maršrutų pasiskirstymo įvertinimas skirtinguose mikrorajonuose

Pasirinkta analizuoti viešojo transporto maršrutus, kurie veda į užmiesčio teritorijas, išimtis – Pilaitės mikrorajonas dėl intensyvios plėtos jame. Visų mikrorajonų detalūs viešojo transporto maršrutų aprašymai yra patalpinti 1 priede 29-36 pav. .

VT situacija Pilaitėje:

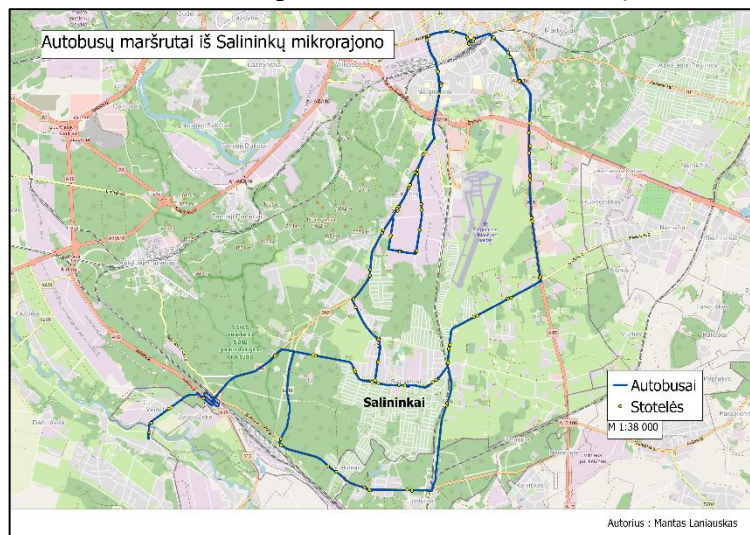
Pilaitėje, Bitėnų stotelėje prasideda/užsibaigia 4 autobusų maršrutai – 4G, 30, 54, 75. Taip pat pro Pilaitę pravažiuoja 63 autobuso maršrutas (4 pav.).



4 pav. Autobusų maršrutai iš Pilaitės mikrorajono. M 1:38 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Salininkuose:

Salininkai turi 2 pagrindinius autobusų maršrutus – 19 ir 42 ir 2 tranzitinius maršrutus – 3 ir 82 (5 pav.). Pastarieji du maršrutai atsirado ne taip ir seniai – 2013 m. vasarą.



5 pav. Autobusų maršrutai iš Salininkų mikrorajono. M 1:38 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Skaidiškėse:

Skaidiškės turi 2 pagrindinius autobusų maršrutus – 12 ir 16 ir vieną tranzitinį maršrutą – 14 (6 pav.).



6 pav. Autobusų maršrutai iš Skaidiškių mikrorajono. M 1:46 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Naujojoje Vilnioje:

Naujoji Vilnia turi plačiai išvystytus autobusų maršrutus, kurių iš viso 7, vienas iš jų – greitasis 6G, jungiantis su Vilniaus miesto centru (7 pav.).

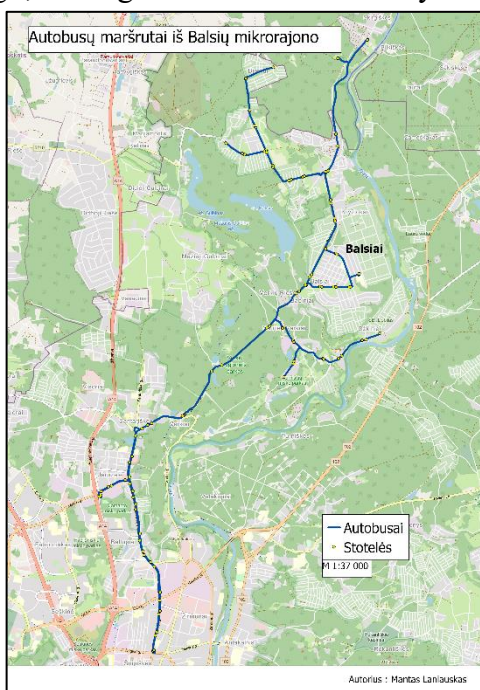


7 pav. Autobusų maršrutai iš Naujosios Vilnios mikrorajono. M 1:53 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Balsiuose:

Šiaurės rytuose esantis Balsių mikrorajonas turi 3 pagrindinius maršrutus – 36, 66 ir 76, taip pat šalimais pravažiuoja 35 (8 pav.). Šie maršrutai priveža keleivius iki Jeruzalės, kur dauguma jų persėda ir tęsia kelionę daugiausiai su 1G ir 2G maršrutų greitaisiais autobusais. Balsiuose yra vienas „vietinis“ 65 autobusų maršrutas, kuris nevažiuoja link miesto ir skirtas daugiausiai moksleiviams tik sujungti šios miesto dalies mokyklas, todėl vasaros metu nekursuoja. Ypatingai šio krašto kryptis yra populiari vasarą,

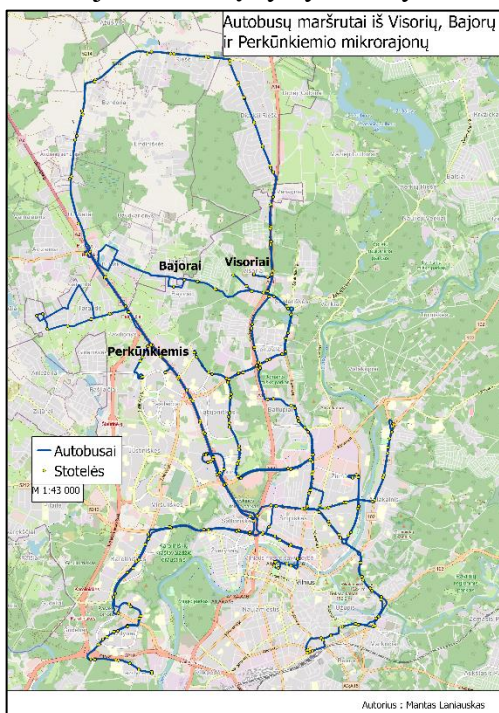
kai dauguma vilniečių ir miesto svečių vyksta poilsiauti prie Balsio ežero. Visų šių maršrutų populiarumas ateityje turi tik augti, kadangi ši miesto dalis intensyviai plečiasi.



8 pav. Autobusų maršrutai iš Balsių mikrorajono. M 1:37 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Visoriuose, Bajoruose ir Perkūnkiemyje:

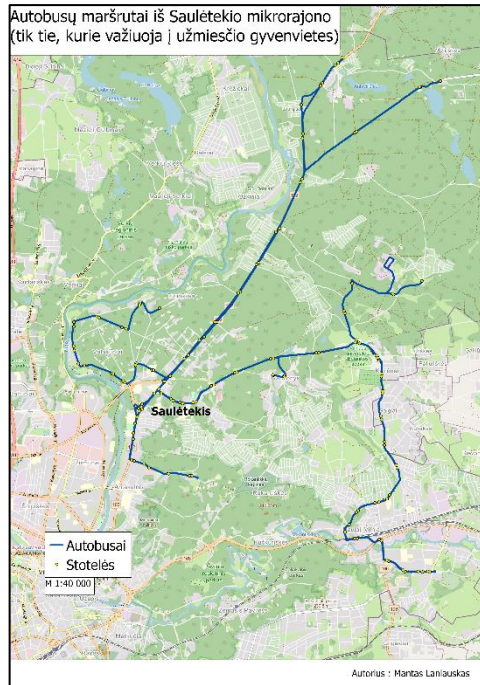
Šiaurinės dalies Vilniaus mikrorajonai, kurių vystymasis yra vienas iš sparčiausių mieste (9 pav.).



9 pav. Autobusų maršrutai iš Visorių, Bajorų ir Perkūnkiemio mikrorajonų. M 1:43 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Saulėtekėje:

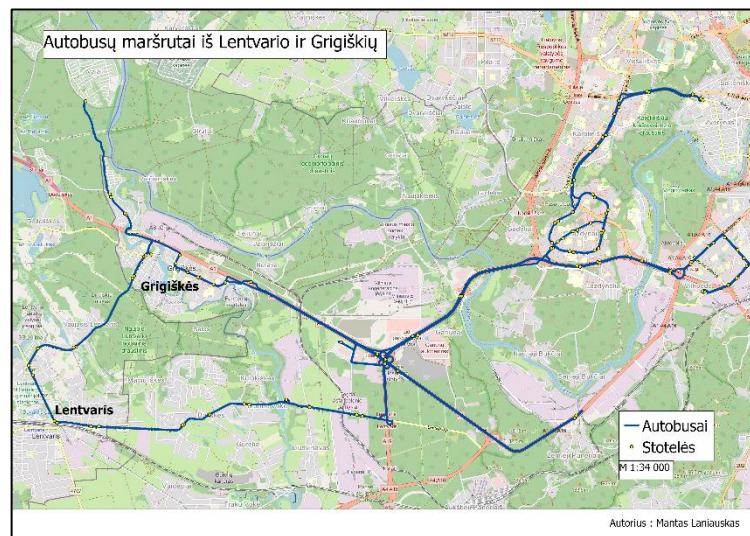
Saulėtekis viešuoju transportu aprūpintas gan plačiai, kadangi tai ne tik vadinamasis „studentų miestelis“, bet ir rajonas, pro kurį pravažiuoja nemažai maršrutų link miesto pakraščių. Pagrindiniai maršrutai vežantys giliau į miestą yra šie: 4G, 5G autobusų, 2, 10, 19 troleibusų ir yra net 5 autobusų maršrutai, kurie veža link sodų, įvairių gyvenviečių – 15, 17, 18, 38, 39 (10 pav.). Aprašomi tik maršrutai važiuojantys link pakraščių.



10 pav. Autobusų maršrutai iš Saulėtekio mikrorajono. M 1:40 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

VT situacija Lentvareje ir Grigiškėse:

Lentvaris ir Grigiškės vienos toliausiai nutolusių gyvenviečių nuo Vilniaus, tačiau pasižyminčios gyventojų kiekiu. Į Lentvarį kursuoja 68 maršruto autobusai, o į Grigiškės 28, 29, 59 ir 68 maršrutų autobusai (11 pav.).



11 pav. Autobusų maršrutai iš Grigiškių ir Lentvario. M 1:34 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

3. TYRIMŲ REZULTATAI

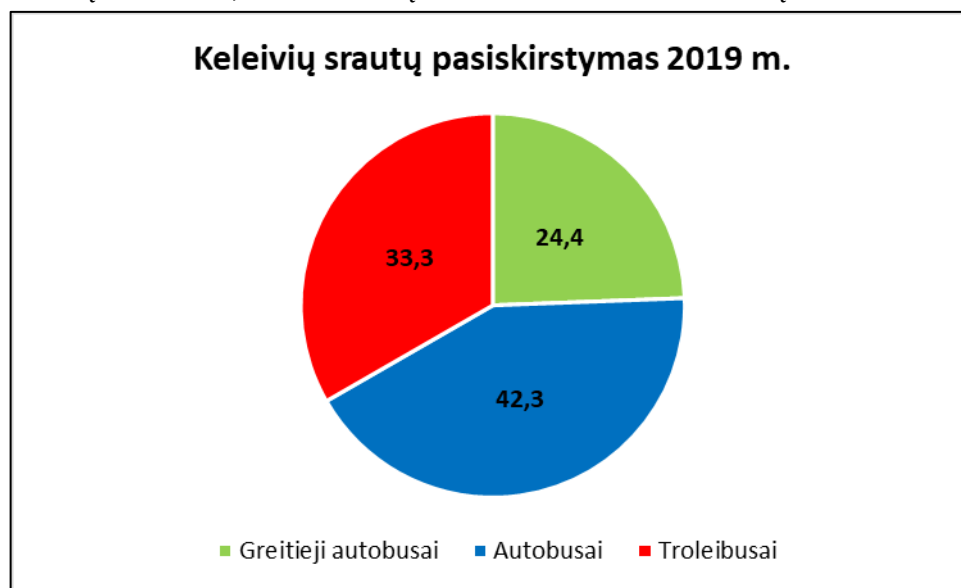
3.1. Keleivių srautų maršrutuose analizė

Iki pandemijos laikotarpio Vilniaus viešasis transportas klestėjo, 2019 metais keleivių kiekis buvo rekordiškai didelis ir miestiečių naudojimas viešuoju transportu buvo aukščiausiam lygmenyje. Tačiau 2020 m. atėjus pandemijai, keleivių srautai maršrutuose gerokai krito, pandemijos laikotarpiu viešuoju transportu keliauta mažesniais kiekiais. Tačiau nuo 2021 metų panašu vėl pereinama į augimo fazę, tad kelių metų laikotarpyje tikimasi pilno atsigavimo ir vėl rekordiško keleivių srauto.

1 lentelė. Keleivių srautų 2019 ir 2021 metais suma per dieną.

	2021			2019		
	Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis	Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis
Greitieji autobusai	103644	50130	40137	130437	54032	45144
Autobusai	167347	87005	72013	226332	111760	94304
Troleibusai	119987	53370	49678	177858	83132	71215
Iš viso keleivių	390979	190504	161828	534627	248923	210663

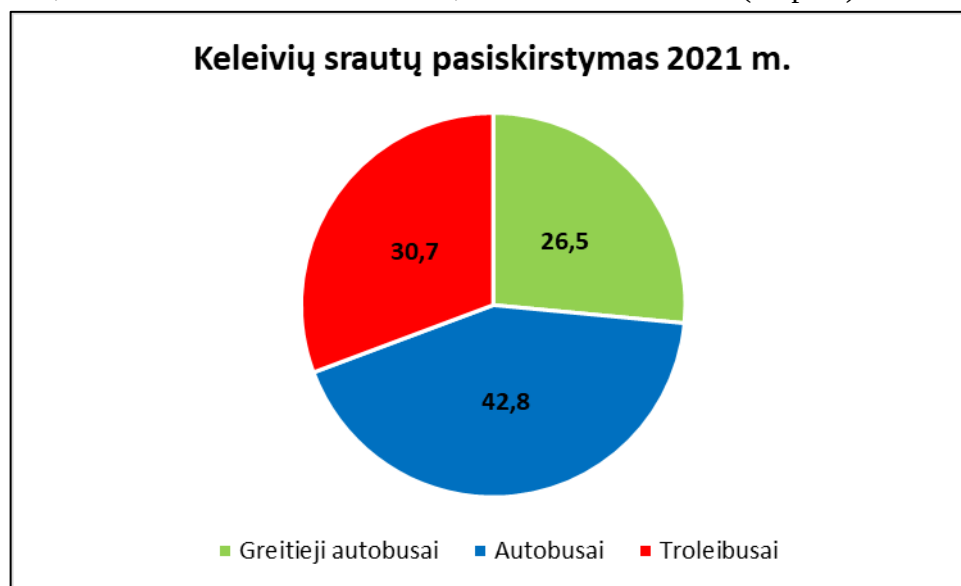
Naudojantis turimais duomenimis (1 lentelė) ir proporcingai paskaičiavus 2019 metų duomenis, gauname, kad greitaisiais autobusų maršrutais naudojosi 24.4%, visais kitais autobusais – 42.3%, o troleibusais – 33.3% visų keleivių (12 pav.). Atrodo greitieji autobusai perveža mažiausią dalį, tačiau tai nėra tiesa, nes greitųjų autobusų maršrutų, kaip minėta, yra 6, todėl iš tiesų jie perveža daugiausiai keleivių mieste. Iš viso miesto autobusais ir troleibusais 2019 m. per darbo dieną buvo pervežama net 534 tūkst., šeštadienį 248 tūkst., o sekmadienį mažiau – 210 tūkst. keleivių.



12 pav. Keleivių srautų pasiskirstymas 2019 m. (Mantas Laniauskas, 2022)

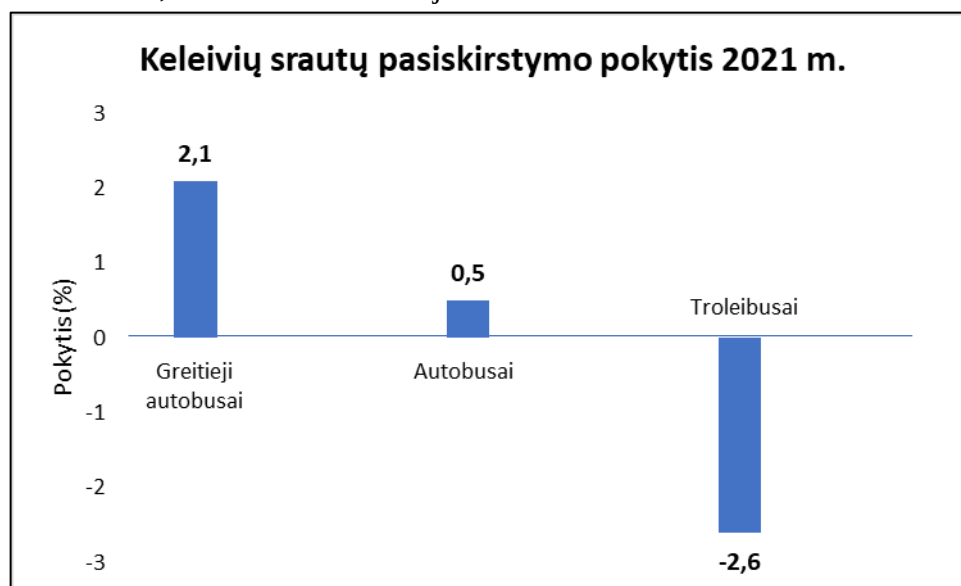
Tačiau žvelgiant į 2021 metus, matome akivaizdžius srautų pokyčius, kai dar nebuvo pandemijos keliavimas viešuoju transportu buvo rekordinis. Štai darbo dieną buvo pervežama 390 tūkst. keleivių – tai 26.9% mažiau nei 2019 m., šeštadienį 190 tūkst., 23.5% mažiau, o sekmadienį 161 tūkst. keleivių,

23.2% mažiau. 2021 metais keliavimo srautų pasiskirstymas panašus į 2019 m. duomenis – greitaisiais autobusais 26.5%, visais kitais autobusais 42.8%, o troleibusais 30.7% (13 pav.).



13 pav. Keleivių srautų pasiskirstymas 2021 m. (Mantas Laniauskas, 2022)

Lyginant metus, matome (14 pav.), kad greitųjų autobusų paklausa paaugo 2.1%, autobusais išliko labai panašus kiekis 0.5%, o troleibusais keliaujama 2.6% mažiau.



14 pav. Keleivių srautų pasiskirstymo pokytis greitaisiais autobusais, autobusais ir troleibusais 2021 m. (Mantas Laniauskas, 2022)

Sumažėjimą keliauti troleibusais lėmė keletas priežasčių : sumažintas ir iki dabar pilnai neatstatytas troleibusų kiekis maršrutuose, karantino metu nuo 2020 metų gruodžio mėn. buvo laikinai nutraukti net 5 troleibusų maršrutai – 3, 14, 15, 20, 21. Iš kurių dabar atstatyti yra visi išskyrus 14, atstatytas pilnai 3, nes srauto jame yra pakankamai, o 15, 20 ir 21 iš dalies, kadangi jie kursuoja tik piko metu (kai kursuodavo visos dienos metu) ir perveža mažiausią kiekį iš visų troleibusų maršrutų. Patys populiariausi

troleibusų maršrutai yra šie – 2 (Saulėtekis – Stotis), 6 (Žirmūnai – Žemieji Paneriai), 7 (Pašilaičiai – Stotis), 16 (Pašilaičiai – Stotis), 17 (Žirmūnai – Naujininkai), kiekvienas iš jų darbo dieną perveža daugiau nei 10 tūkst. keleivių, prieš pandemiją 2 ir 7 maršrutas perveždavo net virš 20 tūkst. keleivių (2 priedas, 7 lentelė), o abiejų maršrutų kursavimo dažnumas piko metu 3-5 min. .

Nagrinėjant greituosius autobusų maršrutus, matome (2 priedas, 7 lentelė), kad populiariausi trys yra 1G (Santariškės – Stotis, per Kalvarijų g.), 2G (Santariškės – Stotis, per Laisvės pr.) ir 3G (Fabijoniškės – Oro uostas, per Centrą). 2019 metais populiariausias buvo Pilaitės krypties 4G greitasis maršrutas, tačiau kitame nagrinėjamame laikotarpyje, deja, dauguma persėdo į automobilius ir keleivių kiekis sumažėjo net 32% (nuo 28069 iki 19145 keleivių). Matome, kad 3G keleivių kiekis nepasikeitė ir liko toks pats – 23 tūkst. per dieną. Mažiausiai populiarumo turi 5G ir 6G maršrutai. 5G maršrutas nekerta miesto centro, o aptarnauja keletą svarbių miesto mikrorajonų – Pašilaičiai, Justiniškės, Šeškinė, dalis Antakalnio ir Saulėtekis, taip pat pravažiuoja per didžiausius Vilniaus prekybos centrus – Akropolį ir Ožą, būtent juos pasiekti keleiviai naudojami daugiausiai šiuo maršrutu. 6G maršrutas skirtas Naujajai Vilniai ir atveža šio rajono gyventojus iki centro.

Keleivių kritimas įvyko ir didžiojoje dalyje įprastų autobusų maršrutų. Populiariausi išlieka (>4000 keleivių) paminėti žemiau 2 lentelėje:

2 lentelė. Autobusų maršrutai, kuriuose keleivių per dieną pervežama daugiau nei 4000.

Maršruto numeris	Maršruto trasa	Keleivių skaičius 2021 m. per dieną
7	Šiaurės miestelis – Lazdynai	8690
10	Fabijoniškės – Markučiai	7906
40	Fabijoniškės – Centras	6084
43	Justiniškės - Žvėrynas	5293
49	Ateities g. – Bukčiai	5553
50	Antakalnis – Bajorai	4310
53	Fabijoniškės – Stotis	16020
55	Santariškės – Lazdynai	4178

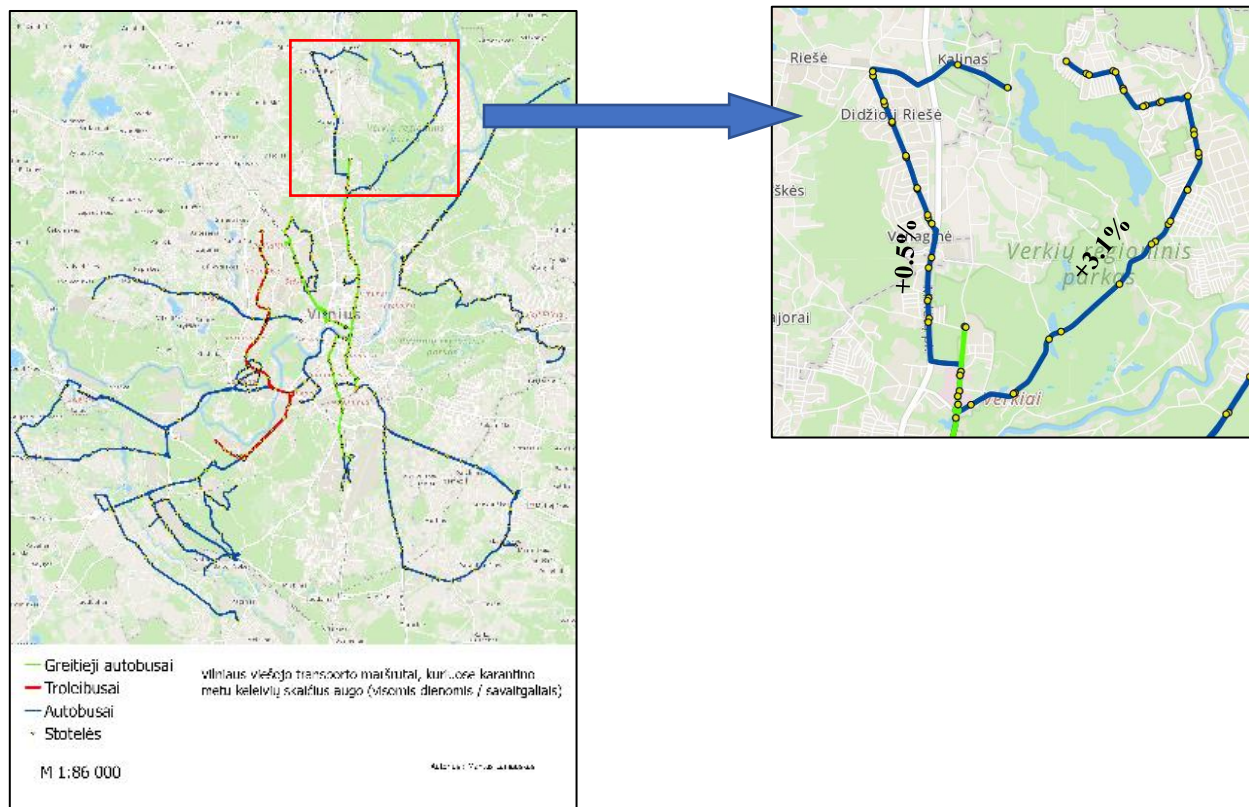
Tačiau lyginant 2019 ir 2021 metus, yra keliolika maršrutų (18 autobusų ir 1 troleibuso), kuriuose keleivių kiekis kaip tik paaugo, o ne sumažėjo, paminėti žemiau 3 lentelėje:

3 lentelė. Maršrutai, kuriuose keleivių kiekis pandemijos metu paaugo.

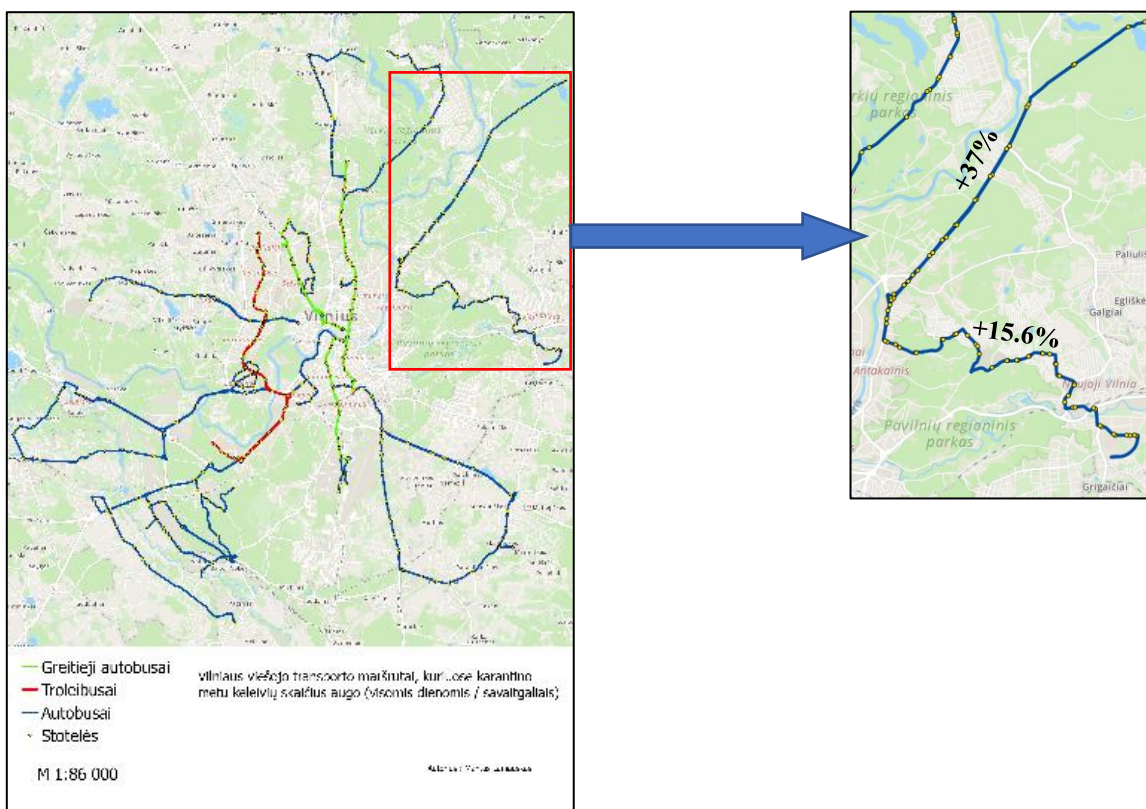
Maršruto numeris	Maršruto trasa	Pokytis (%)	Augimas savaitės dienomis
1G	Santariškės – Stotis	+3.9	Savaitgaliais
3G	Fabijoniškės – Oro uostas	+3.7	Savaitgaliais
4	Stotis – Kirtimai	+36.0	Darbo dienomis
8	Žemieji Paneriai – Vaidotai	+18.7	Šeštadieniais
9	Zuikių g. – Vaidotai	+10.0	Visomis savaitės dienomis
12	Stotis – Skaidiškės	+5.7	Visomis savaitės dienomis
16	Stotis – Skaidiškės	+12.6	Darbo dienomis
25	Žemieji Paneriai – Vaidotai	+34.4	Darbo dienomis
26	Ozo g. – Didieji Gulbinai	+0.5	Darbo dienomis
29	Vilkipėdė – Grigiškės	+17.7	Sekmadieniais
36	Žalgirio g. – Pagubė	+3.1	Visomis savaitės dienomis
39	Antakalnis – Balžio g.	+37.0	Visomis savaitės dienomis

51	Žemieji Paneriai – Pagiriai	+34.1	Savaitgaliais
56	Fabijoniškės - Vilkpėdė	+12.6	Savaitgaliais
59	Žvėrynas – Grigiškės	+17.5	Visomis savaitės dienomis
63	Žvėrynas – Karveliškės	+53.1	Visomis savaitės dienomis
68	Lazdynai – Grigiškės	+4.5	Darbo dienomis
115	Antakalnis – Linksmoji g.	+15.6	Savaitgaliais
T18	Pašilaičiai – Žemieji Paneriai	+24.7	Visomis savaitės dienomis

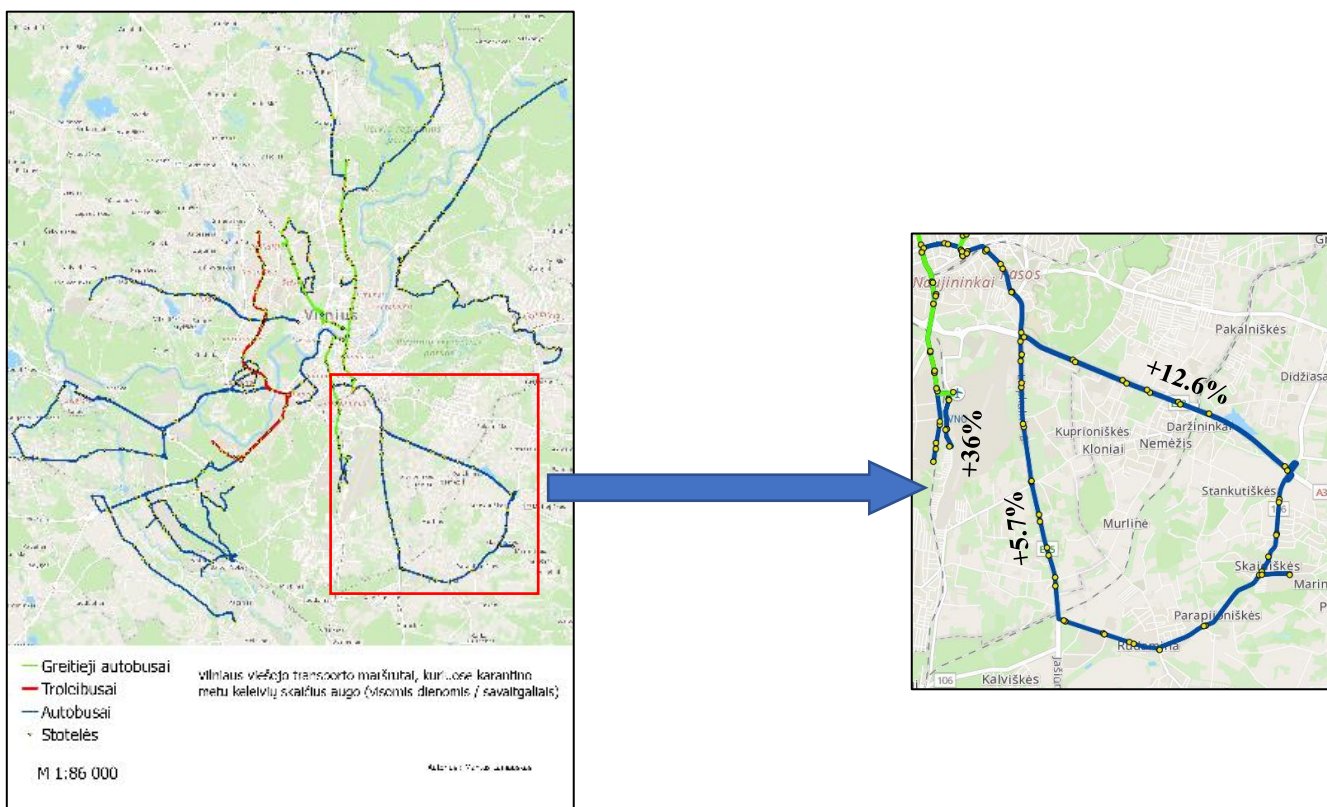
Pilną šių maršrutų žemėlapių galima rasti 1 priede 37 pav., o atskiros žemėlapių dalys, vaizduojančios atskiras miesto dalis, pateikiamos žemiau schemose:



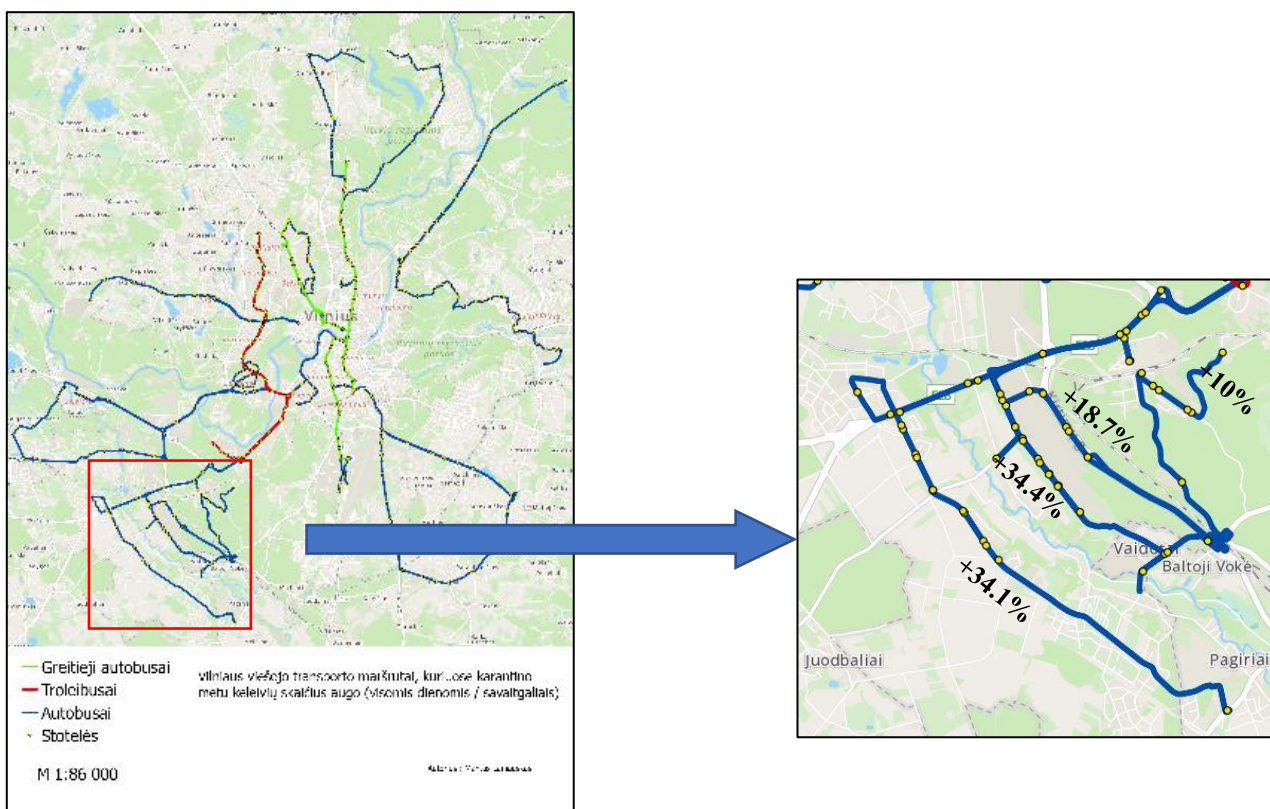
15 pav. Šiaurinės miesto dalies maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo
(Mantas Laniauskas, 2022)



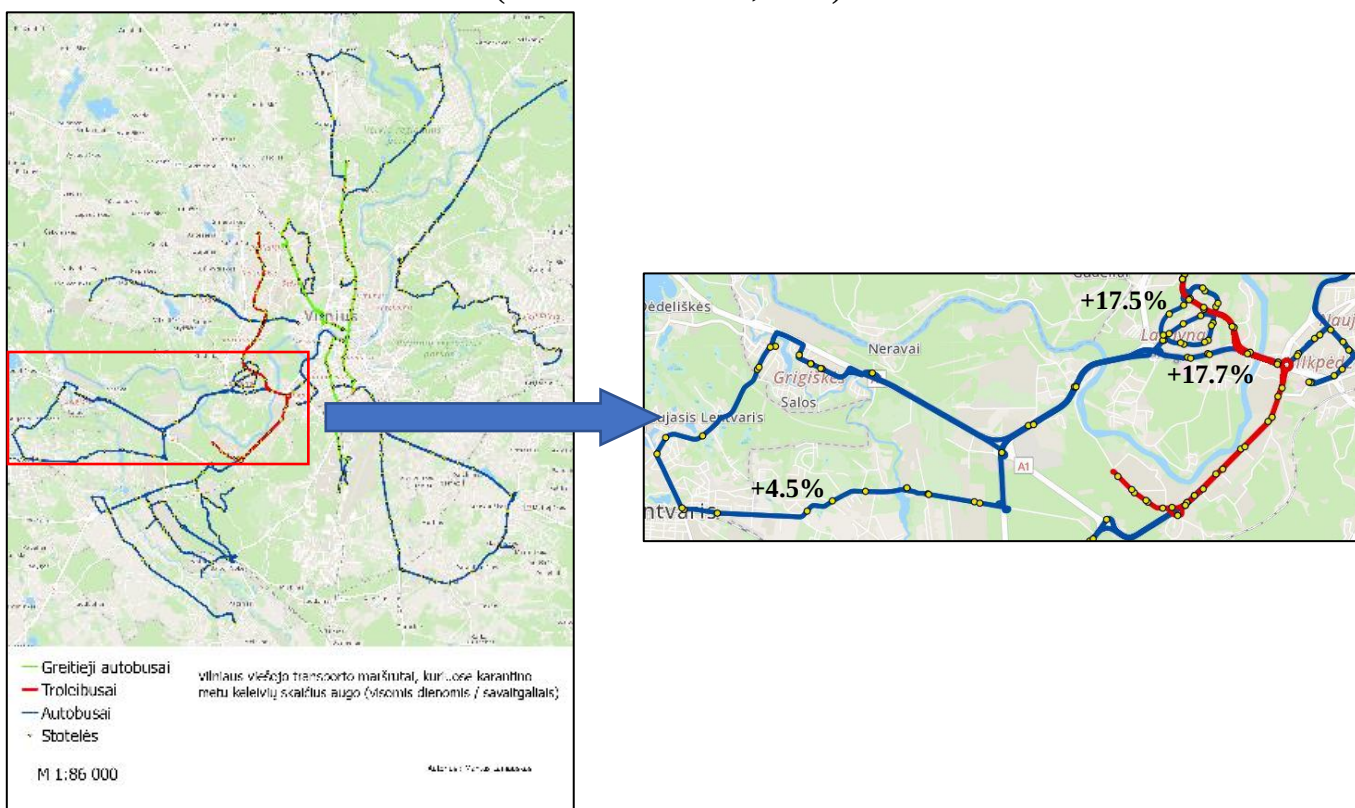
16 pav. Rytinės miesto dalies maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo (Mantas Laniauskas, 2022)



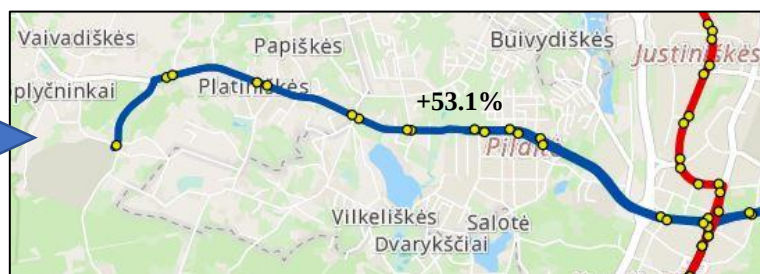
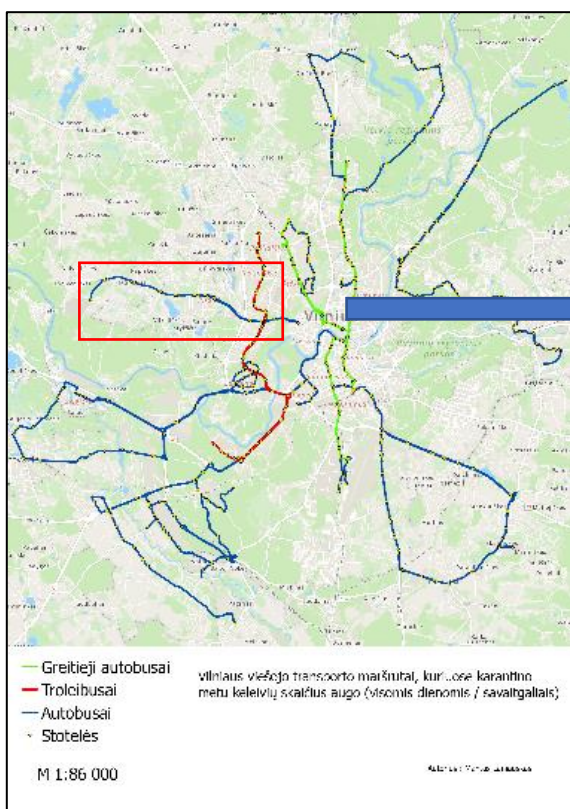
17 pav. Pietinės miesto dalies maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo (Mantas Laniauskas, 2022)



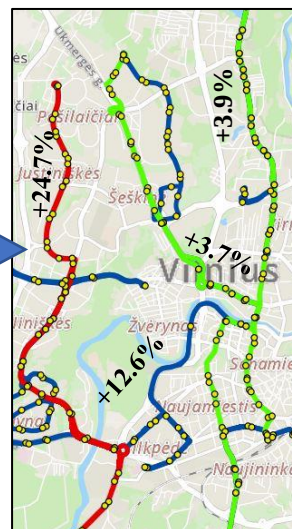
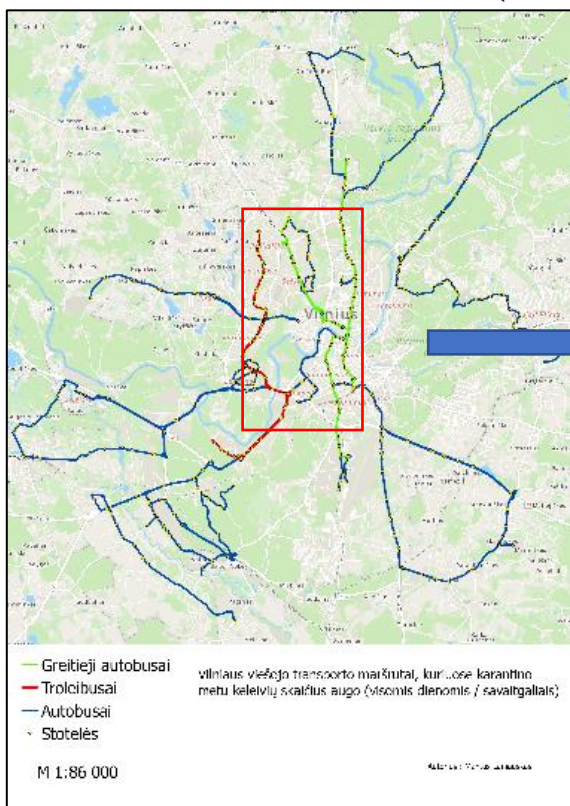
18 pav. Pietvakarinės miesto dalies maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo
(Mantas Laniauskas, 2022)



19 pav. Vakarinės miesto dalies (Grigiskų kryptimi) maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo
(Mantas Laniauskas, 2022)



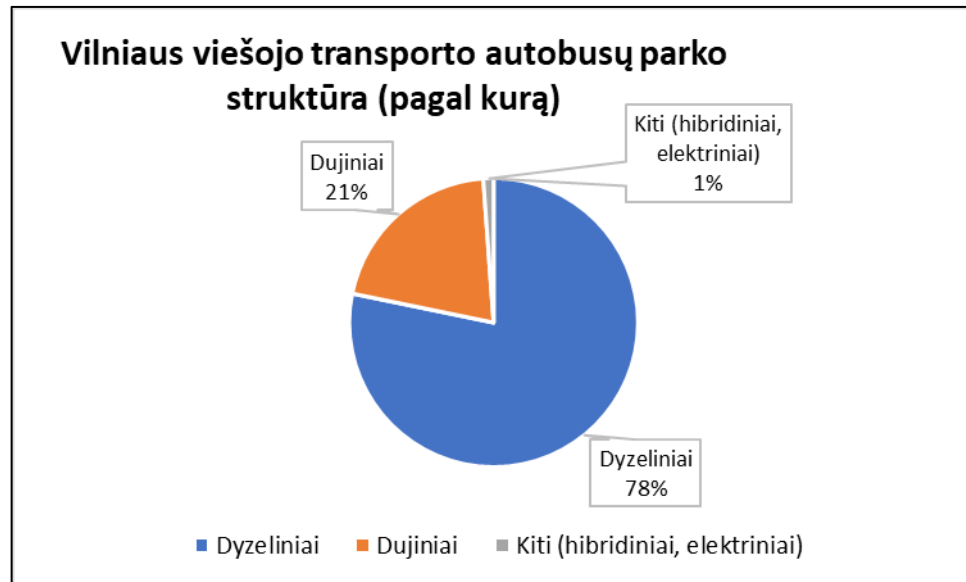
20 pav. Vakarinės miesto dalies (Pilaitės kryptimi) maršrutai, kuriame keleivių skaičius augo (Mantas Laniauskas, 2022)



21 pav. Vidinės miesto dalies maršrutai, kuriuose keleivių skaičius augo (Mantas Laniauskas, 2022)

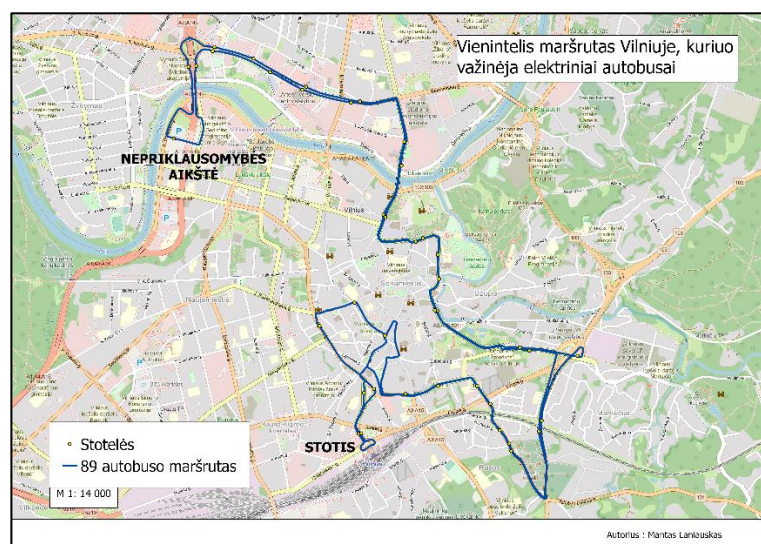
3.2. Autobusų parko struktūros analizė

Pagrindinė darbo mintis – ekologiškas ir švarus transportas, todėl iš miesto gatvių turi nelikti visų dyzelinių autobusų, o Vilniuje tokių dabar važinėjančių yra net 406, ekologiškai varomų – dujinių 107, elektrinių 5 bei 1 hibridinis. Taigi, taršus autobusų transportas šiuo metu Vilniuje sudaro net 78%, o ekologiški tik 22% (22 pav.). Neekologiškas kuras ne tik yra pavojingas aplinkai, tačiau dar ir nuolat brangstantis, tad miestui tai dviguba žala – gatvių teršimas ir padidėjusios išlaidos kurui.



22 pav. VVT autobusų parko struktūra (pagal kurą) (Mantas Laniauskas, 2022)

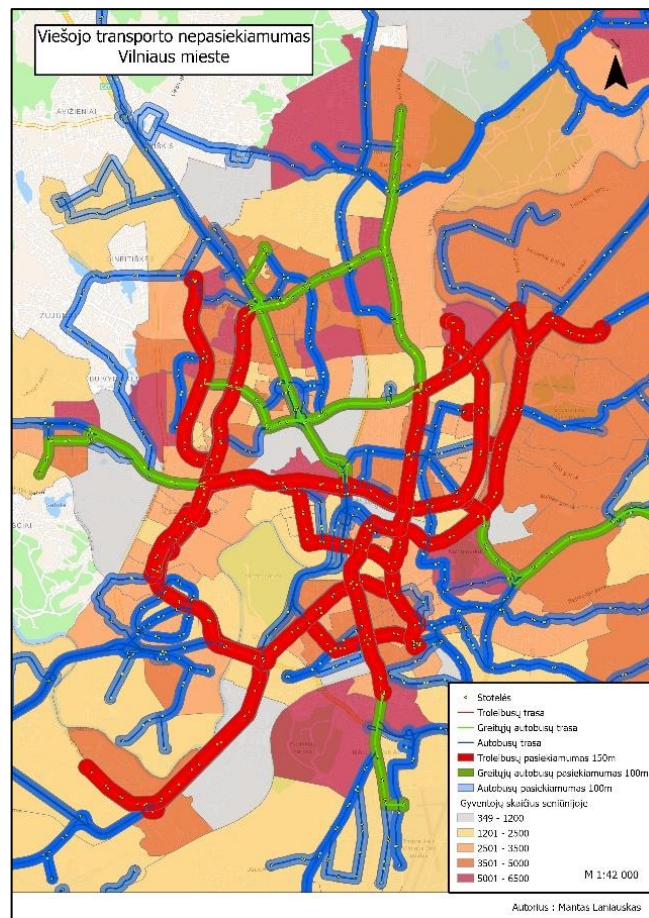
Turimi elektriniai mažos talpos autobusai kursuoja vieninteliu 89 maršrutu, kuris kursuoja nuo Nepriklausomybės aikštės iki Stoties per dalį Senamiesčio (23 pav.), kurį Vilniaus miesto savivaldybė mėgina apsaugoti sumažindamas taršumą.



23 pav. Elektrifikuotas 89 autobuso maršrutas. M 1:14 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

3.3. Viešojo transporto nepasiekiamumo analizė

Atlikus transporto nepasiekiamumo analizę, išryškėjo teritorijos, kuriose nėra jokio artimo viešojo transporto. Šių plotų analizė parodė, kad apie 31% vis dar neturi patogios prieigos prie viešojo transporto. Ne visiems žmonėms yra lengva paeiti 300, 500 metrų ar net 1km iki artimiausios stotelės. Matome (24 pav.), kad ypatingai kai kurie jungtiniai rajonai (Bajorai, Visoriai, Fabijoniškės, Perkūnkiemis, Pašilaičiai, Justiniškės), pasižymi dideliu gyventojų kiekiu, todėl ten svarbu šias „baltas dėmes“ realizuoti – sumažinti atstumus tarp tuščių plotų. Šia atlikta analize, paaiškėjo, kad visiškai atsisakyti autobusų negalime, nes tada palikus tik troleibusus, gerokai daugiau mikrorajonų liktų išvis be viešojo transporto (1 priedas, 40 pav.). Buferių metodas leidžia išskirti vietas iš kurių žmogui nepatogu pasiekti viešąjį transportą ir tenka eiti iki jo ilgiau arba esant nepatogumams naudotis automobiliu. Sunkiau nepasiekiamų vietovių (ypač tankiau apgyvendintų) optimizavimas, platesniu viešojo transporto erdvinio pasiskirstymu, suteiktų ne tik daugiau patogumo keleiviams, bet ir pelno įmonei.

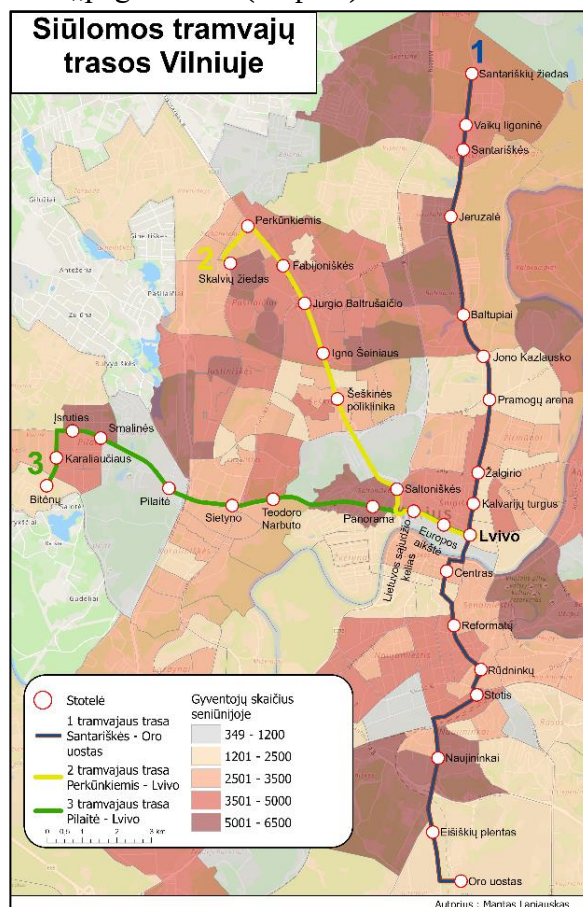


24 pav. Vilniaus viešojo transporto nepasiekiamumas. M 1:42 000
(Mantas Laniauskas, 2022)

4. TRANSPORTO SISTEMOS TOBULINIMO REKOMENDACIJOS

4.1. Naujos transporto rūšies diegimas mieste

Keleiviui yra svarbiausi 4 veiksniai keliaujant mieste viešuoju transportu – patogumas, greitis, saugumas ir nestovėjimas kamščiuose. Kol kas visomis šiomis savybėmis Vilniaus susisiekimo sistema pasigirti negali, nuo aukšto gyvenimo lygio Europoje atsiliekama. Paminėti veiksniai svarbūs keleiviui, o miestui vis labiau svarbu tampa, kad mieste kursuotų netaišus ir ekologiškas transportas, tai gali būti dujiniai, hibridiniai ir elektriniai autobusai, troleibusai ar net tylus bėginis transportas – metro ar tramvajus. Atlikti tyrimai leidžia pateikti tramvajaus idėją Vilniaus miesto viešojo transporto sistemos patobulinimui. Siūlomas tramvajų tipas miestui – antžeminio lygio maitinimo, t. y. tiesiant tik bėgius, be kontaktnio tinklo laidų, taip nedarkant miesto estetinio vaizdo. Maršrutai parinkti pagal keletą svarbių veiksnių, tai – gyventojų skaičių seniūnijose, keleivių srautus, stotelių populiarumą ir vidutinį atstumą tarp jų, keliavimo poreikį ir vietovių svarbą. Siūlomos 4 tramvajaus trasos, 3 iš jų paremtos dabar kursuojančiu transportu: pirmoji trasa „Santariškės – Oro uostas“ pagrindinė, antroji „Perkūnkiemis - Lvivo“ ir trečioji „Pilaitė - Lvivo“ – „pagalbinės“ (25 pav.).



25 pav. Siūlomos tramvajų trasos Vilniuje. M 1:60 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

Visų trijų linijų susijungimas įvyktų Lvivo transporto mazge, todėl būtina Konstitucijos pr. – Šeimyniškių g. – Lvivo g. sankryžos rekonstrukcija, kad tai taptų patogus persėdimo taškas tarp visų

miesto maršrutų, kurie kerta šią sankryžą, nes tai svarbi miesto arterija judant visomis kryptimis (į šiaurę, rytus, pietus, vakarus), taip nuimant krūvį nuo šiuo metu populiariausios Žaliojo tilto stotelės. Ketvirtoji trasa „Bajorai – Viršuliškės“ nėra paremta esamais maršrutais, o išvedžiota pagal minėtuosius tankiai apgyvendintų mikrorajonų tuščius plotus, siekiant optimizuoti greitą ir ekologišką transportą (1 priedas, 42 pav.).

1-ojo tramvajaus maršrutas riedėtų nuo Santariškių iki Oro uosto, per Kalvarijų g., Stotį, Naujininkus. Tai greitas tramvajus, nes stotų ne visose stotelėse : Santariškių žiedas, Vaikų ligoninė, Santariškės, Jeruzalė, Baltupiai, Jono Kazlauskio, Pramogų arena, Žalgirio, Kalvarijų turgus, Lvivo, Centras, Reformatų, Rūdninkų, Stotis, Naujininkai, Eišiškių plentas ir Oro uostas.

Trasos privalumai :

- 74% visos trasos yra pagal dabartinį 1G greitąjį autobusų maršrutą (Santariškės – Stotis), kuris vienas populiariausių ir pelningiausių mieste visomis savaitės dienomis, t. y. net ir savaitgaliais ;
- Trasoje daug mikrorajonų, kurie pasižymi dideliu gyventojų tankumu, tai – Santariškės, Jeruzalė, Baltupiai, Šnipiškės, Senamiestis, Naujininkai ;
- Trasa atitinka ateityje numatomą urbanizacijos plėtrą, t. y. Santariškės, naujasis Ozo rajonas, Šnipiškės, Eišiškių plentas ;
- Trasoje itin daug svarbių miesto funkcinų vietų – Oro uostas, Autobusų ir Geležinkelio stotys, Senamiestis, Halės ir Kalvarijų turgūs, „Avia Solutions Group“ arena ir žinoma Santariškių medicinos miestelis, į kurį keliauja ne tik miesto gyventojai, bet ir nuo Stoties atvykę kitų miestų piliečiai, todėl tuo labiau svarbi greita ir patogi jungtis tarp Stoties ir Santariškių. Oro uoste lėktuvų pakilimai ir nusileidimai vyksta visą parą - tiek dieną, tiek naktį, tad nuolatinis žmonių judėjimas, todėl irgi svarbu greitai ir patogiai pasiekti miesto centrą ar Stotį.

4 lentelė. Tramvajaus 1-osios linijos „Santariškės – Oro uostas“ aprašymas

Stotelės pavadinimas	Atstumas tarp stotelių, km	Persėdimo mazgas į kitus maršrutus
Santariškių žiedas	-	
Vaikų ligoninė	0.91	
Santariškės	0.40	
Jeruzalė	1.07	+
Baltupiai	1.78	
Jono Kazlauskio	0.70	
Pramogų arena	0.81	+
Žalgirio	1.28	+
Kalvarijų turgus	0.42	
Lvivo	0.49	+
Centras	0.89	
Reformatų	0.95	
Rūdninkų	0.84	
Stotis	0.47	+
Naujininkai	1.63	
Eišiškių plentas	1.13	
Oro uostas	1.24	

Trasos ilgis į vieną pusę (Santariškės – Oro uostas) yra 15.01 km, o bendras ilgis (abiem kryptim) sudaro 30.29 km.

Pilna maršruto analizė randama 4 priede.

2-ojo tramvajaus maršrutas riedėtų nuo Perkūnkiemio iki Lvivo transporto mazgo, per Ukmergės g. ir Konstitucijos pr. . Tai taip pat greitojo tramvajaus maršrutas ir stotų ne visose stotelėse : Skalvių žiedas, Perkūnkiemis, Fabijoniškės, Jurgio Baltrušaičio, Igno Šeiniaus, Šeškinės poliklinika, Saltoniškės, Lietuvos sąjūdžio kelias, Europos aikštė ir Lvivo.

Trasos privalumai :

- 70% trasos yra pagal dabartinį 3G greitąjį autobusų maršrutą (atkarpoje Fabijoniškės – Konstitucijos pr. – Kalvarijų g. sankryža), o šis greitis maršrutas yra vienas populiariausių Vilniuje ir minėtoje atkarpoje pervežama daugiausiai keleivių ;
- Trasoje vieni iš tankiausių mikrorajonų Vilniuje – šiaurinė Pašilaičių dalis, naujas itin tankus Perkūnkiemio rajonas, rytinė Fabijoniškių dalis, Šeškinė ;
- Urbanistinė trasa dėl Ukmergės gatvės ir Perkūnkiemio tolimesnio plėtimosi ;
- Maršruto trasoje troleibusai važiuoja tik Konstitucijos prospekte, o visoje kitoje trasos dalyje – vien autobusai, kuriuos pakeistume į greitą, ekologišką transportą.

5 lentelė. Tramvajaus 2-osios linijos „Perkūnkiemis – Lvivo st.“ aprašymas

Stotelės pavadinimas	Atstumas tarp stotelių, km	Persėdimo mazgas į kitus maršrutus
Skalvių žiedas	-	+
Perkūnkiemis	1.02	+
Fabijoniškės	1.00	
Jurgio Baltrušaičio	0.63	
Igno Šeiniaus	0.88	
Šeškinės poliklinika	0.75	
Saltoniškės	1.93	
Lietuvos sąjūdžio kelias	0.62	+
Europos aikštė	0.77	
Lvivo	0.38	+

Trasos ilgis į vieną pusę (Perkūnkiemis – Lvivo) yra 7.98 km, o bendras ilgis (abiem kryptim) sudaro 15.91 km.

Pilna maršruto analizė randama 4 priede.

3-iojo tramvajaus maršrutas riedėtų nuo Pilaitės iki Lvivo transporto mazgo, per Pilaitės pr., T. Narbuto g. ir Konstitucijos pr. . Taip pat greitojo tramvajaus maršrutas ir stotų ne visose stotelėse : Bitėnų, Karaliaučiaus, Įsruties, Smalinės, Pilaitė, Sietyno, Teodoro Narbuto, Panorama, Lietuvos sąjūdžio kelias, Europos aikštė ir Lvivo.

Trasos privalumai :

- 90% trasos yra pagal dabartinį 4G greitąjį autobusų maršrutą (atkarpoje Pilaitė – Lvivo stotelė), arba jei tiksliau (nes tramvajaus trasa numatyta visu Pilaitės prospektu, o ne Vydūno gatve (kuri yra Pilaitės gilumoje ir ja važiuoja 4G) pagal dabartinį 30 autobusų maršrutą (atkarpa Pilaitė – Konstitucijos pr. – Kalvarijų g. sankryža) atitinka 100% šios atkarpos. Abu šie maršrutai pasižymi dideliu keleivių srautu ypatingai greitasis, kuris yra vienas populiariausių mieste ;
- Pilaitės mikrorajonas yra gan perspektyvus ir jau dabar vienas iš sparčiausiai augančių visame Vilniuje ;
- Beveik visa maršruto trasa pasižymi itin plačiu keliu, ypatingai Pilaitės prospektas, kuriuo tramvajus galėtų kursuoti viduryje ir taip visiškai atskiriant nuo automobilių srauto ;

6 lentelė. Tramvajaus 3-iosios linijos „Pilaitė – Lvivo st.“ aprašymas

Stotelės pavadinimas	Atstumas tarp stotelių, km	Persėdimo mazgas į kitus maršrutus
Bitėnų	-	
Karaliaučiaus	0.71	
Įsruties	1.38	
Smalinės	0.49	
Pilaitė	1.41	
Sietyno	1.04	+
Teodoro Narbuto	0.58	+
Panorama	1.80	
Lietuvos sąjūdžio kelias	0.63	+
Europos aikštė	0.77	
Lvivo	0.38	+

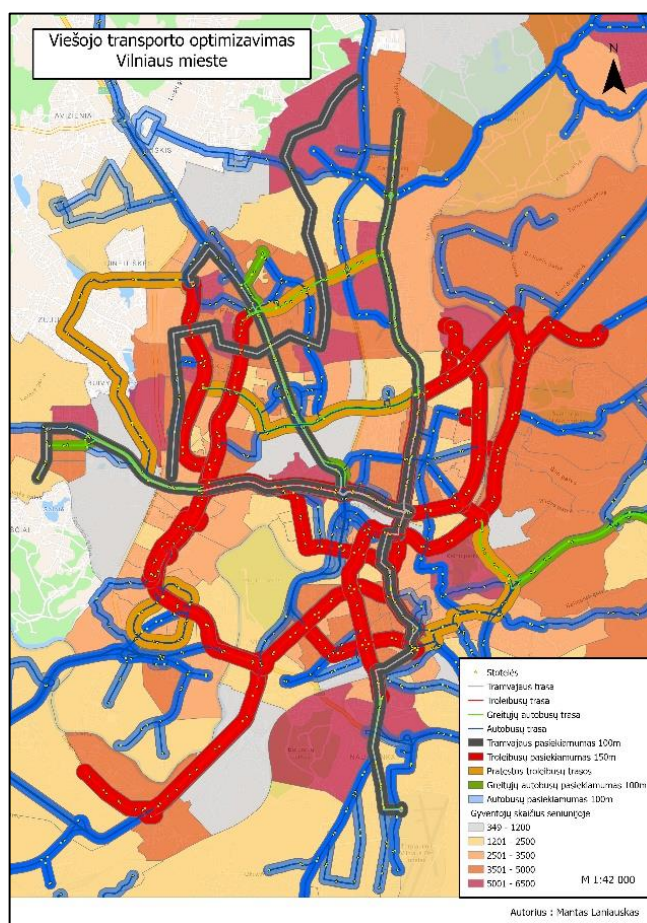
Trasos ilgis į vieną pusę (Pilaitė – Lvivo) yra 9.19 km, o bendras ilgis (abiem kryptim) sudaro 17.9 km. Pilna maršruto analizė randama 4 priede.

4.2. Autobusų ir troleibusų transporto pokyčiai įdiegus naują transporto rūšį

Įdiegus tramvajų Vilniuje ir siekiant sumažinti jo trasos dubliavimąsi su kitais maršrutais, kai kurias troleibusų linijas reiktų pratęsti autobusų trasomis, autobusų trasas trumpinti iki tramvajaus trasos arba nukreipti gretimomis gatvėmis, tačiau link centro kursuojantys autobusai turėtų būti tik elektriniai. Į miesto pakraščius vežantys autobusai gali būti ir dujiniai arba hibridiniai, nes tai taip pat ekologiškas pasirinkimas.

Atliktas tyrimas parodė, kad panaikinti visų autobusų maršrutų negalima, nes tai būtų nerealu ir visiškai neefektyvu, o tik didžiulė žala miestui, kadangi daugybė mikrorajonų ir užmiesčio gyvenviečių liktų be viešojo transporto, vieni didžiausių pagal gyventojų tankumą – Fabijoniškės, Pilaitė, Baltupiai, Jeruzalė, Santariškės, Balsiai, Naujoji Vilnia. Išsiaiškinome, kad autobusų parke dar didelė dalis yra taršūs autobusai. Pirmiausia, galima būtų pradėti nuo turimų priemonių, naikinant tam tikrus autobusų maršrutus ir pasitelkiant troleibusus – pratęsiant kur įmanoma jų trasas, taip sumažintume autobusų maršrutų kiekį ir tai prisidėtų prie taršos mažinimo. Nebūtina visur tiesi naują kontaktinį tinklą, kadangi

šiuo metu pasaulyje populiarėja autonominiai troleibusai, kurie dalį maršruto gali nuvažiuoti be laidų, Vilnius taip pat ketina tokių įsigyti ir tai labai praverstų trasų praplėtimui. 16 troleibusas šiuo metu dubliuoja visą 2G greitąjį autobusų maršrutą atkarpoje Stotis – Pašilaičiai, užsibaigia ties Laisvės prospekto pabaiga, todėl, šį troleibusų maršrutą galima pratęsti iki pat Santariškių (ar Jeruzalės g.) per Ateities ir Jeruzalės gatves (26 pav.). Kalvarijų gatvė viena labiausiai apkrautų gatvių Vilniuje. Ja važiuoja daug viešojo transporto maršrutų, tačiau čia paleidus 1 tramvajaus maršrutą, reiktų dalį autobusų ir troleibusų leisti gretimomis gatvėmis, nes esami maršrutai yra svarbūs, vedantys link centro skirtingomis kryptimis, leisti maršrutus pvz. kairiau Kalvarijų gatvės – gilyn Šnipiškėmis naująją Kernavės gatve (ją būtina rekonstruojant iki Ozo g.), arba dešiniau Kalvarijų gatvės – Verkių – Ulonų – Apkasų – Rinktinės gatvėmis, ši atkarpa taip pat tiesiai atveda iki centrinės miesto dalies, autobusų maršrutus būtina elektrifikuoti. Ozo gatvė šiuo metu aptarnaujama tik autobusais, tačiau tai irgi galima optimizuoti ir pakeisti troleibusais, vietoj 5G autobuso maršruto (Saulėtekis – Pašilaičiai) leisti troleibuso maršrutą. Taip pat troleibusų linijomis keisti 32 autobuso maršrutą nuo Pašilaičių per Zujūnus iki Pilaitės prospekto. Lazdynuose didelis autobusų kiekis, todėl viena iš didžiausių tiek Lazdynuose, tiek visame Vilniaus mieste – Architektų gatve leisti troleibusus. Taip pat troleibusų tinklą galima sujungti ir nuo Stoties per Subačiaus – Drujos – Olandų gatves. Tokiu būdu mieste atsirastų apie 22 km naujų troleibusų linijų.



26 pav. Viešojo transporto optimizavimas. M 1:42 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

IŠVADOS

1. Atlikus literatūros analizę, galima teigti, kad dauguma Europos šalių renkasi ekologišką kryptį transporto taršumo mažinimui ir optimizavimui pritaikant gyventojų poreikiams. Dažniausiai tai atliekama keičiant aplinkai kenksmingas transporto rūšis mažiau taršiomis ir integruojant ekologiškas transporto rūšis (pvz. tramvajus) į bendrą viešojo transporto sistemą.

2. Atliktas tyrimas parodė, kad šiuo metu Vilniaus mieste daugiausia vyrauja autobusų maršrutai (28 pav. 1 priede), kurių bendras ilgis apie 1800 km, o troleibusų – apie 410 km, todėl didžiausią taršą mieste sudaro būtent autobusų parkas, kurio didžioji dalis (78%) naudoja dyzelinį kurą (22 pav.).

3. Keleivių srautų tyrimo analizė parodė, kad keliautojų skaičius sumažėjęs 2020-2021 m. laikotarpiu (vidutiniškai 24,5%). Analizės duomenys rodo, kad dabartiniu laikotarpiu pasikeitė keliautojų įpročiai (tikėtina dėl karantino apribojimų), troleibusais keliaujama 2,6% mažiau nei anksčiau. Išaugo greitųjų autobusų populiarumas, net 26,5% keliautojų renkasi šią transporto rūšį, dėl greito kelionės tikslo pasiekiamumo, todėl galima teigti, kad Vilniaus miesto viešąjį transportą tikslinga papildyti greitosiomis transporto rūšimis (pvz. tramvajumi).

4. Nors iš pirmo žvilgsnio transporto tinklas Vilniuje pakankamai išvystytas, tačiau kartografinės analizės rezultatai rodo, kad dar lieka gana tankiai apgyvendintų plotų, kuriuose apie 31% gyventojų neturi patogios prieigos prie artimiausios viešojo transporto stotelės. Galima teigti, kad tikslinga optimizuoti transporto maršrutus bei jų erdvinį pasiskirstymą.

5. Atliktas tyrimas parodė, kad visiškai atsisakyti taršių transporto rūšių neįmanoma, nes susisiekimas Vilniaus mieste smarkiai pablogėtų (40 pav. 1 priede), todėl transporto tinklo optimizavimą reikėtų daryti palaipsniui, pradedant nuo miesto centrinės dalies. Transporto tinklo optimizavimą tikslinga daryti trimis kryptimis – dalį autobusų keičiant į elektrinius, papildant tramvajumi ir praplečiant troleibusų linijų tinklą. Įdiegus rekomendacijose pateiktas tramvajaus maršrutų linijas, dalį troleibusų linijų galima perkelti į kitas miesto vietas (x pav. 1 priede), kurios galėtų pakeisti apie 22 km ten kursuojančių autobusų maršrutų. Tuo būdu Vilniaus centras taptų labiau prieinamas ir švaresnis.

INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

- UrbanRail.Net (2004). Prieina per internetą: <https://www.urbanrail.net/eu/euromet.htm> [žiūrėta 2022-04-15]
- UrbanRail.Net (2004). *Odense*. Prieiga per internetą: <https://www.urbanrail.net/eu/dk/odense/odense.htm> [žiūrėta 2022-04-15]
- madeinvilnius.lt. *Vilniaus viešasis transportas*. Prieiga per internetą: <https://madeinvilnius.lt/tema/vilniaus-viesasis-transportas/> [žiūrėta 2022-05-22]
- vilnius.lt (2021). *Vilniuje – 9 nauji viešojo transporto maršrutai, daugiau kaip 20 ekologiškų autobusų*. Prieiga per internetą: <https://vilnius.lt/lt/2021/04/19/vilniuje-9-nauji-viesojo-transporto-marsrutai-daugiau-kaip-20-ekologisku-autobusu/> [žiūrėta 2022-04-25]
- alkas.lt (2021). *Iki 2030 m. – tik ekologiški autobusai*. Prieiga per internetą: <https://alkas.lt/2021/07/26/iki-2030-m-tik-ekologiski-autobusai/> [žiūrėta 2022-04-20]
- Hansab (2013). *Lietuvos gatvėse – beveik 100 ekologiškų autobusų su moderniomis keleivių informavimo sistemomis*. Prieiga per internetą: <https://www.hansab.lt/lt/lietuvos-gatvese-beveik-100-ekologisku-autobusu-su-moderniomis-keleiviu-informavimo-sistemomis> [žiūrėta 2022-04-20]
- ebus.lt (2019). *Klaipėdoje – nauji, ekologiški autobusai*. Prieiga per internetą: <https://ebus.lt/klaipedoje-nauji-ekologiski-autobusai/> [žiūrėta 2022-04-20]
- atviraklaipeda.lt (2022). *Elektrobusai: gal trečias kartas nemeluos*. Prieiga per internetą: <https://www.atviraklaipeda.lt/2022/05/04/elektrobusai-gal-trecias-kartas-nemeluos/> [žiūrėta 2022-05-08]
- lrt.lt (2021). *Vis daugiau savivaldybių siūlo nemokamą viešąjį transportą, bet pirštu bedama į infrastruktūrą*. Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/eismas/7/1561036/vis-daugiau-savivaldybiu-siulo-nemokama-viesaji-transporta-bet-pirstu-bedama-i-infrastruktura> [žiūrėta 2022-04-20]
- taurageszinios.lt (2020). *Nemokamas viešasis transportas: ar jau keliaujame dažniau?* Prieiga per internetą: <https://taurageszinios.lt/naujienos/aktualijos/2020/08/nemokamas-viesasis-transportas-ar-jau-keliaujame-dazniau-12454> [žiūrėta 2022-04-20]
- sumin.lrv.lt (2022). *Kelių Lietuvos miestų viešojo transporto parką atnaujins 16 elektrinių autobusų*. Prieiga per internetą: <https://sumin.lrv.lt/lt/naujienos/keliu-lietuvos-miestu-viesojo-transporto-parka-atnaujins-16-elektriniu-autobusu> [žiūrėta 2022-04-20]
- technologijos.lt (2018). *Kas nutiko Taline įvedus nemokamą viešąjį transportą ir ko iš to galėtų pasimokyti Lietuva*. Prieiga per internetą: http://www.technologijos.lt/n/visuomene/miestas-ir-visuomene/n/technologijos/automobiliai_ir_motociklai/S-71808/straipsnis/Kas-nutiko-Taline-ivedus-nemokama-viesaji-transporta-ir-ko-is-to-galetu-pasimokyti-Lietuva [žiūrėta 2022-05-11]
- technologijos.lt (2020). *Europoje neregėtas eksperimentas: pirmutinė šalis pasaulyje, kurioje kelionės viešuoju transportu bus nemokamos*. Prieiga per internetą: <http://www.technologijos.lt/n/visuomene/miestas-ir-visuomene/n/visuomene/miestas-ir-visuomene/S-80831/straipsnis/Europoje-neregetas-eksperimentas-pirmutine-salis-pasaulyje-kurioje-keliones-viesuoju-transportu-bus-nemokamos> [žiūrėta 2022-05-11]
- eurocities.eu (2022). *The 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030*. Prieiga per internetą: <https://eurocities.eu/latest/the-100-climate-neutral-and-smart-cities-by-2030/> [žiūrėta 2022-05-20]

insidermonkey.com (2018). *10 European cities with best public transportation*. Prieiga per internetą: <https://www.insidermonkey.com/blog/10-european-cities-with-best-public-transportation-654454/?singlepage=1> [žiūrėta 2022-05-14]

farandwide.com (2022). *15 Cities with the best public transportation, ranked*. Prieiga per internetą: <https://www.farandwide.com/s/public-transit-systems-ranked-c5d839d8a48d4da3> [žiūrėta 2022-05-13]

lrt.lt (2022). *Vilnius ir Tauragė – tarp 100 miestų, kurie sieks tapti neutraliais klimatui*. Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/lietuvoje/2/1683339/taurage-isrinkta-vienas-is-100-europos-miestu-gaussianciu-parama-tapti-klimatui-neutraliais> [žiūrėta 2022-05-15]

neakivaizdinisvilnius.lt (2022). *Kelionė laiku 2-uoju troleibusu. 3. Reformatų st. „Konkė“*. Prieiga per internetą: https://neakivaizdinisvilnius.lt/studijos/kelione-laiku-2-uoju-troleibusu/?fbclid=IwAR3YN45_0qo_dDLRuUIQIYcKCp0HMSTI70WLeYQHfTqvDCeSH98iRbKy0rs [žiūrėta 2022-05-21]

lt.wikipedia.org (2021). *Vilniaus arklinis tramvajus*. Prieiga per internetą: https://lt.wikipedia.org/wiki/Vilniaus_arklinis_tramvajus [žiūrėta 2022-05-21]

Kim Cella (2017). *Ground-level power supply: new innovation in light rail technology*. Prieiga per internetą: https://cmt-stl.org/ground-level-power-supply-new-innovation-in-light-rail-technology/?fbclid=IwAR2sjRJe856-f-vCjgyV52ckSJJ3B95UpK0Klp1PJr_nNDesuGllZt9iLj0 [žiūrėta 2021-05-06]

en.wikipedia.org (2022). *Alstom APS*. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Alstom_APS [žiūrėta 2022-05-07]

Zafer Bozkurt (2019). *APS System*. Prieiga per internetą: <https://www.linkedin.com/pulse/aps-system-zafer-bozkurt> [žiūrėta 2022-05-07]

railway-technology.com (2021). *Hitachi Rail tests first battery-powered tram in Italy*. Prieiga per internetą: <https://www.railway-technology.com/news/hitachi-rail-battery-powered-tram/> [žiūrėta 2022-05-09]

en.wikipedia.org (2022). *Ground-level power supply*. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground-level_power_supply?fbclid=IwAR06eAKHz7EkHnuW2BXThQ52SA4dmWa49tJWkrQbteTQxMVM0hhF2GfBKCg [žiūrėta 2022-05-06]

en.wikipedia.org (2022). *Acumulador de Carga Rapida*. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Acumulador_de_Carga_R%C3%A1pida [žiūrėta 2022-05-07]

en.wikipedia.org (2022). *Supercapacitor*. Prieiga per internetą: <https://en.wikipedia.org/wiki/Supercapacitor> [žiūrėta 2022-05-07]

en.wikipedia.org (2020). *MetroCentro (Seville)*. Prieiga per internetą: [https://en.wikipedia.org/wiki/MetroCentro_\(Seville\)](https://en.wikipedia.org/wiki/MetroCentro_(Seville)) [žiūrėta 2022-05-08]

en.wikipedia.org (2022). *Madrid Metro*. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Madrid_Metro [žiūrėta 2022-05-20]

introducingmadrid.com (2022). *Public transport in Madrid*. Prieiga per internetą: <https://www.introducingmadrid.com/transport> [žiūrėta 2022-05-20]

en.wikipedia.org (2022). *Rigas Satiksme*. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/R%C4%ABgas_Satiksme [žiūrėta 2022-05-20]

en.wikipedia.org (2021). *Trams in Tallinn*. Prieiga per internetą:

https://en.wikipedia.org/wiki/Trams_in_Tallinn [žiūrėta 2022-05-20]
 en.wikipedia.org (2022). *Trolleybuses in Prague*. Prieiga per internetą:
https://en.wikipedia.org/wiki/Trolleybuses_in_Prague [žiūrėta 2022-05-20]
 en.wikipedia.org (2022). *Bordeaux tramway*. Prieiga per internetą:
https://en.wikipedia.org/wiki/Bordeaux_tramway [žiūrėta 2022-05-08]
 amsterdam.com (2022). *Public transport in Amsterdam*. Prieiga per internetą:
<https://www.amsterdam.com/en/plan-your-trip/getting-around/public-transport> [žiūrėta 2022-05-21]
 amsterdam.org (2022). *Public transport*. Prieiga per internetą: <https://amsterdam.org/en/public-transport.php> [žiūrėta 2022-05-21]
 povarsuva.lt, YellowBirdTravel (2019). *Varšuvos miesto transportas*. Prieiga per internetą:
<https://povarsuva.lt/2019/12/26/varsuvos-miesto-transportas/> [žiūrėta 2022-05-09]
 miestopletra.lt, Kasparas Blotnys (2018). *Bendrojo plano keitimas: kodėl užmirštas naujų transporto rūšių diegimo Vilniuje specialūs planas?* Prieiga per internetą:
<https://www.miestopletra.lt/index.php/publikacijos/13-ysi-straipsniai/teritoriju-planavimas/17-bendrojo-plano-keitimas-kodel-uzmirstas-nauju-transporto-rusiu-diegimo-vilniuje-specialus-planas> [žiūrėta 2022-05-13]
 data-vplanas.opendata.arcgis.com (2022). *Vilniaus miesto atviri duomenys*. Prieiga per internetą:
<https://data-vplanas.opendata.arcgis.com/search?collection=Dataset> [žiūrėta 2022-03-23]
 vplanas.maps.arcgis.com (2022). *Vilniaus miesto viešojo transporto plėtra*. Prieiga per internetą:
https://vplanas.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2248869d47674f788d0623e2dae4f516&fbclid=IwAR2o7iOute9MeBjwQS8gBF2CFDu50w52LGC_1145cuq6Ps0581-Lt-acr9k [žiūrėta 2022-04-10]
 portal.sisp.lt (2022). *2019 m. Vilniaus miesto viešojo transporto keleivių srautų tyrimas*. Prieiga per internetą:
https://portal.sisp.lt/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=7048f9ad80b24f7488611249ac33cf32&fbclid=IwAR2XthTAaFGZHgkiZhbB40MyGBsVx_XW4thvbAyrbrbmlSHgUH_sNeipfM [žiūrėta 2022-05-17]
 app.powerbi.com (2022). *Vilniaus miesto gyventojų kiekis*. Prieiga per internetą:
https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojOTE2Mzk5MjEtZGU5Yi00MTU1LWFKOGEtYmQ2M2ZiM2RmYzQxIiwidCI6ImFmZjM2MzMxLTNlNWUtNDdlOC1hZjkzLTE4NTFkNmQxZmUzYiIsImMiOjh9&fbclid=IwAR0zOOec5BfspKhi85HtK_-OP-4Et9liW-gK4HYugOH2AAf9gUtEnB_I2iY [žiūrėta 2022-04-28]
 fotobus.msk.ru (2022). *Vilniaus viešojo transporto priemonių sąrašas*. Prieiga per internetą:
<https://fotobus.msk.ru/list.php?grid=104> [žiūrėta 2022-05-12]
 judu.lt (2022). *Susisiekimo paslaugų oficialus puslapis*. Prieiga per internetą: <https://judu.lt/> [žiūrėta 2022, beveik kasdien]
 kaunoautobusai.lt (2022). *Kauno autobusų oficialus puslapis*. Prieiga per internetą:
<https://kaunoautobusai.lt/> [žiūrėta 2022-04-21]
 klaipedatransport.lt (2022). *Klaipėdos keleivinio transporto oficialus puslapis*. Prieiga per internetą:
<https://www.klaipedatransport.lt/> [žiūrėta 2022-04-21]

SANTRAUKA

Mantas Laniauskas

Vilniaus miesto viešojo transporto maršrutų kartografinė analizė

Transportas – vienas iš svarbiausių ekonomikos sektorių, o viešasis transportas kiekviename mieste užima svarbią funkcinę dalį. Neturint automobilio ar dviračio keliauti po miestą praverčia viešasis transportas, tokiu būdu kiekvieną dieną autobusai, troleibusai ir kitos transporto rūšys perveža tam tikrą dalį miesto gyventojų.

Analizuojant literatūrą išsiaiškinome, kad Europos šalys kryptingai juda link ekologiškesnės miestų ateities atnaujinamos savo viešąjį transportą. Lietuvoje tai vyksta lėčiau, bet svarbiausia, jog progresas yra daromas. Didžiausia pažanga mūsų šalyje prasidėjo nuo 2014 metų, kai vienu metu net keletas didžiųjų miestų įsigijo ekologiškus autobusus. Sparčiausias Lietuvoje autobusų parko atnaujinimas pastebėtas Tauragės mieste.

Vilniaus viešojo transporto tinklą šiuo metu sudaro autobusai ir troleibusai. Populiariausi pagal keleivių srautus ir poreikį yra greitųjų autobusų maršrutai, kurie išsiskiria greitumu nestoti visose stotelėse ir dažnu kursavimu. Būtų efektyvu šias linijas ateityje modernizuoti.

Atliktas tyrimas buferiais, parodė, kad dar nemaža miesto gyventojų dalis vis dar neturi artimo viešojo transporto, todėl tam optimizuoti, reikia imtis priemonių. Geriausia atnaujinimus vykdyti palaipsniui – keisti juos į ekologišką aplinkai kuru varomus autobusus ir link centro leisti būtinai tik juos, toliau plėtoti troleibusus – pratęsti tam tikrose atkarpose jų trasas vietoj autobusų ir diegti mieste švarią, naują, greitą ir modernią – greitojo tramvajaus linijų sistemą, kuri paskatintų keleivius daugiau naudotis viešuoju transportu, taip sumažintume taršumą Vilniaus mieste ir kartu su didžiąja dauguma Europos šalių sostinių judėtume kaip klimatui neutralus miestas.

Sudaryti žemėlapius, kuriais vaizduojama: Lietuvos išskirtinumas Europos tramvajų kontekste; Vilniaus mikrorajonų maršrutai, vedantys į užmiesčio teritorijas; bendras visas Vilniaus viešojo transporto maršrutų tinklas; troleibusų maršrutų tinklas; elektrifikuoto maršruto trasa; maršrutai, kurie pasižymi keleivių augimu; Vilniaus viešojo transporto nepasiekiamumas; siūlomos tramvajų trasos; bendras optimizuotas viešasis transporto tinklas.

Raktiniai žodžiai: viešasis transportas, viešojo transporto maršrutai, Žaliasis kursas, ekologiškas transportas, taršos mažinimas, kartografinė analizė.

SUMMARY

Mantas Laniauskas

Cartographic analysis of Vilnius city public transport routes

Transport is one of the most important sectors of the economy, and public transport plays an important role in every city. Without a car or bicycle, public transport is useful for traveling around the city, so buses, trolleybuses and other modes of transport transport a certain proportion of the city's population every day.

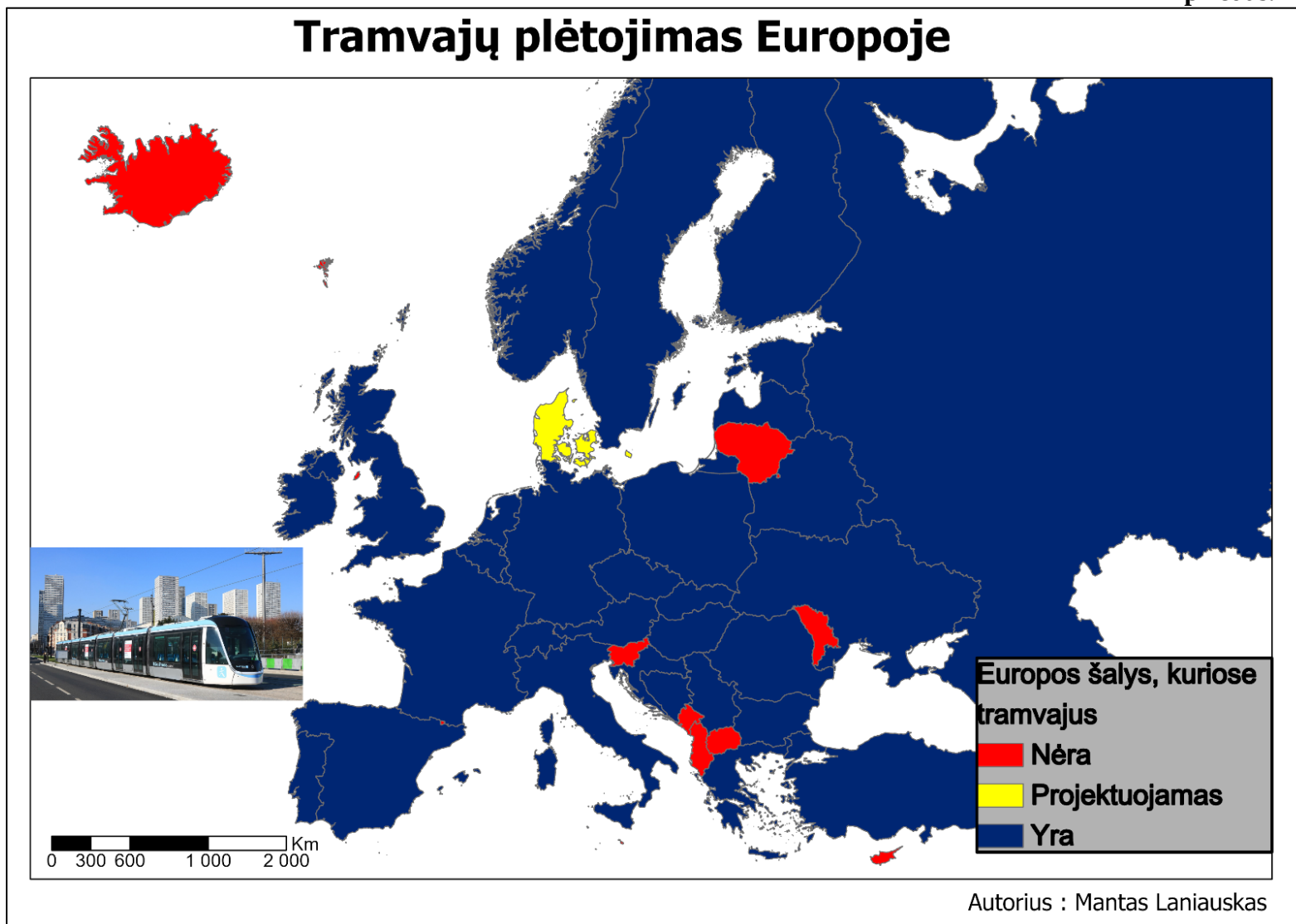
Analyzing the literature, we found that European countries are moving towards a greener urban future by renewing their public transport. In Lithuania, this is slower, but most importantly, progress is being made. The biggest progress in our country has started since 2013, when even several big cities bought ecological buses at the same time. The fastest renewal of the bus fleet in Lithuania was observed in Tauragė.

Vilnius public transport network currently consists of buses and trolleybuses. The most popular in terms of passenger traffic and demand are high-speed bus routes, which stand out for their speed in not stopping at all stops and frequent commuting. It would be effective to modernize these lines in the future.

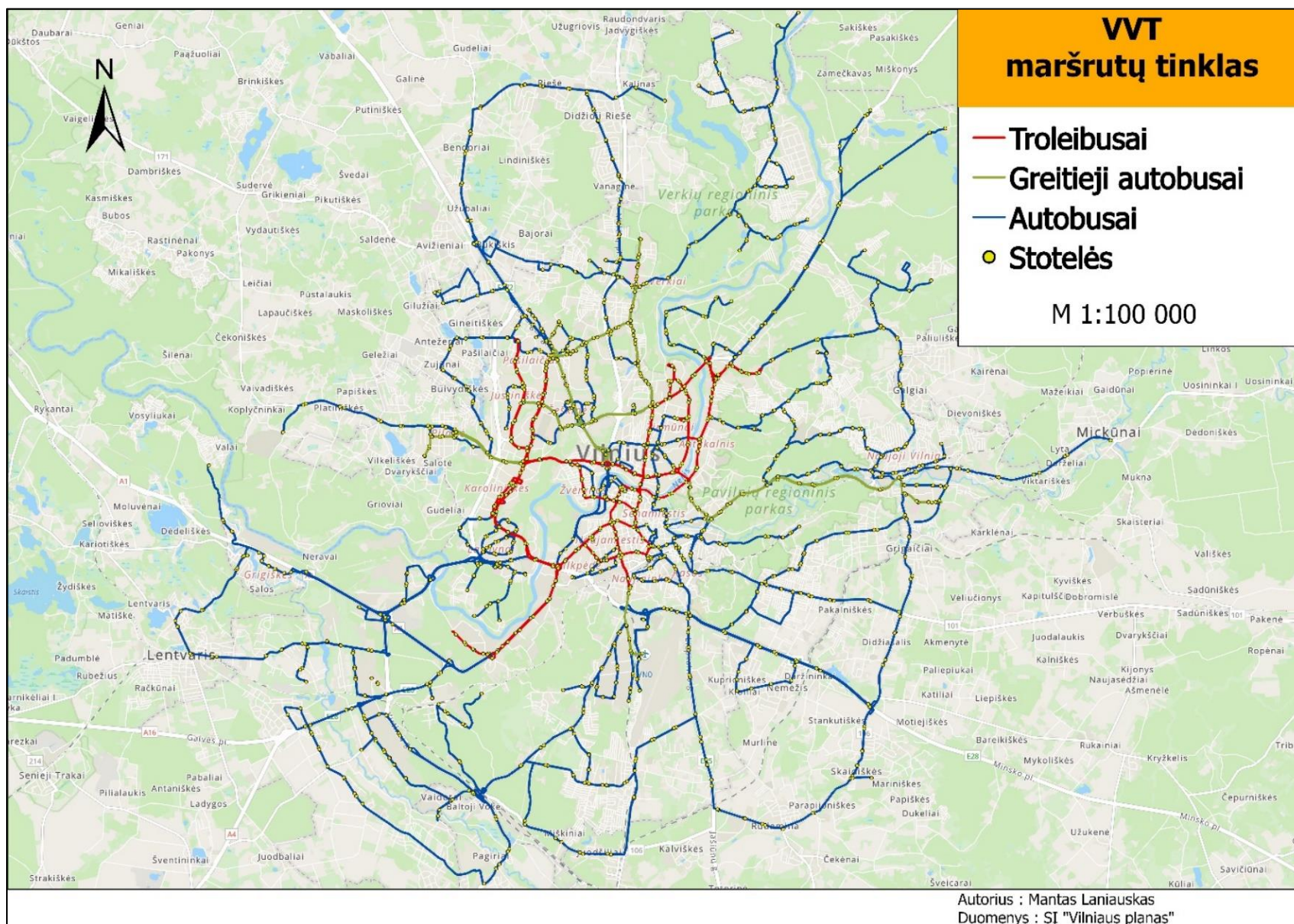
A study of buffers has shown that a significant proportion of the city's population still does not have close access to public transport, so measures need to be taken to optimize this. The best way to carry out the upgrades is to switch them to environmentally friendly buses and go to the center, to further develop trolleybuses, to extend their routes instead of buses on certain sections and to install a clean, new, fast and modern high-speed tram line system in the city. encourage passengers to use more public transport, thus reducing pollution in Vilnius and moving together with the vast majority of European capitals as a climate-neutral city.

Maps showing: Lithuania's uniqueness in the context of European trams; Routes of Vilnius districts leading to suburban areas; common network of public transport routes in Vilnius; trolleybus route network; electrified route route; routes with passenger growth; Unavailability of Vilnius public transport; proposed tram routes; overall optimized public transport network.

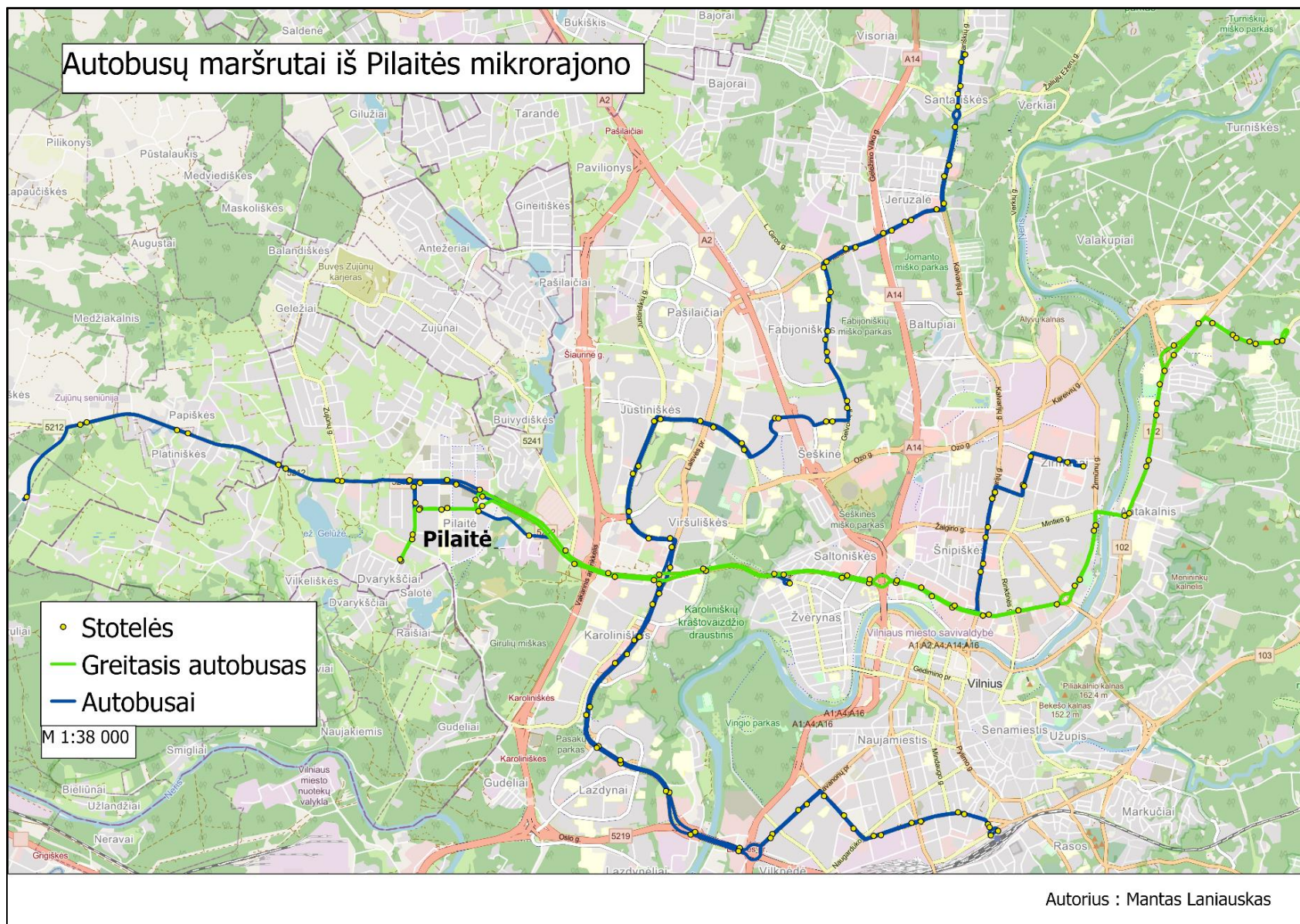
Keywords: public transport, public transport routes, Green Course, ecological transport, reduction of pollution, cartographic analysis.



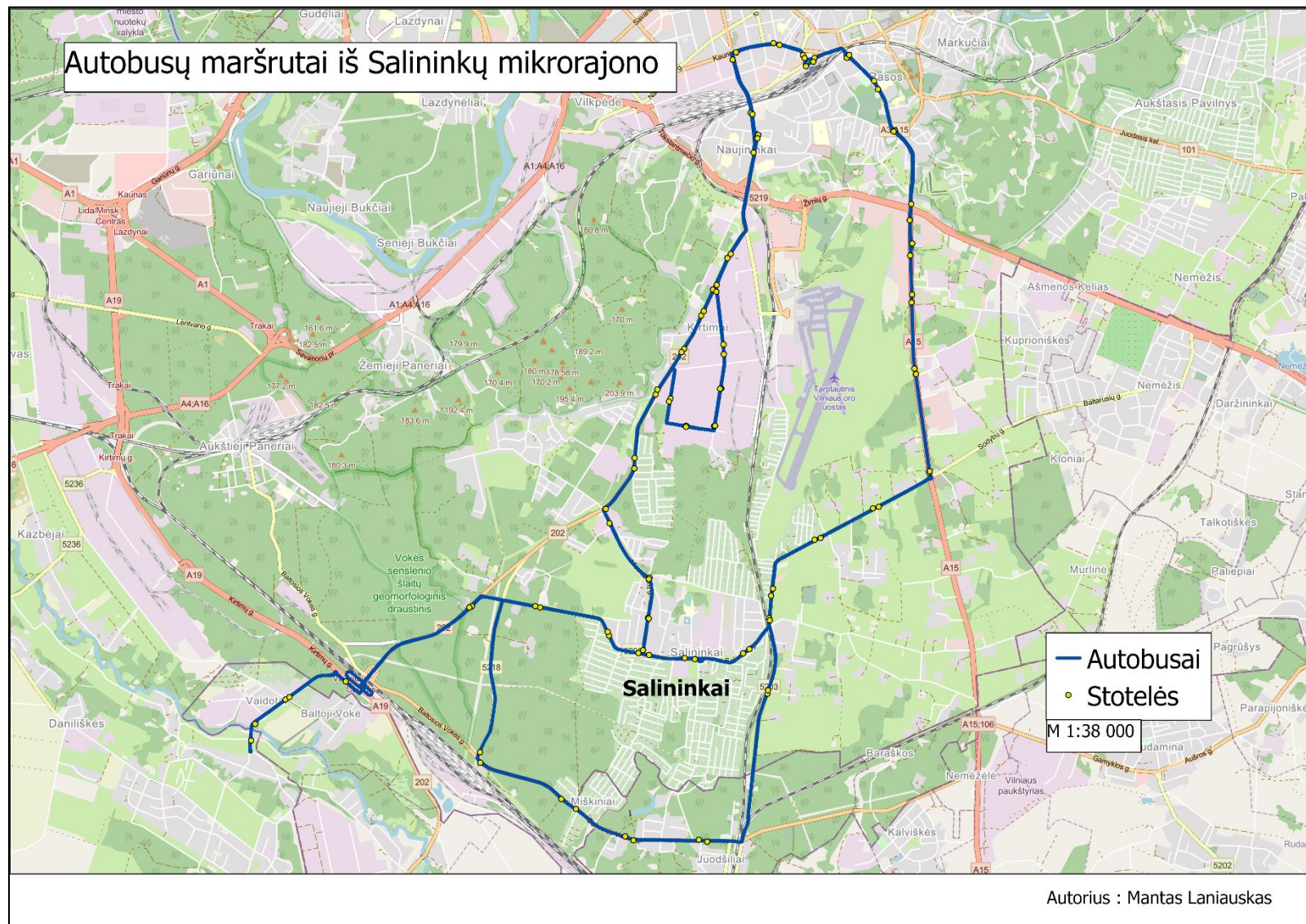
27 pav. Tramvajų plėtojimas Europoje. M 1: 35 000 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



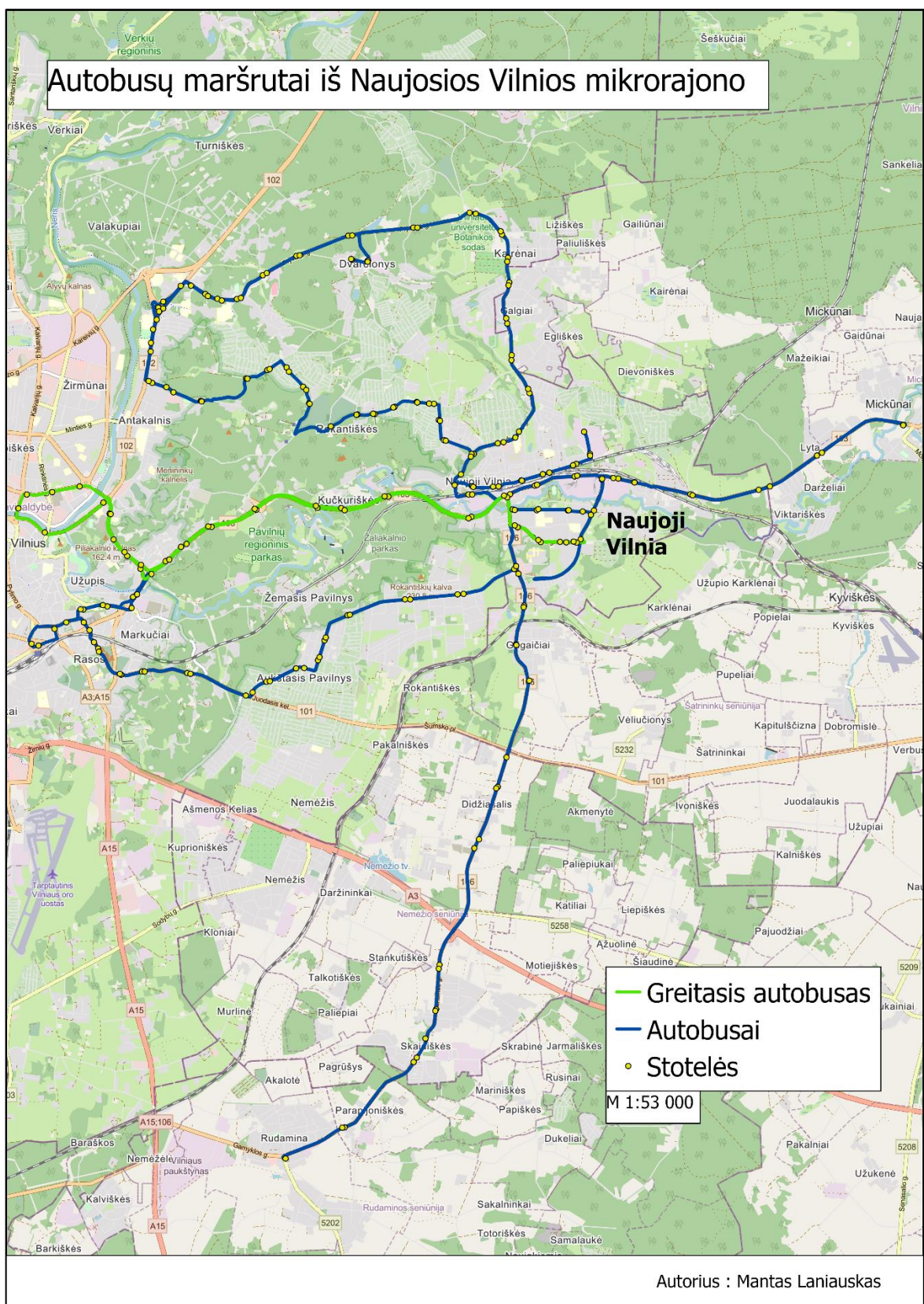
28 pav. Vilniaus viešojo transporto maršrutų tinklas. M 1: 100 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



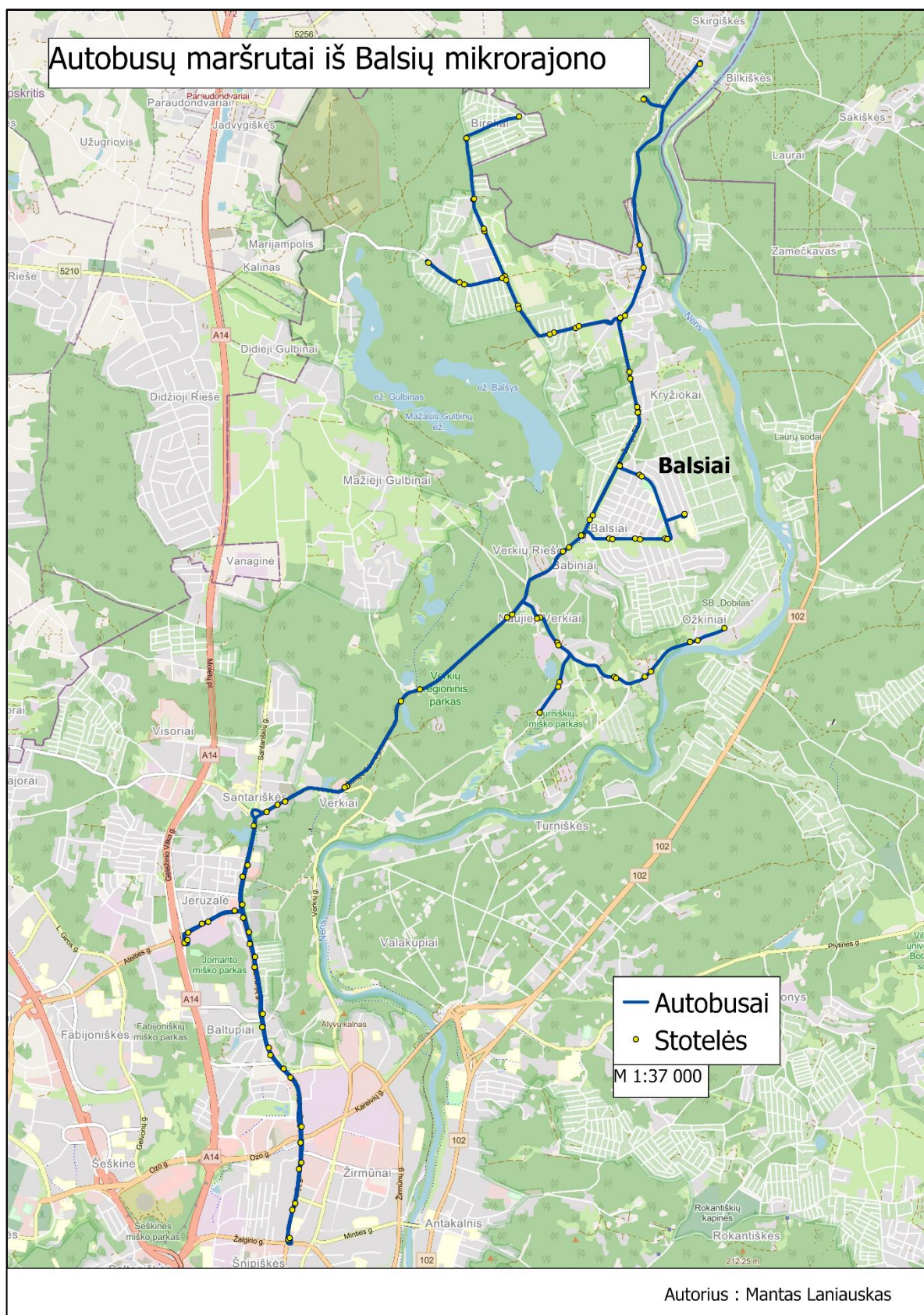
29 pav. Autobusų maršrutai iš Pilaitės mikrorajono. M 1:38 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



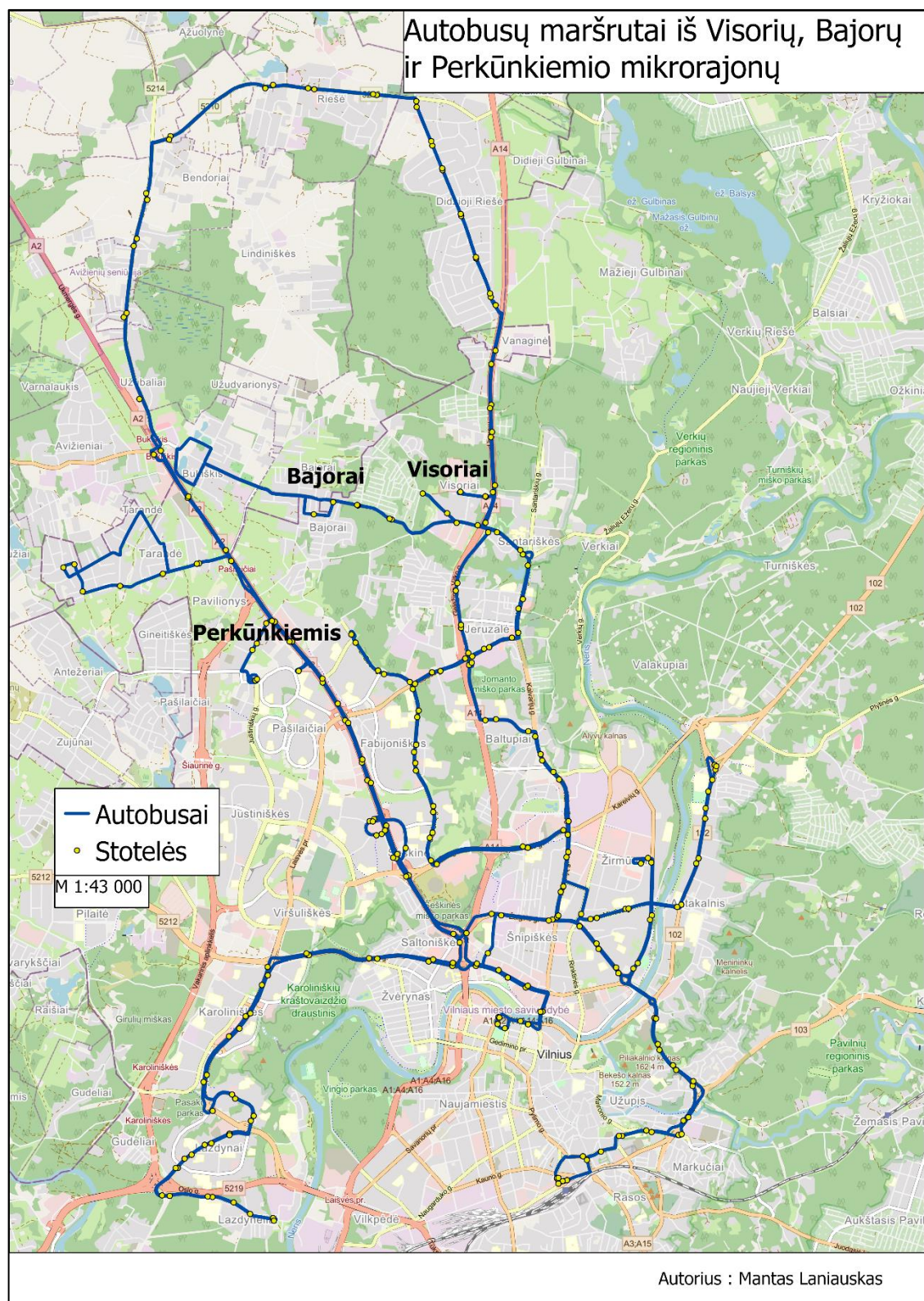
30 pav. Autobusų maršrutai iš Salininkų mikrorajono. M 1:38 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



32 pav. Autobusų maršrutai iš Naujosios Vilnios mikrorajono. M 1:53 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

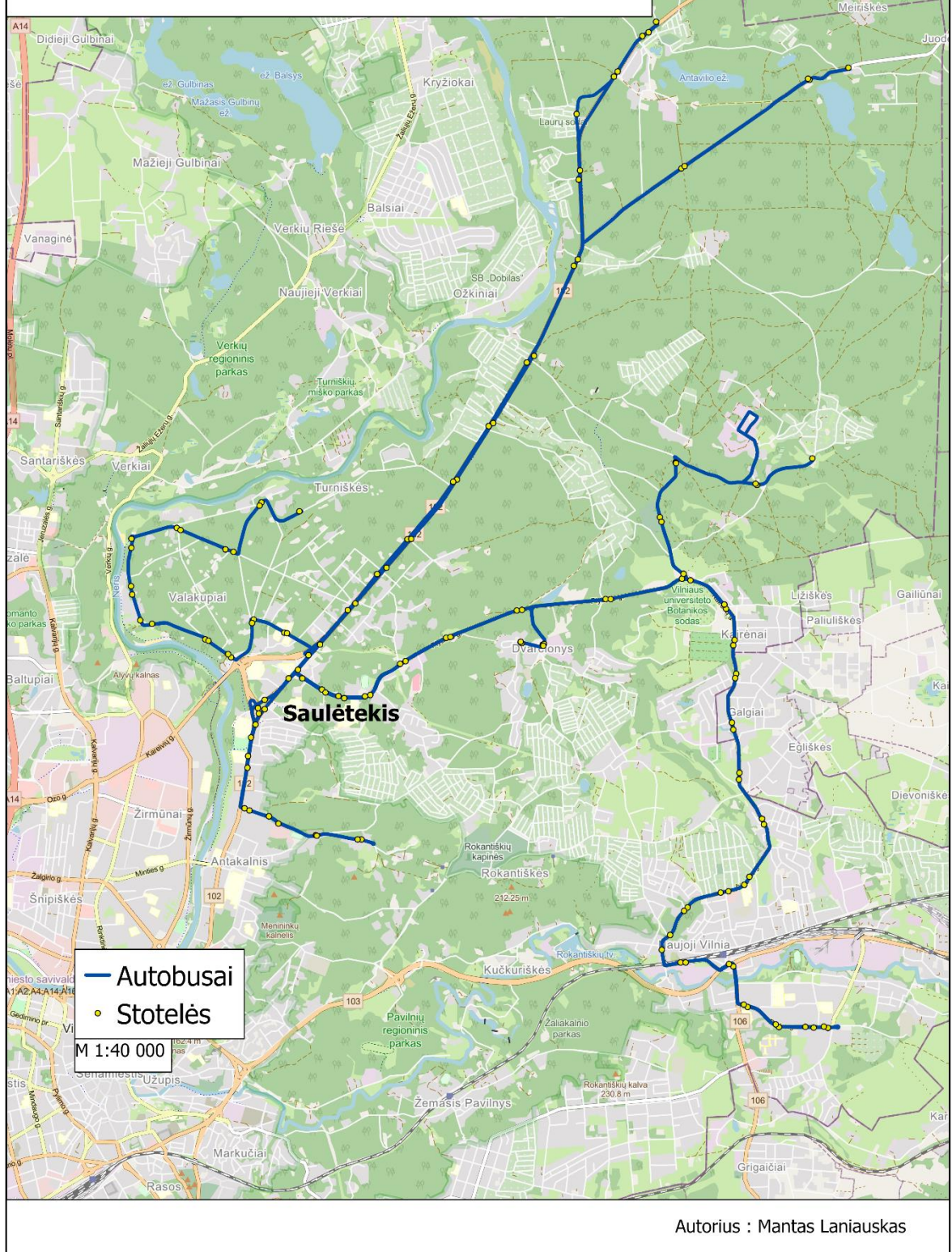


33 pav. Autobusų maršrutai iš Balsių mikrorajono. M 1:37 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

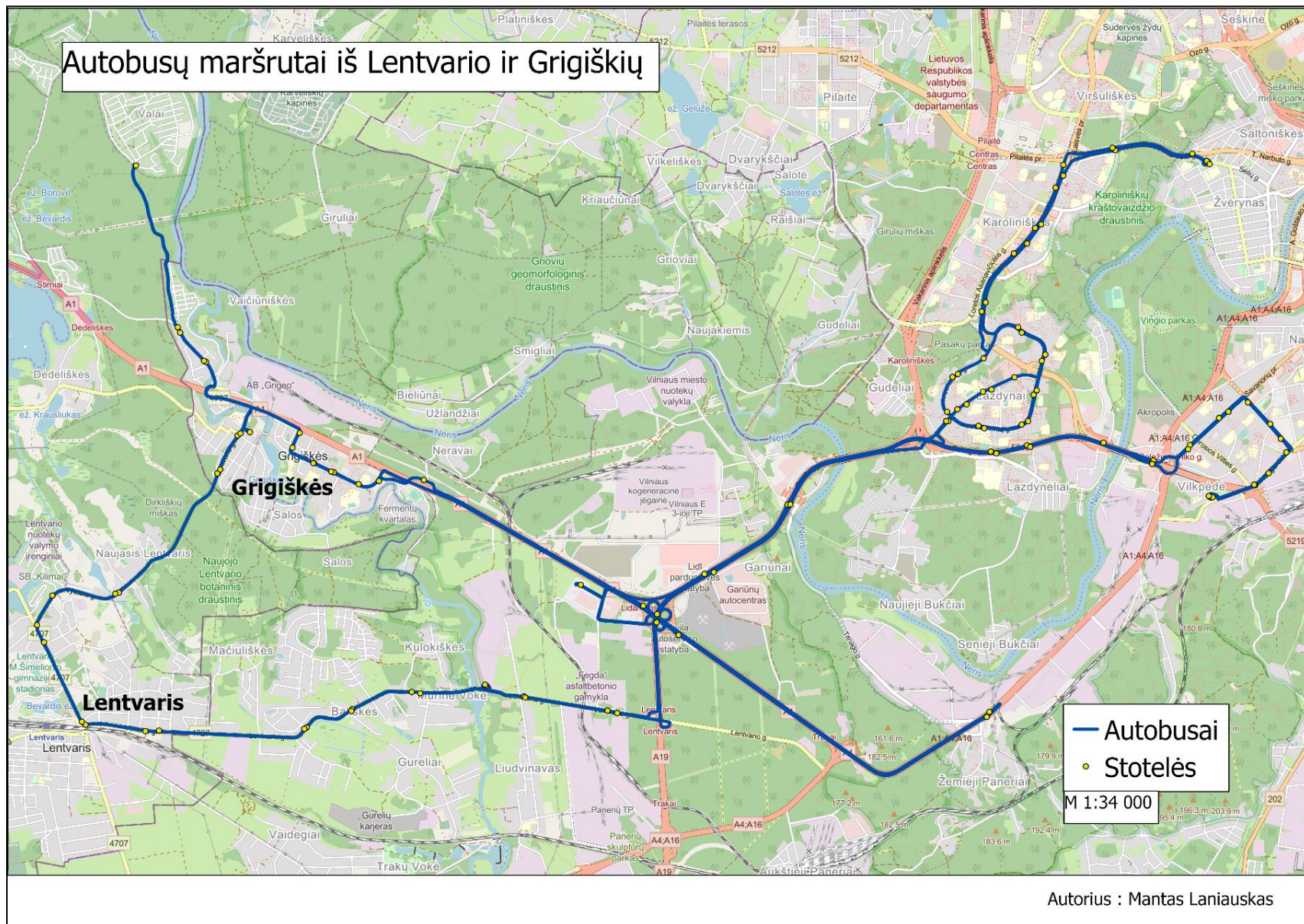


34 pav. Autobusų maršrutai iš Visorių, Bajorų ir Perkūnkiemio mikrorajonų. M 1:43 000
(Mantas Laniauskas, 2022)

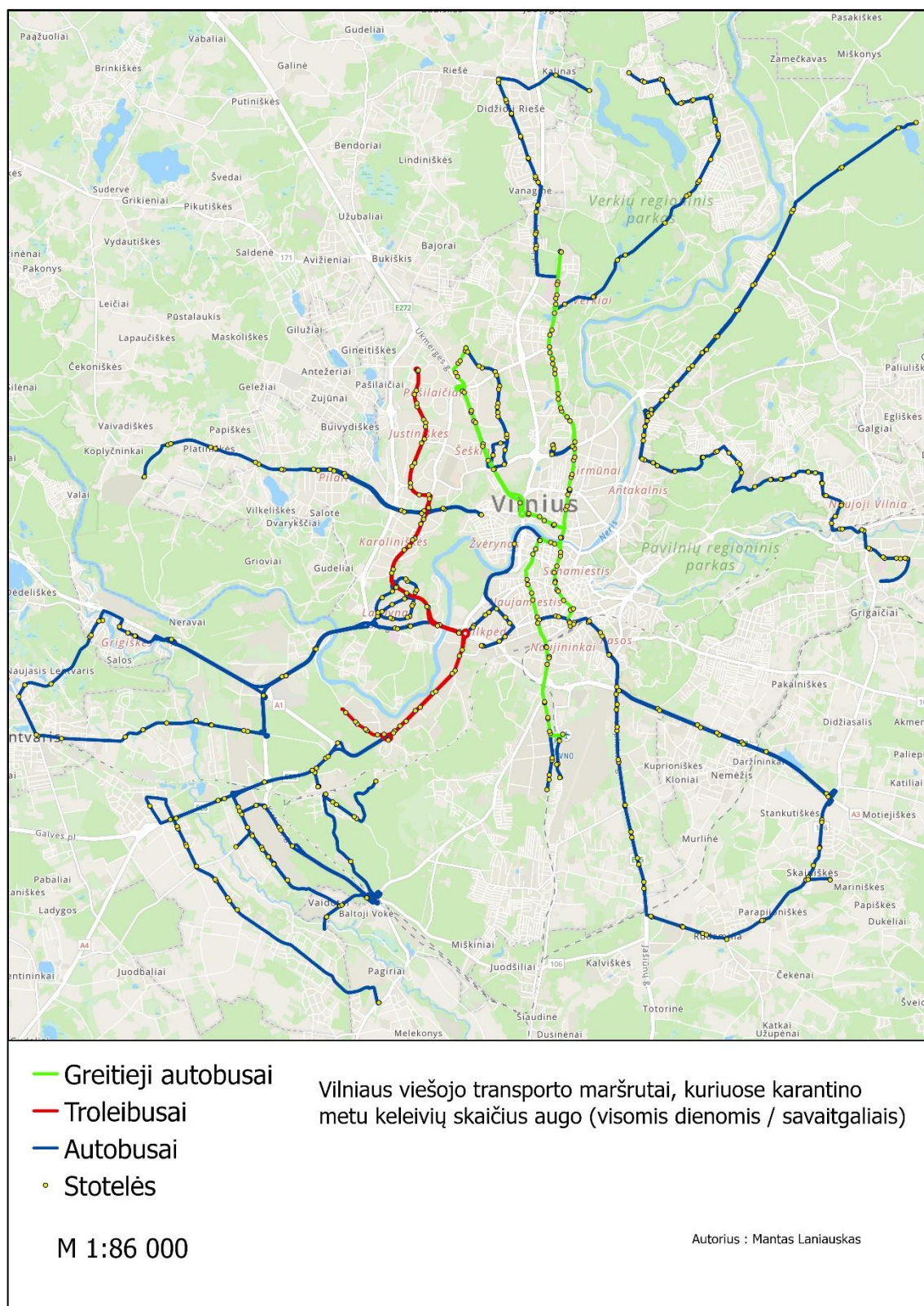
Autobusų maršrutai iš Saulėtekio mikrorajono
(tik tie, kurie važiuoja į užmiesčio gyvenvietes)



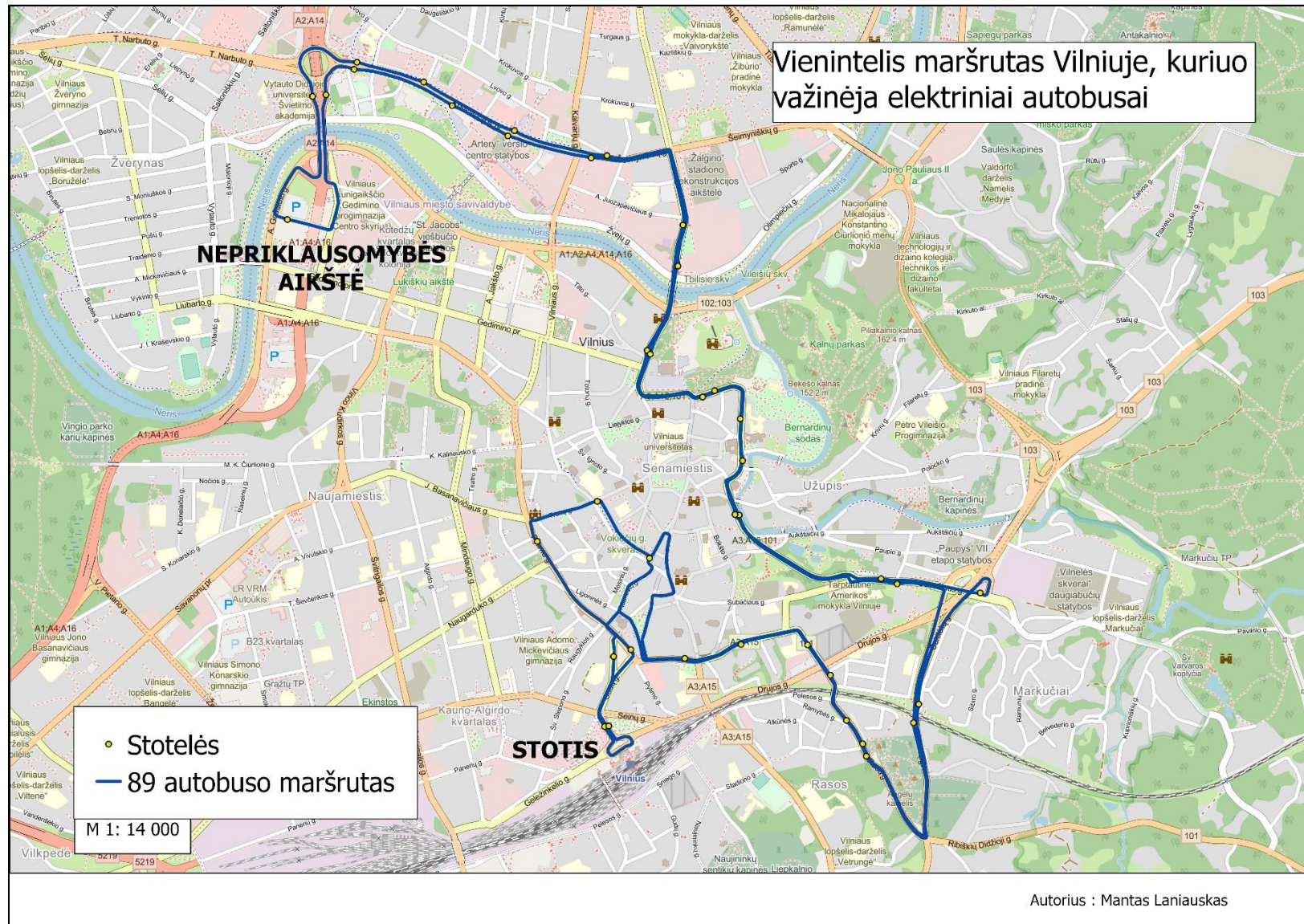
35 pav. Autobusų maršrutai iš Saulėtekio mikrorajono. M 1:40 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



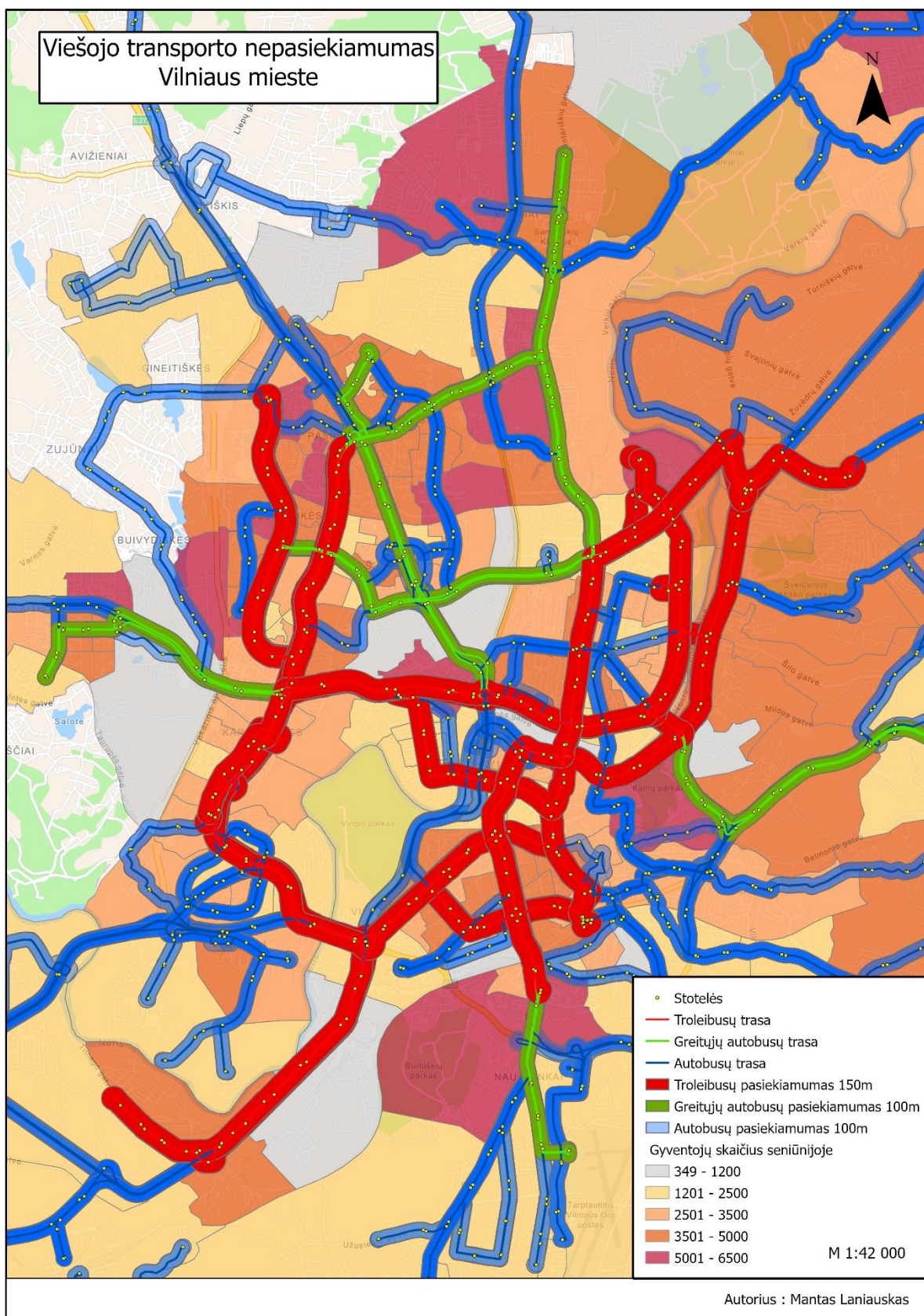
36 pav. Autobusų maršrutai iš Lentvario ir Grigiškių. M 1:34 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



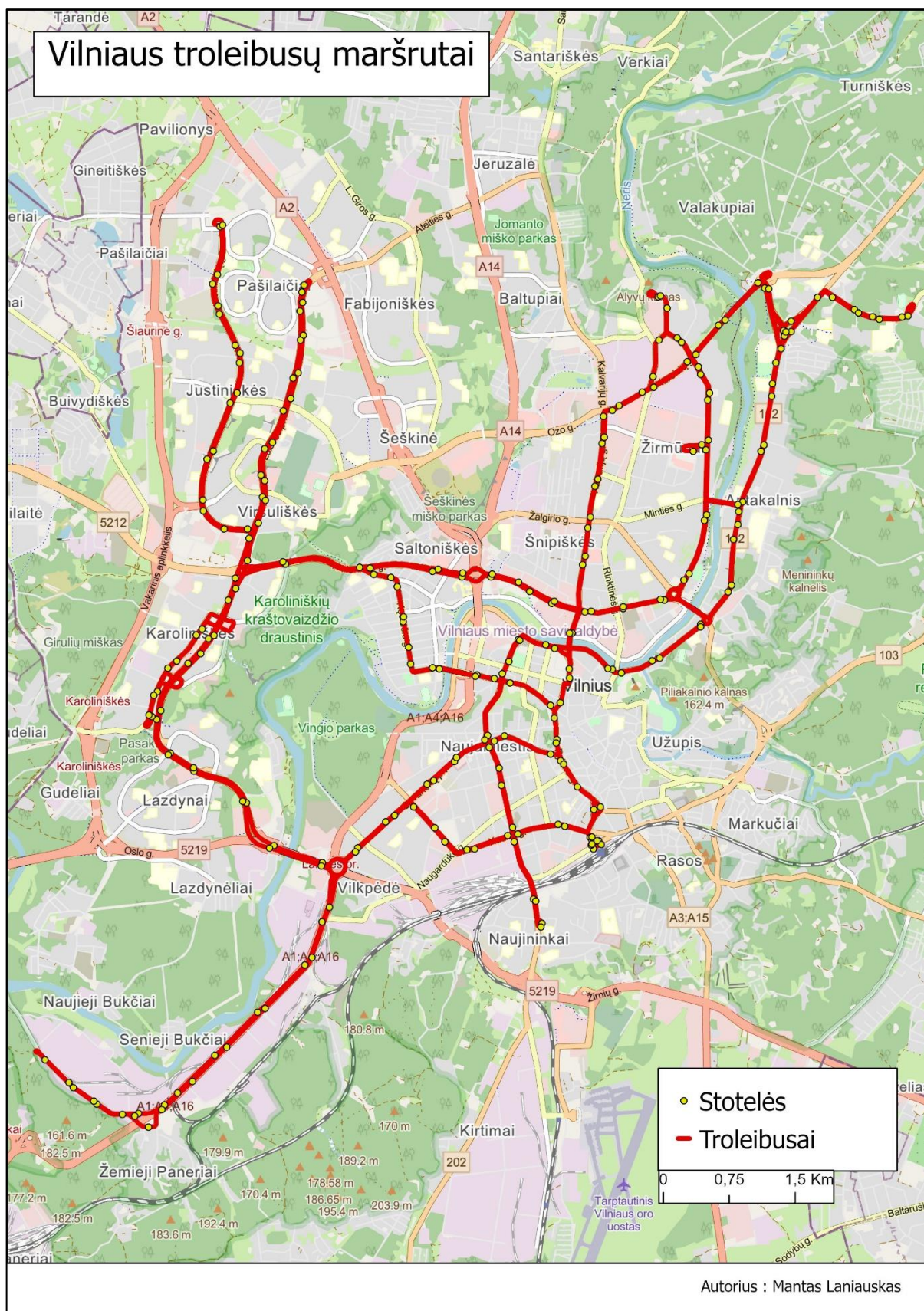
37 pav. Maršrutai, kuriuose keleivių skaičius karantino metu augo. M 1:86 000
 (Mantas Laniauskas, 2022)



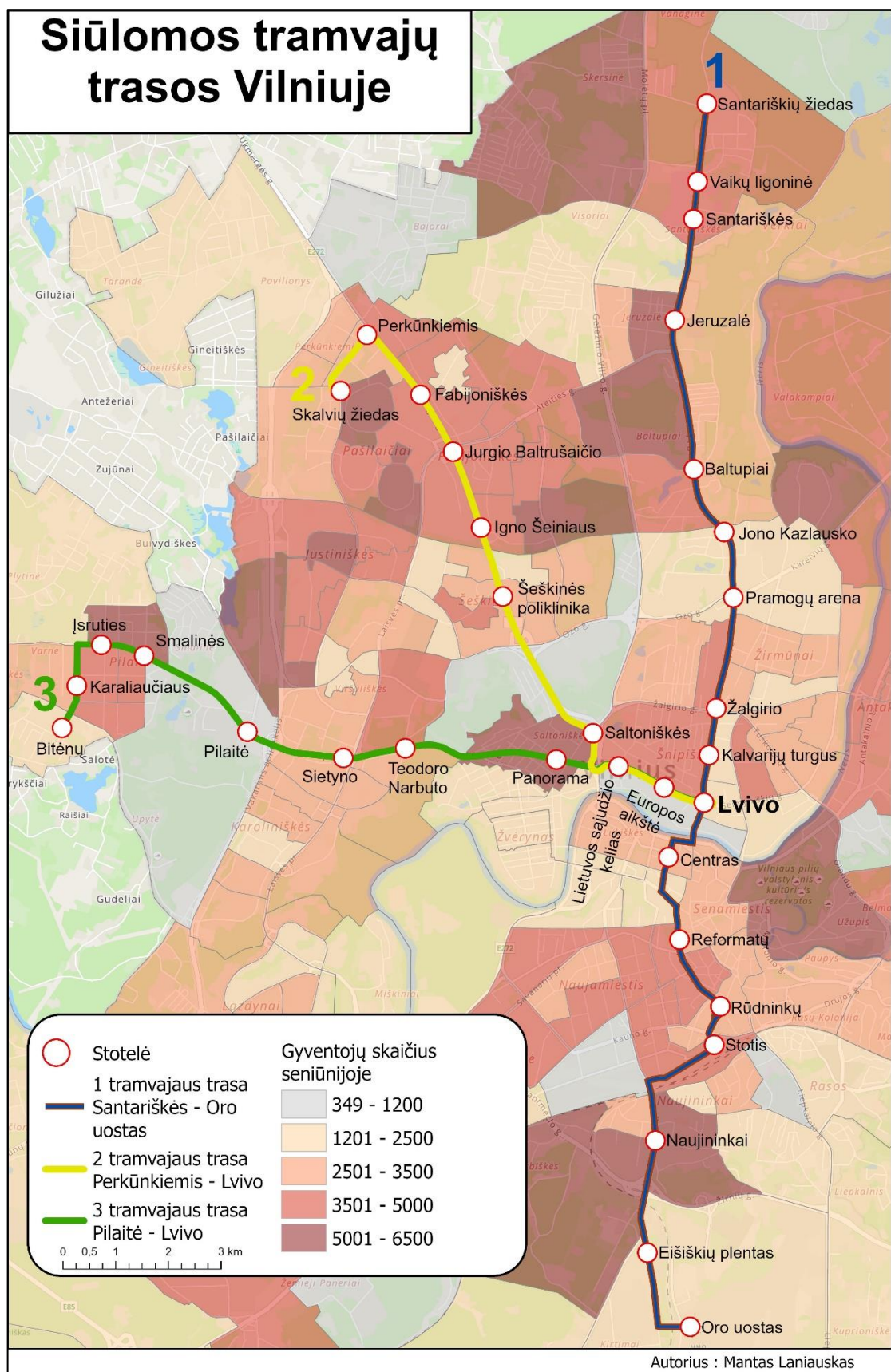
38 pav. Elektrifikuotas 89 autobuso maršrutas. M 1:14 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



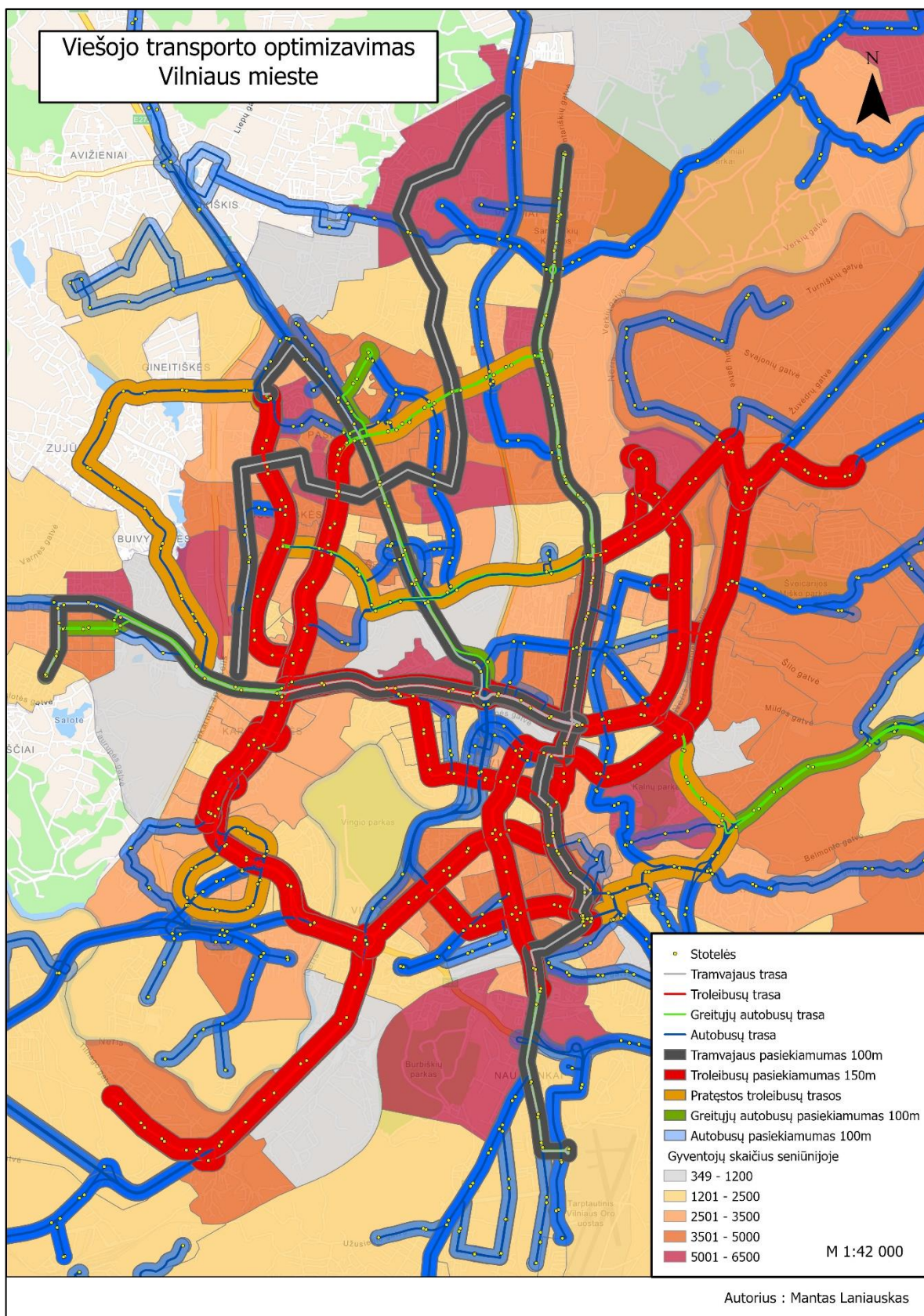
39 pav. Vilniaus viešojo transporto nepasiekiamumas. M 1:42 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



40 pav. Vilniaus troleibusų maršrutai. M 1:50 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



41 pav. Siūlomos tramvajų trasos Vilniuje. M 1:60 000 (Mantas Laniauskas, 2022)



42 pav. Viešojo transporto optimizavimas. M 1:42 000 (Mantas Laniauskas, 2022)

7 lentelė. Atliktų kelionių skaičius per dieną autobusais ir troleibusais 2019 ir 2021 metais.

Duomenų šaltinis : „SĮ Susisiekimo paslaugos“.

Atliktų kelionių skaičius per dieną							
Eil. Nr.	Maršrutas	2021			2019		
		Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis	Darbo diena	Šeštadienis	Sekmadienis
1	A1G	20293	10360	8017	25243	9975	7710
2	A2G	19308	9946	8196	27920	9981	9714
3	A3G	23370	10198	8303	23499	9835	7491
4	A4G	19145	7932	5681	28069	9082	8498
5	A5G	13363	6756	6212	16999	10082	7367
6	A6G	8165	4938	3729	8709	5078	4364
7	A1	777	948	799	1347	1350	1132
8	A2	280	343	295	504	724	431
9	A3	1422	287	239	1550	315	261
10	A4	947	277	nėra duomenų	603	362	350
11	A5	2904	1710	1199	5622	2245	1700
12	A7	8690	4434	3459	11966	6173	5899
13	A8	499	198	84	568	161	99
14	A9	140	56	40	126	26	27
15	A10	7906	4727	4300	11423	5377	5491
16	A11	925	488	347	1332	752	483
17	A12	1766	1070	746	1665	872	676
18	A13	1289	462	356	1490	519	510
19	A14	1196	496	353	1450	682	499
20	A15	393	111	112	489	224	201
21	A16	2310	661	727	2020	1048	800
22	A17	653	322	372	1023	474	366
23	A18	3167	1212	1096	4032	2764	1597
24	A19	1704	872	661	2012	1252	1211
25	A20	988	278	175	1719	356	210
26	A21	2092	566	417	2577	569	494
27	A22	1918	1208	928	3658	2022	1216
28	A23	1501	501	405	2087	719	586
29	A24	2620	1420	946	5551	1813	1326
30	A25	911	214	185	598	204	186
31	A26	819	nėra duomenų	361	815	412	404
32	A27	1579	555	531	2080	1062	859
33	A28	806	608	458	1056	722	460
34	A29	2524	2030	1573	3032	2177	1295
35	A30	3379	2596	1895	6518	3266	2400

36	A31	3890	2220	1726	4903	3157	2188
37	A32	2168	784	587	2590	951	791
38	A33	2942	1150	725	3120	1412	1355
39	A34	3428	1571	1442	6770	2727	2448
40	A35	1188	805	684	1730	915	779
41	A36	2379	1784	1575	2306	867	662
42	A37	300	171	396	384	402	406
43	A38	405	165	224	606	243	441
44	A39	691	459	404	435	386	354
45	A40	6084	2045	1910	8157	3342	2892
46	A41	490	261	235	969	401	275
47	A42	1808	1089	831	2078	1112	1136
48	A43	5293	2334	1853	6304	3770	3534
49	A46	3691	1950	1933	7059	2482	2113
50	A48	822	263	206	1206	745	634
51	A49	5553	2360	2086	7041	2802	2177
52	A50	4310	1649	1254	5333	2148	1746
53	A51	591	361	324	658	238	184
54	A52	3892	1054	926	5032	1415	1053
55	A53	16020	12922	11179	18240	15986	13438
56	A54	1904	1122	977	3013	1455	1411
57	A55	4178	1650	1008	5800	2300	2047
58	A56	1822	902	799	2682	788	716
59	A57	1165	380	309	1200	482	424
60	A58	1619	0	0	2043	969	877
61	A59	2844	2858	2418	2346	1676	1860
62	A61	1015	411	354	1784	639	475
63	A62	303	191	160	nėra duomenų	nėra duomenų	nėra duomenų
64	A63	1307	1194	721	613	638	788
65	A65	281	nekursuoja	nekursuoja	313	nekursuoja	nekursuoja
66	A66	1473	690	437	2652	890	929
67	A67	630	465	0	793	444	333
68	A68	1826	1052	929	1743	1180	1038
69	A69	2021	1553	1227	3860	1899	1518
70	A73	2939	926	922	7395	2234	1731
71	A74	3135	1722	1127	3868	1757	1760
72	A75	3535	1476	1297	4835	2030	1655
73	A76	1321	673	553	1908	678	663
74	A78	1210	1014	764	2344	1080	806
75	A82	975	688	612	1129	1028	845
76	A87	3460	977	739	3989	1211	987
77	A88	924	298	570	1553	1275	1203
78	A89	460	231	199	848	402	424
79	A114	1785	733	666	2169	988	823

80	A115	2406	1497	1429	2612	1263	908
81	A116	764	257	238	1011	313	311
82	T1	2605	448	874	5644	2918	2756
83	T2	18949	6185	10432	24494	10030	8609
84	T3	2856	1083	381	4953	2422	2081
85	T4	8855	3635	3039	16366	3978	3515
86	T6	12055	8114	6365	15681	8222	6828
87	T7	19036	10072	8746	21874	13414	10732
88	T9	4252	636	557	8864	4727	3856
89	T10	5763	3059	2432	9081	4627	3937
90	T12	5322	2065	1835	9382	4453	4088
91	T13	1599	nekursuoja	nekursuoja	3099	nekursuoja	nekursuoja
92	T14	nekursuoja	nekursuoja	nekursuoja	4314	2073	2346
93	T15	933	nekursuoja	nekursuoja	1823	nekursuoja	nekursuoja
94	T16	11970	7231	5812	16716	9667	8393
95	T17	10815	5133	4399	12201	5031	4644
96	T18	5142	1768	1445	3871	1493	1093
97	T19	8079	3941	3361	12931	6751	5661
98	T20	1322	nekursuoja	nekursuoja	4705	2974	2498
99	T21	434	nekursuoja	nekursuoja	1859	353	179

Pilaitės VT maršrutų aprašymas

4G (Pilaitė – Saulėtekis) – pagrindinis autobusų maršrutas važiuojantiems iš Pilaitės, greitasis. Maršrutas yra vienas populiariausių Vilniuje, o didžioji keleivių dalis iš centro šiuo maršrutu važiuoja būtent į Pilaitę (kas įrodo apskritai VT paklausą šiame mikrorajone). Piko metu autobusai važiuoja kas 5-8 minutes, ir pastoviai būna gan pilni. Didelė problema – dėl A juostų nebuvimo daugelyje maršruto vietų, tad tvarkaraštis išsikraipo ir būna, kad autobusų intervalas tampa toks: 1 min., 3 min., 14 min., 16 min. Tai tas pirmas po ilgo tarpo atvažiuoja tiesiog perpildytas, o sekantis po jo – pustuštis. Problema ta, kad švieslentėse rodomas tik vienas to maršruto atvažiavimo laikas, todėl žmonės apsigauja ir nežino, kad po 2min. atvažiuos kitas, nebe toks pilnas autobusas. Bendrai maršrutas geras, ypatingai geras tarpas be sustojimų tarp T. Narbuto ir Švietimo akademijos stotelių, nors žiedai, keliai be A juostų dažnai stabdo visą maršruto greitį. A juosta pastaraisiais metais sparčiai išsiplėtė intensyviame Pilaitės prospekte – tai pagrindinis kelias jungiantis Pilaitę su miestu, tad šią atkarpą autobusai įveikia gan greitai, ir nereikia rytinio piko metu stovėti kartais net valandą šioje atkarpoje, kai kaip kada stovi visi automobiliai. Taip pat maršrutas aptarnauja Žirmūnų, Antakalnio ir Saulėtekio mikrorajonų gyventojus. Didelę maršruto dalį, nuo Saulėtekio iki pat Sietyno stotelės dubliuojasi su 19 maršruto troleibusu, tačiau troleibusas stoja kiekvienoje stotelėje, todėl keleiviai labiau renkasi 4G, siekdami greitesnio kelionės pasiekimo.

30 (Pilaitė – Šiaurės miestelis) – maršrutas, kuris keleivius surenka toje Pilaitės pusėje, kur nevažiuoja 4G (Pajautos, Įsruties, Smalinės stotelės), ir nors lėčiau, bet veža iki Europos aikštės, paskui pasuka link Kalvarijų turgaus ir Šiaurės miestelio. Autobusas Naujosios Pilaitės pusei yra labai svarbus (nors ilgą laiką dubliuojasi su 4G), važiuoja maždaug kas 15 min. piko metu ir 20-30 min. ne piko metu. Dažnai keleiviams tarnauja kaip lėtesnė alternatyva nesuspėjus į 4G. Maršruto populiarumas nemažas, piko metu autobusai dažnai pilni, ne tik Pilaitės pusėje, bet ir ties Kalvarijų turgumi, nes tai patogus maršrutas jungiantis Konstitucijos prospektą su Kalvarijų gatve.

75 (Pilaitė – Santariškės) – maršrutas labai ištęstas (važiuoja ne per Laisvės pr., o per Justiniškes, Šeškinę, Fabijoniškes) ir norint nuo pat maršruto pradžios nuvažiuoti iki Santariškių reikia važiuoti apie 50 min., kai persėdant Sietyno stotelėje iš 4G į 2G galima nuvažiuoti ir per 30-40 minučių. Aišku, taip norima išvengti maršrutų dubliavimo, bet vis tiek pats maršrutas mano nuomone geresnis pensininkams važiuoti 5 stoteles iki kokio Šeškinės turgaus, nei dirbančiam žmogui važiuoti iki Santariškių (nebent maršrutas geras gyvenantiems Šeškinėje). Aišku, nelabai čia ką ir pakeisi, tokių maršrutų irgi reikia, juolab, kad tik su šiuo maršrutu iš Pilaitės galima pasiekti vienus didžiausių miesto rajonų – Justiniškes, Šeškinę, Fabijoniškes.

54 (Pilaitė – Stotis) – maršrutas, kuris nuo Sietyno st. dubliuojasi tiek su 2G autobusu, tiek su 16 troleibusu. Važiuoja retai, kas 30-60 minučių. Persėdant ir laukiant 2G kelias minutes – rezultatas (pasiekti Stotį) gaunasi toks pats. Taigi, pats maršrutas irgi nėra skirtas skubantiems, bet pvz. susisiekimui su Karoliniškėmis, Lazdynais yra labai geras, tad toks maršrutas irgi labiau tinkantis

neilgam važiavimui, bet vėlgi, tokie dalykai vis tik praverčia. Žinoma, aptarnaujama svarbi jungtis – Pilaitė sujungta su Stotimi, tačiau retas kursavimas, nesuteikia didelio populiarumo maršrutui.

63 (Žvėrynas – Karveliškės) – maršrutas prasideda nuo Žvėryno žiedo ir labiau reikalingas už Pilaitės aplinkinių gyvenviečių (Padekaniškės, Kriaučiūnai, Papiškės) gyventojams ir kapinių lankytojams didžiausiose Vilniaus kapinėse - Karveliškėse. Taigi, maršrutas nėra ilgas, tačiau efektyvus, kursuoja 2 kartus per valandą. Ateityje populiarumas turi tik augti, nes plečiasi ne tik Pilaitė, bet ir visos minėtos gyvenvietės į vakarus.

Taip pat, labai artimoje ateityje, per 2022-2023 metus, Pilaitėje atsiras 2 nauji elektra varomų mažos talpos autobusų maršrutai, kursuosiantys periferinėse teritorijose, kuriose šiuo metu viešasis transportas nevažiuoja, taip sukuriant gyventojams dar platesnes galimybes keliauti. Tai (preliminarūs numeriai) 117 – Pilaitė – Kriaučiūnai - Platiniškės ir 118 – Pilaitė - Varnės g. - Pašilaičiai.

Salininkų VT maršrutų aprašymas

19 (Salininkai – Stotis) pradeda maršrutą Mechanikų gatvėje esančioje stotelėje Salininkų žiedas ir važiuoja link Stoties, taip aptarnaudamas rytinių Salininkų bei Lydos plento gyventojus / darbuotojus. Bendra maršruto trukmė – 30 min. Vienintelė A juosta maršrute (ir tai gabaliukai prieš sankryžą, kuri užsibaigia stotelėje) – Liepkalnio – Minsko plento sankryžoje, kurios pralaidumas autobusu po rekonstrukcijos padidėjo gerokai - 90% atvejų šviesoforą pavyksta pervažiuoti iš pirmo karto. Intervalai tarp autobusų reisų – 35-40 min. ne piko metu, 25-30 min. piko metu. Pagrindiniai persėdimo taškai – Žirnių st., kur galima pasiekti Centrą/Aušros vartus 88-u maršrutu (Oro uostas – Europos aikštė) (jeigu nereikia laukti 20-30 min.) bei Ikea/Oro uostą (taip pat 88-u bei 2-u (Stotis – Oro uostas) maršrutu).

42 (Salininkai – Stotis) pradeda maršrutą Salininkų centre prie trijų prekybos centrų (Melioratorių st.) ir važiuoja link Stoties, taip aptarnaudamas kitą pusę – Eišiškių plentą, dalį Dilgynės bei Naujininkus. Būtent iki pastarųjų ir važiuoja šio rajono gyventojai, kur karštasis persėdimo taškas – Naujininkai. Antras, gal ne toks oficialus persėdimo taškas – Dilgynė anksti ryte, kai UAB „Transrevis“ maršrutai – 7, 43, 55, 4G pradeda maršrutą iš įmonės autobusų parko, kuris yra šalia Dilgynės stotelės. Bendra maršruto trukmė – 30 min. Kursavimo intervalas – panašus, kaip ir 19-ojo maršruto (abiejuose maršrutuose dirba po 2 autobusus visą dieną ir po 1 – pertraukiamu (piko) grafiku). A juostų šis maršrutas turi šiek tiek daugiau: atkarpa nuo Naujininkų Lidl iki stotelės bei nuo Telšių – Dariaus ir Girėno g. sankryžos iki pat Spartos. Piko metu pagrindinės karštosios zonos, dėl ko susidaro kamščiai ir vėlavimai – Eišiškių – Dariaus ir Girėno g. sankryža bei visa Kauno gatvė (nuo Spartos iki Stoties).

3 (Vaidotai – Salininkai – Stotis) maršrutas Salininkus pasiekė tik 2013 metų rugpjūčio mėnesį. Į patį centrą (Melioratorių st.) autobusai neužsuka, aptarnauja tik vakarinę Salininkų dalį (Mechanikų g. bei Kelmijos sodus link Raistelių miško). Vienintelis maršrutas iš esamų Salininkuose, kuris užsuka į Dilgynę. Vėliau važiuodamas link Vaidotų Baltosios Vokės mišku pasiekia Baltąją Vokę ir pačius Vaidotus. Keleivių srautu maršrutas nesiskundžia, didžioji dalis jų – iš Salininkų. Bendra maršruto

trukmė skaičiuojant nuo Salininkų stotelės (link Stoties) – iki 30 min. (skaičiuojant net ekskursiją per Dilgynę). Šio maršruto A juostų tinklas – toks pat kaip ir 42-ojo autobuso.

82 (Stotis – Salininkai – Juodšiliai) maršrutas atsirado 2013 m. liepos mėnesį. Maršrutas turi 2 trasos variantus – vieną pagal laikrodžio rodyklę (Stotis – Avinėlių g. – Juodšiliai – Miškiniai – Salininkai – Stotis), kitą prieš laikrodžio rodyklę (Stotis – Salininkai – Miškiniai – Juodšiliai – Avinėlių g. – Stotis), kuris skirtas Miškinų / Juodšilių gyventojams bei rytinių Salininkų ir Lydos plento stipresniam keleivių aptarnavimui. Maršruto kursavimo intervalas ~40 min. visą dieną, pora reisų 1 val. tarpais. Šiame maršrute esančios A juostos tokios pat kaip ir 19-ojo maršruto.

Dar vienas, naujas 124 maršrutas, pasirodys 2022-2023 metais. Maršrutas bus aptarnaujamas mažos talpos elektriniais autobusais maršrutu Kelmijos sodai – Sakalaičių g. – Naujininkai. Tokiu būdu bus išspręsta ilgalaikė (daugiau nei 50 metų) gyventojus kankinusi problema – eiti kilometrą iki Melioratorių stotelės į 19 bei 42 maršrutus. Tai taps šiokia tokia pastiprinamoji priemonė 3 bei 42 autobusų maršrutams.

Ir pabaigai apie Salininkų mikrorajoną, laikinai važiuojantis – **12** maršrutas, kuris trumpiausiai (2021-11 – 2022-10) bus šiame rajone dėl Rudaminos pervažos rekonstrukcijos. Šis maršrutas grynai tranzitinis – naudingas rytinei Salininkų pusei pasiekti Rudaminą, Skaidiškės bei Stotį, jeigu greičiau nebūna 19 ar 82 autobusų. Vienintelis šio maršruto minusas – beveik tušti užsukimai papildomai į Katiliškių stotelę (tai prideda prie bendro važiavimo apie 5-7 min.).

Skaidiškių VT maršrutų aprašymas

12 (Stotis – Liepkalnio g. – Skaidiškės) maršrutas nuo 2021 m. lapkričio iki 2022 m. spalio dėl Rudaminos pervažos rekonstrukcijos kursuoja apylanka pravažiuodamas per šiaurinę Kalviškių ir rytinę Salininkų dalis. Dėl šios ilgesnės trasos, maršruto įveikimo laikas pailgėjo, todėl iš Skaidiškių norint pasiekti Stotį, geriau rinktis 16-ąjį autobusų maršrutą. Ne rekonstrukcijos metu kursavo tiesiai Liepkalnio gatve. Maršrutui keleivių netrūksta, net ir savaitgaliais, veikiant Rudaminos turgui. Kursavimo intervalas ~25-40 min. Šiame maršrute esančios A juostos tokios pat kaip ir 19-ojo maršruto.

16 (Stotis – Minsko pl. – Skaidiškės) maršrutas yra greičiausias būdas Skaidiškių gyventojams važiuojant Minsko plentu pasiekti Stotį, pakanka iki 30 min. Intervalai tarp autobusų reisų – 30-40 min. ne piko metu, o piko metu dažniau – apie 3 reišus per valandą. Taip pat darbo dienomis 7 val. ryte iš Stoties yra vienas reišas su šalutine – ilgesne trasa per Skaidiškės iki Rudaminos.

14 (Arimų g. – Didžiasalis – Rudamina) maršrutas atsirado 2018 m. liepos mėnesį ir yra išskirtinis tuo, kad važiuoja vien tik per gyvenvietes, gerokai atitolęs nuo Stoties. Autobusai šiuo maršrutu važiuoja gan tiesiu keliu per Rudaminą, Skaidiškės, Didžiasalį, Grigaičius, ir tik Naujojoje Vilnioje apima plačiau ir labiau pavingiuoja ir užsibaigia ties pramonine Arimų gatve. Maršrutas ypatingai aktualus moksleiviams, važiuojantiems iš visų minėtų gyvenviečių į Naujosios Vilnios mokyklą. Kursavimo intervalai –

maždaug kas pusvalandį ne piko metu, o piko metu 3 reisai per valandą. Šis maršrutas sąveikauja su 12 ir 16, nes vyksta persėdimai į juos, arba atvirkščiai – į 14-ąjį.

Naujosios Vilnios VT maršrutų aprašymas

6G (Parko g. – Žaliojo tiltas) pats pagrindinis autobusų maršrutas važiuojantiems iš Naujosios Vilnios, greitas. Maršrutas yra vienas populiariausių Vilniuje, o didžioji keleivių dalis iš N. Vilnios šiuo maršrutu važiuoja būtent į Vilniaus centrą ir ten Karaliaus Mindaugo tilto bei Žaliojo tilto stotelėse persėda į kitus maršrutus ir tęsia kelionę. Greita maršruto atkarpa yra tarp Lelijų ir Rudens stotelių, kadangi tai 5,5 km atstumas, kuriame praleidžiamos net 5 nereikšmingos stotelės.

14 paminėtas aukščiau tarp Skaidiškių maršrutų.

18 (Parko g. – Antakalnis) maršrutas yra vienas iš dviejų maršrutų nuo Naujosios Vilnios žiedo, kuriuo galima pasiekti Antakalnį. Važiuoja per atokesnes, tačiau svarbias šiam maršrutui gyvenvietes – Galgius, Kairėnus, Dvarčionis, pasiekia Saulėtekį ir Antakalnio žiedą. Dauguma keleivių Saulėtekyje persėda į kitus autobusus ir troleibusus, kursuojančius link miesto gilumos. Kursavimo dažnumas 2-3 reisai per valandą. Į vieną pusę važiuojama apie 44 minutes.

31 (Naujoji Vilnia – Stotis) maršrutas yra vienas iš dviejų maršrutų šiam rajone, kuriuo galima pasiekti Stotį. Tai vienintelis šio rajono maršrutas, kuris veža gilyn Naujosios Vilnios pramoninės dalies, per Linksmąją gatvę. Link Stoties važiuojama per įvairius sodus, gyvenvietes – šiaurinė Grigaičių dalis, Pavilnys, toliau Juoduoju keliu, Rasų kapines, Aušros vartus ir pasiekia Stotį. Tai svarbus maršrutas ir Pavilniui, nes čia gyvena daug gyventojų. Autobusai kursuoja ne piko metu 3 kartus, piko metu – 4 kartus per valandą. Į vieną pusę važiuojama apie 40 minučių.

67 (Parko g. – Mickūnai) maršrutas veža iš Naujosios Vilnios į Mickūnų miestelį, kuris nutolęs apie 14 km į rytus nuo Vilniaus. Miestelyje gyvena apie 1400 žmonių. Maršrutas kursuoja kartą per valandą, į vieną pusę užtrunka važiuoti 20 min. Mickūnų gyventojai atvežami iki Naujosios Vilnios ir toliau gali tęsti kelionę kitais šio rajono maršrutais.

74 (Parko g. – Stotis) maršrutas yra tiesus ir greičiausias būdas Naujosios Vilnios gyventojams pasiekti Stotį, važiuojama iki 30 min., taigi – greičiau negu važiuojant su 31. Maršruto trasa, nuo Naujosios Vilnios iki pat Polocko žiedo Stepono Batoro gatvė, yra tokia pat, kaip ir 6G, tik žinoma skirtumas tas, kad stojama kiekvienoje stotelėje. Piko metu kursuoja kas 10-13 min., ne piko metu reisų intervalai virš 20 min. .

115 (Linksmoji g. – Antakalnis) yra antrasis maršrutas, kuriuo galima pasiekti Antakalnį. Maršruto pradžios trasa nuo 2021 m. rugsėjo buvo pratęsta iki Linksmosios g., įrengtos dvi naujos stotelės. Link Antakalnio nuo Parko g. važiuoja skirtingai nei 18, siauru keliu per Uosių, Rokantiškių, Viršupio, Mileišiškių sodus. Kursuojama 3-4 kartus per valandą. Į vieną pusę nuo pirminės Meškonių stotelės

(Linksmojoje gatvėje) užtrunka važiuoti maždaug 40 min., tačiau nuo Parko stotelės apie 35 min., taigi, šiek tiek greičiau negu važiuojant su 18 maršruto autobusu.

Taip pat, per 2022-2023 metus, N. Vilnioje atsiras 2 nauji elektra varomų mažos talpos autobusų maršrutai, kurie važiuos, ten, kur šiuo metu viešasis transportas nevažiuoja, taip sukuriant gyventojams dar platesnes galimybes keliauti. Tai (preliminarūs numeriai) 122 – Naujininkai – Guriai – Naujoji Vilnia ir 125 – Naujoji Vilnia - Redkonių g. – Įvaniškių sodai.

Balsių VT maršrutų aprašymas

35 (Ožkiniai – Žalgirio) maršrutas prasideda nuo Žalgirio stotelės ir važiuoja į šiaurę Kalvarijų, Žaliųjų Ežerų gatvėmis, orientuotas į Naujųjų Verkių ir Ožkinių gyventojus. Kursuoja 1-2 kartus per valandą, nuo maršruto pradžios iki pabaigos važiuojama apie pusvalandį.

36 (Pagubė – Žalgirio) maršrutas prasideda nuo Žalgirio stotelės ir važiuoja į šiaurę Kalvarijų, Žaliųjų Ežerų gatvėmis. Maršrutas yra pagrindinis šiame krašte, nes perveža daugiausiai keleivių ir šiltuoju metų laiku kursuoja triašiai autobusai. Nuo Žalgirio iki Pagubės važiuojama apie 40 min. . Autobusai kursuoja 2-3 kartus per valandą.

66 (Skirgiškės – Žalgirio) maršrutas prasideda nuo Žalgirio stotelės ir važiuoja į šiaurę Kalvarijų, Žaliųjų Ežerų gatvėmis. Maršrutas yra beveik identiškas kaip 36, tik Naujanerių sankryžoje 66 pasuka link Europos parko (į kurį užsuka sezono metu) ir Skirgiškių. Kursuoja 1-2 kartus per valandą, nuo Žalgirio iki Skirgiškių važiuojama iki 40 min. .

76 (Bireliai – Ateities g.) maršrutas, skirtingai nei kiti šio krašto, prasideda nuo Ateities stotelės žiedo ir važiuoja pro Jeruzalę link Balsių ir Birelių. Maršrutas labiau koncentruotas į Birelių sodų gyventojus ir mokinius Balsių mokyklą, kadangi važiuoja pro ją. Kursuoja beveik kiekvieną valandą po 2 kartus, į vieną pusę užtrunka pilnai nuvažiuoti ~40 min. .

Taip pat, per 2022-2023 metus, Balsių krašte atsiras 1 naujas elektra varomų mažos talpos autobusų maršrutas – 120 – Kryžiokai – Santariškės – Visoriai. Atsiras galimybė Balsių ir gretimų apylinkių gyventojams pasiekti medicinos miestelius Santariškėse ir Visoriuose.

Visorių, Bajorų ir Perkūnkiemio VT maršrutų aprašymas

34 (Visoriai – Stotis) maršrutas gan plačiu ir ne itin tiesiu maršrutu kursuoja nuo Visorių iki pat Stoties, per Jeruzalę, Baltupius, Kalvarijų – Žalgirio g. sankryžoje pasuka link Tuskulėnų, tada važiuoja Žirmūnų tiltu, Olandų, Subačiaus gatvėmis ir Senamiesčio pakraščiu pasiekia Stotį iš rytinės pusės. Toks ilgas važiavimas trunka apie 45 min., o piko metu arti valandos, kadangi trasa ilga, kerta daug sudėtingų miesto vietų, kurios piko metu būna kamščiuose ir taip neretai autobusai važiuoja su vėlavimais. Kursuoja per retai, 1-2 kartai per valandą, piko metu vietomis iki 3. Tai vienintelis maršrutas važiuojantis iki Visorių, tačiau kaip buvo minėta anksčiau, atsiras ir 120 maršrutas.

50 (Bajorai – Antakalnis) maršrutas prasideda nuo Antakalnio, važiuoja pro Antakalnio klinikas, Šilo tiltą, Tuskulėnus ir toliau Kalvarijų gatve tęsia maršrutą iki Baltupių, tuomet šiauryn Didlaukio, Baltupio ir Mokslininkų gatvėmis pasiekia Bajorus. Maršrutas populiarius visoje trasoje, nes svarbus tiek Bajorams, tiek Kalvarijų gatvės tiesioginiu sujungimu su kita Neries upės puse – Antakalniu. Į vieną pusę kursuoja apie 40 min., kursavimo dažnumas piko metu iki 4 kartų per valandą, ne piko metu – 2-3 kartai.

57 (Bukiškis – Fabijoniškės) maršrutas prasideda nuo Fabijoniškių žiedo, važiuoja Ateities gatve, per Jeruzalę, tuomet gilyn į Bajorus ir pasiekia Bukiškį. Pratęsimas iki Bukiškio gyvenvietės įvyko ne taip ir seniai, prasidėjus naujiems mokslo metams 2019 m. . Taigi, maršrutu daugiausiai naudojasi Bajorų ir Bukiškio gyventojai, ypač moksleiviai, kurie Jeruzalėje persėda į kitus maršrutus link miesto gilumos arba važiuoja tuo pačiu autobusu iki Fabijoniškių. Piko metu autobusai kursuoja kas maždaug 20 min., ne piko metu šiek tiek daugiau, daugiausiai iki pusvalandžio. Į vieną pusę važiuojama ~30 min. .

69 (Bajorai – Šiltnamių g.) maršrutas prasideda Bajoruose ir baigiasi Lazdynėliuose, tiksliau Šiltnamių g. . Maršrutas yra vienas ilgiausių ir labiausiai vingiuotų Vilniuje, kadangi važiuoja pro daugybę mikrorajonų. Į vieną pusę važiuojama net apie 60 min., piko metu arti 70 min. 2022 metų gegužės viduryje maršruto trasa pratęsta per naują Kernavės gatvę, Šnipiškėse. Kursuoja 2 kartus per valandą, tad retas tvarkaraštis ir maršruto ilgumas nėra didelis maršruto patogumas, o autobusai dažnai įgyja vėlavimą. Pagrindinė ir populiariausia maršrute atkarpa yra iš Lazdynų link T. Narbuto ir Žalgirio (ir atvirkščiai). Taip pat ryte vienu reisų 7 val. nuo Bajorų ir 5 reisiais popiet link Bajorų, dėl moksleivių, autobusai vingiuoja dar labiau – per Ozo, Gelvonų ir Stanevičiaus gatves.

5 (Pašilaičiai – Šiaurės miestelis) maršrutas prasideda nuo Skalvių žiedo Pašilaičių pakrastyje ir važiuoja gilyn per Perkūnkiemį, toliau Ukmergės gatve iki pat Saltoniškių, tuomet per Šnipiškės, Tuskulėnus, Žirmūnus ir užsibaigia Šiaurės miestelyje, kuriame daugybė prekybos centrų. Piko metu kursuoja kas 15-20 min., ne piko kas 20-30 min. Maršrutas populiarius visoje jo trasoje, kadangi pravažiuoja pro daug skirtingų rajonų. tačiau ypatingai didelis keleivių srautas iš (į) Perkūnkiemio(-į). Dažnai vėlavimai įgaunami Žirmūnuose, Žalgirio gatvėje, tai apkrautos miesto vietos.

52 (Tarandė – Centras) maršrutas prasideda centre, nuo Lukiškių aikštės, važiuoja per Žaliąjį tiltą, Konstitucijos prospektą ir tiesiai didžiąja Ukmergės gatvės dalimi iki pat nusukimo į Tarandę. Maršrutas užsibaigia gan plačiai apvažiuodamas Tarandės naująjį mikrorajoną. Maršrutas iš dalies yra pagalbininkas 3G greitajam maršrutui, nes dubliuojasi nuo Žaliojo tilto iki Igno Šeinių stotelės (ir atvirkščiai), tačiau keleivių tikrai netrūksta, piko metu dažnai kursuoja pilni, nes dauguma jų būna iš Perkūnkiemio ir Tarandės, o šie rajonai yra nauji ir toliau besivystantys. Kursuoja gan padoriu tvarkaraščiu – 3-4 kartus per valandą. Į vieną pusę autobusai važiuoja apie 40 min.

87 (Ateities g. – Riešė – Šeškinė) maršrutas, kuris daro didžiulį lanką per miesto šiaurinę dalį, prasideda nuo Ateities g., važiuoja per Jeruzalę, po to Molėtų plentą, Vanaginės sankryžoje išsuka iš Molėtų plento

ir tęsia kelionę per Didžiosios Riešės, Riešės, Bendorių, Bukišio gyvenvietes ir taip pasiekia Ukmergės gatvę, pravažiuoja per Perkūnkiemį ir užsibaigia Šeškinėje. Taigi maršrutas aptarnauja labai daug skirtingų rajonų, poreikis didelis. Kursuoja iki 3 kartų per valandą, kadangi maršruto ilgis vienas ilgiausių Vilniuje, todėl į vieną pusę važiujama net apie 60 minučių.

Saulėtekio VT maršrutų aprašymas

15 (Žolyno g. – Turniškės) – unikalus maršrutas, nes didelė jo dalis važiavimas miškais. Prasideda Žolyno gatvėje (už Antakalnio troleibusų parko), važiuoja per Antakalnį, Saulėtekio pakraštį ir toliau visa trasa sukiojasi Valakupių mikrorajone. Maršrute daug „gamtinių stotelių“ pavadinimų, pvz.: Žuvėdrų, Grybautojų, 1-asis ir 2-asis paplūdimiai Neries pakrantėje, Bruknių, Meškeriojų. Pravažiuoja Valakupių reabilitacijos centrą. Kursuoja 1-2 kartus per valandą, į vieną pusę važiujama apie 26 min. Maršrutas labiau populiaresnis yra vasaros metu.

17 (Antakalnis – Antaviliai) – maršrutas prasideda nuo Antakalnio žiedo. Dažniausiai pirmose dviejose stotelėse surenka visus keleivius (Antakalnio žiedas ir Nemenčinės plentas), o kitose stotelėse jau tik išlipama. Važiuoja tiesiu Nemenčinės plento keliu iki pat Antavilių gyvenvietės. Didesnis žmonių srautas šiltuoju metų laiku, kadangi trasoje daug sodų, taip pat Antaviliuose yra ežeras.

18 paminėtas aukščiau tarp Naujosios Vilnios maršrutų.

38 (Antakalnis – Šilėnų g.) – maršrutas prasideda nuo Antakalnio žiedo, važiuoja per Saulėtekį, toliau Plytinės gatvę, užsukdamas į Dvarčionis, toliau per Kairėnų kapines ir pasiekia Šilėnų gatvėje čia esančias Žemąją Veržuvą ir Aukštąją Veržuvą. Dienos metu nuo 7 iki 17 val. kursuoja lanksčiau – per Vismaliukų inovacijų pramonės parką, kuris yra tarp minėtųjų Veržuvų gyvenviečių. Šis užsukimas pradėtas vykdyti atsižvelgus į ten dirbančių darbuotojų prašymą nuo 2019 metų rugsėjo. Didžioji dalis trasos – miškais. Į vieną pusę važiujama virš 30min., kursavimo dažnumas 1-3 kartai per valandą.

39 (Antakalnis – Balžio g.) – maršrutas prasideda nuo Antakalnio žiedo ir lygiai taip pat, kaip 17-as, važiuoja tiesiai Nemenčinės plentu, tik išsuka iš jo į Balžio gatvę ir važiuoja iki Balžio ežero, vasara čia būna didelis keleivių srautas. Kursuoja 2 kartus per valandą, nuo Antakalnio iki Balžio atvažiuojama per 25 minutes.

Lentvario ir Grigiškių VT maršrutų aprašymas

68 (Lazdynai – Lentvaris – Grigiškės) maršrutas kursuoja nuo Lazdynų per Gariūnus, Mūrinę Vokę, kerta Trakų rajono savivaldybę ir pasiekia Lentvario centrą, tačiau ties čia ir neužsibaigia, toliau važiuoja šiauryn per Naująjį Lentvarį iki Grigiškių. Taigi Lentvario gyventojams šis maršrutas tinka važiuoti dvejomis kryptimis – link Lazdynų ir link Grigiškių. Į vieną pusę važiujama virš 40 min., kursuojama 2 kartus per valandą.

28 (Žemieji Paneriai – Grigiškės – Valai) maršrutas yra tranzitinis, kadangi važiuodamas nuo Žemųjų Panerių į Grigiškes tik užsuka, tai nėra galutinė stotelė ir tęsia kelionę į Valų gyvenvietę. Šis pratęsimas pradėtas visai neseniai, nuo 2018 m. lapkričio 1d. . Kursuoja ne piko metu 1-2 kartus per valandą, piko metu iki 3 kartų. Nuo Žemųjų Panerių iki Grigiškių važiuojama virš 20 min., šiek tiek laiko sugaištama užsukant į „Maximos bazę“ priešais magistralę.

29 (Vilkpėdė – Grigiškės) maršrutas prasideda nuo Vilkpėdės, surenka Naujamiesčio gyventojus ir toliau važiuoja per Lazdynus, Gariūnus, magistraliniu A1 keliu į Grigiškes. Kursuoja maždaug kas virš 20 min., piko metu šiek tiek tankesniu intervalu. Maršrutas būtų gerokai populiariesnis ir dar labiau svarbesnis Grigiškių gyventojams, jeigu jį pratęsti iki Stoties, tačiau siekiama mažiau dubliuoti kitus maršrutus, nes Gerosios vilties stotelėje link Stoties galima persėsti į 2G, 23, 54 autobusų ir (ar) 16 troleibuso maršrutus. Į vieną pusę važiuojama virš 30 min. .

59 (Žvėrynas – Grigiškės) maršrutas prasideda nuo Žvėryno žiedo ir važiuoja per Laisvės prospektą, Lazdynus, Gariūnus, magistraliniu A1 keliu į Grigiškes. Piko metu kursuoja 3 kartus, ne piko metu – 2 kartus per valandą. Į vieną pusę nuo maršruto pradžios iki pabaigos kelionė trunka apie 38 min. .

Siūlomo 1 tramvajaus maršruto išsami stotelių analizė

„Santariškių žiedas“ – didelis naujų gyvenamųjų kvartalas šiauriau medicinos įstaigų ir tai būtų galinė / pradinė maršruto stotelė, apsisukimas;

„Vaikų ligoninė“ ir „Santariškės“ – tai pagrindinės Santariškių klinikų darbuotojų ir lankytojų stotelės. Nors atstumas tarp šių stotelių nėra didelis – apie 400 metrų, bet jų jungti negalima, nes abi svarbios, kadangi šioje Santariškių dalyje yra daug skirtingų medicinos korpusų, todėl svarbu užtikrinti, kad keleiviams nereikėtų eiti didelio atstumo iki stotelės;

„Jeruzalė“ – didelis keleivių srautas, ne tik dėl to, kad rajone daug gyventojų, bet ir tai, kad į Jeruzalę šiuo metu atvažiuoja daug keleivių užmiesčio maršrutais iš gretimų rajonų (Balsiai, Riešė, Bajorai, Visoriai), kurie atveža keleivius ir didžioji dauguma persėda centro kryptimi;

„Baltupiai“ – didelis gyventojų kiekis;

„Jono Kazlausko“ – jau dabar populiarėjanti stotelė, dėl „Technopolis“ veiklos, taip pat arti naujojo Ozo rajono gyvenamųjų namų;

„Pramogų arena“ – svarbus persėdimo taškas link Ozo, Akropolio bei Žirmūnų - Saulėtekio kryptimi;

„Žalgirio“ – svarbi Šnipiškių stotelė, pasižyminti dideliu keleivių srautu, taip pat persėdimais;

„Kalvarijų turgus“ – viena populiariausių turgaviečių mieste, į kurią keliauja didelis gyventojų srautas;

„Lvivo“ – nauja stotelė, kurioje pertvarkius Konstitucijos pr. – Šeimyniškių g. – Lvivo g. sankryžą būtų ne tik visų tramvajų mazgas, bet ir kitų miesto autobusų ir troleibusų svarbi ir patogi persėdimo vieta vietoj dabartinės Žaliojo tilto stotelės svarbos, kadangi Lvivo transporto mazge keleiviai galėtų persėsti į daugiau maršrutų negu dabar Žaliajame tilte;

„Centras“ – nauja stotelė A. Jakšto gatvėje, tarp Kaštonų ir Šermukšnių gatvių įsukimų, šioje gatvėje dabar nėra jokio viešojo transporto, tačiau tai būtų vidurys tarp Lukiškių aikštės ir Vinco Kudirkos aikštės, kuriose srautas didžiulis, kadangi tai miesto centras, prie pat Gedimino prospekto. Dabartinis viešojo transporto tinklas eina per V. Kudirkos stotelę Vilniaus gatvėje, tačiau dėl sudėtingų posūkių per Gedimino prospektą link Jogailos g., geriau tramvajų leisti tiesesne atkarpa – A. Jakšto, A. Stulginskio ir Pamėnkalnio gatvėmis ir tuomet toliau riedėti Pylimo gatve;

„Reformatų“ – 1G maršrutas čia nestoja, tačiau tai būtų stotelė tarp stojamų „Centro poliklinika“ ir „MO muziejus“. Centro poliklinikos stotelėje 1G stoja tik link Stoties, o priešinga kryptimi čia stotelės nėra, taigi geriau suvienodinti sustojimus ir stoti tramvajui per vidurį, t. y. Reformatų stotelėje, tai svarbi vieta – priešais didįjį Vilniaus Senamiestį, tad srauto yra daug;

„Rūdninkų“ – 1G maršrutas čia stoja tik Santariškių kryptimi, tačiau tramvajui reikalinga, kad būtų patogų ir stotų abejomis kryptimis, taip sumažinant nestojamą atkarpą tarp Reformatų st. ir Stoties (kadangi praleidžiama dabar stojama „MO muziejaus“ stotelė). Esamas sustojimas link centro yra priešais Senamiestį, ~400 metrų iki Rotušės, šalia Halės turgaus. Stotelė link Stoties galėtų būti priešais posūkį į Gėlių gatvę;

„Stotis“ – pagrindinė miesto išvykstančiųjų ir atvykstančiųjų autobusais ir traukiniais vieta. Didelis keleivių srautas atvyksta į Stotį miesto autobusais iš užmiesčio gyvenviečių ir persėda į centro maršrutus (ir atvirkščiai);

„Naujininkai“ – mikrorajonas pasižymintis dideliu gyventojų tankumu, stoja greitas 3G maršrutas, gyventojams iš čia svarbu greitai pasiekti Stotį ir centrinės vietas;

„Eišiškių plentas“ – dabar čia stoja 3G greitas autobusas, tai besiplečianti vieta – Verslo centrai, pramoninės darbovietės ir ateityje numatoma dar didesnė urbanizacijos plėtra;

„Oro uostas“ – svarbi miesto išvykstančiųjų ir atvykstančiųjų vieta, didelis keleivių srautas ne tik vietinių, bet ir turistų, kuriems svarbu greitai ir patogiai pasiekti miesto centrą / Oro uostą iš įvairių mikrorajonų. Stoties – Oro uosto svarbią jungtį būtų galima įveikti vos per kelias minutes. Stotelė būtų esamoje „trumpalaikio stovėjimo P3“ automobilių aikštelėje, ją pertvarkant.

Siūlomo 2 tramvajaus maršruto išsami stotelių analizė

„Skalvių žiedas“ tai būtų pradinė / galinė maršruto stotelė gausiai apgyvendintoje šiaurinėje Pašilaičių dalyje, taip pat persėdimo galimybė Justiniškių gatvės kryptimi;

„Perkūnkiemis“ – nauja stotelė tarp dabartinių stotelių „Pavilionys“ ir „Perkūno“, kurioje papildomai vyktų persėdimai iš užmiesčio (Tarandė, , Bukiškis, Bendoriai, Riešė) atvykstančių autobusų keleiviai. Trasa eitų šalimais Perkūnkiemio gatvės, kadangi ten didžiulis automobilių eismas ir ne itin platus kelias, todėl gatvės dar labiau neužkraunant paprasčiau tiesti liniją šalia esančiu laisvu plotu, taip atskirti tramvajų ir nesikirsti su automobilių srautu;

„Fabijoniškės“ – stotelė šalia dabartinės Gedvydžių, aplink kurią 300-400 metrų spinduliu išsidėsčiusios net 3 mokyklos ir 4 darželiai, taip pat didelis gyventojų tankumas;

„Jurgio Baltrušaičio“ – nuo šios stotelės susijungiama su esamu 3G greituoju maršrutu, kuris šioje stotelėje stoja, didelis gyventojų tankumas, sankirta su Laisvės prospekto pradžia;

„Igno Šeiniaus“ – stotelė, kurioje nemaži keleivių srautai, jungianti Šeškinę su Fabijoniškėmis, šalia daug svarbių įstaigų (mokyklos, teismas, įvairūs prekybos centrai);

„Šeškinės poliklinika“ – didelis keleivių srautas ne tik dėl poliklinikos, bet ir dėl Šeškinės rajono, kuriame didelis gyventojų tankumas ir žinoma poreikis važiuoti centro kryptimi;

„Saltoniškės“ – 3G čia nestoja, tačiau sustojimas būtų būtinas panaikinus autobusus, kadangi čia daug naujų urbanizuotų verslo įstaigų;

„Lietuvos sąjūdžio kelias“ – stotelė, pasižyminti dideliu keleivių srautu, persėdimo galimybėmis ;

„Europos aikštė“ – antroji pagal keleivių srautus stotelė Vilniuje, prie savivaldybės ir kitų dangoraižių, daug darboviečių ir tęsiama urbanizacijos plėtra;

„Lvivo“ – siūlomas tramvajų ir kitų autobusų ir troleibusų maršrutų persėdimo mazgas visomis kryptimis.

Siūlomo 3 tramvajaus maršruto išsami stotelių analizė

„Bitėnų“ – dabartinio 4G maršruto pradžia / pabaiga, auganti Pilaitės galinė dalis, taip pat netoli Salotės ežero;

„Karaliaučiaus“ – stotelė Pilaitės gilumoje, didelis gyventojų tankumas, todėl daug srauto;

„Įsruties“ ir „Smalinės“ tai stotelės, kurios yra tarp senosios ir naujosios Pilaitės, todėl gaunasi dvigubas srautas, o naujoji Pilaitė yra perspektyvinis rajonas. Tramvajaus Įsruties stotelė būtų priešais naująją Pilaitės bažnyčią, taip šiek tiek sumažinant atstumą tarp dabartinių „Pajautos“ ir „Įsruties“ stotelių; „Pilaitė“ – stotelė yra prie naujojo prekybos centro „Vilnius Outlet“, todėl svarbu čia stoti; „Sietyno“ – stotelė yra svarbus persėdimo taškas Laisvės prospekto kryptimi ir čia vyrauja dideli keleivių srautai; „Teodoro Narbuto“ – viena iš populiariausių stotelių Vilniuje, pasižyminti keleivių srautu, persėdimais į kitus maršrutus; „Panorama“ – stotelė yra prie prekybos centro „Panorama“, taip pat netoli Švietimo akademijos. Ši tramvajaus stotelė būtų šiek tiek arčiau Saltoniškių gatvės sankryžos, nes nuo esamos stotelės eiti iki požeminės perėjos yra virš 100 metrų, o daug patogiau, kad būtų prie pat. Taip pat čia esančios gyvenvietės pasižymi dideliu tankumu; „Lietuvos sąjūdžio kelias“ – stotelė, pasižyminti dideliu keleivių srautu, persėdimo galimybėmis; „Europos aikštė“ – antroji pagal keleivių srautus stotelė Vilniuje, prie savivaldybės ir kitų dangoraižių, daug darboviečių ir tęsiama urbanizacijos plėtra; „Lvivo“ – siūlomas tramvajų ir kitų autobusų ir troleibusų maršrutų persėdimo mazgas visomis kryptimis.