



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
LOGISTIKOS IR TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

Ernest Kondratovič

**VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO PASLAUGŲ TOBULINIMAS,
KEIČIANT ESAMĄ LOGISTIKOS SISTEMĄ**

**IMPROVEMENT OF PASSENGER TRANSPORT SERVICES IN THE
VILNIUS REGION BY CHANGING THE EXISTING LOGISTICS SYSTEM**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir logistikos studijų programa,

valstybinis kodas 6211LX057

Transporto logistikos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vilnius, 2025

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
LOGISTIKOS IR TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas

(Parašas)
Prof. dr. Darius Bazaras
(Vardas, pavardė)

(Data)

Ernest Kondratovič

**VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO PASLAUGŲ TOBULINIMAS,
KEIČIANT ESAMĄ LOGISTIKOS SISTEMĄ**

**IMPROVEMENT OF PASSENGER TRANSPORT SERVICES IN THE
VILNIUS REGION BY CHANGING THE EXISTING LOGISTICS SYSTEM**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir logistikos studijų programa,

valstybinis kodas 6211LX057

Transporto logistikos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vadovas

prof. dr. Darius Bazaras
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Lietuvių kalbos konsultantė

lekt. Angelika Petrėtienė
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2025

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
LOGISTIKOS IR TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

Verslo studijų kryptis

Transporto inžinerinės ekonomikos ir logistikos studijų programa, valstybinis kodas

6211LX057

Transporto logistikos specializacija

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Darius Bazaras

2024-12-13

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO

UŽDUOTIS

Nr. TLfm-23-9883

Vilnius

Studentas (-ė) Ernest Kondratovič

Baigiamojo darbo tema: Vilniaus rajono keleivių vežimo paslaugų tobulinimas, keičiant esamą logistikos sistemą

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas pagal numatytą studijų kalendorinį grafiką

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Pagal pasirinktą darbo temos problematiką atlikti mokslinės literatūros šaltinių analizę, nustatyti problemos ištyrimo lygį bei galimą mokslinį naujumą. Suformuluoti darbo tyrimo hipotezes bei atlikti tyrimą pagal pasirinktą metodiką, pagrįsti jos tinkamumą. Apdoroti gautus rezultatus, įvertinti juos, suformuluoti darbo mokslinį produktą - modelį, rekomendacijas, metodikas ir pn. Suformuluoti darbo išvadas, techniškai tvarkingai įforminti darbą.

Vadovas Prof. dr. Darius Bazaras

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Transporto inžinerijos fakultetas
Logistikos ir transporto vadybos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk.
Data-....-....

Antrosios pakopos studijų **Transporto inžinerinės ekonomikos ir logistikos** programos
magistro baigiamasis darbas
Pavadinimas **Vilniaus rajono keleivių vežimo paslaugų tobulinimas, keičiant esamą logistikos sistemą**
Autorius **Ernest Kondratovič**
Vadovas **prof. dr. Darius Bazaras**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Baigiamojo magistro darbo tikslas yra pateikti rekomendacijas, kaip pagerinti Vilniaus rajono keleivių vežimo paslaugas, keičiant esamą logistikos sistemą. Darbo tikslui įgyvendinti analizuojami keleivių vežimo teoriniai aspektai ir problemos. Remiantis moksliniais šaltiniais ir atliktos ekspertų anketinės apklausos rezultatais, parengiamas keleivių vežimo sistemos mobilumo centro modelis, kuris buvo patobulintas remiantis kitų šalių gerąja patirtimi. Pateikiami siūlymai, kaip būtų galima patobulinti Vilniaus rajono keleivių vežimo sistemą.

Darbą sudaro 6 dalys: įvadas, keleivių vežimo sistemos teoriniai aspektai, empirinio tyrimo metodologija, keleivių vežimo paslaugų tobulinimo tyrimo rezultatai ir modulio sudarymas, išvados ir siūlymai, literatūros ir šaltinių sąrašas.

Darbo apimtis – 87 p. teksto be priedų, 25 iliustracijos, 3 lentelės, 74 šaltiniai.

Reikšminiai žodžiai: mobilumo centras, daugiafunkcis transportas, keleivių vežimas, keleiviai, gyventojai, komponentai, saugumas, infrastruktūra, sistema.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Transport Engineering
Logistics and Transport Management Department

ISBN ISSN
Copies No.
Date-....-....

Master Degree Studies **Transporto inžinerinės ekonomikos ir logistikos** study programme
Master Graduation Thesis
Title **Improvement of passenger transport services in the Vilnius region by changing the existing logistics system**
Author **Ernest Kondratovič**
Academic **prof. dr. Darius Bazaras**

Thesis language: Lithuanian

Annotation

The aim of the final master's thesis is to give recommendations how to improve passenger transportation services in Vilnius region, by changing current logistic system. In order to fulfill this purpose I analyzed theoretical aspects and problems of passenger transportation services. Based on scientific sources and the results of expert questionnaire survey a mobility center model of the passenger transportation system is prepared. Which has been improved based on international experiences. Suggestions are made how to improve passenger transportation system in Vilnius region.

Thesis consist of: 87 p. text without appendixes, 25 pictures, 3 tables, 74 literature and sources.

Keywords: mobility hub, multifunctional transport, passenger transportation, passengers, residents, components, security, infrastructure, system.

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Ernest Kondratovič, 20222045

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Transporto inžinerijos fakultetas

(Fakultetas)

Transporto inžinerinė ekonomika ir logistika, TLfm-23

(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)

SAŽININGUMO DEKLARACIJA

2024 m. gruodžio 13 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Vilniaus rajono keleivių vežimo paslaugų tobulinimas, keičiant esamą logistikos sistemą“ yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Prenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: profesorius daktaras Darius Bazaras. Mano darbo vadovas profesorius daktaras Darius Bazaras.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (-usi).

(Parašas)

Ernest Kondratovič

(Vardas Pavardė)

TURINYS

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	8
LENTELIŲ SĄRAŠAS	10
SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	11
ĮVADAS	12
1. MOKSLINĖS LITERATŪROS, TEISINIŲ AKTŲ IR NUOSTATŲ ANALIZĖS.....	14
1.1. Keleivių vežimo teoriniai aspektai ir samprata.....	14
1.2. Keleivių vežimo sistemos problemos ir galimi sprendimai	16
1.3. Keleivių vežimo sistemos tobulinimo praktika pagal užsienio šalių patirtį	19
1.4. Mobilumo centrų analizė pagal užsienio šalių patirtį	26
1.4.1. Sėkmingo mobilumo centro kūrimas.....	31
1.5. Literatūros šaltinių analizės apibendrinimas.....	34
1.6. Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto strategija.....	35
2. VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO SISTEMOS TOBULINIMO TYRIMAS	46
2.1. Empirinio tyrimo metodologija	46
3. VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO PASLAUGŲ TOBULINIMO TYRIMO REZULTATAI	49
3.1. Keleivių vežimo paslaugų gerinimas steigiant mobilumo centrus	49
3.2. Keleivių vežimo sistemos mobilumo centro teorinis modelis	63
3.3. Užsienio šalių mobilumo centrų geroji praktika.....	69
3.4. Keleivių vežimo sistemos mobilumo centro modelis	72
IŠVADOS IR SIŪLYMAI	74
LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS	79

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Bendra keleivių vežimo logistikos sistema.	14
2 pav. Reguliavimo sistemos veiksniai, darantys įtaką transporto sistemos veiksmingumui.	18
3 pav. Mazgo ir stipinų modelis.	21
4 pav. Visiškai tarpusavyje sujungtas 9 mazgų tinklas (a variantas) ir mazgo ir stipinų tinklas (b variantas) (Morton E. O'Kelly, 2002)	22
5 pav. Tyler'io Stevermer'io suprojektuoto mobilumo centro meninis įspūdis 2014 m.	25
6 pav. Vilniaus r. sav. patobulintos dangos keliai.	37
7 pav. Gyventojų skaičius Vilniaus r. sav. seniūnijose 2021 ir 2023 m. (VRS, 2024)	37
8 pav. Vilniaus m. viešojo transporto stotelės ir Vilniaus rajono savivaldybės riba	38
9 pav. Stotelių pasikartojimas Vilniaus mieste	38
10 pav. Vilniaus rajono savivaldybės maršrutai	43
11 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip mobilumo centras gali pritraukti gyventojus.	50
12 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip pritraukti gyventojus į mobilumo centrą, kad jie atsisakytų nuosavų automobilių.	51
13 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie objektai ar paslaugos galėtų pritraukti žmones į mobilumo centrą.	53
14 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip pritraukti daugiau keleivių į viešąjį transportą.	54
15 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, ką jie mano, jei keleiviai yra pasirengę pakeisti savo asmeninį automobilį, tai kokiomis transporto rūšimis jie labiau pasirengę naudotis.	55
16 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip turėtų judėti viešasis transportas tarp mobilumo centrų – greitaisiais ar žiediniais maršrutais.	56
17 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, ar reikalinga bendra bilietų sistema tarp savivaldybių.	57
18 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose.	58
19 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie yra mobilumo centrų privalumai.	59
20 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie yra mobilumo centrų trūkumai.	60
21 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, su kokiomis problemomis galima susidurti steigiant mobilumo centrus.	61
22 pav. Mobilumo centro teorinis modelis, remiantis ekspertų atsakymais	64
23 pav. Vaizdiniai mobilumo centrų pavyzdžiai	67
24 pav. Žiedinio ir greitojo maršruto pavyzdys	68

25 pav. Patobulinta keleivių vežimo sistema, remiantis ekspertų atsakymais ir užsienio šalių gerąja praktika	72
---	----

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. SSGG analizė.....	44
2 lentelė. Svarbiausi mobilumo centrų komponentai ir jų rezultatai	65
3 lentelė. Užsienio šalių mobilumo centrų taikomos priemonės	69

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

EBSF – Europos ateities autobusų sistema (angl. The European Bus System of the Future)

B2B – verslas-verslui (angl. business-to-business)

QR kodas – greito atsakymo kodas (angl. quick-response)

SSGG – stiprybės, silpnybės, grėsmės, galimybės

VRAP – Vilniaus rajono autobusų parkas

VRS – Vilniaus rajono savivaldybė

VT – viešasis transportas

IVADAS

Nuo pat ankstyviausių žmonijos raidos etapų socialiniams santykiams buvo reikalingi laiko ir erdvės ryšiai tarp žmonių, kad gamybos procesai, materialinių ir kultūrinių gėrybių vartojimas, mokslinė, socialinė ir politinė, karinė, švietimo ir kita veikla būtų veiksmingai vykdoma. Taip atsirado žmonių gyvenvietės. Ilgainiui žmonių gyvenviečių teritorinė plėtra susidūrė su poreikiu greitai perkelti žmones iš gyvenviečių į laikinas vietas. Šį prieštaravimą išsprendė miesto keleivinis transportas. Keleivių vežimas tarp atskirų gyvenviečių nuolat plėtėsi. Stiprėjant transporto ir ekonominiams ryšiams tarp kaimyninių gyvenviečių, kūrėsi didesnės bendruomenės, kurios formavosi į atskirus regionus ir šalis. Taip pat plėtėsi tarpregioniniai ir tarpvalstybiniai transporto tinklai. Spirin (2012) teigia, kad „keleivių vežimas yra bendros transporto sistemos dalis. Šiuolaikinis keleivių vežimas apima žmonių ir jų bagažo bei daiktų vežimą įvairiomis transporto priemonėmis. Keleivių vežimą gali vykdyti profesionalai arba žmonės asmeniniais (buitiniais) tikslais“.

Temos aktualumas. Vilniaus rajonas yra didelis ir tankiai apgyvendintas rajonas, kuriame gyvena apie 104 tūkst. žmonių. Šis rajonas apima įvairius miestus, miestelius ir kaimus, todėl viešojo transporto paslaugos yra būtinos gyventojų mobilumui užtikrinti. Vilniaus rajono gyventojai dažnai naudojami viešojo transporto paslaugomis, nes tai yra patogus ir ekonomiškas būdas keliauti. Tačiau esama logistikos sistema turi tam tikrų trūkumų, kurie trukdo užtikrinti aukštos kokybės keleivių vežimo paslaugas. Viešojo transporto paslaugas teikia keli skirtingi vežėjai, todėl kartais kyla problemų dėl koordinacijos tarp jų. Tai gali lemti netinkamą maršrutų tinklą, perpildytus autobusus ir kt. Todėl Vilniaus rajono savivaldybės ir kiti suinteresuoti asmenys turėtų ieškoti būdų, kaip pagerinti viešojo transporto paslaugas. Viena iš būdų yra keisti esamą logistikos sistemą. Šio darbo problema suformuluota klausimu, o jai spręsti pasitelkiami keleivių vežimo aspektai, mokslininkų nuomonės apie kitų šalių viešąjį transportą, jų analizes ir tobulinimo galimybes.

Darbo mokslinė problema – kaip keičiant Vilniaus rajono keleivių vežimo logistikos sistemą, galima pagerinti keleivių vežimo paslaugų kokybę ir prieinamumą, sumažinti privačių automobilių naudojimą ir transporto eismą bei taršą?

Darbo objektas – Vilniaus rajono keleivių vežimo logistikos sistema.

Darbo tikslas – pateikti rekomendacijas, kaip pagerinti Vilniaus rajono keleivių vežimo paslaugas, keičiant esamą logistikos sistemą siekiant pritraukti kuo daugiau gyventojų į viešąjį transportą ir jis tenkintų keleivių lūkesčius.

Darbo hipotezė – jei Vilniaus rajono keleivių vežimo logistikos sistema bus optimizuota, tai pagerės keleivių vežimo paslaugų kokybė ir prieinamumas, o tai sumažins privačių automobilių naudojimą ir transporto eismą bei taršą.

Darbo metodai – literatūros šaltinių analizė, dokumentų analizė, ekspertų apklausos atlikimas.

Darbo naujumas ir reikšmingumas – darbas yra pirmasis, kuriame kompleksiškai analizuojama Vilniaus rajono keleivių vežimo logistikos sistema ir siūlomos rekomendacijos, kaip ją pagerinti.

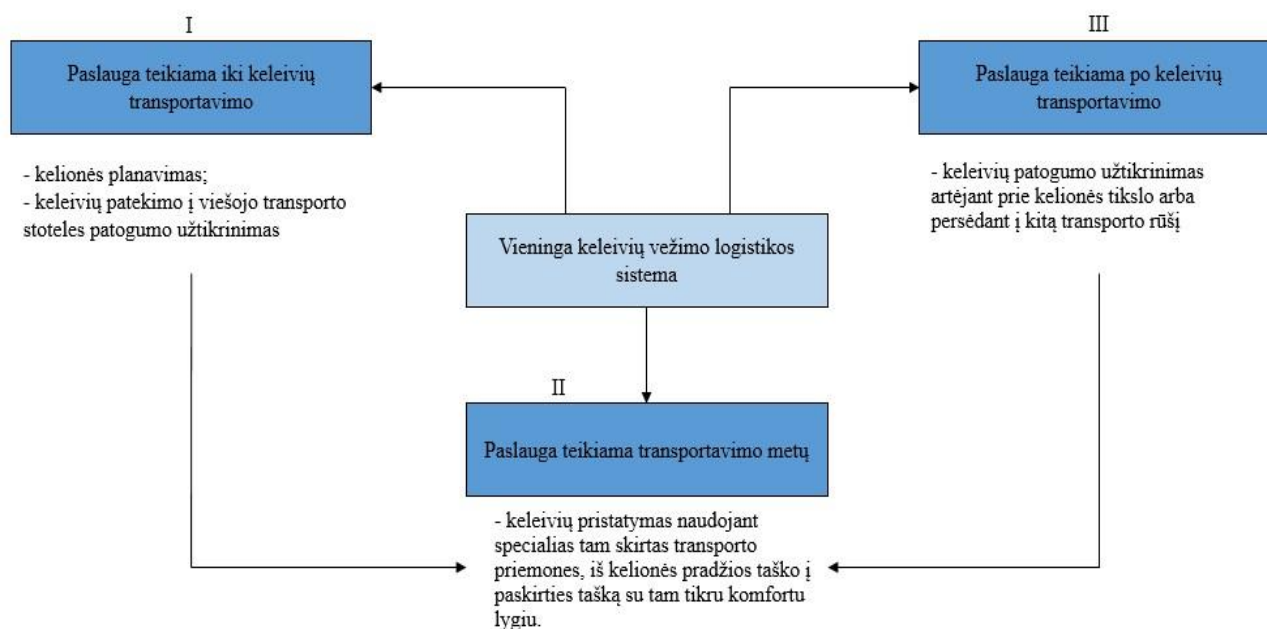
Darbo uždaviniai:

1. Remiantis literatūros šaltiniais, išanalizuoti keleivių vežimo teorinius aspektus ir problemas.
2. Atlikti Vilniaus rajono viešojo transporto strategijos analizę.
3. Atlikti ekspertų apklausą, siekiant gauti jų vertinimą apie siūlomus keleivių vežimo sistemos tobulinimus.
4. Pateikti Vilniaus rajono keleivių vežimo sistemos modelį, siekiant sukurti mobilumo centrą, kad būtų pritraukti gyventojai naudotis teikiamomis paslaugomis.
5. Pateikti siūlymus Vilniaus rajono savivaldybės keleivių vežimo sistemai tobulinti.

1. MOKSLINĖS LITERATŪROS, TEISINIŲ AKTŲ IR NUOSTATŲ ANALIZĖS

1.1. Keleivių vežimo teoriniai aspektai ir samprata

Keleivių vežimo procesas, kurį vykdo transporto sistema, yra sudėtingas procesas, apimantis daugybę veiksmų, leidžiančių atlikti vežimo užduotis (Nowakowski, 2012). Anot Kos ir kt. (2012), keleivių vežimas – tai kelių transporto procesas, kurio metu viešosiomis arba privačiomis transporto priemonėmis, naudojantis viešąja kelių infrastruktūra, fiksuotais ir laisvais maršrutais vežami žmonės. Kaip teigia Melentjev (2012), „keleivių vežimas – tai jų pristatymas naudojant specialias tam skirtas transporto priemones, iš kelionės pradžios taško į paskirties tašką su tam tikru komfortu lygiu“. Sėkmingam bendros keleivių vežimo logistikos sistemos veikimui reikalingos žinios apie visas jos sudedamąsias dalis, sistemos sprendžiamus uždavinius ir sistemos projektavimo principus. Bendra keleivių vežimo logistikos sistema – tai trijų komponentų, atitinkančių transporto paslaugų lygius, derinys. Būtent, prieš vežimą teikiamos paslaugos, vežimo metu teikiamos paslaugos ir po vežimo teikiamos paslaugos. Toliau trumpai apibūdinami bendros logistikos sistemos komponentai (1 pav.).



1 pav. Bendra keleivių vežimo logistikos sistema

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal Melentjev, 2012.

Anot Nowakowski (2012), keleivių vežimo sistemos patikimumas priklauso ir nuo jos konfigūracijos, ir nuo to, kaip ji valdoma projektavimo etape ir eksploatacijos metu. Todėl

modeliuojant transporto sistemų eksploatacinį patikimumą reikia atpažinti ir išanalizuoti daugybę klausimų, susijusių su:

- galimu transporto priemonės nepatikimumu (gedimų dažnis, techninės priežiūros užduočių optimizavimas);
- infrastruktūros nepatikimumu;
- atsitiktiniu nelaimingu atsitikimu;
- klaidingais dispečerio sprendimais.

Visos šios problemos gali turėti įtakos transportavimo proceso našumui. Todėl transporto proceso patikimumas – tai gebėjimas užtikrinti, kad sistema planuojamu laikotarpiu veiktų taip, kaip planuota. Terminas transporto proceso patikimumas vartojamas apibūdinti tikimybei, kad transporto sistema visiškai patenkins keleivių vežimo paslaugų paklausą be nepageidaujamų įvykių, atsiradusių dėl transporto priemonių, infrastruktūros ar kitų transporto priemonių gedimų (Werbińska ir Nowakowski, 2009).

Keleivių vežimo paslaugos priskiriamos viešosioms paslaugoms. Jos atlieka socialinę funkciją, o jų teikimą užtikrina įstatymas. Kartu šios paslaugos turi būti prieinamos visoms socialinėms grupėms pagal kainą, atitikti piliečių kokybės reikalavimus ir kartu duoti ekonominę naudą transporto operatoriams. Tokių paslaugų teikimas vietos gyventojams yra viena iš svarbiausių savarankiškų savivaldybių funkcijų. Savivaldybės privalo užtikrinti šių paslaugų teikimą, net jei jos nėra komerciškai naudingos. Atitinkamoms keleivių grupėms gali būti taikomos įstatymu ar savivaldybės tarybos sprendimu suteiktos transporto lengvatos, tačiau bet kokius dėl to transporto operatoriaus negautus pajamų nuostolius turi kompensuoti savivaldybė (Popovas, 2012). Pasak Vuchic (1999), „transportas dažnai vadinamas miestų ir regionų gyvybine jėga, nes jis yra esminė nuolatinio gyventojų judėjimo šioje teritorijoje grandis, padedanti formuoti regioną“. Šiandien daugelyje miestų transporto srityje dominuoja automobiliai, o tai reiškia, kad kelionėse vyrauja didelė priklausomybė nuo automobilių (Klotildi, 2014). Kaip teigia Riha ir Tichy (2015), „kol yra pakankama infrastruktūra (keliai ir automobilių stovėjimo aikštelės), automobiliai keliautojams suteikia patogumo keliauti“. Dėl didesnio asmeninių automobilių naudojimo miestuose sumažėjo kelionės greitis, viešojo transporto darbo nereguliarumas, tai turi įtakos ir viešojo transporto keleiviams. Taip pat susidaro spūstys, trukdančios pasiekti kelionės tikslo punktus, ypač esančius miesto centre. Šiandien 600 automobilių 1000 gyventojų (Lietuvoje apie 470 automobilių 1000 gyventojų) yra visiškai normalus Europos šalies vidurkis.

Apibendrinant galima teigti, kad keleivių vežimas – tai sudėtingų procesų visuma, kurių tikslui pasiekti naudojamos privačios arba viešosios transporto priemonės. Keleivių vežimo paslaugos priskiriamos viešosioms paslaugoms ir turi būti prieinamos visoms socialinėms grupėms. Paslaugų teikimas turi būti užtikrinamas net tada, kai tai nėra komerciškai naudinga, o nuostolius dėl tam tikroms keleivių grupėms priklausančių lengvatų kompensuoti turi savivaldybė.

1.2. Keleivių vežimo sistemos problemos ir galimi sprendimai

Dėl padidėjusio asmeninių transporto priemonių naudojimo kyla ir kitų problemų, pavyzdžiui, mažėja kelių eismo sauga, didėja oro tarša ir eismo triukšmas. Viešasis keleivinis transportas aptarnauja tik svarbiausias tam tikros teritorijos vietas ir rajonus, tuo tarpu automobilių naudotojai naudojami aukštos kokybės susisiekimo galimybėmis ir laiku (Nedeliakova ir kt., 2016). Tačiau individualus transportas taip pat kelia struktūrinių problemų. Stovinčios transporto priemonės dažnai tampa kliūtimi pėstiesiems, dviratininkams ir neįgaliesiems (Nosal ir Starowicz, 2010). Pagrindinė šių problemų sprendimo priemonė – keisti žmonių keliavimo įpročius, kad jie mažiau naudotųsi automobiliais ir būtų skatinami naudotis viešuoju transportu.

Popovas (2012) teigia, kad šiuo metu šalies keleivinio transporto sistema yra per daug decentralizuota, paslaugų teikimo lygis mažėja, o valdymo tobulinimas stringa. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija praktiškai neturi jokios įtakos viešojo transporto paslaugų teikimui miestuose ir rajonuose. Vyriausybė nepadeda miestams ir rajonams subsidijuoti atskirų maršrutų, nėra parengta jokių dokumentų, reglamentuojančių savivaldybių ir privačių įmonių partnerystę. Daugelyje savivaldybių (ypač kaimo vietovėse) net nėra pareigybės, atsakingos už viešąjį transportą, ši funkcija priskirta savivaldybių administracijos skyriams. Savivaldybės šioje srityje dirba neefektyviai (tai rodo statistiniai duomenys) ir negali spręsti viešojo transporto klausimų (pavyzdžiui, jei gyvenate vienoje savivaldybėje, o dirbate kitoje). Todėl kaimo ir miestelių gyventojai patys turi spręsti važiavimo į darbą ir atgal problemas.

Pasak Hilmola (2011), „sukurti pelningą viešojo keleivinio transporto sistemą yra labai sudėtinga. Svarbiausias veiksnys, lemiantis viešojo keleivinio transporto paslaugų gaunamas pajamas, yra paslaugomis besinaudojančių keleivių skaičius. Norint padidinti pajamas, būtina pritraukti daugiau keleivių. Todėl būtina išsiaiškinti, kokie veiksniai lemia pasirinkimą naudotis ar nesinaudoti viešuoju transportu. Pagrindinis veiksnys, kuris lemia šios paslaugos vartojimą, yra paslaugos kaina. Jie kokybę vertina remdamiesi šiais kriterijais“:

- ar autobusai perpildyti keleivių, ar ne?
- ar autobusai važiuoja pagal grafiką?
- ar pakankamas maršrutų skaičius?
- koks autobuso vairuotojo požiūris į darbą?
- ar paslaugos kaina atitinka kokybę?

Kita priežastis, kodėl keleiviai nesinaudoja viešuoju transportu, yra ta, kad kai kuriems keleiviams tenka važiuoti keliais autobusais, kad pasiektų kelionės tikslą, nes nėra jiems tinkamo maršruto (Popovas, 2012).

Anot Bago ir kt. (2006), viešasis keleivinis transportas, kaip eismo sistemos dalis, atlieka labai svarbų vaidmenį ir yra svarbus tenkinant visus žmonių – piliečių judrumo poreikius. Nuolatinis žmonių judėjimas, kurį daugiausia lemia kelionės į darbą ir atgal, apsipirkimo, poilsio ir kultūriniai poreikiai, ypač miestuose, vadinamas miesto viešuoju keleiviniu transportu, kuris dėl savo svarbos laikomas ypač socialiai svarbia veikla. Transporto planavimo iššūkis – sėkmingai spręsti judrumo klausimus, kurie leistų maksimaliai taupyti naudotojų lėšas (Šipuš ir Abramovic, 2018). Pasak Ruger (2019) „jei vartotojai sutaupo pinigus ar laiką, o jei pavyksta sutaupyti ir vieną, ir kitą, kelionės organizavimas tampa visiškai tikslingas“.

Kaip teigia Witkowski (2016), pagrindines transporto sistemos problemas galima suskirstyti į objektyvias ir subjektyvias.

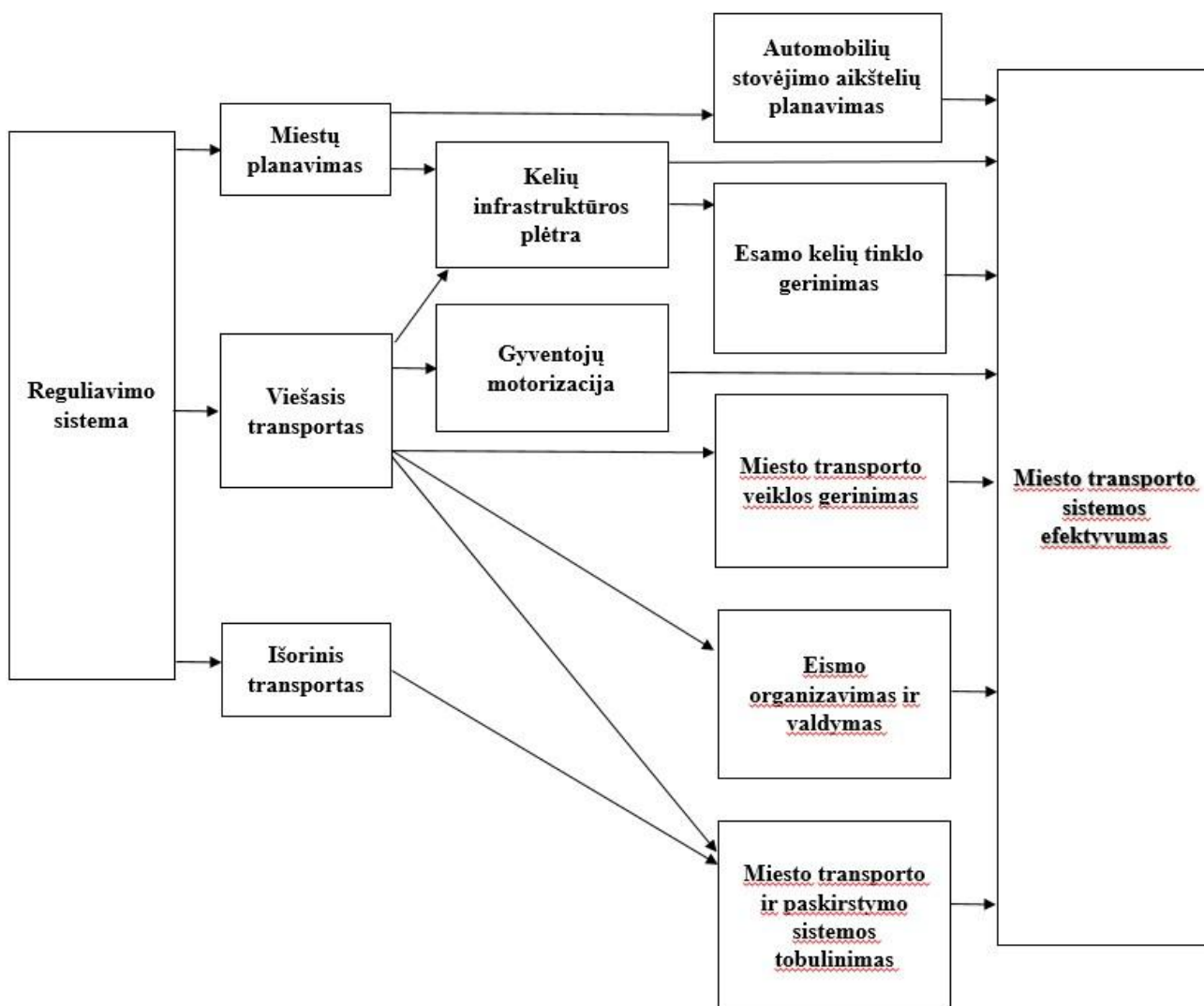
Objektyvios problemos apima:

- nekontroliuojamas gyventojų automobilizacijos augimas ir dėl to didėjantis individualių transporto priemonių naudojimo intensyvumas;
- viešojo keleivinio transporto efektyvumo mažėjimas;
- didėjantys gyventojų poreikiai judėti;
- neatitikimas tarp automobilizacijos lygio ir kelių tiesimo tempų;
- miesto urbanistinės problemos.

Subjektyvios problemos yra šios:

- vietinio lygmens teisinės bazės netobulumas valdant miesto transporto sistemą;
- nepakankama kelių transporto sektoriaus plėtros organizavimo ir valdymo sistema;
- nepakankamas kelių transporto infrastruktūros finansavimas;
- neigiamas žmogiškojo faktoriaus poveikis.

Siekiant padidinti esamos transporto sistemos efektyvumą, reikėtų atsižvelgti į objektyvias problemas, tačiau ypatingą dėmesį reikėtų skirti subjektyviems klausimams apskritai ir ypač teisinei sistemai. Veiksniai, kurie priklauso nuo teisinio reglamentavimo ir daro įtaką miesto transporto sistemos efektyvumui, pateikti 2 pav.



2 pav. Reguliavimo sistemos veiksniai, darantys įtaką transporto sistemos veiksmingumui

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal Witkowski, 2016.

Siekiant tobulinti ir racionalizuoti viešąjį transportą ir užtikrinti patogias ir saugias sąlygas, kai keleiviai tiesiogiai persėda iš vienos transporto priemonės į kitą, būtina taikyti eismo logistikos principus optimizuojant maršrutų tinklą:

- išvengti viešojo transporto maršrutų dubliavimo;

- sumažinti tranzitinių viešojo transporto maršrutų, einančių per miesto centrą, skaičių;
- paskirstyti viešojo transporto maršrutus, atsižvelgiant į kelių pralaidumą, leistiną greitį ir pagal keleivių srautą maršrute;
- sukurti naujus viešojo transporto maršrutus, kad būtų patenkinti gyventojų poreikiai;
- įgyvendinti naujus projektus: naujų kelių tiesimą, dviračių infrastruktūros diegimą ir panašiai.

Taip pat būtina tobulinti konkurencijos sistemą, kad būtų padidintas transporto paslaugų veiksmingumas ir kokybė.

- sukurti apgalvotą ir gerai subalansuotą konkurencijos sistemą, pagrįstą objektyviu kandidatų vertinimu ir suformuoti punktus, kurie derintų mažai pelningus ir nepelningus socialiai svarbius maršrutus su pelningais;
- sudaryti sutartis su vežėjais ilgesniam laikotarpiui (3-5 metams), kurios galėtų būti paskata investuoti į keleivių vežimo finansavimo sritį ir pritraukti naujų vežėjų;
- teikti subsidijas gyventojams už transporto paslaugas, siekiant kompensuoti vežėjo nuostolius, atsirandančius dėl tarifų reguliavimo ir privilegijuotų kategorijų piliečių vežimo;
- elektroninio bilietai įvedimas (Vakarų šalyse jau seniai naudojami panašūs mokėjimo mechanizmai ir keleivių apskaitos sistema, elektroninio bilietai įvedimas gali suteikti galimybę pagerinti gyventojų aptarnavimo lygį ir bus vedama keleivių apskaita) (Witkowski, 2016).

Apibendrinant galima teigti, kad būtina užtikrinti paslaugų teikimą gyventojams, kad jie gautų informaciją apie paslaugas prieš kelionę ir jos metu. Turėtų būti įdiegta moderni viešojo transporto valdymo sistema, kuri užtikrintų, kad eismo dalyviai turėtų vienodas galimybes gauti informaciją.

1.3. Keleivių vežimo sistemos tobulinimo praktika pagal užsienio šalių patirtį

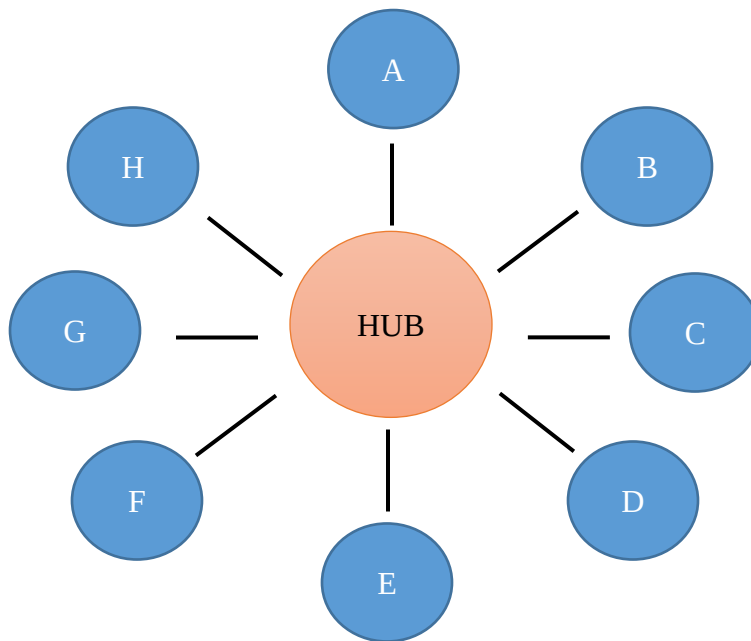
Viešojo transporto sistema yra neatsiejama miesto transporto dalis, nes ji atlieka svarbų vaidmenį socialiniam ir ekonominiam vietovės augimui. Viešojo transporto sistemai reikėtų skirti daug dėmesio, nes ji gali veiksmingai patenkinti būsimus urbanizuotų teritorijų kelionių poreikius. Viešajame transporte plačiai naudojami autobusai, nes jie atlieka svarbų vaidmenį mažinant spūstis miestų keliuose. Optimaliai projektuojant transporto tinklo maršrutus reikia atkreipti dėmesį į tai, kad

būtų pasiektas vartotojų tikslas ir patenkinti paslaugų teikėjų interesai. Paprastai siekiama sumažinti bendrąsias sistemos sąnaudas: tiek naudotojų, tiek operatorių sąnaudas. Vartotojų sąnaudos dažnai matuojamos bendru vartotojų sugaištu laiku, kurį sudaro laukimo laikas, laikas transporto priemonėje ir persėdimo laikas. Operatoriaus sąnaudos dažnai priklauso nuo transporto priemonių parko dydžio, transporto priemonės dydžio, transporto priemonės nuvažiuotų kilometrų ir transporto priemonės darbo valandų, reikalingų maršrutui sukonfigūruoti. Įgyvendinamumo apribojimai gali apimti didžiausią maršruto ilgį, didžiausią ir mažiausią apkrovos koeficientą, transporto priemonių parko dydį, didžiausią leistiną atstumą tarp maršrutų ir turimus išteklius, įskaitant kapitalo ir veiklos sąnaudas.

Anot Hosapujari ir Verma (2013), literatūroje transporto tinklas gali būti vaizduojamas kaip jungčių ir mazgų rinkinys. Jungtis jungia du mazgus, o mazgas – dvi ar daugiau jungčių. Nuorodos gali būti kryptingos, tokiu atveju jos nurodo judėjimo kryptį. Tinklas nuo taško iki taško yra maršruto parinkimo tinklas, kuriame daugiausia dėmesio skiriama duomenų srautui nuo pradžios iki paskirties vietos. Dėl didelės paklausos dideliame mieste į paskirties vietą orientuota projektavimo metodika lemia didelį skaičių labai ilgų tranzitinių autobusų maršrutų. Šie zigzaginiai maršrutai, jungiantys kiekvieną mazgą su kitu mazgu, susikerta tam tikruose koridoriuose, todėl įvairiose tinklo dalyse susidaro spūstys. Dėl spūsties susidaro didelis autobusų susikaupimas, todėl netolygiai pasiskirsto kelionės intervalai maršruto stotelėse. Tokio tipo tranzito tinklas miestuose yra labai sunkiai suprantamas, neefektyvus ir sunkiai eksploatuojamas. Siekiant sumažinti kai kuriuos pagrindinius trūkumus, atsirandančius dėl į paskirties vietą orientuotų autobusų maršrutų, tinklai turėtų būti projektuojami taikant kitokį požiūrį. Tokiems tinklams geriausiai tinka į paskirties vietos ir krypties orientuoto požiūrio, vadinamo „Hub and Spoke“ tinklų derinys.

Mazgo ir stipinų tinklas (angl. *Hub and Spoke network*) – tai platinimo tinklas, kuris primena dviračio ratą. Rato viduryje yra mazgas, o jos stipinai juda viena pristatymo kryptimi ir susitinka centrinėje vietoje (2 pav.).

Pasak Hosapujari ir Verma (2013), mazgų ir stipinų tinklas sujungia daugybę pradinių srautų viename mazge, kuriame sujungti didelės apimties srautų kiekiai juda iš vieno mazgo į kitą per mazgo centro jungtį, o visi mazgų centrai laikomi tarpusavyje sujungtais. Maršrutizuojant per mazgus išnaudojama mazgų jungčių masto ekonomija. Nors dėl to gali pailgėti atstumas arba kelionės laikas, tačiau sumažėja kelionės sąnaudos. Masto ekonomija, tinklo aprėptis, vientisas keleivių susisiekimas ir sumažėjęs transporto parko dydis – tai mazgų ir stipinų tinklo privalumai.

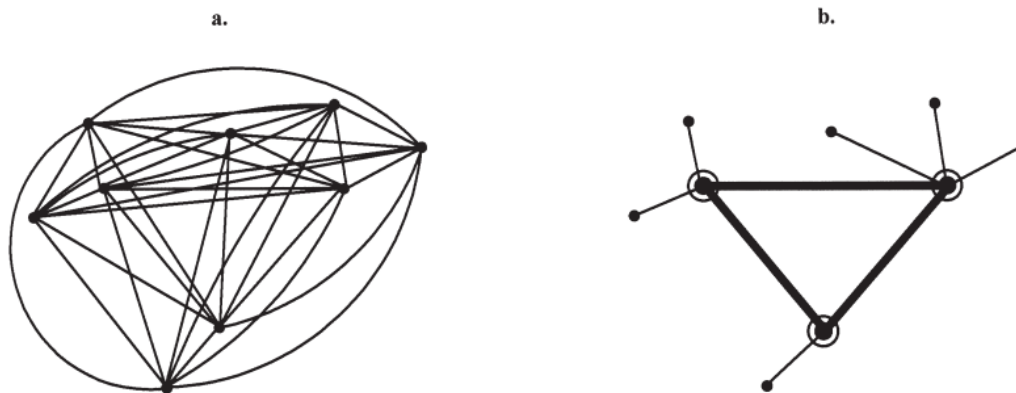


3 pav. Mazgo ir stipinų modelis

Sudaryta darbo autoriaus pagal <https://www.transvirtual.com/blog/what-is-the-hub-and-spoke-model/>.

Morton E. O'Kelly, (2002) teigia, kad „Hub and Spoke“ tinklai naudojami daugelyje paskirstymo sistemų, įskaitant oro linijų keleivių vežėjus ir skubių siuntų pristatymo tinklus. Centrai yra perkrovimo punktai ir leidžia tiesioginius ryšius tarp visų mazgų pakeisti mažesniu skaičiumi netiesioginių ryšių. Ketvirtame paveiksle pavaizduotas visiškai tarpusavyje sujungtas tinklas ir mazgo ir stipinų tinklas (4 pav.). Visiškai sujungtame tinkle (4a pav.) srautas keliauja tiesiai iš pradinio miesto į paskirties miestą be tarpinių stotelių. Iš visų tinklo modelių šio tipo srautai keliauja trumpiausiai. Tačiau, kaip parodyta paveiksle, jis taip pat turi daug jungčių, kurių daugelis yra nepakankamai išnaudojamos. Sumažinus bendrą jungčių skaičių, sąnaudos sumažėtų sujungus srautus ir sutelkus įrangą bei rūšiavimą konkrečiose vietose.

Mazgų ir stipinų tinkle (4b pav.) jungčių skaičių galima sumažinti įkūrus mazgus arba perkrovimo punktus. Gryname „Hub and Spoke“ tinkle visos jungtys turi prasidėti arba baigtis mazge, jokios kitos jungtys neleidžiamos. Tokiems tinklams būdinga tai, kad srautai sujungiami į vieną mazgą. Sujungdami srautus vežėjai gali naudoti didesnes transporto priemones ir taip sumažinti keleivio mylios sąnaudas. Dėl mazgų sujungimo sumažėja bendros tinklo sąnaudos, tačiau padidėja individualios kelionės mylios, nes dauguma maršrutų nebėra tiesioginiai, o yra su vienu ar dviem persėdimais.



4 pav. Visiškai tarpusavyje sujungtas 9 mazgų tinklas (a variantas) ir mazgo ir stipinų tinklas (b variantas) (O'Kelly, 2002)

Pastaraisiais metais tarptautiniame transporto planavime vis daugiau dėmesio skiriama mobilumo mazgo koncepcijai, kuri yra nauja keleivinio transporto sistemų ypatybė (Geurs ir Münzel, 2022). Europoje keli regionai pradėjo įgyvendinti judrumo mazgų schemas miestuose (pvz., Utrechtas, Brėmenas, Viena) ir provincijose (pvz., Flandrija, Groningenas, Drentė, Karlsruhė), kurios nuolat siejamos su mokslinių tyrimų programomis, kurių pavyzdys – naujausios eHUBS (Bosehans ir kt., 2021; Coenegrachts ir kt., 2021 m.), SmartHubs (Geurs ir Münzel, 2022 m.) arba SMiLES (Kask ir kt., 2021 m.) ataskaitos. Be to, naujausiam transeuropiniam transporto tinklui Europos Komisija siūlo, kad iki 2030 m. miestų transporto mazguose, siekiant užtikrinti veiksmingą viso tinklo veikimą be kliūčių, valstybės narės turėtų užtikrinti daugiarūšio keleivinio transporto mazgų plėtrą, kad būtų palengvintos pirmosios ir paskutinės mylios jungtys (Europos Komisija. Mobilumo ir transporto generalinis direktoratas, 2021).

Pavyzdžiui, Nyderlanduose judrumo centras laikomas kaip vaistas nuo visų ligų, padėsiantis išspręsti su transportu susijusias problemas, pavyzdžiui, transporto spūstis ir ribotą miesto erdvę, kurios yra neatidėliotinos politinės problemos. Toks požiūris ryškus savivaldybių ir provincijų strateginėse vizijose, konsultantų ataskaitose ir konferencijų pranešimuose. Nacionalinėje aplinkosaugos vizijoje 2020 m. pažymimos decentralizuotų valdžios institucijų pastangos strateginėse vietose kurti transporto mazgus, kuriuose transporto rūšys būtų sujungtos į integruotas transporto sistemas, suteikiančias keliautojams patogų susisiekimą (The Ministry of the Interior and Kingdom Relations, 2020). Be to, naujausias Nyderlandų ministrų kabineto koalicinis susitarimas rodo, kad ši tema yra šiuolaikinės politikos centre. Jame kalbama apie transporto mazgus, kuriuose keliautojai gali lengvai persėsti į bendrą autotransportą, dviratį, traukinį ar metro, naudodamiesi individualiais multimodaliniais patarimais (Rutte ir kt., 2021). Tačiau Witte ir kt. (2021) teigia, kad, nepaisant

padidėjusio dėmesio transporto mazgams akademinėse ir politinėse diskusijose, judrumo centrų įgyvendinimas yra ankstyvoje stadijoje, o suinteresuotosios šalys juos interpretuoja skirtingai.

Kaveh ir kt. (2019) savo straipsnyje nagrinėjo viešojo transporto sistemą su skirtingomis transporto rūšimis. Kiekvienas mazgas gali būti pasirinktas kaip pagrindinė stotis. Kiekviename mazge galima pasirinkti skirtingų tipų stotis, kurių sąnaudos ir patrauklumas skiriasi.

Kaip apibrėžia Berman ir Krass (2002), „objekto patrauklumas yra objekto charakteristikų (pvz., dydžio), objekto lokacijos charakteristikų (pvz., automobilių stovėjimo aikštelių prieinamumo ir artumo prie pagrindinių sankryžų) ir kitų kintamųjų (pvz., rinkodaros sąnaudų ir kainų), kurie gali turėti įtakos suvokiamam objekto patrauklumui“. Taigi, realistinė prielaida yra ta, kad paklausa kiekviename mazge yra tos centrinės stoties patrauklumo funkcija ir atstumo tarp mazgo ir centrinės stoties mažėjanti funkcija. Kadangi mazgo stotys nėra nustatytos iš anksto, paklausa tarp pradinių ir galutinių stočių priklauso nuo šių stočių buvimo vietos.

Kadangi autobusai sudaro 80 % visos Europos viešojo transporto su maždaug 30 mlrd. keleivių per metus, jie turi atlikti svarbų vaidmenį: jie yra konkurencijos priešakyje asmeninės transporto priemonės bet kokioms kelionėms ir žmonių judėjimui mieste ar užmiestyje. Tiesą sakant, autobusų sistemos yra galinga priemonė naujiems mobilumo poreikiams patenkinti tankiai apgyvendintose vietovėse:

- autobusai yra draugiškesni aplinkai nei automobiliai (taupoma degalų, išmetama mažiau teršalų);
- autobusai yra lankstūs ir pritaikyti galutinių vartotojų poreikiams tiek galia, tiek greičiu;
- autobusų sistemoms nereikia paleisti sunkios infrastruktūros (jos yra pigesnės nei kiti viešojo transporto sprendimai).

EBSF – Europos ateities autobusų sistema (ang. The European Bus System of the Future) Europos Komisijos (EK) finansuojamas projektas pagal 7-ąją bendrąją programą (BP). Projekto esmė – sukurti aukštos kokybės autobusų sistemą, kurioje būtų derinamos novatoriškos priemonės transporto priemonėms, infrastruktūrai ir veiklai, o galutinis tikslas – padidinti šios transporto rūšies patrauklumą ir pagerinti jos įvaizdį. Šiam tikslui pasiekti Europos miestuose išbandyti naujoviški autobusų sprendimai.

EBSF intermodalumas buvo išnagrinėtas kaip pagrindinis veiksnys, padedantis formuoti veiksmingą transporto sistemą, atsižvelgiant į optimalias transporto rūšių integracijos sąlygas, siekiant užtikrinti geriausią autobusų sistemos efektyvumą ir prisidėti prie sklandaus judrumo. Darbas pradėtas pasinaudojant Madrido patirtimi. Vienas iš svarbiausių veiksmų kuriant įvairiarūšę sistemą yra

persėdimo arba persėdimo punktų, kaip pagrindinių transporto tinklo mazgų koncepcija. Šiuos mazgus reikia optimizuoti, kad jie būtų maksimaliai funkcionalūs ir malonūs, tam reikia kruopštaus parengiamojo darbo ir planavimo, atsižvelgiant į vietos ypatumus, galimybes ir apribojimus.

Projektavimo kriterijai turi būti skirti išvengti arba sumažinti nepatogumus, kuriuos gali sukelti persėdimo taškas. Siekiant šio tikslo buvo identifikuoti pagrindiniai veiksniai:

- vieta, urbanistinė integracija ir papildoma veikla, kuria prisidedama prie pačios persėdimo vietos patrauklumo;
- visų transporto rūšių, įskaitant privačias transporto rūšis, integracija;
- dizainas, prieinamumas, bilietų pirkimo ir patvirtinimo sistema, kuria siekiama sumažinti ir palengvinti persėdimą iš vienos transporto priemonės į kitą;
- informacijos kokybė ir patikimumas, paprasta, greita ir nuosekli sistema su veiksminga keitimosi duomenimis priemone;
- laukimo vietos aplinkos kokybė ir patogumas, taip pat jos sauga ir saugumas;
- visų naudotojų grupių prieinamumas į kurį reikia atsižvelgti nuo pat projektavimo proceso pradžios;
- gerai suderintas ir veiksmingas vietos valdymas, įskaitant į vartotoją orientuotų paslaugų ir aplinkosaugos valdymo planą (Europos Komisija. Final Report Summary – EBSF, 2013).

Mobilumo centre naudotojai gali naudotis privačiomis transporto rūšimis ir persėsti iš privačių į bendro naudojimo transporto rūšis ar viešąjį transportą, atvirkščiai, arba keisti bendro naudojimo transporto rūšis. Mobilumo mazgo pavyzdys pateiktas 5 paveiksle.



5 pav. Tyler'io Stevermer'io suprojektuoto mobilumo centro meninis įspūdis 2014 m.

Kad geriau suprasti mobilumo mazgų sąvoką, būtina aptarti skirtingų tipų mobilumo mazgus. Vadovaujantis („Mobiliteitsalliantie“, 2019 m.) aprašytu skirstymu į kategorijas, šis dokumentas parengtas specialiai Nyderlandams. Pirmojo tipo mazgas yra miesto pakraštyje, kur susitinka nacionalinis ir regioninis viešasis transportas, automobilių eismas, dalijamasis paspirtukais ir dviračiais. Šiose vietose taip pat galima teikti kitas paslaugas, pavyzdžiui, restoranus, parduotuves ir siuntų tarnybas, multimobilaus transporto nuoma, o gal netgi el. transporto nuoma. Šiuolaikinis pavyzdys – „Park & Ride“¹ automobilių stovėjimo aikštelės, nors dabar šios vietos daugiausia orientuotos į automobilius ir viešąjį transportą. Antrasis tipas – transporto mazgai kaip viešojo transporto mazgai, apimantys efektyvų asmeninį ir bendrąjį transportą. Šio tipo transporto mazgai yra miestuose ir būstui tinkamose vietose, kad gyvenimas ir keliavimas natūraliai susiliėtų. Kitas tipas – kaimo vietovėse transporto mazgai gali būti viešojo transporto, el. automobilių ir el. dviračių persėdimo stotys. Pavyzdžiui, regioninė geležinkelio stotis gali būti patobulinta teikiant bendro mobilumo paslaugas. Ketvirto tipo transporto mazgai yra verslo parke, kur darbuotojai gali naudotis bendro mobilumo paslaugomis. Pavyzdys – dalijimasis automobiliais tarp įmonių (B2B – business-

¹ Nuo 2017 m. vasaros Vilniuje veikia užsienyje populiarios „Park & Ride“ („Statyk ir važiuok“) aikštelės, kurios neatsiejamos nuo modernaus miesto veido – jose vairuotojai gali palikti savo automobilį ir kelionę tęsti viešuoju transportu. Šiomis aikštelėmis gali naudotis bet kuris vairuotojas, gyvenantis Vilniuje ar atvykęs į Vilnių ir keliaujantis į miesto centrinę dalį. Šaltinis: <https://judu.lt/vairuotojams/statyk-ir-vaziuok-aiksteles>

to-business), kai darbuotojas gali naudotis bendro mobilumo paslaugomis per savo darbdavį (Clark ir kt., 2015). Paskutinis tipas – laikini logistikos centrai, pavyzdžiui, siekiant užtikrinti prieinamumą plėtojant teritoriją. Van Rooij (2020) prideda dar viena mazgų tipą, vadinamuosius kaimynystės mazgus. Šie nedideli mazgai nėra sujungti su viešuoju transportu, tačiau yra išsidėstę ne toliau kaip 2 km nuo viešojo transporto stotelės. Gyventojai gali naudotis šiuose mazguose siūlomu bendruoju mobilumu, kad pasiektų pirmojo ir (arba) paskutiniojo kilometro viešojo transporto stotelę. Tokie paskutiniai transporto mazgai jau įgyvendinti Nyderlanduose.

1.4. Mobilumo centrų analizė pagal užsienio šalių patirtį

Bendro mobilumo paslaugų teikėjo „Hely“ naudotojų statistika rodo, kad jauni žmonės dažniau naudojami bendru mobilumu: 54 % naudotojų yra 25–44 metų amžiaus, o 32 % – 45–64 metų amžiaus. Tai atitinka Claasen (2020) atliktą tyrimą, kuriame buvo tiriamas galimas mobilumo centrų poveikis Hagos gyventojams. Jis nustatė, kad vyresnio amžiaus žmonės yra mažiau linkę atsisakyti savo automobilio, net jei mobilumo centras įrengtas pagal jų poreikius. Matyti, kad mobilumo centrų naudotojų išsilavinimo lygis atitinka dalijimosi automobiliu naudotojų išsilavinimo lygį. Miunchene mobilumo centrų naudotojų išsilavinimo lygis yra aukštas: 64 % jų turi bent bakalauro laipsnį (Miramontes ir kt., 2017). Kai Van Rooy (2020) paklausė ekspertų apie mobilumo centrus, visi jie pabrėžė, kad centrai turėtų būti steigiami – bent jau iš pradžių – vietovėse, kuriose yra daug automobilių stovėjimo aikštelių, o tai reiškia, kad potencialūs naudotojai gyvena miestuose. Tai atitinka įrodymus, kad mobilumo centrai turėtų būti išdėstyti vietovėse, kuriose žemės naudojimo intensyvumas yra didesnis. Knippenbergas (2019) nustatė, kad dalijimosi mobilumo paslauga „Hely“ besinaudojantys vartotojai, palyginti su Nyderlandų gyventojais, rečiau naudojami automobiliais, nes pirmenybę teikia važiavimui dviračiu arba viešuoju transportu. Claasen (2020) nustatė, kad žmonės, kurie dažnai keliauja traukiniu, yra labiau linkę atsisakyti automobilio.

Siekiant nustatyti svarbius mobilumo centrų kriterijus, atlikta keletas tyrimų. Van Rooij (Van Rooij, 2020) nustatė įvairias savybes, kurios atrodo svarbios mobilumo centrams. Jo tyrime daugiausia dėmesio skirta kaimynystės mobilumo centrams, kurie yra centriniai kaimynystės taškai, juose, gyventojams siūloma dalytis automobiliais, dviračiais ir el. paspirtukais. Be Van Rooy tyrimo, bus apžvelgti dar ir kiti tyrimai, kuriuose nagrinėti mobilumo centrai ir dalijimasis transportu.

Svarbiausia savybė yra atstumas, kurį žmonės pasirenge įveikti dėl transporto mazgo (Van Rooy, 2020). Autorius nustatė, kad šis atstumas svyruoja nuo 300 iki 500 metrų. Tai atitinka Celeste (2019) tyrimą, kuris taip pat nustatė, kad didžiausias atstumas yra nuo 300 iki 500 metrų. Ėjimo

pėsčiomis laikas, kartu su kaina, yra svarbiausias veiksnys, dėl kurio žmonės svarsto galimybę atsisakyti automobilio dėl mobilumo centro (Claasen, 2020). Jis nustatė, kad devynių minučių ėjimą pėsčiomis žmonės vertino dvigubai blogiau nei šešių minučių ėjimą pėsčiomis. Galiausiai Dieten (2015) nustatė, kad dalijimosi automobiliu naudotojai pageidauja, kad automobilis būtų pasiekiamas per penkias minutes kelio pėsčiomis, t. y. apie 400 metrų.

Van Rooij (2020) taip pat nustatė, kad naudotojams svarbus veiksnys yra kaina. Dieten (2015) tyrimas rodo, kad maža vieno kilometro kaina kartu su ėjimo pėsčiomis laiku yra viena iš dviejų labiausiai pageidaujamų automobilių dalijimosi atributų; konkrečiai – 0,30 EUR už kilometrą kaina. Tai atitinka Claasen (2020) išvadas, kuris taip pat nurodė, kad kaina ir ėjimo pėsčiomis laikas yra du svarbiausi automobilio atsisakymo veiksniai. Be to, Claasen nustatė, kad 0,10 EUR už kilometrą kaina už dalijimąsi paspirtukais / el. dviračiais turėjo teigiamą poveikį mobilumo centrų naudojimui. Tai, kad kaina yra svarbus mobilumo centrų aspektas, atitinka mobilumo centrų naudojimo motyvus.

Transporto priemonių įvairovė taip pat dažnai minima kaip svarbus veiksnys. Savo tyrime Van Rooij (2020) apklausė kelis mobilumo centrų srities ekspertus ir visi jie paminėjo, kad centre turėtų būti siūlomos kelios transporto priemonės. Elektroninis dviratis buvo aiškiai paminėtas kaip svarbi transporto priemonė, nes ekspertai mano, kad jis gali pakeisti trumpas keliones automobiliu, pavyzdžiui, maisto produktų apsipirkimui ar vaikams nuvažiuoti į mokyklą.

Be transporto priemonių įvairovės, Van Rooij (2020) taip pat mini prieinamumą. Celeste (2019) apklausti ekspertai nurodė, kad praktinė patirtis rodo, jog naudotojams prieinamumas yra labai svarbus. Be to, svarbu, kad nuo pat pirmos įsikūrimo akimirkos žmonės turėtų galimybę naudotis kitomis transporto rūšimis nei asmeniniai automobiliai. Tokiu būdu galima užkirsti kelią įprastinei kelionių elgsenai.

Susisiekimas su viešuoju transportu gali būti laikomas svarbiu kai kurių tipų transporto mazgų aspektu (Mobiliteitsalliantie, 2019). Tokiu būdu naudotojai sujungiami su tvaria ir greita transporto rūšimi. Tai patvirtina ir Miunchene atliktas tyrimas, kuriame susisiekimas su viešuoju transportu buvo įvertintas kaip labai svarbus (Miramontes ir kt., 2017). Kartu su viešuoju transportu bendrojo naudojimo transporto rūšys taip pat gali tarnauti kaip pirmoji / paskutinioji mylia iki viešojo transporto stotelės. Tokiu būdu galima užtikrinti kelionę nuo durų iki durų ir taip padidinti patogumą.

Pasak mobilumo paslaugų teikėjo, mobilumo centrai yra efektyviausi, jei jie yra netoli gyventojų. Darant literatūros analizę dauguma tyrėjų išskyrė dvi arba tris mobilumo mazgų vietas ir (arba) tipus. Pirmasis tipas – tai rajono lygmens transporto mazgai, kurių svarbiausia savybė yra ta, kad transporto mazgas turėtų būti labai arti naudotojų, nes tai didina transporto mazgo patogumą.

Antrasis tipas – automobilių stovėjimo aikštelės lygmens transporto mazgai, kurių svarbiausia savybė – kad automobiliai būtų kuo toliau nuo centro, kad žmonės galėtų pasistatyti automobilius šiame objekte ir galėtų toliau keliauti viešuoju transportu ir (arba) bendrai naudojamu transportu. Taip sumažinamas automobilių intensyvumas ir parkavimosi spaudimas. Taip pat tyrėjai mano, kad pastačius mobilumo centrus rajono pakraščiuose, jie gali sumažinti transporto priemonių skaičių pačiame rajone. Kitos papildomos paslaugos, pavyzdžiui, prekybos centras, taip pat gali būti naudingos ir padaryti centrą patrauklesnį, o tai gali padidinti centro socialinį saugumą. Svarbu, kad papildomos paslaugos būtų tinkamos konkrečiai vietai, nes vartotojai ir jų pageidavimai įvairiose vietovėse skirsis.

Nors miestai užima tik 2 proc. pasaulio paviršiaus, jie išmeta daugiau kaip 60 proc. viso pasaulio šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Automobiliai labai prisideda prie šių išmetamųjų teršalų kiekio, pavyzdžiui Nyderlanduose jie išmeta 21 % visų išmetamųjų teršalų (CBS, 2019). Norint įgyvendinti Paryžiaus susitarimą, kad pasaulinė šildymo temperatūra neviršytų 2 °C, o pageidautina, kad ji būtų artima 1,5 °C, būtina mažinti automobilių naudojimą. Pasak Gossling (2020) šiuo metu automobilių skaičius tik auga. Ibrahim (2017) paminė, kad dauguma privačių transporto priemonių per visą jų eksploatavimo laiką stovi, užimdamos gerokai ribotą erdvę miestuose. Judumas automobiliais taip pat susijęs su kitais neigiamais išoriniais veiksniais, pavyzdžiui, eismo spūstimis, avarijomis, oro ir triukšmo tarša. Šį poveikį tik sustiprina intensyvesnis privačių transporto priemonių naudojimas (Gonzalez ir kt., 2021). Todėl atrodo logiška, kad vyriausybės stengiasi keisti savo mobilumo politiką, siekdamos pereiti nuo mobilumo privačiais automobiliais prie aplinkai palankesnių transporto rūšių, pavyzdžiui ėjimo pėsčiomis, važiavimo dviračiu, važiavimas paspirtukais, viešojo transporto ir bendro mobilumo. Tokios politikos pavyzdžiai – didesni mokesčiai (ANWB, 2023 m.), greitajam autobusų transportui skirtos eismo juostos, viešojo transporto ir dviračių maršrutų tobulinimas, pirmenybės miesto centre teikimas pėstiesiems ir dviratininkams. Nors vyriausybės siekia tai įgyvendinti, reikia daugiau paskatų. Kaip teigia Ibrahim (2017), privatus automobilis vis dar dažnai suvokiamas kaip patogesnis, komfortiškesnis ir greitesnis, todėl keliuose vis dar daug privačių automobilių. Pasak Frank ir kt. (2021), kaimo vietovėse žmonės pasikliauja asmeniniais automobiliais dėl prasto alternatyvių transporto priemonių prieinamumo. Automobilio neturėjimas gali turėti įtakos žmogaus prieinamumui visuomenėje (Witte ir kt., 2021). Todėl būtinas sprendimas, kuris palengvintų perėjimą nuo asmeninių automobilių prie tvaresnių keliavimo būdų tiek miesto, tiek kaimo vietovėse gyvenantiems žmonėms. Multimodalinis mobilumo mazgas gali būti būtent toks sprendimas. Mobilumo mazgas – tai transporto mazgas, siūlantis įvairias transporto

galimybes netoli miestų centrų, rajonų pakraščiuose ar kaimo vietovėse (Coenegrachts ir kt., 2021). Pasak Aydın ir kt. (2022) tokiame mobilumo mazge asmuo gali persėsti iš vienos transporto rūšies į kitą ir tęsti kelionę. Dalijimasis elektriniais automobiliais ir (elektriniais) dviračiais, taip pat įprastinis viešasis transportas ir taksi gali būti šio parko dalis. Vis dėlto, vartojant šią mobilumo mazgo apibrėžtį, mazgas nesiskiria nuo įprasto transporto mazgo, pavyzdžiui, traukinių ar autobusų stoties, kuriose šalia galima rasti nuomojamų dviračių, paspirtukų ar automobilių. Todėl tai, ką reiškia mobilumo mazgas, turėtų būti tiksliau apibrėžta. Žvelgiant į literatūrą ir savivaldybių ataskaitas matyti, kad nėra vienintelio mobilumo centro apibrėžimo, todėl vartojamos skirtingos jo interpretacijos. Nors pagrindinė transporto mazgo apibrėžties esmė yra – *transporto rūšių susibūrimo mazgas, kuriame galima persėsti*, kai kurie autoriai stengėsi būti konkretesni ir pridūrė, kad mobilumo mazgas taip pat turėtų siūlyti patogią infrastruktūrą keliautojams, pavyzdžiui, belaidį internetą, stogines ir ženklumą (Frank ir kt., 2021). Pasak Mobiliteitshubs, (2020), kad tai taip pat yra socialinis ekonominis mazgas, kad turėtų būti siūlomos bent trys transporto rūšys, kad, be mobilumo funkcijos, jis taip pat gali būti teritorinės plėtros mazgas (Witte ir kt., 2021). Kaip teigia Bollinger (2017), tai yra vieta, kurioje gali būti papildomų funkcijų, pavyzdžiui, siuntų paėmimo punktai ar biurai, arba kad turėtų būti siūlomi tokie objektai, kad transporto mazgas pats savaime taptų kelionės tikslu, skatinančiu kitas investicijas teritorijoje.

Apibendrinant galima teigti, kad transporto mazgas, tai fizinė vieta, kurioje susilieja bent trys transporto rūšys. Be to, transporto mazgas apima objektus ir paslaugas, kurie prisideda prie teritorijos socialinės ir (arba) ekonominės plėtros. Tai reiškia, kad vien prekybos automato nepakanka, nes jis neskatina ekonominio ar socialinio vystymosi. Priešingai, prekybos centras, esantis transporto mazge, sukuria naujų darbo vietų ir suteikia galimybę lengvai prieinamoje vietoje apsipirkti maisto produktų, taip prisidedant prie ekonominės ir socialinės vietovės plėtros.

Literatūroje dar nėra vieningos nuomonės dėl egzistuojančių mazgų tipų, tačiau keli autoriai bandė konceptualizuoti skirtingus tipus. Vienas iš tokių straipsnių yra Blad ir kt. (2022), kuriame išskiriami trys tipai. Autoriai daugiausia dėmesio skiria bendrojo mobilumo centrui, kuris iš esmės yra panašus į multimodalinio mobilumo centrą, tačiau daugiausia dėmesio skiria bendrojo mobilumo rūšių siūlymui. Pirmojo tipo transporto mazgas yra gyvenamosios (arba kaimynystės) teritorijos mobilumo mazgas, kuriuo siekiama aptarnauti konkretaus rajono gyventojus. Šis transporto mazgas nėra prijungtas prie viešojo transporto sistemos ir juo siekiama pakeisti automobilio nuosavybę. Antrasis tipas – miesto mobilumo mazgas. Šis mazgas yra tankiai apgyvendintose vietovėse, paprastai miesto centre ir aptarnauja gyventojus, lankytojus ir keleivius, vykstančius į darbą ir atgal. Be to, šis

mazgas yra sujungtas su viešojo transporto sistema ir juo siekiama padidinti miesto pasiekiamumą. Trečiasis mazgas yra regioninis mazgas. Priešingai nei miesto mazgas, šis mazgas yra mažesnio tankumo teritorijose už miesto ribų. Šis mazgas skirtas tai pačiai tikslinei grupei, kaip ir miesto mazgas, ir juo siekiama siūlyti alternatyvias automobiliams transporto rūšis. Taigi Blad ir kt. (2022) skiria transporto mazgus pagal siūlomas transporto rūšis, vietą ir tikslinę grupę. Analizuojant miesto ir regioninius mazgus jie skiriasi savo vieta įveikiamu atstumu ir galimomis transporto rūšimis. Be to, nors abiem transporto mazgais siekiama apskritai sumažinti automobilių naudojimą, jie siekia skirtingų socialinių tikslų. Abiejuose transporto mazguose gali būti siūlomi tie patys objektai ir paslaugos, jie gali būti dideli ir maži pagal mastą.

Miesto transporto mazgas yra už centrinės miesto dalies ribų, kur žmonės, kurie, pavyzdžiui, iš kaimo vietovės išvyksta asmeniniais automobiliais, prieš įvažiuodami į miestą gali persėsti į kitas transporto rūšis. Taigi, transporto mazgas yra tankiai apgyvendintose vietovėse, o iš jo į paskirties vietą nuvažiuojami trumpesni atstumai. Kai transporto mazgas yra netoli miestų centrų, jis gali pagerinti miesto gyvybingumą, nes sumažėja transporto spūstys ir išmetamųjų teršalų kiekis ir padidėja gyvenamoji erdvė (Witte ir kt., 2021).

Regioniniai transporto mazgai gali būti steigiami centrinėse vietovėse labiau kaimiškose vietovėse. Regioninis mazgas prisideda prie įtraukties ir prieinamumo. Pasak Frank ir kt., (2021) gyventojų tankis kaimo vietovėse mažėja ir dažnai jau dabar yra palyginti mažas, o tai apsunkina viešojo transporto prieinamumą. Dėl mažos paklausos kaimo regionai dažnai nepakankamai aptarnaujami viešuoju transportu. Bendro mobilumo paslaugos taip pat gali būti sudėtingos, nes norint, kad jos būtų finansiškai gyvybingos, reikalingas minimalus tankumo lygis. Dėl to didėja priklausomybė nuo asmeninių transporto priemonių. Kitas išorinis poveikis yra tas, kad drastiškai sumažėja prieinamumas tiems, kurie neturi automobilio, todėl atsiranda atskirtis nuo visuomenės, dar vadinama transporto skurdu (Witte ir kt., 2021).

Norėdami pakeisti asmeninius automobilius ir keliauti per mobilumo centrą, keliautojai turėtų pakeisti savo dabartinę keliavimo elgseną. Tačiau tai dažnai būna sunku padaryti, ypač kai tai dažnai pasitaiko, nes labiau tikėtina, kad žmonės panašiai elgsis ir ateityje. Vadinasi, jei žmonės yra įpratę keliauti automobiliu, ateityje sunku bus pakeisti jų elgseną ir rinktis kitas tvaresnes transporto rūšis. Kaip teigia Tertoolen ir kt. (1998), daugelis žmonių pripažįsta, kad pokyčiai yra būtini, tačiau nesielia taip. Tai, pavyzdžiui, galima matyti iš automobilių skaičiaus Lietuvoje, kuris tik didėja ir auga net sparčiau nei Lietuvos gyventojų skaičius (Lietuvos statistikos departamentas, 2023). Ypač ši tendencija pastebima tarp vyresnio amžiaus žmonių. Tarp jaunesnių žmonių automobilių skaičius šiek

ties mažėja, be to, skaičiai rodo, kad daugėja elektrinių ir hibridinių automobilių savininkų. Nors pastaroji tendencija yra daug žadanti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo požiūriu, ji neišsprendžia vietos trūkumo miestuose ar prieinamumo problemų kaimo vietovėse.

Šie skaičiai gali reikšti, kad žmonės yra prisirišę prie savo asmeninių transporto priemonių, nepaisant neigiamų pasekmių. Autonomiškumas² yra viena iš svarbių priežasčių, dėl kurių turimas automobilis (Hunecke ir kt., 2021). Jis suteikia lankstumo, nes naudotojai gali vykti kada nori, nebūdami priklausomi nuo viešojo transporto sistemos, kuri dažnai suvokiama kaip nepakankamai apjungta ir prieinama. Machado ir kt. (2018) teigia, kad miestų plėtimasis laikomas automobilio įsigijimo priežastimi, nes didėja atstumai, taip pat automobilio suteikiamas greitis. Automobilis taip pat atlieka simbolinę funkciją, kuri susijusi su asmens statusu turint automobilį. Pavyzdžiui, asmenys automobiliu gali išreikšti savo socialinę padėtį. Tai rodo, kad pakeisti automobilį yra sudėtinga užduotis. Nors multimodalinis mobilumo centras atrodo perspektyvi koncepcija, ji taip pat dažnai susijusi su laukimu ir didesnėmis asmens pastangomis, palyginti su keliavimu asmeniniu automobiliu (Schakenbos ir kt., 2016). Todėl, viena vertus, kyla klausimas, koku mastu multimodalinis mobilumo mazgas gali pritraukti žmones, kad jie pakeistų savo asmeninius automobilius. Kita vertus, jei keliautojas yra pasirengęs pakeisti savo asmeninį automobilį, kyla klausimas, kokią transporto rūšį jis yra pasirengęs pasirinkti.

Objektai ir paslaugos yra mobilumo mazgo dalis. Objektų ir paslaugų siūlymas gali sušvelninti kai kuriuos minėtus neigiamus išorinius multimodalinio mobilumo mazgo poveikius, pavyzdžiui, suteikiant malonesnį laukimo laiką ir sumažinant asmenines pastangas (Carmo, 2020). Nors Bell (2019) tyrimuose nurodoma, kad elgsenos pokyčių galima pasiekti teikiant papildomus įrenginius ir paslaugas, nėra žinoma, kokie įrenginiai ir paslaugos koku mastu prisideda prie to skirtingo tipo transporto mazguose.

Kadangi multimodalinio mobilumo mazgai yra svarbus klausimas, būtina atlikti tyrimus. Vienas iš nedaugelio jau veikiančių transporto mazgų tinklų yra Groningeno ir Drentės provincijose. Šiuose transporto mazguose yra įvairių objektų – nuo vandens čiaupų iki mokyklų (Hub, 2022).

1.4.1. Sėkmingo mobilumo centro kūrimas

Įgyvendinant mobilumo centrą idėją susiduriama su keliais iššūkiais. Ne visos esamos transporto mazgų iniciatyvos yra sėkmingos.

² Autonomiškas – savarankiškas, nepriklausomas.

Mobilumo centrų valdymas ir finansavimas

Pasak Mobiliteitshubs (2020), mobilumo centrams reikia ir investicijų, ir eksploatavimo išlaidų. Vienas iš būdų, kaip sumažinti mobilumo centrų investicijų sąnaudas kurti juos, jeigu įmanoma, tose vietose, kurios jau atlieka svarbų vaidmenį mobilumo srityje. Pavyzdžiui, geležinkelio stotys, automobilių stovėjimo aikštelės ir viešojo transporto mazgai. Taip pat gali dalyvauti nekilnojamojo turto savininkai arba projektų rengėjai. Kuriant mobilumo centrą su įvairiomis transporto galimybėmis ir patogumais taip pat dalyvauja kelios šalys, pavyzdžiui, viešojo transporto įmonė, daliniai mobilumo paslaugų teikėjai ir savivaldybė. Dėl to kyla organizacinių ir finansinių klausimų. Kokias išlaidas padengia viena ar kita šalis ir kas prisiims priežiūrą ir valdymą? Yra kelios galimybės, kaip užbaigti mobilumo mazgo verslo analizę. Tai transporto mazgo kūrimą, tiek jo eksploatavimą konkurso būdu gali vykdyti kūrėjai ir (arba) įmonės. Konkursas taip pat gali būti vykdomas pasitelkiant konsorciumą ir sudarant sutartį keleriems metams. Šiuo atveju reikia nustatyti griežtas kokybės sąlygas.

Pakankamas transporto išteklių naudotojų poreikių tenkinimas

Mobilumo centre turėtų būti galima naudotis įvairiomis mobilumo formomis. Svarbūs aspektai yra dalinis judumas ir susisiekimas viešuoju transportu pėsčiomis. Jei mobilumo pasiūla yra nepakankama, keliautojams kyla nusivylimas ir nepasitenkinimas. Dėl to žmonės gali mažiau naudotis mobilumo centru. Keliautojai, kurie naudojami nuosavu automobiliu, vertina laisvės ir lankstumo jausmą, kurį jiems suteikia automobilis. Tai yra kliūtis atsikratyti automobilio ir pereiti prie kitų mobilumo formų. Tam įtakos turi ir suvokiama bendro mobilumo ir viešojo transporto kaina. Šią problemą galima išspręsti šiais būdais: optimizuoti bendro mobilumo paslaugų prieinamumą, pateikti informaciją apie faktines bendro mobilumo išlaidas, palyginti su faktinėmis asmeninio automobilio išlaidomis, siūlyti integruotas kelionių konsultacijas ir užsakymo galimybes per internetinę platformą įvairioms mobilumo formoms, kad keliautojams būtų suteiktas lankstumas ir laisvė (Mobiliteitshubs, 2020)

Dalijimasis mobilumo priemonėmis gali potencialiai uždengti gatvės kraštovaizdį

Pasak Mobiliteitshubs (2020) bendro naudojimo dviratį be stacionarios stovėjimo vietos galima palikti bet kur. Dėl to gatvės kraštovaizdyje gali atsirasti netvarkos. Galimi šios problemos

sprendimo būdai: naudoti „geofencing“³ (geozona), kad būtų užtikrinta, jog transporto priemonės leidžiama arba draudžiama palikti tam tikrose vietose.

Patrauklios aplinkos trūkumas ir prastas mobilumo centro atpažįstamumas

Jei mobilumo centras yra vieta į kurią žmonės nenori vykti ir kurioje jie nenori apsistoti, keliautojai juo nesinaudos. Todėl svarbu, kad centras būtų gerai prižiūrimas, kad žmonės jaustųsi saugūs ir pripažinti. Tam galima rasti šiuos sprendimus:

- palaikyti švarą ir tvarką transporto mazguose;
- užtikrinti, kad transporto mazgai būtų stebimi policijos, apsaugos darbuotojų, kamerų, vadovybės;
- suderinti transporto mazgų dizainą, kad žmonės juos atpažintų (Mobiliteitshubs, 2020).

Centrai taip pat gali turėti papildomų įrenginių, kurie pagerina komforto ir buvimo funkciją ir leidžia juos naudoti įvairiapusiškai. Vietos gyventojams skirtos funkcijos ir patogumai taip pat didina paramą mobilumo centrui ir prisideda prie gyvenamosios aplinkos gerinimo.

- **Įrenginiai** – infrastruktūros objektai apima pagrindinius patogumus, dėl kurių keliautojui yra malonu sustoti. Tai gali būti tokie įrengimai kaip sėdima vieta, sanitariniai mazgai, kioskas ar vandens čiaupas šiltojo sezono metu.
- **Belaidis internetas ir įkrovimo taškai** – mobilumo centras, kuriame galima naudotis belaidžiu internetu, yra patrauklus, pavyzdžiui, keliaujantiems verslininkams, kurie dirba keliaudami. Keliautojams naudinga tai, kad jie gali internete ieškoti informacijos apie savo kelionę. Be to, verslo keliautojams gali būti naudingi mobiliųjų įrenginių įkrovimo taškai.
- **Siuntų surinkimo punktai ir spintelės** – siuntų surinkimo punktai yra praktiški tiek keliautojams, norintiems pakeliui pasiimti siuntinį, tiek vietos gyventojams. Papildomas privalumas – efektyvesnis siuntinių paskirstymas. Klientams siuntiniai gali būti pristatomi į spinteles. Spintelės taip pat gali būti naudojamos norint išsinuomoti priedus, pavyzdžiui šalną ar vaikišką kėdutę.
- **Eksperimentavimas su įvairiomis kitomis funkcijomis** – naujos funkcijos, pavyzdžiui, vietinė svetainė. Mobilumo centre galima įgyvendinti ir kitus dalijimosi projektus, pavyzdžiui, dalytis įrankiais. Centras taip pat gali būti vaikams pritaikyta aplinka, pavyzdžiui, su žaidimų

³ sukuria virtualią geografinę ribą, kuri suaktyvina rinkodaros veiksmą mobiliajame įrenginyje, kai vartotojas įeina arba išeina iš tos ribos. Administratorius arba kūrėjas pirmiausia nustato virtualią ribą aplink tam tikrą vietą programinėje įrangoje su GPS. Šaltinis: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/geofencing>

ar sporto aikštele. Tai paverčia centrą patrauklia vieta vietovės gyventojams ir aplinkinei kaimynystei.

- **Saugumas** – saugumui padidinti būtina naudoti gerą gatvių apšvietimą. Darbuotojų samdymas transporto mazge (tam tikromis paros valandomis) taip pat gali padidinti ne tik saugumą, bet ir paslaugų lygį transporto mazge. Be to, tai gali būti naudinga vyresnio amžiaus žmonėms, kuriems reikia pagalbos naudojantis tam tikromis transporto priemonėmis. Galiausiai, saugumą transporto mazge taip pat gali padidinti vaizdo stebėjimo kameros.
- **Prieinamumas neįgaliesiems ir pagyvenusiems žmonėms** – svarbu, kad transporto mazgai būtų patogii vieta visiems. Svarbu, kad jie būtų prieinami neįgaliesiems ir pagyvenusiems žmonėms. Akliesiems ir silpnaregiams tai reiškia, kad reikia naudoti informacines juosteles, garsinę informaciją arba Brailio raštą⁴. Pagyvenusiems žmonėms, taip pat bendram patogumui gali būti pastatyti suoliukai ar kėdės. Tai naudinga ir tada, kai keliautojams tenka laukti transporto priemonės. Neįgaliesiems taip pat reikia judėjimo negaliai pritaikytos aplinkos.
- **Kraštovaizdžio formavimas ir pastogė** – žaliosios erdvės prie centro ir aplink jį užtikrina, kad jis būtų patrauklus keliautojams ir vietos gyventojams. Žolė, medžiai ar gėlių dėžutės. Stogelis prie viešojo transporto stotelės ar kitokia pastogė yra pageidautina transporto mazge. Žiemą arba esant blogoms oro sąlygoms, tai suteikia daug komforto mobilumo centre.
- **Techninė priežiūra** – siekiant užtikrinti bendrą transporto mazgo kokybę ir patrauklumą, svarbu, kad jis būtų švarus ir gerai prižiūrimas. Todėl transporto mazge turi būti pakankamai šiukšliadėžių ir jis turi būti reguliariai valomas. Taip pat reikėtų reguliariai prižiūrėti transporto mazgo įrenginius ir užkirsti kelią vandalizmui (Mobiliteitshubs, 2020).

1.5. Literatūros šaltinių analizės apibendrinimas

Apibendrinant darbo skyrių, remiantis užsienio šalių praktika, galima teigti, kad mobilumo centras – tai aukštos kokybės fizinė vieta, kurioje derinamos įvairios transporto rūšys ir puikios infrastruktūros galimybės. Keliautojai gali rinktis ir lengvai persėsti į kitą transporto priemonę. Tai daugiau nei tik transporto rūšių pasirinkimas. Mobilumo centras – tai patraukli ir atpažįstama aplinka, kuri yra patogii ir saugi. Joje malonu sustoti ir persėsti, ji taip pat maloni vietos gyventojams ir kitiems asmenims.

⁴ Brailio raštas – iškilių taškų kombinacijų sistema. Ją 1829 metais sukūrė Paryžiaus (Prancūzija) aklųjų instituto auklėtinis Luji Brailis (Louis Braille). 1873 metais Luji Brailio rašto sistema pripažinta jau tarptautiniu mastu. Šiais laikais Brailio raštas yra pritaikytas daugiau kaip pusantro šimto kalbų. Pirmoji knyga Brailio raštu išspausdinta 1837 metais Paryžiaus aklųjų institute. Šaltinis: <https://lass.lt/brailio-rastas>

Transporto mazgai yra mobilumo tinklo jungtys ir palengvina naudojimąsi transporto ištekliais. Transporto mazgas yra pėsčiomis pasiekiamas nuo viešojo transporto stotelės. Didžiausias atstumas iki kokybiško viešojo transporto objekto yra 1 kilometras, o iki viešojo transporto stotelės – 500 metrų. Tai suteikia keliautojui laisvę ir lankstumą.

Mobilumo mazgas pritaikomas prie vietinių naudotojų poreikių. Mobilumo mazgai gali būti įvairių tipų ir dydžių. Vartotojai gali būti įvairūs – nuo į darbą vykstančių žmonių iki turistų, kurie vieną kartą pasinaudoja viešojo transporto stotele. Mazgais gali naudotis visos šeimos – nuo jaunų iki senų, nuo vienišių iki daugiavaikių šeimų, žmonės su automobiliais ir be jų. Tai lemia ir transporto rūšių įvairovę, ir transporto mazgų funkcionalumo įvairovę.

Transporto mazgai turėtų būti vienodos ir atpažįstamos išvaizdos, kad būtų patrauklūs. Atpažįstama išvaizda leidžia keliautojams iš karto pastebėti, kad tai yra mobilumo centras. Taip padidėja tikimybė, kad keliautojai naudosis transporto mazgu. Be to, transporto mazgams galima suteikti pavadinimą, atsižvelgiant į jų vietą. Naudojant fiksuotas spalvas kiekvienai transporto priemonei, keliautojas gali greitai pamatyti, kokiomis transporto priemonėmis galima naudotis. Šios spalvos taip pat gali būti naudojamos mobiliojoje programėlėje ir transporto mazgo iškabose.

Mobilumo centras gali turėti papildomos naudos kaimynystei ar vietovei teikdamas ne tik transporto funkcijas, bet ir papildomas paslaugas. Tokie objektai kaip restoranai, parduotuvės, bendruomenės centras, žaidimų aikštelė, sporto aikštynas, siuntų surinkimo punktas gali padidinti centro patogumą ir suteikti papildomos vertės aplinkinei teritorijai. Suteikus šiuos objektus, transporto mazgai tampa patrauklūs ne tik keleiviams, bet ir visai aplinkinei kaimynystei. Tai padeda skatinti kaimynystės ir miesto gyvybingumą.

1.6. Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto strategija

Reikėtų pabrėžti, kad norint suvokti tyrimo esmę ir ekspertų atsakymus būtina apibūdinti pačią Vilniaus rajono savivaldybę. Viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl būtina žinoti savivaldybės charakteristiką, yra ta, kad atsižvelgiant vien į savivaldybės dydį ir demografinę padėtį galima teigti, kad savivaldybė yra specifinė, dėl to keleivių vežimas joje irgi turėtų būti atitinkamas.

Visų pirma norėtųsi pabrėžti, kad tai yra viena iš didžiausių savivaldybių Lietuvos Respublikoje – užimamas plotas yra net 2129 kv. km ir yra suskirstyta į 23 seniūnijas. Rajoną galima pavadinti žiediniu, nes iš trijų pusių supa Vilniaus miestą, dėl to galima išskirti pirmą savivaldybės stiprybę – iš visų pusių maksimalus atstumas iki sostinės 50 kilometrų (žr. 7 pav.).

Kitas labai aiškus skirtumas lyginant su kitomis savivaldybėmis yra kaimiškų vietovių gausa – net 1163 įvairaus dydžio kaimų (lyginant su Kauno rajono savivaldybe, kurios dydis virš 1400 kv. km. ir kaimų skaičius yra tik 371). Galima pabrėžti, kad vienintelis miestas su nuosava seniūnija liko Nemenčinė. Atsižvelgiant į kaimų gausą galima išskirti pirmą savivaldybės silpnę – kaimiškų vietovių dominavimą. Senai yra žinoma, kad didmiesčiai yra pirminis regionų ir valstybių ekonominio augimo polis, dėl to didesnių miestų nebuvimas Vilniaus rajone sąlygoja prastesnę gyvenimo kokybę lyginant su miestų gyventojais. Būtina atsižvelgti ir į tai, kad gyventojų koncentracijos nebuvimas sumažina tam tikrų verslų kūrimo potencialą savivaldybėje.

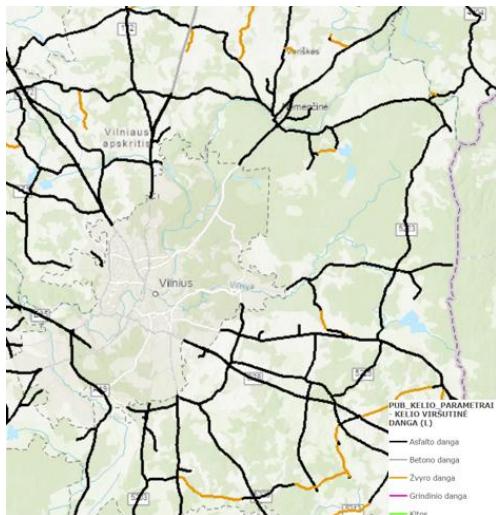
Dar vienas išskirtinis savivaldybės bruožas yra tai, kad Vilniaus rajono savivaldybė yra viena iš penkių „žiedinių“ savivaldybių, nes centrai yra įsikūrę kitų savivaldybių teritorijoje. Šiuo atveju galima teigti, kad toks savivaldybės darinys yra silpnas, tačiau atsižvelgiant į tai, kad sostinė yra palyginus netoli, rajono gyventojams tai yra didelis plusas, ko nepasakysi apie pačios savivaldybės strateginę padėtį, nes dauguma rajono gyventojų pasirenka darbo vietas būtent sostinėje – Vilniaus mieste.

Esamos situacijos analizė

Vilniaus rajono savivaldybei, kaip dotacijų mokėtojai, svarbus kriterijus – finansinis veiklos efektyvumas. Analizuojant esamą viešojo transporto situaciją buvo įvertinti trys pagrindiniai viešojo transporto uždaviniai – pasiekiamumas, greitis, komfortas. Pasiekiamumas apima tiek viešojo transporto maršrutų, tinkančių gyventojų judėjimui, tiek stotelių buvimo bei atstumų iki jų analizę. Pasak Kujala ir kt. (2018) greitis – tai galimybės per kuo trumpesnę laiką pasiekti galutinį savo kelionės tikslą su kuo mažiau persėdimų. Analizuojant vertintas 1 val. (60 min) maksimalus laikas. Komfortas – tai transporto priemonių ir infrastruktūros pritaikymas patogiai kelionei, taip pat patogios informacinės bei apmokėjimo sistemos. Šiuo metu aktualus viešojo transporto uždavinys – mažinti poveikį gamtai ir žiedinei ekonomikai. Finansinis veiklos efektyvumas (Dargvilaitė, 2015) vertintas siekiant nustatyti, kiek efektyviai yra naudojamos lėšos, užtikrinančios savivaldybės funkcijas. Analizei buvo pasitelkti duomenys iš Vilniaus rajono savivaldybės, jos įstaigų, vežėjų, pagrindinio vežėjo Savivaldybės įmonės Vilniaus rajono autobusų parkas investicinio projekto¹, kitų viešai prieinamų šaltinių ir stebėsenos.

Pasiekiamumas

Vilniaus rajono savivaldybė, kaip žiedinė savivaldybė⁵, turi 92 % patobulintos dangos valstybinės reikšmės kelių, einančių spinduliniu principu aplink Vilniaus miesto savivaldybės teritoriją (GeoData, 2024). Vilniaus rajono savivaldybėje 2022 m. buvo 3224 km kelių, iš jų: 2961 km su patobulinta danga. Tai suteikia galimybę grietai pasiekti Vilnių, Vilniaus rajono traukos objektus (centrus) bei kitas gretimas savivaldybes.



6 pav. Vilniaus r. sav. patobulintos dangos keliai



7 pav. Gyventojų skaičius Vilniaus r. sav. seniūnijose 2021 ir 2023 m. (VRS, 2024)

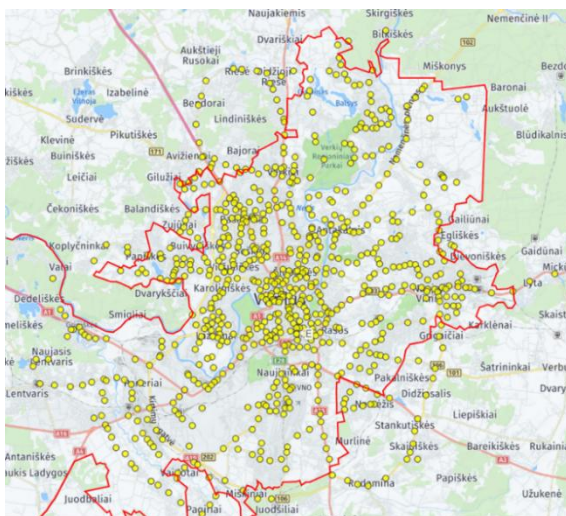
Vilniaus rajono savivaldybėje yra 59 viešojo transporto maršrutai, iš kurių 41 maršrutas aptarnaujamas Vilniaus rajono autobusų parko, 16 – uždarnosios akcinės bendrovės „Šalčininkų autobusų parkas“ (toliau – „Šalčininkų autobusų parkas“) ir 5 – uždarnosios akcinės bendrovės „Transrevis“ (toliau – „Transrevis“). Naudojami maršrutai iš esmės nėra pakitę daug metų, tikėtina, suformuoti chaotiškai. Maršrutų analizė parodė, kad 63 % maršrutų turi šiuos bendrus trūkumus:

1. Viešojo transporto priemonės, įvažiuavusios į valstybinės reikšmės kelius, dubliuoja vienos kitų ir tarp miestinių autobusų maršrutus.
2. Viešojo transporto priemonės, įvažiuavusios į Vilniaus miesto savivaldybės teritoriją, sustoja paimti miesto keleivių kiekvienoje arba beveik kiekvienoje stotelėje.

⁵ Žiedinės savivaldybės – tai didžiuosius miestus supančios savivaldybės, nepatenkančios į tų miestų sudėtį. Žiedinėmis jos vadinamos dėl savo formos – savivaldybė supa didmiestį, tačiau pats miestas savivaldybei nepriklauso (sudaro atskirą savivaldybę). Šaltinis: <https://mapiozjiai.lt/ziedines-savivaldybes-gyventoju-pokytis-1996-2020-m>

3. Viešojo transporto priemonės, įvažiuusios į kitos savivaldybės teritoriją, važiuoja toliau, kol turi galimybę apsisukti, arba dubliuoja tos savivaldybės (rajono ar miesto) autobusų maršrutus.
4. Maršrutai yra ilgi, su daug sustojimų. Vidutinis maršrutų ilgis daugiau kaip 33 km, o vidutinė reiso trukmė apie 55 min.
5. Nėra viešojo transporto maršrutų, einančių per Vilniaus rajono savivaldybėje naujai išvystytas (apgyvendintas) teritorijas dėl infrastruktūros arba transporto priemonių techninių apribojimų arba dėl neperžiūrimo maršrutų poreikio.
6. Per mažas viešojo transporto maršrutų kiekis Lavoriškių, Buivydžių, Bezdonių, Dūkštų seniūnijose.
7. Vilniaus miesto ir priemiestiniai maršrutai dengia dalį Vilniaus rajono savivaldybės maršrutų ir vieni kitų stoteles (žr. 8 ir 9 pav.). Didžiausias persidengimas yra Juodšilių, Pagirių, Rudaminos, Riešės ir Avižienių seniūnijų teritorijose.

Pagal turimus duomenis Vilniaus m. teritorijoje keleiviai išlipa stotelėse nepasiekę galinio punkto (pavyzdžiui autobusų stoties), tačiau iš autobusų stoties išvažiuojantis autobusas būna pilnas. Tai rodo, kad keleiviai mielai renkasi patogius persėdimo taškus pagal Vilniaus m. maršrutų išdėstymą. Maršrutai ir jų tankis neatspindi gyventojų skaičiaus pokyčių (VRS, 2024), pateiktų 7 pav. Aiškiai matoma, kad visos aplink Vilniaus miesto ribą esančios Vilniaus rajono savivaldybės seniūnijos turi ženklų gyventojų augimą. Net ir toliau esančios seniūnijos turi gyventojų skaičiaus augimą. Vilniaus miesto viešojo transporto maršrutai įsiterpia ir į Vilniaus rajono savivaldybės teritoriją (8 pav.).



8 pav. Vilniaus m. viešojo transporto stotelės ir Vilniaus rajono savivaldybės riba

Nr. 212 ir 212A, 215, 217 Vilnius (AS) Pelesos Žirnių Miško parkas Lydos st. Basiukai Katiliškės Kineliai Rudaminos paukštynas	Nr. 110,117,118,122 Vilnius A/S Sparta Statybininkų Žemaitės Gedimino Saltoniškių Šeškinės pl. S. Lozoraičio st. J. Baltrušaičio st. Gedvydžių st. Pavilionys	Nr. 177,179,173 Parko Ligoninė Tremtinių Pramonės Naujoji Vilnia Polocko Viktariškės Lyta Mickūnai 1
Nr. 148, 154, 158, 163, 171 Nemėnčinės pl. Kiškių Smėlynė Veržupis Karačionai Šilas Antaviliai	Nr. 130,133,135,137,144,145 Pramogų arena Baltupiai Jeruzalė Moletų pl. Skersinė Vanaginė Gulbinai	
Nr. 196,200,202,204,206,210,211,211A Vilnius AS Pelesos Žirnių Minsko pl. Nemėžis Daržininkai Pos. J. Rudamina		

9 pav. Stotelių pasikartojimas Vilniaus mieste

Rūdininkų kryptis (maršrutai Nr. 230, 232, 233, 236) labai smarkiai veikiama Vilniaus miesto maršrutų į Vaidotus, Pagirius, Valčiūnus, Juodšilius. Analogiškai veikiamos Zujūnų, Avižienių, Riešės kryptys. Rudamina ir Skaidiškės aptarnaujamos tiesioginiais Vilniaus miesto viešojo transporto maršrutais. Pažymėtina, kad Vilniaus miesto savivaldybė norėtų organizuoti papildomus maršrutus, einančius per Vilniaus rajono savivaldybės teritoriją, kai jos maršrutų galiniai punktai yra Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje (pavyzdžiui, Kryžiuokų, N. Vilnios kryptys), tačiau susiduria su Vilniaus rajono savivaldybėje esančiomis infrastruktūros problemomis. Gatvės (keliai) yra per siauros viešojo transporto eismui, nėra viešojo transporto įvažų ir stotelių pavidiljonų. Vilniaus miesto iš Vilniaus rajono prašomos investicijos yra per didelės, palyginus su planuojamais aptarnauti keleivių srautais ir kiekiais. Nemažai Vilniaus rajono savivaldybės maršrutų eina valstybinės reikšmės keliais, kurie valdomi akcinės bendrovės „VIA Lietuva“ (buvusios Lietuvos automobilių kelių direkcijos). AB „VIA Lietuva“ dėl lėšų stokos valstybinės reikšmės keliuose neįrenginėja viešajam transportui reikalingos infrastruktūros, todėl Vilniaus rajono savivaldybės gyventojai patiria viešojo transporto trūkumą.

Kaip matoma iš 9 pav., Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto maršrutai dubliuojasi ir su tarpmiestiniais maršrutais, kurie baigiasi Vilniaus mieste. Tarp vežėjų nuolat vyksta konkurencinė kova dėl keleivių, kas negerina paslaugų kokybės, o, ko gero, atvirkščiai, neleidžia pasiekti didesnio vietinių maršrutų užpildymo, t. y. finansinio efektyvumo ir keleivių komforto. Tam tikra konkurencinė kova vyksta ir tarp moksleivių pavėžėjimą atliekančių mokyklinių autobusų ir reisinių autobusų.

Vilniaus rajono savivaldybės, kaip žiedinės savivaldybės, specifikos atspindys – didelė „nulinė“ rida⁶. Vilniaus rajono autobusų parkas turi vieną parką, adresu Bažnyčios g. 21, Nemenčinės m. ir nuomojasi vieną atstovų vietą Vilniaus miesto Vilkpėdės seniūnijoje. Atsižvelgianti į tai, kad nuomojama atstovų vieta, jau patenka į nekilnojamojo turto vystytųjų akiratį, o sklypų kaina ir paklausa Vilniaus mieste vis didėja, kyla pagrįsta rizika netekti atstovų ir turėti dar didesnius kaštus nulinei ridai. Transporto priemonių remontas vyksta tik Nemenčinės parke. 2023 m. Vilniaus rajono autobusų parko transporto priemonių rida sudarė 3 260 000 km, o „nulinė“ rida – 160 000 km, t. y. beveik 5%. Tokia situacija sąlygoja tiek patiriamus papildomas išlaidas, tiek labai apsunkina transporto priemonių techninės priežiūros organizavimą. Vertinant, kad vieno km savikaina su nuline

⁶ „Nulinė“ rida, tai atstumas, kurį pravažiuoja viešojo transporto priemonė iki kol pradeda reisą. „Nulinė“ rida reikalinga reguliaraus susisiekiimo maršrutui pradėti ir baigti, t. y. rida, autobusui (troleibusui) važiuojant iš garažo (parkavimo vietos) į maršruto pradžią, prieš pradėdant darbą maršrute, ir grįžtant iš maršruto galinio punkto į garažą (parkavimo vietą) darbą maršrute pabaigus.

rida yra 1,10 Eur/km, tai Vilniaus rajono autobusų parkas, turėdamas tik vieną Nemenčinės parką (kitais tariant, Vilniaus rajono savivaldybės administracija), vien dėl nulinės ridos praranda apie 176 tūkst. Eur per metus. Nėra renkami duomenys, kad įvertinti papildomus kaštus, atsirandančius viešajam transportui važiuojant dėl techninės priežiūros ar remonto iš Vilniaus miesto į Nemenčinę.

Iš kitų vežėjų: „Šalčininkų autobusų parkas“ bei „TRANSREVIS“, informacijos dėl „Nulinės“ ridos dydžių gauti nepavyko. „TRANSREVIS“ deklaruoja, kad jų parkas randasi Dariaus ir Girėno g. 177, Vilnius, o „Šalčininkų autobusų parkas“ - Žvalgų g. 6, Vilnius. Iš šių vežėjų transporto priemonių tvarkaraščių analizės aiškiai matosi, kad finansiškai neefektyvūs reisai pradedami iš jų turimų parkų (bazių), šių vežėjų aptarnaujamos Maišiagalos ir Rūdininkų kryptys yra ženkliai nutolusios nuo pagrindinių jų parkų Šalčininkuose ir Vilniuje. Manytina, kad „Šalčininkų autobusų parkas“ bei „TRANSREVIS“ turi nemažai kaštų dėl „nulinės“ ridos, vėl gi, jie išnaudoja atrastas arba išsinuomotas atstovos vietas, aikšteles, bazines. Patiriamų kaštų dėl „nulinės“ ridos klausimas yra svarbus, nes jie yra tiesiogiai įskaičiuojami į Vilniaus rajono savivaldybės mokamų kompensacijų vežėjams dydį. Dar vienas finansinio efektyvumo klausimas yra apmokėjimas už atstovas. Pavyzdžiui, Vilniaus rajono autobusų parkas sumoka už atstovas UAB „VILNIAUS AUTOBUSŲ STOTIS“ 47,901 Eur be PVM Eur per metus., tą daro ir „Šalčininkų autobusų parkas“ kuris per metus sumoka apie 15.000 eurų bei įskaičiuoja tuos kaštus į kilometro kainą. TRANSREVIS nevažiuoja į Vilniaus autobusų stotį stodami Vilniaus miesto viešojo transporto stotelėse.

Maršrutų laikų analizė rodo, kad išvykimo iš galinių punktų ir, tuo pačiu, atvykimo į stoteles laikai yra beveik netinkami dirbantiesiems. Moksleiviams, nors jie vežami ir mokykliniais autobusais, atvykimo/išvykimo laikai prie mokymo įstaigų yra dalinai tinkami, tačiau dėl labai ilgų maršrutų kelionės laikas yra per ilgas komfortiškai kelionei, o dažnai tiesiog nėra tinkamo maršruto (reiso). Tokie maršrutai, kaip Nr. 157 Nemenčinė – Gėla, Nr. 160 Nemenčinė – Sužonys, Nr. 111 Šeškinė-Brinkiskės per Putiniškes, Nr. 133 Vilnius – Pociūnai – Adomaičiai, Nr. 124 Vilnius (Šeškinės pl.) – Karvys per Maišiagalą, Nr. 145 Vilnius (Žalgirio st.) – Raudondvaris, Nr. 189 Vilnius (Autobusų stotis) – Kena per Kuosinę, Nr. 191 Vilnius (Autobusų stotis) – Kyviškės, Nr. 215 Vilnius (Autobusų stotis) – Akmeniškės, Nr. 236 Vilnius (Autobusų stotis) — Merešlėnai, pagal savo pobūdį labiau atlieka socialinio taksi ar pavėžėjimo funkcijas, o ne vietinio susisiekimo reguliaraus viešojo transporto funkcijas. Nėra persėdimo – susikirtimo (koncentracijos) taškų HUB ir jų infrastruktūros. Laikotarpiu nuo 2012 iki 2023 metų Vilniaus rajono savivaldybės vežėjų aptarnautų keleivių skaičius sumažėjo 39 %, labiausiai sumažėjo Maišiagalos (-77 %), Mickūnų (-51 %), Čekoniškių (-39 %) ir Juodšilių (-44 %) kryptimis. Keleivių skaičius augo Paberžės (+20 %) kryptimi. Didžiausias

aptarnautų keleivių skaičius (2023 m.) lieka Nemenčinės, Juodšilių, Čekoniškių ir Maišiagalos kryptimis.

Apmokėjimas už keleivių vežimą

Pagal Vilniaus rajono savivaldybės 2024-2026 metų strateginį planą apmokėjimas už keleivių vežimą susideda iš trijų dalių: apmokėjimas vežėjams pagal faktinę ridą (01.01.04.02 (TP) Priemonė: Keleivių vežimo paslaugos); kompensavimas už lengvatinius bilietus (08.01.01.14 (TP) Priemonė: Lengvatinis keleivių vežimas (kompensacijų skaičiavimas ir mokėjimas); pajamos iš vežėjų parduotų bilietų. 2023 m. lengvatinis keleivių vežimas ir keleivių vežimo paslaugos pareikalavo 3 731 tūkst. eurų asignavimų⁷. Ir nuo 2019 m. išaugo 3,6 karto. Pajamos už parduotus bilietus sudarė apie 1 100 tūkst. Eurų. Svarbus analizės aspektas yra ugdymo įstaigų (mokyklų) mokinių pavėžėjimo būtent reguliaraus susiekimo autobusų maršrutais klausimas. Lengvatinis keleivių vežimas (pagal 2023 m. duomenis) su 50 %, 80 %, 100 % lengvata sudaro 56,6 % nuo visų aptarnautų keleivių, kompensuota 836 281,78 Eur. Keleivių, važiavusių pilna kaina buvo 43,4 %. Mokinių, važiuojančių reguliaraus susisiekimo autobusų maršrutais, skaičius (2023 m.) – 1858 vnt. Kaimuose ir miesteliuose toliau kaip 3 km nuo mokyklų atstumu gyvena 5229 mokiniai. Vežėjai nefiksuoja, kiek vežė moksleivių, todėl šie skaičiai neįtraukiami į keleivių skaičių. Apmokėjimas už mokinių pavėžėjimą, neturint apskaitos, yra vykdomas pagal išduotų bilietų – pažymėjimų kiekį ir 2023 m. suma per mėnesį sudarė 30 032 Eur (apmokėta Vilniaus rajono autobusų parkui – 20 204 Eur, „Šalčininkų autobusų parkui“ – 4 879 Eur, „TRANSREVIS“ – 4 376 Eur ir Uždarajai akcinei bendrovei Širvintų autobusų parkas – 568 Eur) bendrai per metus sumokama apie 360 tūkst. eurų. Ši apmokėjimo forma neskatina racionaliai išnaudoti lėšas mokinių pavėžėjimui. Skaičiuojant, kad pagrindinio ugdymo trukmė yra 175 dienos per metus, matematiškai galima apskaičiuoti viešojo transporto keleivių skaičiaus padidėjimą (remiantis 2023 metų dydžiais): 1858 mokiniai x 2 kartai (nuvažiuoti ir parvažiuoti) x 175 dienos, sudarytų 650 300 vnt., o potencialus keleivių skaičius būtų: 5229 mokiniai x 2 kartai (nuvažiuoti ir parvažiuoti) x 175 dienos, sudarytų 1 830 150 vnt. Taigi, vien persodinus moksleivius į viešąjį transportą būtų ženklus keleivių augimas.

Pažymėtina, kad Vilniaus rajono savivaldybėje nėra atliekama viešojo transporto finansinio efektyvumo analizė ir nekuriama atitinkama strategija, kaip efektyvinti resursų ir lėšų panaudojimą. Kai kurie maršrutai gali būti atsiperkantys, tačiau tam reikalingas konkurencijos reglamentavimas licencijuotuose maršrutuose, kurį turėtų atlikti Lietuvos transporto saugos administracija kartu su Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. Darytina išvada, kad vis daugiau savivaldybės biudžeto

⁷ Asignavimas – lėšų skyrimas tam tikroms funkcijoms vykdyti ar tikslams pasiekti

lėšų reikia skirti už savivaldybės funkcijos vykdymą – viešojo transporto organizavimą, nors važiuoja tušti vietinio susisiekimo autobusai.

Apibendrinant, metinės išlaidos viešojo transporto vežimui (be investicijų) sudaro apie 4,1 mln. eurų.

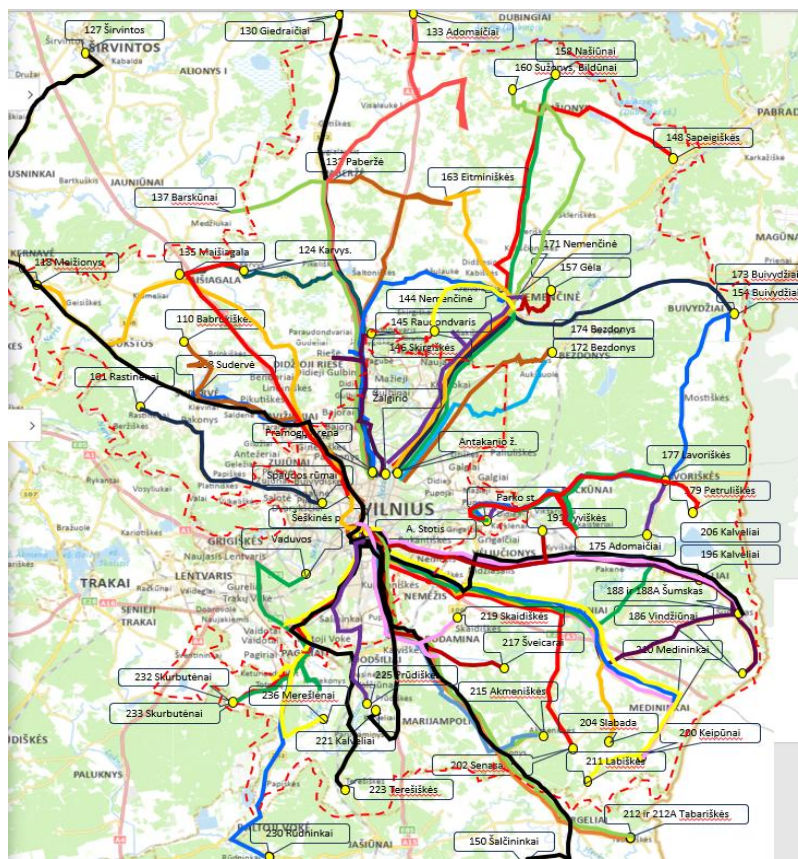
Komfortas

Sutartiniuose įsipareigojimuose yra nurodyti tik temperatūriniai reikalavimai keleivių komfortui (Imre ir Celebi, 2017). Vilniaus rajono savivaldybė nėra parengusi ir nenaudoja keleivių vežimo standarto (Vabuolytė ir Ušpalytė-Vitkūnienė, 2018). Atsižvelgiant į pagrindinio vežėjo transporto priemonių parko amžių ir stebėseną darytina išvada, kad kai kurios transporto priemonės neturi fizinių galimybių užtikrinti šiuolaikinių komforto sąlygų. Dauguma transporto priemonių nėra pritaikytos keleivių su negalia kelionėms, kaip to siekia Europos Sąjungos direktyvos, nėra WI-FI tinklo, mobilaus telefono pakrovimo galimybių, multimobilumo priemonių vežimo galimybių.

Stotelių pasiekiamumas ir būklė

Stotelių pasiekiamumas vertinamas atsižvelgiant į tai, kad daugiausia stotelių įrengta prie rajoninės ir respublikinės reikšmės kelių, valdomų ir prižiūrimų akcinės bendrovės „VIA Lietuva“ (toliau – VIA Lietuva). Net ir didesnės gyvenvietės turi tik po kelias stoteles, atstumai tarp jų yra dideli bei sunkiai įveikiami dėl blogos pėsčiųjų infrastruktūros. Pavyzdžiui, Nemenčinėje yra stotelės: Kreivalaužiai, Vėtrungė, Nemenčinė, Nemenčinės c., Mokykla, Nemenčinės poliklinika, Pučkalaukis, Miškų urėdija, Nemenčinė II, Kukutiškės, atstumai tarp jų yra 1000 ir daugiau metrų. Atkreiptinas dėmesys, kad skirtingų maršrutų transportas sustoja skirtingose stotelėse. Pavyzdžiui, Paberžės kaime tarp stotelių „Paberžė“ ir „Paberžė 2“ atstumas 1,5 km. Darytina išvada, kad „paskutinės mylios“ (angl. last mile) sprendimų savivaldybėje nėra įgyvendinta. Kaimo vietovėse stotelių pasiekiamumo vidurkis, net ir tarp pagrindinio kelio stotelių, retai yra mažesnis negu 1,5 km. Kadangi dauguma stotelių yra VIA Lietuva keliuose, jų įrengimas galimas tik suderinus su VIA Lietuva ir pagal jų normatyvinių dokumentų reikalavimus. Šie darbai reikalauja ženklių investicijų, nes įrengiant stotelę reikėtų atlikti darbus: tiek įrengti įvažą, tiek – stotelės paviljoną, tiek sustatyti ženklus ir atlikti kelių ženklinimą. Vilniaus rajone esančių stotelių informacija apie grafikus yra pateikiama tik fiziškai užkabinant grafikus popieriniame variante ir net nenurodant galimybės prisijungti prie „trafi“ programėlės uždedant QR kodą. Kai kurios stotelės turi paviljonus apsaugančius nuo lietaus tačiau neturi apšvietimo. Nėra juridškai įvestos ir įteisintos stotelės „pagal pareikalavimą“, nors pagal stebėseną jos yra naudojamos. Vilniaus rajono savivaldybės maršrutų galiniuose punktuose, t. y.

Vilniaus mieste esančiose stotelėse, pavyzdžiui: „Pramogų arena“, „Antakalnio žiedas“, „Spaudos rūmai“, „Šeškinės poliklinika“, nėra jokios informacijos apie Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto maršrutus ir sustojimus.



10 pav. Vilniaus rajono savivaldybės maršrutai

Elektros įkrovimo stotelių infrastruktūra

Šiuo metu Vilniaus rajono savivaldybė neturi įrengusi didelės galios elektros įkrovimo stotelių, kurios tiktų viešojo transporto papildomam įkrovimui tarp reisų. Vilniaus rajono autobusų parko investicinio projekto „Vilniaus rajono autobusų parko viešojo transporto priemonių atnaujinimas“, Projekto Nr. 08-009-K-0011, apimtyje numatomas elektrinių autobusų įkrovimas tik Nemenčinės parke, elektros įkrovimo stotelių trūkumas apribos maršrutų sudarymą ir aptarnavimą. Išvada pasirengimo elektrinių viešojo transporto priemonių eismui nėra.

Stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizė

Stiprybės, silpnybės, grėsmės ir galimybės (angl. – SWOT) nagrinėjamos atsižvelgiant į pagrindinio vežėjo Vilniaus rajono autobusų parko veiklą ir savivaldybės strategiją bei pateikiamos 1 lentelėje.

1 lentelė. SSGG analizė

Stiprybės	Grėsmės
- Iš visų kraštų maksimalus atstumas iki sostinės 50 kilometrų. - Nemažas maršrutų kiekis, 56 (palyginimui Kauno rajone – 27 priemiestiniai ir 11 miesto maršrutų, iš viso 38). - Savivaldybės teritoriją kerta daug respublikinės reikšmės kelių su patobulinta danga 2961 km. - Vilniaus miesto savivaldybės ir gretimos savivaldybės yra suinteresuotos regioniniu bendradarbiavimu ir bendra bilietų sistema; - Gera strateginė ir geografinė padėtis.	- Europos fondų investicijos viešajam transportui apaugusios biurokratija ir neužtikrina operatyvaus lėšų investavimo. - Regioninių kelių būklė su pagerinta danga blogėja ir nėra lėšų jiems išlaikyti bei vykdyti plėtrą (žvyrkelių asfaltavimą). - Politiniai veiklos ciklai tarp savivaldos rinkimų yra per trumpi rimtiems strateginiams pokyčiams.
Silpnybės	Galimybės
- Kaimiškų vietovių dominavimas; - Maršrutai dengia ne visą savivaldybės teritoriją, daugelio stotelių pasiekiamumas yra daugiau kaip 1000 metrų, nėra stotelių pagal reikalavimą. - Pagrindinio vežėjo VRAP parkai neužtikrina mažos „nulinės“ ridos ir apsunkina priežiūros darbus. Nėra finansinio efektyvumo. - VRAP didesnės talpos autobusų vidutinis amžius 18 metų, kai viso parko – 10 metų. Riedmenų struktūros netinkamumas; - Prasta vietinių kelių būklė.	- Didinti naujų netaršių transporto priemonių parką. - Didinti regioninį bendradarbiavimą, pvz., įvedant bendrą bilietų sistemą; atsisakant maršrutų dubliavimo bei kitų savivaldybių keleivių vežimo be poreikio; atnaujinti transporto priemonių parką netaršiais autobusais. - Tikėtis galimo keleivių kiekių augimo, tai leidžia teigiamas demografijos prieaugis, lyginant su prieš 10 metų buvusiu keleivių skaičiumi. - Investuoti lėšas į persėdimo susikirtimo (koncentracijos) taškus – HUB

Šaltinis: sudarytas darbo autoriaus

Apibendrinant galima teigti, kad Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto sistema įstatymiškai privalės funkcionuoti, tačiau nedarant esminių pokyčių, tikėtina, regresuos. Mažėjant keleivių skaičiui bei bilietų pardavimui viešojo transporto parko ir infrastruktūros išlaikymui lėšų

poreikis vis didės. Vilniaus rajono savivaldybės administracija, neturinti pakankamai kompetentingo personalo, negali užtikrinti viešojo transporto maršrutų optimizavimo, finansinio efektyvumo, kelionių komforto. Tik keli iš turimų maršrutų yra finansiškai atsiperkantys. Nėra bendradarbiavimo su tarpmiestiniais vežėjais ir Vilniaus miesto savivaldybe. Net ir užtikrinus visų Vilniaus rajono autobusų parko transporto priemonių vidutinį užpildymą iki 30%, vertinant transporto priemonių darbo laiką, pavyzdžiui, vežant keleivius iki 8 val. 365 dienas per metus, numatant vienkartinio bilieto tarifą – 0,70 Eur/km, kitų vežėjų pajamas (pagal 2018 m. duomenis), galimos prognozuojamos pajamos sudarytų iki 1 784 tūkst. Eur. Skiriamų dotacijų suma (remiantis 2024-2026 metų strateginiu planu) augs nuo 2 700 tūkst. Eur (2024 m.) iki 4 300 tūkst. Eur (2026 m.). Taigi, deficitas sudarys 1 600 tūkst. Eur.

2. VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO SISTEMOS TOBULINIMO TYRIMAS

2.1. Empirinio tyrimo metodologija

Literatūros analizė rodo, kad keleivių vežimo sistema pirmiausia skirta keleivių poreikiams tenkinti. Siekiant patenkinti šiuos poreikius, buvo išanalizuota esama Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto strategija, jos problemos, atlikta mokslinės literatūros analizė bei remiantis užsienio šalių praktika išanalizuoti mobilumo centrai. Taigi galima atlikti išsamesnį tyrimą pasitelkus toje srityje suprantančius ekspertus.

Empirinio tyrimo tikslas. Išanalizuoti keleivių vežimo sistemą, kaip pritraukti keleivius į mobilumo centrus, kas gali pritraukti keleivius rinktis viešąjį ar tvaresnį transportą, negu nuosavą automobilį ir pateikti siūlymus mobilumo centro modeliui sudaryti.

Tyrimo uždaviniai:

1. Pateikti Vilniaus rajono keleivių vežimo sistemos modelį, siekiant sukurti mobilumo centrą, kad būtų pritraukti gyventojai naudotis teikiamomis paslaugomis.

Tyrimo problema. Kas paskatintų keleivius dažniau rinktis viešąjį transportą, o ne nuosavą automobilį?

Tyrimo objektas. Vilniaus rajono keleivių vežimo sistema.

Norint pasiekti tyrimo tikslą, būtina parinkti tinkamą metodologiją. Pagrindinėmis priežastimis, pasirenkant ekspertų vertinimo metodą, galima laikyti tai, kad ekspertų argumentuotas vertinimas padeda gauti teisingus ir objektyvius rezultatus, siekiant mokslinio objektyvumo analizuojama problematika (Tidikis, 2003). Kiekybinis tyrimas yra tyrimo metodas, kurio esmė yra sistemingas skaitinių duomenų rinkimas ir analizė. Ši strategija dažnai taikoma tiriant kintamųjų koreliacijas ir darant prognozes ar apibendrinimus apie didesnes populiacijas, remiantis pavyzdžiais. Kiekybiniai tyrimai dažnai surenka duomenis tokiais metodais kaip apklausa, eksperimentai ir struktūriniai stebėjimai, o duomenims įvertinti naudojami statistiniai metodai. Kaip teigia Rupšienė (2007) metodologijos ir statistikos specialistai skiria atsitiktinius ir neatsitiktinius imties sudarymo būdus, kurie dar vadinami tikimybiniais ir netikimybiniais. Tikimybinių (atsitiktinių) būdų esmę sudaro žinojimas apie kiekvieno generalinės aibės vieneto įtraukimo į tyrimo imtį tikimybę, o taikant netikimybinius (neatsitiktinius) būdus – tikimybė nežinoma. Atitinkamai tyrimo imtys vadinamos tikimybėmis (atsitiktinėmis) ir netikimybėmis (neatsitiktinėmis). Tikimybinių imties reprezentuoja visą generalinę aibę, netikimybinių – ne. Metodologinėje literatūroje dažniausiai skiriami keturi netikimybinių atrankos tipai:

- patogioji,
- tikslinė,
- kvotinė,
- „sniego gniūžtės“.

Šiam tyrimui buvo pasirenkta patogioji atranka. Patogioji atranka apima tuos generalinės aibės vienetus, kurie yra lengvai prieinami. Pvz., jeigu tyrėjas tiria viešbučių klientų reikmes ir tyrimui pasirenka respondentus iš kelių viešbučių (pvz., viename dirba jo giminaitis, kito viešbučio savininkas yra tyrėjo draugas, trečias – tiesiog yra šalia namų ir patogų ten užėiti pakviesti dalyvauti tyrime). Taigi tyrėjas lyg ir atsitiktinai pasirenka tris viešbučius. Tačiau tai – neatsitiktinė atranka, nes į tyrimą neįtraukti visi kiti viešbučiai (tie, kuriuose nedirba tyrėjo giminaitis, draugas ir kurie yra atokiau nuo tyrėjo gyvenamosios vietos), taigi atsitiktinumo principas yra pažeistas (Rupšienė, 2007).

Apklausos kokybė priklauso nuo gerai suformuluotų klausimų, kurie padeda suprasti, ką žmonės galvoja ar kaip elgiasi. Svarbu, kad klausimų būtų nedaug, bet jie būtų aiškūs ir tinkami tiems, kuriuos apklausinėjame. Klausimai turi būti neutralūs, nevedantys žmonių į vieną ar kitą atsakymą. Tyrimo imties sudarymas yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių apklausos kokybę. Tinkamai parinkta imtis leidžia generalizuoti tyrimo rezultatus ir daryti tinkamas išvadas. Jei imtis nėra reprezentatyvi, tyrimo rezultatai gali būti iškreipti ir neatitikti realybės. Todėl tyrėjas turi kruopščiai apgalvoti, kokia imties atranka bus taikoma, kokios respondentų grupės bus įtrauktos į tyrimą ir koks bus imties dydis.

Tyrimo etikos principų užtikrinimas. Etiką tyrimo metu būtų galima apibūdinti kaip susitarimą kokios yra moralinės ribos. Etikoje galima išskirti kelias pagrindines problemas – anonimiškumą, konfidencialumą ir privatumą. Pradedant ekspertų apklausą, tam, kad nebūtų pažeisti etikos principai ir taisyklės buvo pranešamas tyrimo tikslas ir buvo sutarta dėl bendradarbiavimo, anonimiškumo ir konfidencialumo užtikrinimo (nors kaip teigė, kai kurie respondentai, kad juos galima viešinti).

Tyrimo eiga

Tyrimas buvo atliekamas 2024 metų lapkričio mėnesį. Apklausa buvo atliekama su ekspertais nuotoliu naudojant interneto svetainę. Pasirinktos tokios komunikacijos priemonės, nes daugelio ekspertų yra labai įtemptas darbo grafikas ir neturi laiko susitikimams gyvai. Ekspertų atrankos metu buvo remtasi esminiais kriterijais:

- Ekspertas turi ne žemesnį negu aukštąjį išsilavinimą.

- Ekspertas turi vadovaujančios darbo patirties, turi kompetencijos vertinti keleivių vežimo sistemą ir nori komunikuoti.
- Eksperto amžius – ne mažiau nei 22 metai.
- Darbo patirtis – ne mažiau nei 2 metai.
- Ekspertais buvo pasirinkti asmenys, dirbantys viešajame sektoriuje, viešojo valdymo, susisiekimo srityje ir taip pat dėstytojai, suprantantys susiekimo sritį.

Šiam tyrimui iš anksto buvo paruošti klausimai, susiję su darbo problema. Dauguma ekspertams pateiktų klausimų buvo su pasirinkimo variantais, taip pat ir atvirojo tipo. Paruoštą klausimyną sudarė 15 klausimų, kuriuos galima suskirstyti į kelias kategorijas:

I kategorija (3 klausimai). Respondento pažinimas. Buvo norima sužinoti eksperto išsilavinimą, veiklos sritį bei amžių.

II kategorija. Pasiūlymai (5 klausimai). Buvo siekiama nustatyti, ar ekspertai sutinka su pateiktais pagrindiniais mobilumo centrų pasiūlymais, kurie pritrauktų žmones į mobilumo centrus ir skatintų rinktis viešąjį transportą, o ne nuosavą automobilį.

III kategorija (4 klausimai). Mobilumo centrų elementų vertinimas, saugumo užtikrinimas ir tobulinimo galimybės. Buvo siekiama sužinoti, kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose ir kas dar būtų aktualu įsteigus mobilumo centrus (pvz., bendra bilietų sistema, viešojo transporto judėjimas tarp centrų ir t. t.).

IV kategorija (3 klausimai). Mobilumo centrų privalumai ir trūkumai. Buvo siekiama sužinoti ekspertų nuomonę, su kokiomis problemomis būtų susidurta steigiant mobilumo centrus, kokie galimi trūkumai ir privalumai siekiant pagerinti keleivių vežimo paslaugas Vilniaus rajone.

Tyrimo imtis. Adhikari (2021) teigimu, tyrimo imties dydis yra svarbus, siekiant padaryti tikslingas išvadas. Planuojant tyrimą labai svarbu nustatyti tinkamą imties dydį, t. y. naudojamą tikslinės grupės skaičių, nes tik gerai kontroliuojamas tyrimas padės pasiekti tikslą. Pavyzdžiui, parenkant per mažą imties dydį, gali nepavykti gauti įtakingamų ir patikimų rezultatų.

Siekiant išsiaiškinti, kaip galima patobulinti Vilniaus rajono keleivių vežimo sistemą, buvo pasirinktas apklausos metodas. Apklaustųjų nėra labai daug, pasirinkta kiekybinio tyrimo imtis – **dešimt** ekspertų.

3. VILNIAUS RAJONO KELEIVIŲ VEŽIMO PASLAUGŲ TOBULINIMO TYRIMO REZULTATAI

3.1. Keleivių vežimo paslaugų gerinimas steigiant mobilumo centrus

Siekiant sužinoti, kas gali pritraukti gyventojus Vilniaus rajono savivaldybėje rinktis mobilumo centrus, jų privalumus, trūkumus, kokios gali būti problemos steigiant mobilumo centrus, buvo apklausta dešimt ekspertų, kurie tiesiogiai yra susiję su Vilniaus rajono savivaldybės susiekimu, įmonės darbuotojai ir asmenys, dirbę tam tikroje susiekimo sferoje. Apklausiant ekspertus, buvo siekta gauti kuo tikslesnę ir išsamesnę informaciją bei argumentuotus ir konkrečius pasiūlymus esamai situacijai gerinti.

Ekspertams buvo užduoti šie klausimai:

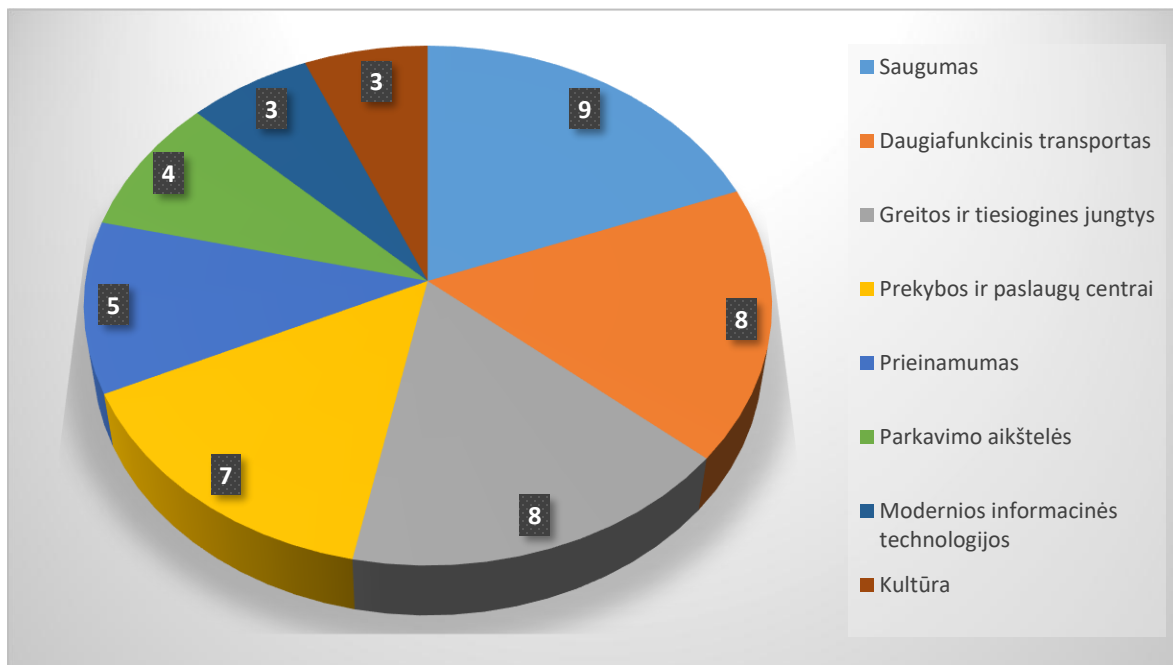
1. Kiek Jums metų? Jūsų išsilavinimas? Jūsų veiklos sritis?
2. Kaip mobilumo centras gali pritraukti gyventojus?
3. Kaip pritraukti žmones į mobilumo centrą, kad jie atsisakytų nuosavų automobilių?
4. Kokie objektai ar paslaugos galėtų pritraukti žmones į mobilumo centrą?
5. Kaip pritraukti daugiau keleivių į viešąjį transportą?
6. Kaip manote, jei keleiviai yra pasirengę pakeisti savo asmeninį automobilį, tai kokiomis transporto rūšimis jie labiau pasirengę naudotis?
7. Kaip turėtų judėti viešasis transportas tarp mobilumo centrų – greitaisiais ar žiediniais maršrutais? (Pasirinkimą argumentuokite).
8. Ar reikalinga bendra bilietų sistema tarp savivaldybių?
9. Kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose?
10. Jūsų manymu, kokie yra mobilumo centrų privalumai?
11. Jūsų manymu, kokie yra mobilumo centrų trūkumai?
12. Jūsų nuomone, su kokiomis problemomis galima susidurti steigiant mobilumo centrus?
13. Kaip užtikrinti regioninį bendradarbiavimą įtraukiant mobilumo centrus?

Apklaustos rezultatų analizė

Pirmas ekspertams užduotas klausimas buvo įžanginis, siekiant minimaliai juos pažinti, sužinoti jų amžių, išsilavinimą ir veiklos sritį. Dauguma ekspertų yra dirbantys viešajame sektoriuje, t. y. Vilniaus rajono savivaldybėje. Taip pat susisiekiama srityje dirbantys asmenys ir dėstytojai, nusimanantys keleivių vežimo sistemos sferoje. Ekspertų amžius svyravo nuo **30 iki 60 metų**.

Daugiausiai ekspertų nuo 31 iki 40 metų – **septyni**. Visų ekspertų išsilavinimas – **aukštasis**. Taip pat septyni ekspertai dirba **viešajame sektoriuje** – **Vilniaus rajono savivaldybėje**.

Antras užduotas klausimas ekspertams: „Kaip mobilumo centras gali pritraukti gyventojus?“ Šiuo klausimu buvo siekta išsiaiškinti, kokie komponentai galėtų pritraukti gyventojus į mobilumo centrą. Toks klausimas padės geriau suprasti, kas būtent gali pritraukti gyventojus į mobilumo centrą (žr. 11 pav.).



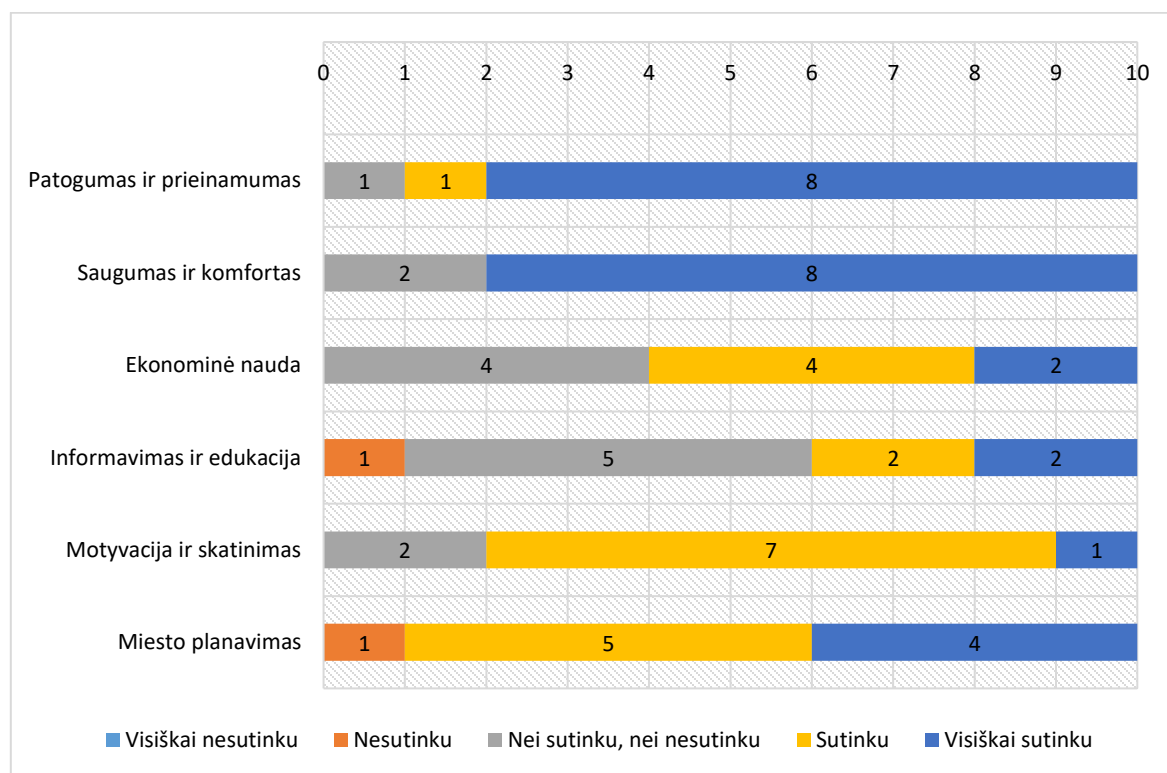
11 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip mobilumo centras gali pritraukti gyventojus

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Kaip matoma iš pateiktų atsakymų, devyni iš dešimties ekspertų mano, kad svarbiausias komponentas, kuris pritrauktų gyventojus į mobilumo centrą, yra **saugumas**. Tai gerai apšviesti takai, vaizdo stebėjimo kameros ir kitos saugumo priemonės, kurios padėtų užtikrinti saugumą mobilumo centre. Kiti du ne ką mažiau svarbūs komponentai, kuriuos išvardijo aštuoni ekspertai, yra **daugiafunkcis transportas**, tai autobusai, dviračiai, automobilių dalijimosi paslaugos, paspirtukai ir kt. ir – **greitos ir tiesioginės jungtys**, tai geros jungtys su kitais miestelio ir regiono taškais, kurios užtikrintų, kad gyventojai galėtų greitai ir patogiai pasiekti savo paskirties vietas. Septyni ekspertai pabrėžė, kad vienas iš komponentų galėtų būti – **prekybos ir paslaugų centrai**, tai yra įrengiant parduotuves, restoranus, bankus ir kitas paslaugas mobilumo centras taptų patrauklus vietos gyventojams ir lankytojams. Tik pusė ekspertų pateikė – **prieinamumą**, tai pavyzdžiui įrenginiai

pritaikyti neįgaliesiems, senjorams ir tėvams su vežimėliais, kurie užtikrintų, kad mobilumo centras galėtų būti prieinamas visiems gyventojams, nepaisant jų apribojimų. Keturi ekspertai atkreipė dėmesį į **parkavimo aikšteles**, tai pakankamas skaičius patogių ir saugių parkavimo aikštelių, kurios būtų svarbios tiek automobilių vairuotojams, tiek viešojo transporto naudotojams. Dar trys ekspertai papildė, kad labai svarbus komponentas yra – **modernios informacinės technologijos**, tai nemokamas WI-FI, elektroniniai bilietai ir mobiliosios aplikacijos, kurios palengvintų judėjimą ir suteiktų papildomą patogumą, ir – **kultūra**, tai reiškia integruoti meno objektus, organizuoti kultūrinius renginius tam, kad mobilumo centras taptų gyvu ir įdomiu objektu.

Trečias klausimas, kuris buvo užduotas respondentams: „Kaip pritraukti gyventojus į mobilumo centrą, kad jie atsisakytų nuosavų automobilių?“ Šiuo klausimu buvo siekta sužinoti, koks yra ekspertų požiūris į tai, ką galima padaryti, kad keliautojai atsisakytų nuosavų automobilių ir naudotųsi viešuoju transportu (žr. 12 pav.).



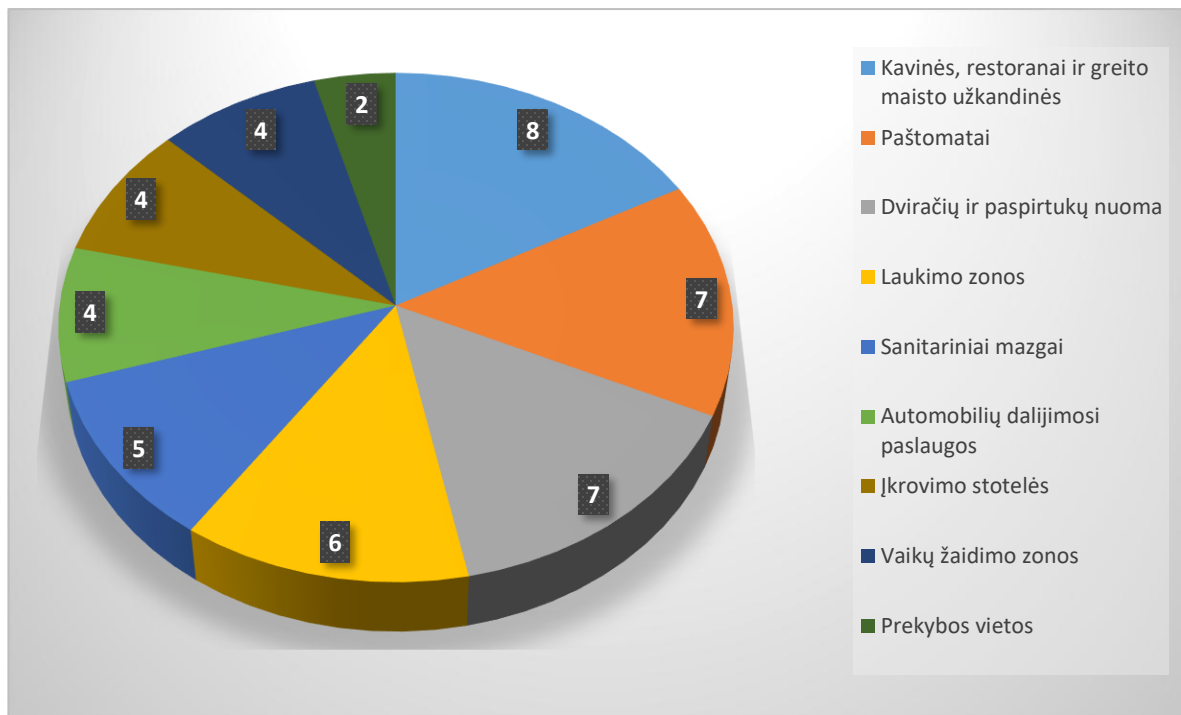
12 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip pritraukti gyventojus į mobilumo centrą, kad jie atsisakytų nuosavų automobilių

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Iš pateiktų atsakymų matoma, kad aštuoni ekspertai visiškai sutinka ir vienas sutinka, jog gyventojai atsisakytų nuosavų automobilių tuo atveju, jeigu tai būtų – **patogu ir prieinama**. Tai plati

įvairių transporto priemonių pasiūla (pavyzdžiui, dviračių, paspirtukų, elektrinių motorolerių) ir transporto paslaugos (autobusai, automobilių dalijimosi paslaugos), kad kiekvienas gyventojas rastų tinkamą sprendimą. Kitas dalykas paprasta ir intuityvi sistema, kurioje galima lengvai planuoti kelionę, įsigyti bilietus ir naudotis įvairiomis paslaugomis. Būtina užtikrinti platų tinklą, kad mobilumo centras būtų patogiai pasiekiamas iš daugelio miestelių vietų ir kad būtų pakankamai modernių stotelių ir stovėjimų vietų. Taip pat ekspertai pažymėjo, kad svarbus komponentas – **miesto planavimas**. Keturi ekspertai visiškai sutinka ir penki sutinka. Pasak jų, tai yra mobilumo centro integravimas į bendrą miesto infrastruktūrą ir lengvai pasiekiamos pagrindinės miestelio, rajono ir kitų savivaldybių vietos. Ribojimų automobiliams įvedimas mobilumo centro zonoje, pavyzdžiui, pėsčiųjų zonų ir dviračių takų įrengimas. Aštuoni ekspertai visiškai sutinka, kad labai svarbus komponentas yra **saugumas ir komfortas**. Vienas iš saugumo principų, tai kur gyventojai mobilumo centre galėtų saugiai palikti nuosavus automobilius, būtinas automobilių aikštelių saugumas (vaizdo kamerų įrengimas) ir taip pat geras apšvietimas tam, kad gyventojai galėtų saugiai jaustis laukdami viešojo transporto. Siekiant užtikrinti komfortą būtina, kad viešojo transporto priemonės būtų švarios ir tvarkingos, reguliariai prižiūrimos ir valomos. Turi būti patogiai įrengtos laukimo zonos su suoliukais, pavėsinėmis ir informaciniais stendais. Kitas komponentas, su kuriuo sutinka 80 % ekspertų, yra **motyvacija ir skatinimas**. Siekiant skatinti kuo daugiau gyventojų naudotis mobilumo centro paslaugomis, būtina įvesti lojalumo programas, organizuoti įvairius konkursus ir akcijas, kurių metu būtų galima laimėti prizus, susijusius su susisiekimu. Šeši iš dešimties ekspertų sutinka arba visiškai sutinka, kad svarbus komponentas yra **ekonominė nauda**. Tai galėtų būti konkurencingos kainos už suteikiamas paslaugas, ypač lyginant su automobilio eksploatavimo išlaidomis. Papildomos nuolaidos, pavyzdžiui, nuolaidos studentams, senjorams ir kitoms gyventojų grupėms. Tik keturi ekspertai visiškai sutinka arba sutinka su komponentu – gyventojų **informavimas ir edukacija**. Tai galėtų būti informacijos skleidimas apie mobilumo centro privalumus ir naudą naudojant įvairius socialinius tinklus arba žiniasklaidą. Edukacinių renginių organizavimas, kurie būtų skirti supažindinti gyventojus su tvaraus mobilumo principais ir naujovėmis. Savivaldybės partnerystė su mokyklomis ir įmonėmis taip pat paskatintų naudotis alternatyviomis transporto priemonėmis.

Ketvirtas klausimas, kuris buvo užduotas respondentams: „Kokie objektai ar paslaugos galėtų pritraukti gyventojus į mobilumo centrą?“ Buvo bandoma sužinoti iš ekspertų, kas galėtų iš būtiniausių paslaugų pritraukti gyventojus į mobilumo centrą (žr. 13 pav.).



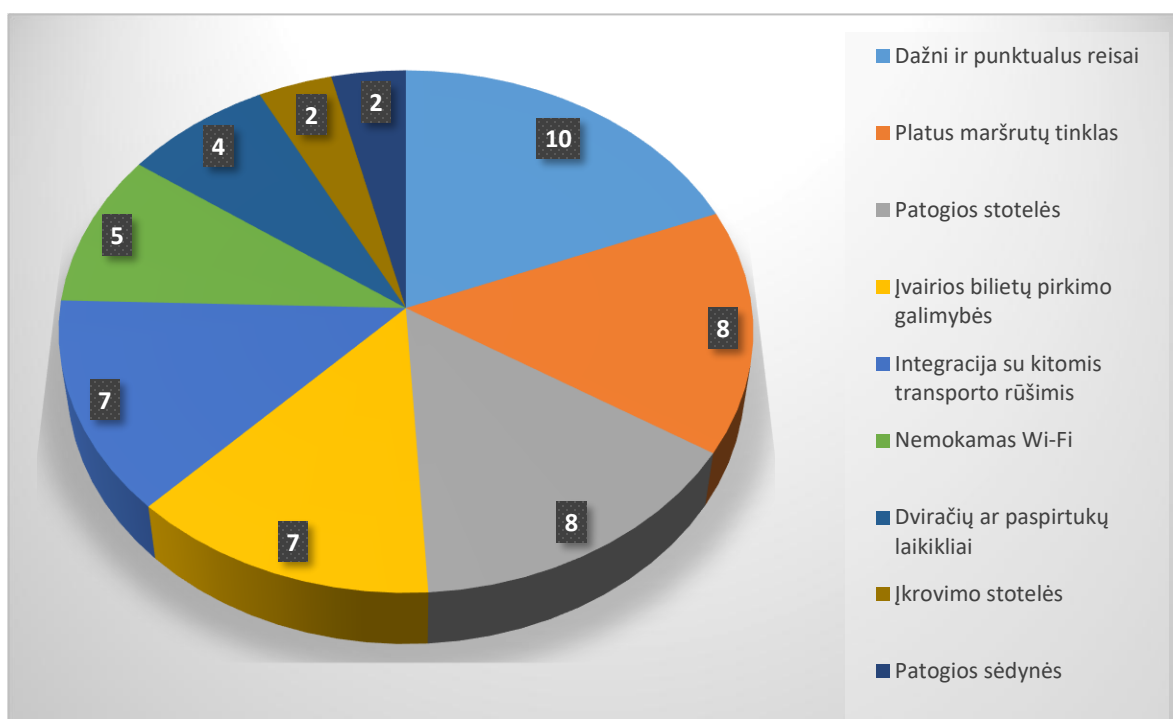
13 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie objektai ar paslaugos galėtų pritraukti žmones į mobilumo centrą

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Devynių ekspertų nuomone, svarbiausias komponentas – **kavinės, restoranai ir greito maisto užkandinės**. Tai tos vietos, kur žmonės galėtų laukdami tam tikro transporto pasimėgauti maistu ir atsipalaiduoti arba užsisakyti maisto išsinešti keliaujant iš taško į tašką. Septyni ekspertai mano, kad gyventojus pritraukti į mobilumo centrą gali – **paštomatai ir dviračių ir paspirtukų nuoma**. Šiais laikais paštomatai gyventojams yra neatsiejamas dalykas, vienas iš paprasčiausių būdų atsiimti ir išsiųsti siuntą. Būtent pandemijos laikotarpiu paštomatų paslaugos veikė esant dideliame apkrovimui. Be to, puiki idėja buvo pateikta eksperto, kad galima padaryti paštomatą kaip dalijimosi punktą, pavyzdžiui, šalmų dviračiams ir paspirtukams nuomą arba vaikiškos kėdutės nuoma. Kitas komponentas – tai galimybė **išsinuomoti dviratį ar paspirtuką**, kad būtų galima greitai ir patogiai nuvykti į galutinį tašką, tačiau pažymima, kad tai yra sezoninis pasirinkimas. Šeši ekspertai teigia, kad labai svarbus komponentas yra **laukimo zonos**. Jos turi būti patogios, šildomos ir vėdinamos su suoliukais, staliukais ir nemokamu „Wi-Fi“. Penki ekspertai pritaria tam, kad būtų pastatyti **sanitariniai mazgai**. Tokiose vietose tai yra būtinybė, švarūs ir gerai įrengti sanitariniai mazgai, taip pat įskaitant kūdikių priežiūros kambarius. Keturi ekspertai dar pridūrė, kad svarbūs komponentai yra **automobilių dalijimosi paslaugos, įkrovimo stotelės ir vaikų žaidimo zonos**. Pasak ekspertų,

automobilio dalijimosi paslauga šiais laikais yra gana populiori. Būtų neblogo idėja įdiegti tokią paslaugą, kad gyventojai galėtų išsinuomoti automobilį tam tikram laikui. Būtinos tam tikros įkrovimo stotelės, kad gyventojai galėtų laisvai įkrauti savo įrenginius, nes šiais laikais tai nepasiekjamas dalykas, gyventojai, kurie dirbdami keliauja, nuolat naudoja telefonus, planšetes bei nešiojamuosius kompiuterius. Taip pat ekspertai paminėjo ir automobilių krovimo stoteles. Šiuo metu gyventojai sparčiai perka elektrinius automobilius. Pasak respondentų tėveliams, kad būtų galima pailsėti ir atsipalaiduoti, galimos vaikų žaidimo zonos mobilumo centruose. Paskutinis komponentas, kurį pažymėjo tik du ekspertai, tai **prekybos vietos**. Pavyzdžiui, tai galėtų būti mažos parduotuvėlės, kuriose galima įsigyti būtiniausių prekių.

Penktas klausimas, į kurį atsakė respondantai: „Kaip pritraukti daugiau keleivių į viešąjį transportą?“ Būtent tai vienas iš svarbiausių klausimų, į kurį atsakė ekspertai (žr. 14 pav.).



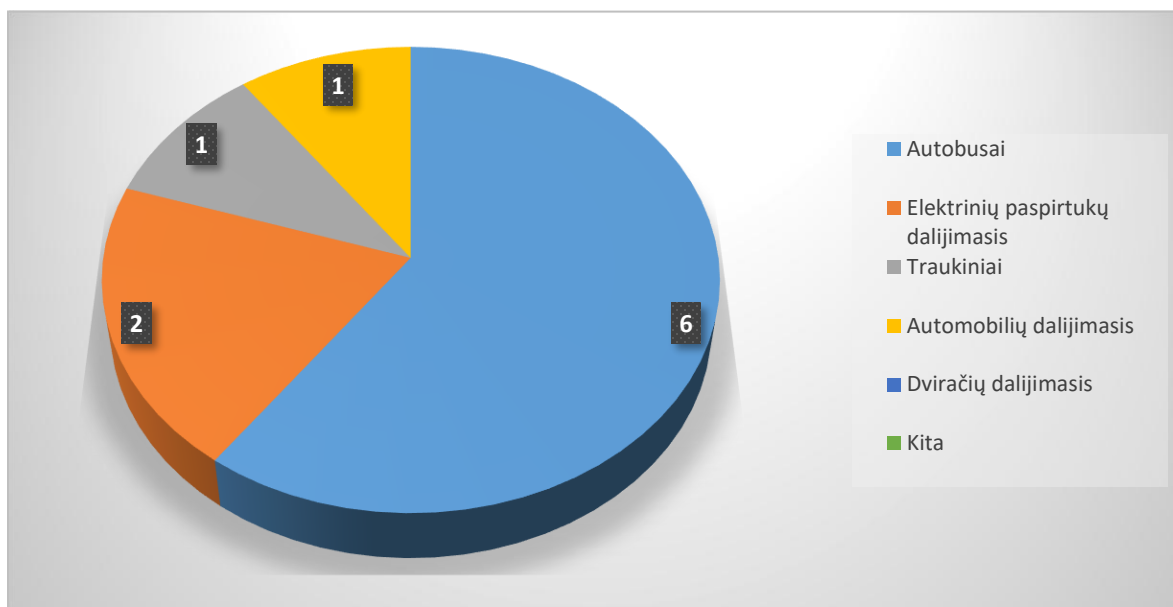
14 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip pritraukti daugiau keleivių į viešąjį transportą

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Visi dešimt ekspertų mano, jog pagrindinis komponentas siekiant pritraukti kuo daugiau keleivių į viešąjį transportą yra **dažni ir punktualūs reisai**. Tai yra reguliarūs reisai, kurie leistų keleiviams planuoti savo laiką ir nesijaudinti dėl vėlavimų. Aštuoni ekspertai paminėjo dar du komponentus – **platus maršrutų tinklas bei patogios stotelės**. Būtinai maršrutai, kurie aptarnauja

svarbiausias miestelio, rajono ir kitų savivaldybių vietas ir užtikrina gerą susisiekimą tarp jų. Taip pat stotelės turi būti švarios, šildomos žiemą arba vėdinamos vasarą su informaciniais stendais ir patogiais suoliukais. Septyni respondentai pažymėjo, kad svarbūs komponentai yra **įvairios bilietų pirkimo galimybės ir integracija su kitomis transporto rūšimis**. Pažymima, kad būtų galima bilietus įsigyti ne tik iš vairuotojo, bet ir tam tikruose automatuose arba mobiliojoje aplikacijoje tam, kad kuo mažiau būtų gaištama laiko. Ekspertai mano, kad puiki idėja būtų lengvai persėsti iš viešojo transporto į kitas transporto rūšis, pavyzdžiui, paspirtukas, dviratis ar tam tikrose vietose, kur yra geležinkelio stotis, į traukinį. Penki ekspertai pažymėjo, kad svarbus komponentas yra **nemokamas WI-FI** tam, kad būtų galimybė nemokamai naudotis internetu kelionės metu. Mažiau negu pusė ekspertų paminėjo dar vieną komponentą, tai yra **dviračių ir paspirtukų laikikliai**. Tai galimybė palikti saugiai mobilumo centruose savo dviračius ir paspirtukus arba sudaryti galimybę vežtis juos viešajame transporte. Du ekspertai pažymėjo **patogias sėdynes ir įkrovimo stoteles**. Siekiant užtikrinti komfortišką kelionę, būtina įrengti viešajame transporte patogias sėdynes. Įkrovimo stotelės būtinos, nes šiuo laikotarpiu vis daugiau žmonių naudojami elektriniais automobiliais. Tam, kad gyventojai naudotųsi viešuoju transportu, reikia įrengti įkrovimo stoteles mobilumo centro automobilių stovėjimo aikštelėse.

Šeštas anketinės apklausos klausimas: „Kaip manote, jei keleiviai yra pasirengę pakeisti savo asmeninį automobilį, tai kokiomis transporto rūšimis jie labiau pasirengę naudotis?“

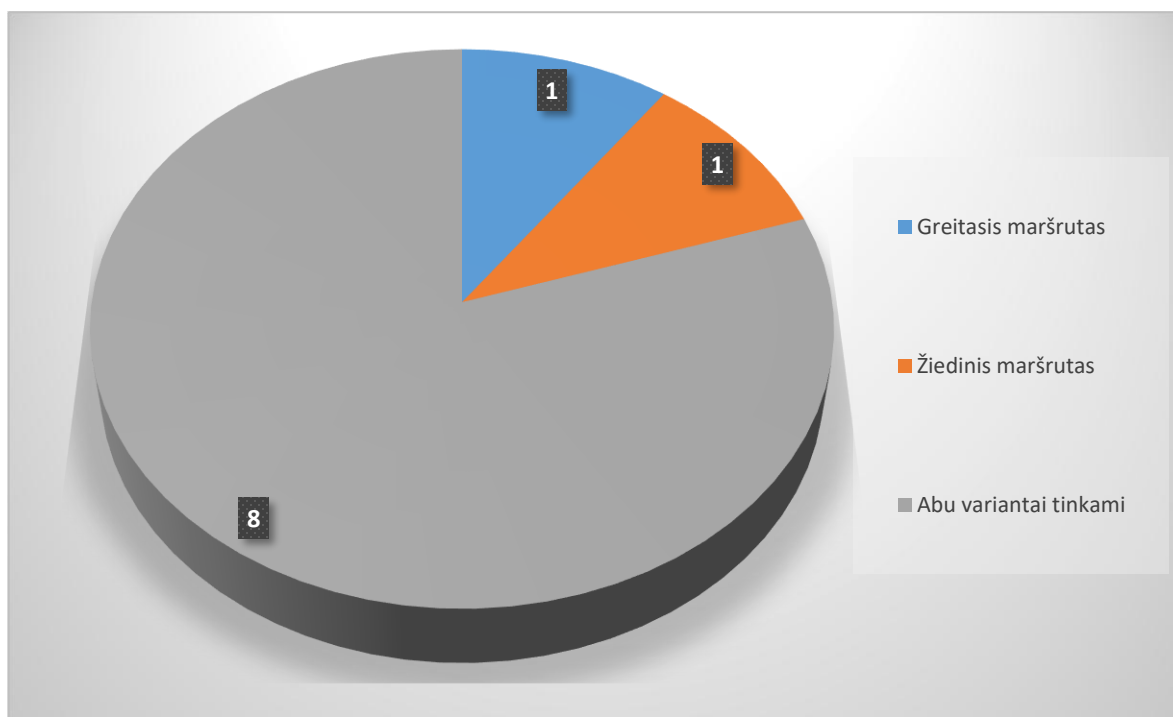


15 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, ką jie mano, jei keleiviai yra pasirengę pakeisti savo asmeninį automobilį, tai kokiomis transporto rūšimis jie labiau pasirengę naudotis

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Taigi 60 % respondentų pažymėjo (žr. 15 pav.), kad, jų manymu, gyventojai greičiausiai pakeistų nuosavą automobilį į **autobusus**. Tiesiog dėl tokių paprastų dalykų, kaip komfortas, pavyzdžiui, vasarą – vėdinimas, o žiemą – šildymas. Dar 20 % apklaustųjų pasakė, kad galimai rinktųsi **paspirtukus**, tik, žinoma, važinėti vietiniais maršrutais ir šiltojo sezono metu. Vienas ekspertas pridūrė, kad gera idėja būtų **automobilių dalijimosi paslauga**, nes tai yra patogus, komfortiškas ir greitas variantas. Dar vienas ekspertas nepamiršo, kad Vilniaus rajono savivaldybėje tam tikrose vietose yra geležinkelio stotys, kuriomis gyventojai mielai naudojasi, todėl pasirinko **traukinį**.

Septintas respondentų atsakytas klausimas: „Kaip turėtų judėti viešasis transportas tarp mobilumo centrų – greitaisiais ar žiediniais maršrutais?“ Šiuo klausimu buvo siekta išsiaiškinti, kaip turėtų judėti viešasis transportas vežant, pasiimant keleivius (žr. 16 pav.).



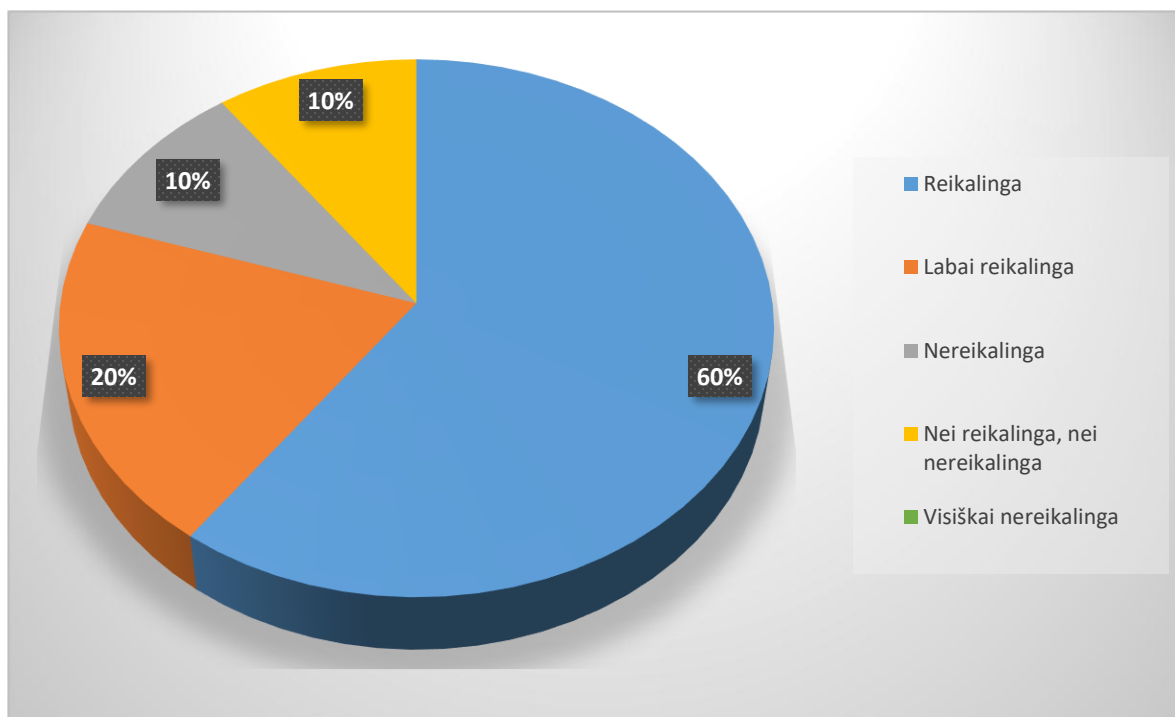
16 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip turėtų judėti viešasis transportas tarp mobilumo centrų – greitaisiais ar žiediniais maršrutais

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Ekspertų nuomonė beveik nesiskyrė, tik vienas pažymėjo, kad geriausiai būtų vežti keleivius **žiediniais maršrutais**, nes tai trumpiausio kelio maršrutai tarp atskirų taškų, o kitas pažymėjo, kad **greitaisiais maršrutais**, nes dabar visi skuba ir skaičiuoja kiekvieną savo laiko minutę. Visi kiti aštuoni ekspertai nurodė, kad tinkami yra **abu variantai**. Argumentuodami, kad nuvežti gyventojus

yra naudingesnis žiedinis maršrutas, pavyzdžiui nuvežti iš kaimų į mobilumo centrą. Greitam nuvežimui tarp centrų – greitieji. Pavyzdžiui, dabartinėje situacijoje autobusai važiuoja su keleiviais iš Vilniaus rajono į Vilnių ir pačiame mieste, daug kur sustoja, tai jau yra negreitas maršrutas ir užima daugiau laiko negu yra numatyta. Be to, žinoma iš teorinės darbo dalies, kad Vilniaus pakraštyje ir Vilniaus rajono savivaldybėje vežimo paslaugas teikia UAB „Vilniaus viešasis transportas“.

Aštuntas ekspertams užduotas klausimas: „Ar reikalinga bendra bilietų sistema tarp savivaldybių?“ Šiuo klausimu buvo siekta, kad ekspertai įvertintų bendrą bilietų sistemą, ar ji reikalinga ir pasidalintų savo įžvalgomis (žr. 17 pav.).



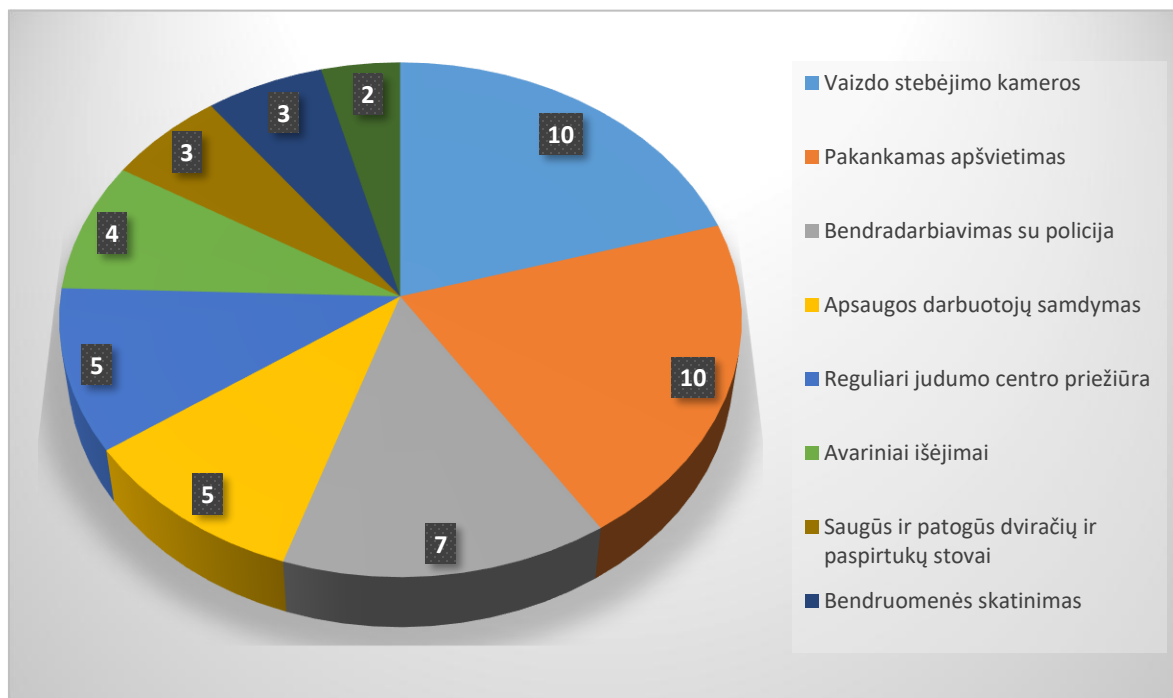
17 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, ar reikalinga bendra bilietų sistema tarp savivaldybių

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Taigi vienas ekspertas atsakė, kad bendra bilietų sistema **nereikalinga**, kad viskas tinka kaip yra šiuo metu ir nieko keisti nereikia ir argumentavo, kad kiekviena savivaldybė turi skirtingus viešojo transporto poreikius ir sudėtinga būtų nustatyti tam tikrus tarifus. Dar vienas ekspertas pažymėjo, kad tai nei reikalinga, nei nereikalinga. Kiti aštuoni ekspertai atsakė teigiamai, kad **reikia** ir būtina keisti bilietų sistemą į bendrą tarp savivaldybių, argumentuodami taip: „bendras bilietas leistų gyventojams keliauti per skirtingas savivaldybes neperkant naujų bilietų. Taip pat turistams palengvintų keliones tarp savivaldybių. Nauja sistema galimai paskatintų daugiau gyventojų rinktis viešąjį transportą, taip

mažinant automobilių srautus ir taršą. Bilietų sistema taipogi galėtų būti integruojama su kitomis transporto priemonėmis pavyzdžiui, dviračiais, paspirtukais, ir kur yra galimybė, su traukiniais.

Devintas klausimas, į kurį atsakė respondentai: „Kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose?“ Šiuo klausimu buvo siekta išsiaiškinti, kas galėtų užtikrinti saugumą mobilumo centruose, kaip tai geriau padaryti, kad būtų veiksminga (žr. 18 pav.).



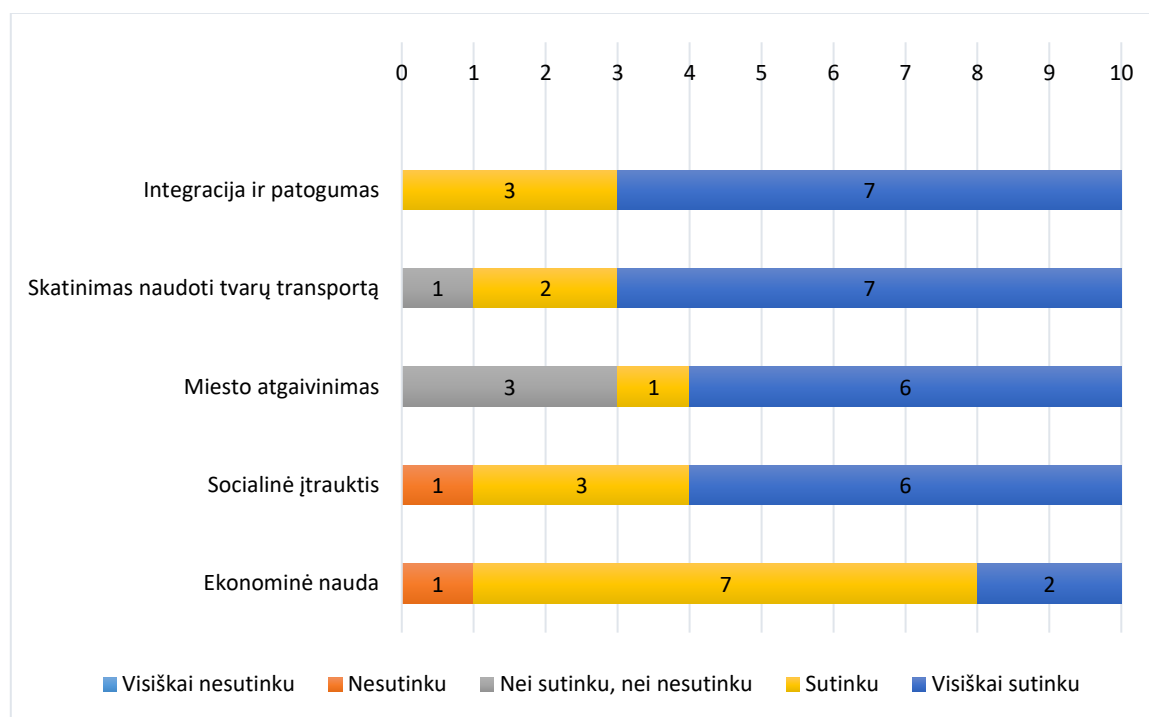
18 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Reikia pabrėžti, kad ekspertai turėjo tikrai daug įvairių pasiūlymų, kaip užtikrinti saugumą mobilumo centruose. Visi ekspertai apklausoje pasisakė, kad saugumui užtikrinti būtina yra **įrengti vaizdo stebėjimo kameras** strateginėse vietose, kad būtų galima stebėti įvykius ir, prireikus, identifikuoti asmenis. Taip pat visi pasakė, kad turi būti **pakankamas apšvietimas** visose centro dalyse, ypač vakarais ir naktimis. Septyni ekspertai pridūrė, kad būtina **bendradarbiauti su policija** tam, kad būtų galima greitai reaguoti į incidentus. Penki ekspertai pasisakė, kad reikia **samdyti apsaugos darbuotojus**, kurie patruliuotų teritorijoje ir reaguotų į incidentus. Taip pat reikalinga **reguliari mobilumo centro priežiūra ir techninis aptarnavimas** tam, kad nebūtų netikėtų gėdimų ir viskas puikiai veiktų. Dar keturi ekspertai pridūrė, kad **avariniai išėjimai** būtų aiškiai pažymėti ir laisvai prieinami, pavyzdžiui gaisro metų ar atsitikus kažkokiam nelaimingam atsitikimui. Trys

ekspertai pridėjo, kad dviračiai ir paspirtukai nebūtų paliekami bet kur ir netrukdytų eismui turi būti padaryti specialūs stovai, kuriose būtų galima saugiai juos palikti. Trys apklaustieji pažymėjo, kad būtina skatinti bendruomenę aktyviai dalyvauti centro veiklose ir prižiūrėti aplinką. Tik vienas ekspertas pažymėjo, kad reikia įrengti signalizacijos sistemas, kurios būtų sujungtos su apsaugos tarnyba, kad greitai reaguotų į įvykius.

Dešimtas klausimas, į kurį atsakė respondentai: „Kokie yra mobilumo centrų privalumai?“ Šiuo klausimu buvo siekta sužinoti, kokie yra galimi privalumai mobilumo centrų, kad jie veiktų ir galėtų pritraukti gyventojus (žr. 19 pav.).



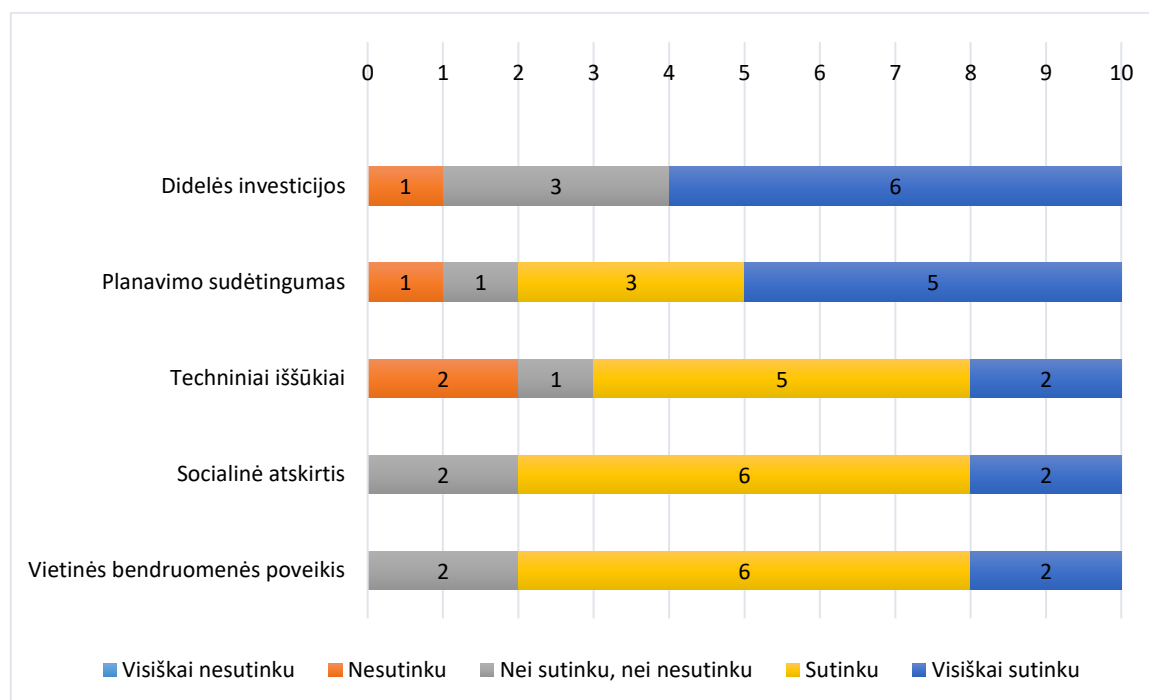
19 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie yra mobilumo centrų privalumai

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Visi respondentai visiškai sutinka arba sutinka, kad svarbiausias mobilumo centro privalumas – **integraciją ir patogumas**, paaiškindami tai, kad mobilumo centrai veikia kaip daigafunkciai transporto mazgai, sujungiantys įvairias transporto rūšis – viešąjį transportą, dviračius, paspirtukus, automobilius. Tai leidžia keleiviams patogiai keisti transporto priemones, planuoti savo keliones ir taupyti laiką. Devyni ekspertai sutinka arba visiškai sutinka su dar trimis komponentais. Pirmas tai – **skatinimas naudoti tvarų transportą**. Paaiškindami tai, kad mobilumo centrai skatintų žmones rinktis tvaresnius vežimo būdus, tokius kaip viešasis transportas, dviračiai ar paspirtukai, mažinant

priklausomybę nuo asmeninių automobilių. Tai padėtų sumažinti oro taršą, triukšmą ir, svarbiausia, spūstis miestuose. Kitas pažymėtas komponentas tai **socialinis prieinamumas** – mobilumo centrai gali padėti užtikrinti socialinį prieinamumą, suteikiant galimybę visiems gyventojams lengvai ir patogiai naudotis transportu, nepriklausomai nuo jų amžiaus, fizinių galimybių ar socialinės padėties. Trečias komponentas – **ekonominė nauda**. Būtent investuojant į mobilumo centrus tai gali atnešti ekonominės naudos, skatinant verslo plėtrą ir turizmą. Su paskutiniu komponentu visiškai sutinka arba sutinka septyni ekspertai, tai – **miesto atgaivinimas**. Mobilumo centrai gali tapti naujais miesto centrais, kur susitelkia verslas, kultūra ir laisvalaikis. Tai paskatintų miestų plėtrą, kultūrą ir atgaivintų miestų centrus.

Vienuoliktas užduotas klausimas ekspertams: „Kokie yra mobilumo centrų trūkumai?“ Šiuo klausimu buvo siekta sužinoti, kokie yra trūkumai steigiant mobilumo centrus, kokios galėtų būti kliūtys, kurios galėtų sutrukdyti mobilumo centro įrengimui (žr. 20 pav.).



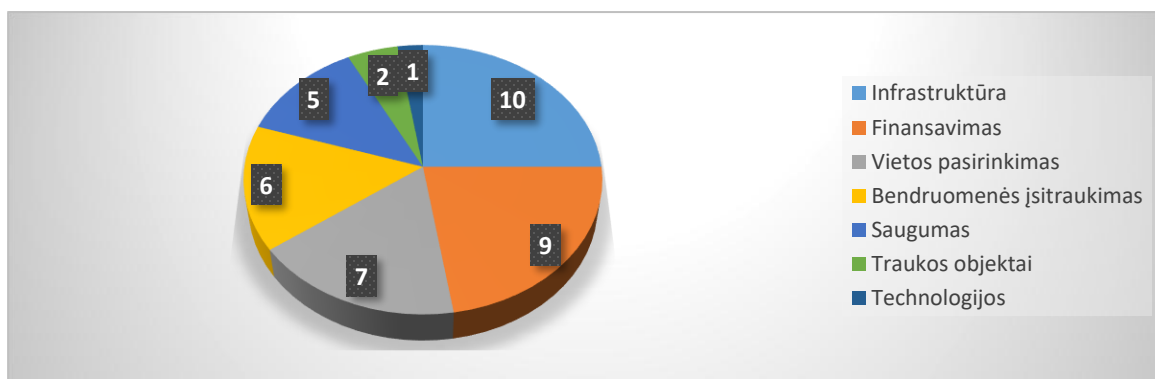
20 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, kokie yra mobilumo centrų trūkumai

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Aštuoni iš dešimties apklaustųjų sutinka arba visiškai sutinka, kad didžiausi trūkumai steigiant mobilumo centrus būtų trys. Pirmas, tai – **vietinės bendruomenės poveikis**. Naujų mobilumo centrų atsiradimas gali turėti įtakos vietos bendruomenėms, pavyzdžiui, gali išaugti eismas, tada padidėtų spūstys. Kitas trūkumas, tai – **planavimo sudėtingumas**. Norint sukurti efektyviai veikiančią

mobilumo centrą reikalaujama kruopštaus planavimo ir koordinavimo tarp įvairių institucijų ir suinteresuotų šalių. Jeigu mobilumo centras nėra patogiai pasiekiamas viešuoju transportu ar kitais alternatyviais būdais, gyventojai ir toliau rinksis nuosavus automobilius. Gyventojai turi būti informuoti apie mobilumo centro paslaugas ir privalumus. Taip pat turi būti teikiamos būtinos paslaugos tokios kaip dviračių ir paspirtukų nuoma, automobilių dalijimosi paslaugos, viešojo transporto jungtys. Be šių paslaugų mobilumo centras gali būti mažiau patrauklus gyventojams. Trečias pažymėtas trūkumas, tai **socialinė atskirtis**. Viena problema yra ta, kad gyventojai gali būti nepasiruošę pokyčiams ir net gerai suplanuotas mobilumo centras gali susidurti su gyventojų pasipriešinimu, kurie įpratę naudotis nuosavu automobiliu. Taip pat ekspertai pažymi, kad mobilumo centras neturi būti suplanuotas tik tam tikrai grupei gyventojų, turi būti prieinamas visoms grupėms. Ne visi gyventojai gali naudotis mobilumo centro paslaugomis, nes kai kurie gyvena toliau nuo miestų ar miestelių. Septyni ekspertai sutinka arba visiškai sutinka, dėl tokio trūkumo kaip – **techniniai iššūkiai**. Mobilumo centrai remiasi pažangiomis technologijomis, tokiomis kaip mobiliosios aplikacijos, elektroniniai bilietai, duomenų analizė. Šių technologijų įdiegimas ir priežiūra gali būti sudėtinga. Taip pat nepakankamai išvystyta dviračių, paspirtukų ir pėsčiųjų infrastruktūra gali riboti mobilumo centro efektyvumą. Šeši ekspertai visiškai sutinka, kad vienas iš pagrindinių trūkumų, tai – **didelės investicijos**. Norint įrengti ir prižiūrėti mobilumo centrus, reikia didelių finansinių investicijų. Valstybė ir savivaldybė turi skirti pakankamai lėšų mobilumo centrų kūrimui ir priežiūrai.

Dvyliktas klausimas, į kurį atsakė respondentai: „Su kokiomis problemomis galima susidurti steigiant mobilumo centrus?“ Šiuo klausimu buvo siekta sužinoti, kokios problemos gali atsirasti steigiant mobilumo centrus. Kokios svarbiausios problemos gali sutrukdyti kurti projektą (žr. 21 pav.).



21 pav. Ekspertų nuomonė apie tai, su kokiomis problemomis galima susidurti steigiant mobilumo centrus

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal atlikto tyrimo duomenis, 2024.

Verta pabrėžti, kad ekspertai išsakė tikrai daug įvairių problemų. Pagrindinė problema, kurią pažymėjo visi dešimt ekspertų, tai – **infrastruktūra**. Infrastruktūra ne visada yra pritaikyta tam tikroms transporto priemonėms, pavyzdžiui, dviračiams, paspirtukams ir tai reikalauja daug finansinių investicijų. Dar viena nemažiau svarbi problema, kurią pažymėjo devyni ekspertai, tai – **finansavimas**. Tokie projektai kaip mobilumo centro kūrimas reikalauja labai daug finansinių investicijų, o valstybės ir savivaldybių biudžetai dažniausiai būna riboti. Septyni ekspertai pasakė, kad **vietos pasirinkimas** irgi yra gan svarbi problema. Ne visada yra galimybė parinkti vietą mobilumo centrui, kad jį būtų galima patogiai pasiekti, jis atitiktų visus reikalavimus ir patenkintu lūkesčius. Šeši ekspertai pridūrė, kad problema gali būti ir – **bendruomenės įsitraukimas**. Dalis gyventojų gali nepasitikėti vietos valdžia arba kitomis institucijomis, atsakingomis už mobilumo centrų kūrimą. Taip pat daugelis žmonių yra įpratę prie savo kelionių būdų ir gali nenorėti keisti savo įpročių. Gyventojai gali būti skeptiški naujovėms ir manyti, kad mobilumo centrai nepagerins, o pablogins jų gyvenimo kokybę. Penki ekspertai pažymėjo problemą – **saugumą**. Pirmiausia, tai dviračių ar paspirtukų vagystės, kurios gali atbaidyti gyventojus naudotis mobilumo centrų. Tam tikros paros metų žmonės gali jaustis nesaugūs naudodamiesi mobilumo centro paslaugomis. Taip pat vandalizmas, kai yra suniokojamas arba vagiamas kažkieno turtas. Paskutinis komponentas kuri pažymėjo vienas ekspertas, tai – **technologijos**. Naujos technologijos, naudojamos mobilumo centruose, gali būti brangios ir reikalaus papildomų įgūdžių. Taipogi vyresnio ir senesnio amžiaus gyventojai nelabai gaudosi naudojant naujas technologijas. Mobilumo centrai galėtų kaupti didelį kiekį asmeninės informacijos apie naudotojus, todėl kyla rizika, kad ši informacija gali būti pavogta arba netinkamai panaudota. Taip pat technologijos nėra apsaugotos nuo kibernetinių atakų kurios gali sutrikdyti sistemų veikimą arba netgi visiškai jas paralyžiuoti.

Tryliktas ir paskutinis ekspertams užduotas papildomas klausimas: „Kaip užtikrinti regioninį bendradarbiavimą įtraukiant mobilumo centrus?“ Šiuo klausimu buvo siekta sužinoti, kaip galima būtų bendradarbiauti su kitomis savivaldybėmis įkūrus ar kuriant mobilumo centrus, kokie galimi sprendimai, ką galima padaryti bendro.

Beveik visi ekspertai atsakė, kad geriausia yra ieškoti bendrų interesų – socialinių ir ekonominių. Paprašius jų argumentuoti, atsakė, kad reikia skatinti tvarų transportą, pavyzdžiui, kuriant bendrą dviračių, paspirtukų ir pėsčiųjų takų tinklą. Sujungti atskirus savivaldybių dviračių takus į bendrą tinklą, kad būtų galima sukurti patogų ir saugų maršrutą tarp miestų. Įvesti bendrąją bilietų sistemą, kuri paskatintų gyventojus naudotis daugiau viešuoju transportu keliaujant tarp

skirtingų savivaldybių. Įkurti mobilumo centre verslo inkubatorius⁸, taip skatinant inovacijas ir kurti naują darbo vietą. Taip pat skatinti turizmą, pritraukti lankytojus tam tikrais objektais, tai galėtų pakelti savivaldybės ekonomiką.

Mobilumo centrai – tai modernūs transporto mazgai, sujungiantys įvairias transporto priemones, tokias kaip viešasis transportas, dviračiai, paspirtukai, traukiniai ir kitos transporto priemonės. Jie skirti skatinti tvarų judėjimą, mažinti eismo spūstis ir pagerinti gyvenimo kokybę miestuose ir regionuose.

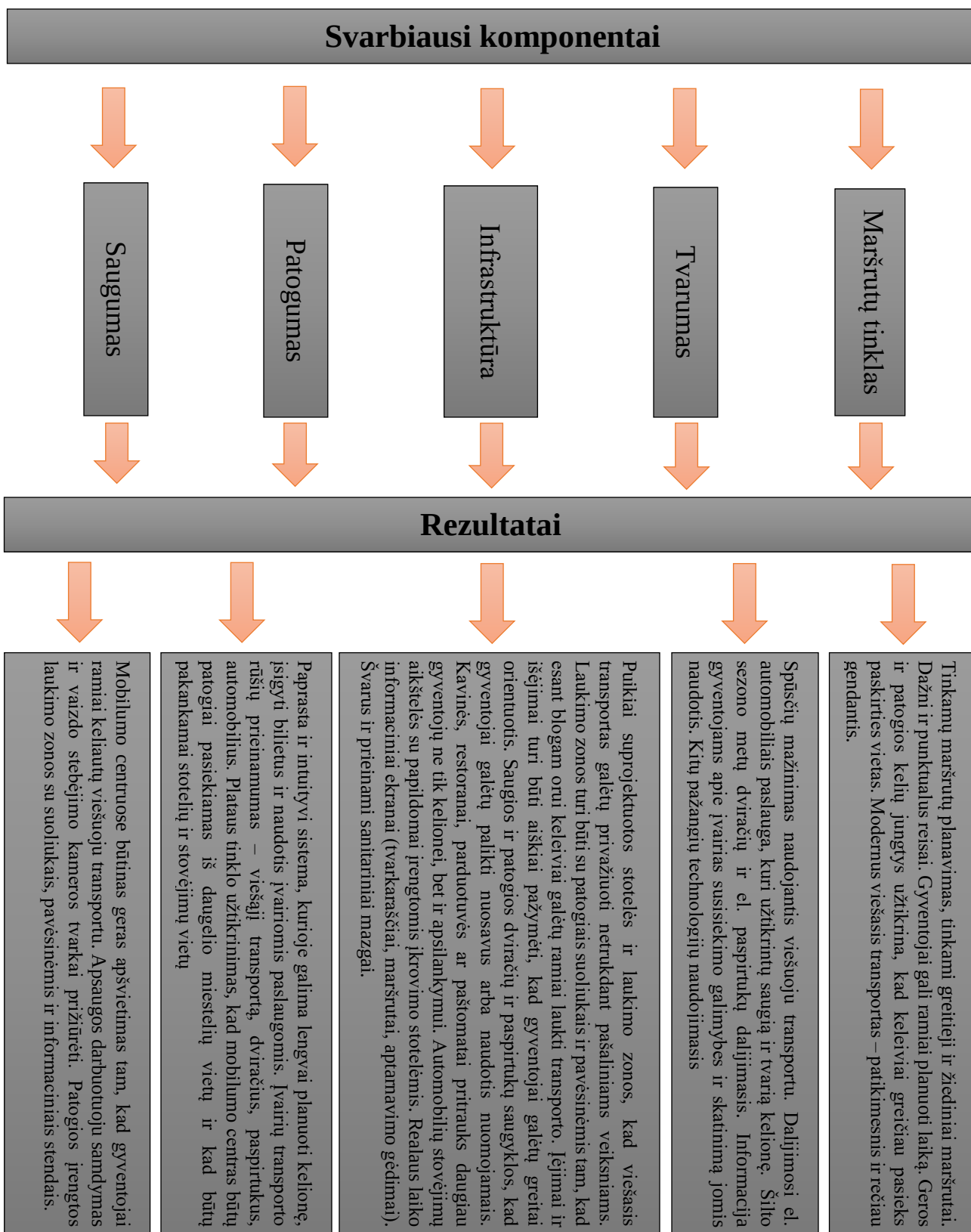
Tačiau sėkmingas jų įgyvendinimas priklauso nuo kruopštaus planavimo, tinkamų investicijų ir aišku visuomenės paramos. Svarbu atsižvelgti į tam tikrą kiekvieno regiono vietovę ir pasirinkti geriausiai jų poreikius atitinkantį sprendimą.

3.2. Keleivių vežimo sistemos mobilumo centro teorinis modelis

Apklausus ekspertus, siūlomas keleivių vežimo sistemos teorinis modelis, kuriame išskiriami pagrindiniai komponentai ir galimi rezultatai jiems įgyvendinti. Manoma, kad laikantis ekspertų išskirtų svarbiausių mobilumo centrų komponentų – saugumo, patogumo, infrastruktūros, tvarumo, maršrutų tinklų, galima pasiekti užsibrėžtų tikslų steigiant mobilumo centrus.

Saugumo tikslams pasiekti siūloma sudaryti sąlygas gyventojams ir mobilumo centro naudotojams jaustis saugiai ir komfortiškai nepaisant to koks yra paros metas. **Patogumas** apima visų paslaugų paprastumą ir prieinamumą, nepriklausomai nuo gyventojų amžiaus grupės, fizinių galimybių ar socialinės padėties. Tinkamai suprojektuota **infrastruktūra** tai raktas į sėkmingą projekto veikimą. Norint pasiekti tikslus, pirmiausia būtina gerinti viešojo transporto aplinką, investuoti į infrastruktūrą, kad mobilumo centras būtų patrauklus ir visiems prieinamas. **Tvarumo** etape svarbu mobilumo centrą projektuoti taip, kad kuriant ir jame besinaudojant teikiamomis paslaugomis būtų kuo mažesnė žala gamtai. **Maršrutų tinklas** leidžia keleiviams planuoti efektyviau savo laiką ir yra išvengiama ilgo laukimo stotelėse. Kuo patogesnis ir patikimesnis yra viešasis transportas, tuo daugiau žmonių juo naudojasi (žr. 22 pav.).

⁸ Verslo inkubatoriai – tai organizacijos arba programos, teikiančios visapusišką paramą pradedančiosioms ir ankstyvojo etapo įmonėms. Jie siūlo palankią aplinką, išteklius ir bendravimo galimybes, kad padėtų verslininkams paversti savo idėjas sėkmingomis įmonėmis. Svarbiausias verslo inkubatorių tikslas – padidinti pradedančiųjų įmonių išgyvenamumą ir ilgalaikę sėkmę, suteikiant joms reikiamų įgūdžių ir paramą. Šaltinis: <https://www.svi.lt/musu-verslo-inkubatoriaus-tikslai>



22 pav. Mobilumo centro teorinis modelis, remiantis ekspertų atsakymais

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus.

2 lentelė. Svarbiausi mobilumo centrų komponentai ir jų rezultatai

Svarbiausi Komponentai	Rezultatai
Saugumas	➤ Mobilumo centruose turi būti geras apšvietimas tam, kad gyventojai ramiai keliautų viešuoju transportu. ➤ Apsaugos darbuotojų samdymas ir vaizdo stebėjimo kameros tvarkai prižiūrėti. ➤ Komfortui užtikrinti reguliariai prižiūrėti viešąjį transportą ir palaikyti švarą ir tvarkingumą. ➤ Patogios įrengtos laukimo zonos su suoliukais, pavėsinėmis ir informaciniais stendais.
Patogumas	➤ Paprasta ir intuityvi sistema, kurioje galima lengvai planuoti kelionę, įsigyti bilietus ir naudotis įvairiomis paslaugomis. ➤ Įvairių transporto rūšių prieinamumas – viešąjį transportą, dviračius, paspirtukus, automobilius. ➤ Plataus tinklo užtikrinimas, kad mobilumo centras būtų patogiai pasiekiamas iš daugelio miestelių vietų ir kad būtų pakankamai stotelių ir stovėjimų vietų.
Infrastruktūra	➤ Puikiai suprojektuotos stotelės ir laukimo zonos, kad viešasis transportas galėtų privažiuoti netrukdam pašaliniais veiksniais. Laukimo zonos turi būti su patogiais suoliukais ir pavėsinėmis tam, kad esant blogam orui keleiviai galėtų ramiai laukti transporto. ➤ Įėjimai ir išėjimai turi būti aiškiai pažymėti, kad gyventojai galėtų greitai orientuotis. ➤ Saugios ir patogios dviračių ir paspirtukų saugyklos, kad gyventojai galėtų palikti nuosavus arba naudotis nuomajais. ➤ Kavinės, restoranai, parduotuvės ar paštomatai pritrauks daugiau gyventojų ne tik kelionei, bet ir apsilankymui. ➤ Automobilių stovėjimų aikštelės su papildomai įrengtomis įkrovimo stotelėmis, ne tik gyventojams, bet ir viešojo transporto vairuotojams.

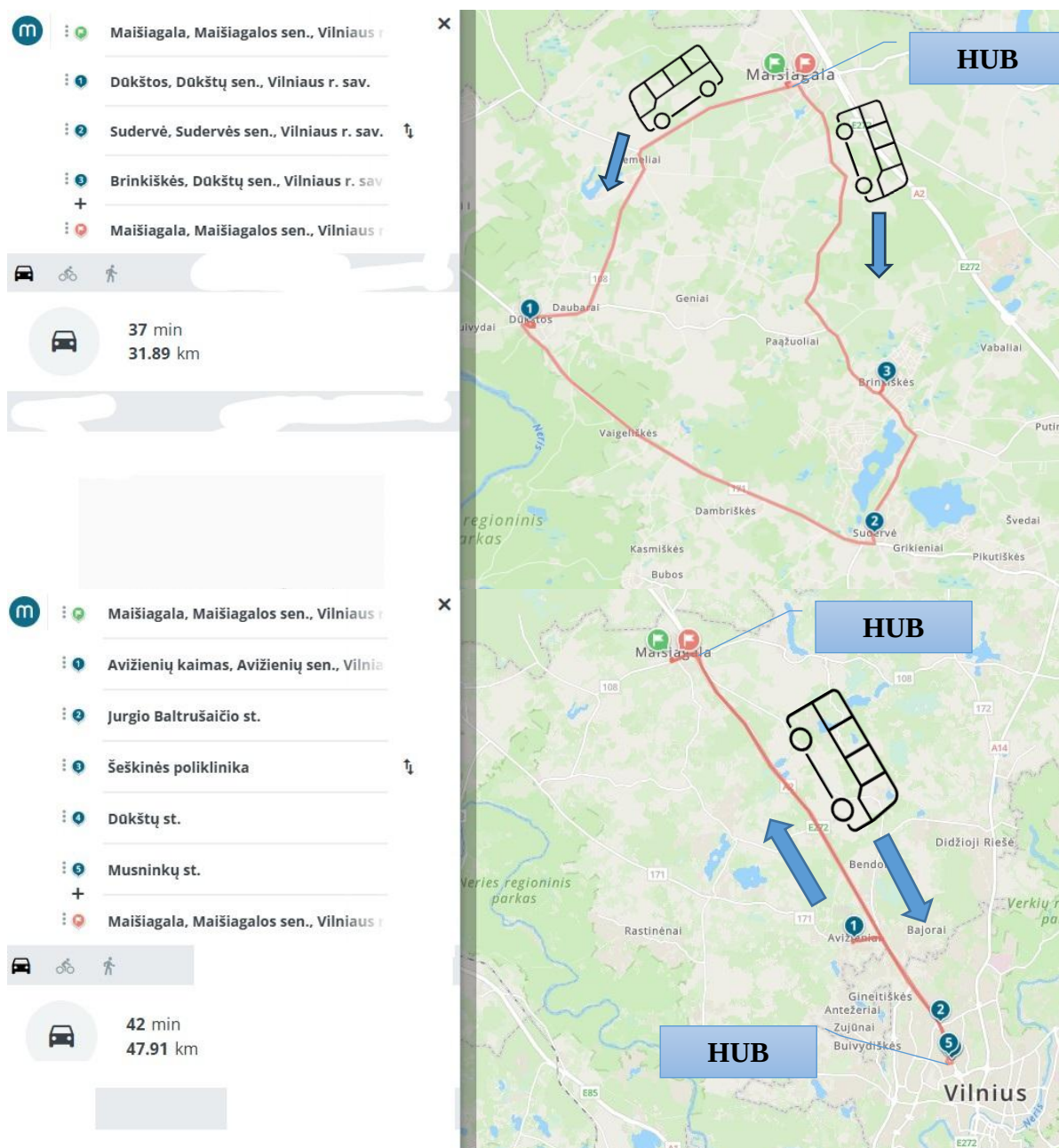
	➤ Realus laiko informaciniai ekranai (tvarkaraščiai, maršrutai, aptarnavimo gėdimai) padės keleiviams planuoti keliones. ➤ Prieinami sanitariniai mazgai.
Tvarumas	➤ Spūsčių mažinimas naudojantis viešuoju transportu. ➤ Dalijimosi el. automobiliais paslauga, kuri užtikrintų saugią ir tvarią kelionę. ➤ Šilto sezono metų dviračių ir el. paspirtukų dalijimosi paslauga. ➤ Informacija gyventojams apie įvairias susisiekimo galimybes ir skatinimą jomis naudotis (pvz. edukacinės įpročio keitimo programos). ➤ Kitų pažangių ir naujų technologijų naudojimas.
Maršrutų tinklas	➤ Tinkamų maršrutų planavimas, tinkami greitieji ir žiediniai maršrutai. ➤ Dažni ir punktualūs reisai, gyventojai gali ramiai planuoti laiką. ➤ Geros ir patogios kelių jungtys užtikrinantis, kad keleiviai greitai pasieks paskirties vietas. ➤ Platus maršrutų tinklas – maršrutai, kurie aptarnauja svarbiausias miestelio, rajono ir kitų savivaldybių vietas ir užtikrina gerą susisiekimą tarp jų.

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus

Rezultatai pateikti remiantis gautais tyrimo duomenimis, siekiant pagerinti keleivių vežimo sistemą įsteigiant mobilumo centrus Vilniaus rajono savivaldybėje. Norint tai pagerinti, buvo išanalizuoti svarbiausi mobilumo centro komponentai. Remiantis tyrimu ir gautais modulio rezultatais buvo suprojektuoti galimi vaizdiniai mobilumo centrai. Taip pat išanalizavus mokslinę literatūrą ir apklausus ekspertus siūlomas žiedinio ir greitojo maršruto pavyzdys, kuriame parodyta, kaip Vilniaus rajono savivaldybėje gali judėti viešasis transportas pasiimant ir pervežant keleivius. Manoma, kad laikantis svarbiausių ekspertų išskirtų akcentų žiediniai ir greitieji maršrutai padės patobulinti arba pakeisti esamą Vilniaus rajono savivaldybės keleivių vežimo sistemą.



23 pav. Vaizdiniai mobilumo centrų pavyzdžiai



24 pav. Žiedinio ir greitojo maršruto pavyzdys

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus.

Apibendrinant skyrių, siūlomas keleivių vežimo sistemos mobilumo centro modelis Vilniaus rajono savivaldybėje paremtas 10 ekspertų patirtimi, lūkesčiais, suvokimu. Pasiūlytas keleivių vežimo sistemos mobilumo centro teorinis modelis sudarytas atsižvelgiant į ekspertų suvokiamas svarbiausias savybes, kurios pritrauktų naujų keleivių ir išlaikytų esamus (saugumas, patogumas, infrastruktūra, tvarumas ir maršrutų tinklas). Taip pat įvertinti galimi mobilumo centro trūkumai ir jo steigimo

problemos. Žiedinis maršrutas tenkins visų keleivių poreikį lokaliai, o greitieji leis pasiekti Vilniaus miestą arba kitas savivaldybes (žr. 24 pav.).

3.3. Užsienio šalių mobilumo centrų geroji praktika

Svarbu įrengti ne vieną mobilumo centrą, o visą centrų tinklą. Logiškai ir nuosekliai, apimant platų plotą ir atitinkant maksimalų skaičių reikalavimų. Bendro mobilumo, mikromobilumo ir užsakomojo mobilumo augimas, taip pat *MaaS*⁹ taikomosios programos ir elektrinių transporto priemonių tiekimo augimas, paskatino mobilumo politiką sukurti mobilumo centrus. Čia pateikiamos užsienio šalių taikomos priemonės mobilumo centruose (žr. 3 lentelę):

3 lentelė. Užsienio šalių mobilumo centrų taikomos priemonės

Valstybė, miestas	Naudojamos priemonės
Vokietija, Brėmenas	Remiantis ataskaita „Dalijimosi automobiliais poveikio analizė Brėmene, Vokietijoje“, paskelbta 2018 m., įgyvendinant projektą SHARE-North Brėmene kiekvienas dalijimosi automobilis pakeičia 16 privačių automobilių. Taigi ištirtos dalijimosi automobiliais galimybės sudaro maždaug 5000 mažesnį transporto priemonių kiekį Brėmeno gatvėse ir automobilių stovėjimo aikštelėse. 2023 m. sausio mėn. iš Brėmeno gatvių dėl dalijimosi automobiliais buvo pašalinta daugiau nei 7500 nuosavų automobilių, atlaisvinus beveik 40 km gatvės erdvės. Tyrimas patvirtino, kad kai privatus namų ūkis nebeturi automobilio, jo nariai tris ketvirtadalius kelionių, kurios anksčiau buvo vykdomos asmeniniu automobiliu, naudojami aplinkai nekenksmingomis transporto priemonėmis. Pirmą kartą buvo nustatyta, kad dalijimosi automobiliais gyvenimo būdas labai prisideda prie vietos mažmeninės prekybos stiprinimo, nes palyginti su bendra populiacija, dalijimosi automobiliais vartotojai yra daug labiau linkę apsipirkti savo apylinkėse ir žymiai rečiau apsipirkti prekybos centruose. Ataskaitoje teigiama, kad mobilumo centrų steigimas, nauji ir esami reglamentai, komunikacijos priemonės, taip pat

⁹ MaaS – mobilumas kaip paslauga, sujungia įvairias transporto rūšis ir susijusias paslaugas į vieną ištisinę užsakomojo mobilumo paslaugą. Šaltinis: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/>

	teikėjų teikiamos galimybės turėjo ilgalaikį teigiamą poveikį transportui, aplinkai ir vietinei mažmeninei prekybai. Šis poveikis daugiausia pasiekiamas mažinant stovinčius automobilius, eismą ir pereinant prie ekologiškesnių transporto priemonių. Savanoriško mobilumo koncepcijų tyrimai jau parodė teigiamą poveikį tvariai keliavimo elgsenai, gyventojai dažniau naudojosi viešuoju transportu ir dviračiais ir žymiai rečiau naudojosi nuosavais automobiliais.
Olandija, Drentė ir Groningenas	Kaimo vietovėse mobilumo centrai gali būti pagrindinis pertvarkytų hierarchinių transporto tinklų bruožas, kaip išnagrinėta knygoje „Viešojo transporto mobilumo iššūkis kaimo vietovėse: kaip gali padėti mišrusis mobilumas“, Olandijos provincijose Drentė ir Groningene. Kaimo vietovėse centrai atlieka šias pagrindines funkcijas: teikia saugų ir lengvą persėdimą tarp miestiniu klasikiniu viešuoju transportu ir kitomis viešojo ir užsakomo transporto rūšimis vietiniu lygiu, pvz., taksi, dalijimosi automobiliais, dviračiais, paspirtukais, įveikiant paskutines mylias ir pagerinant pasiekiamumą; priartina prekes, paslaugas ir socialinius ryšius prie gyventojų, taip sumažinant kelionių poreikį; pagerina viešąją erdvę, kurioje yra daug potencialių veiklų, tokių kaip – sveikatos priežiūra, švietimas, turizmas ir kitos viešosios paslaugos; įdiegtos naudingos technologijos, pavyzdžiui tokios kaip elektriniai įkrovikliai.
Austrija, Viena	Vienos viešojo transporto operatorius „Vienos linijos“ 2018 m. pradėjo planuoti mobilumo mazgus, pavadinimu „ViennaMobil stotis“ (multimodalinis prekės ženklas), vykdydamas mokslinių tyrimų projektą, siekdamas pasiekti daugiau nei 100 mazgų tinklą pasiūlyti galingą paslaugą, papildančią nusistovėjusias viešojo transporto paslaugas. Iki 2023 metų pradžios buvo pastatyta 50 mobilumo centrų, daugiausia viešosiose erdvėse ir kiekvienas centras gali pasiūlyti šiek tiek skirtingas paslaugas pagal gyventojų ir klientų poreikius konkrečioje vietovėje. „Vienos linijų“ teikiamas dviračių ir automobilių dalijimosi paslaugas galima rasti centruose. Taip pat galima rasti partnerių mobilumo paslaugas, pavyzdžiui bendrus paspirtukus, taksi ar elektrinių automobilių įkrovimo stoteles.

Vokietija, Hamburgas	Hamburgo viešojo transporto operatorė „Hamburger Hochbahn AG“ pradėjo statyti mobilumo mazgus 2013 m., siekdama susieti viešąjį transportą su kitomis bendromis mobilumo paslaugomis. Pradžioje netoli didelių viešojo transporto tinklo sankryžų. Nuo 2017 m. jie taip pat buvo išdėstyti tankiai apgyvendintuose rajonuose. Pagal prekės ženklą „hvv switch“ (taip pat mobilioji programėlė) buvo sukurtos 96 stotys su specialiomis automobilių stovėjimo vietomis – bendro mobilumo automobilių dalijimosi, dviračių dalijimosi ir kelionių paslaugomis. Nuo 2021 m. birželio mėn. „hvv switch“ programėlė leidžia vartotojams užsisakyti, naudotis ir mokėti už bendras mobilumo paslaugas, taip pat pateikiama informacija apie laisvą stovėjimo vietą ar laisvus dalijimosi automobilius stotyse.
Ispanija, Barselona	Barselonos savivaldybės agentūros, pavyzdys rodo, kaip automobilių stovėjimo aikštelės operatoriai gali paversti savo turtą transporto mazgais, kad galėtų prisidėti prie miestų transformacijos ir mobilumo. Sutelkdama dėmesį į elektros įkroviklių, logistikos mazgų tiekimą, skirtą paskutinės mylios pristatymui ir multimodalumą. Barselonos komunalinės paslaugos prisideda prie viešosios erdvės atlaisvinimo, CO2 emisijos, triukšmo ir oro taršos mažinimo, perėjimo prie elektrinio mobilumo ir gerina piliečių patirtį. Turėdama 42 automobilių stovėjimo aikšteles <i>už gatvės ribų</i> ¹⁰ , Barselonos komunalinės paslaugos transformuoja centrų tinklą į kelių paslaugų platformas. Siūlomos paslaugos: platus viešųjų įkrovimo stotelių tinklas 700 vnt. ir dar auge, mikromobilumo parkai 2023 m. – 700 vnt., du baterijų keitimo servais, pasidalijimo važiavimo paslaugos (95 % tinklo), mikro-paskirstymo centrai ¹¹ 2023 m. – 20 vnt. ir automobilių stovėjimo aikštelės daugiau nei 14 000 vnt. Pagrindiniai sėkmės veiksniai yra centrų pajėgumai ir miesto tankumas, dėl kurių Barselonos komunalininkas gali teikti naudingas paslaugas. Jos komunikacijos strategija, skirta pritraukti

¹⁰ Automobilių statymas už gatvės ribų – tai automobilių statymo būdas, kuris yra pastatytas arba įrengiamas atokiau nuo viešųjų kelių ar gatvių, kad automobilių statymas nedarytų tiesioginės įtakos pėstiesiems ir eismo srautui.

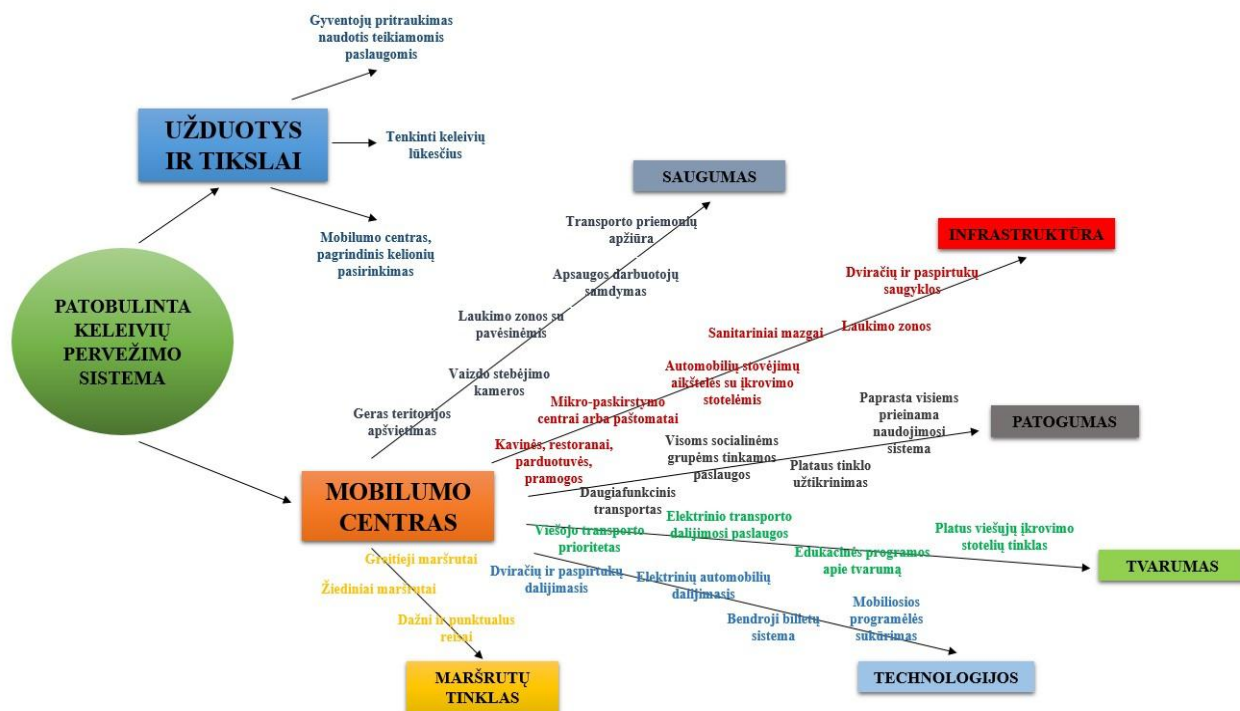
¹¹ Mikro-paskirstymo centrai – yra nedidelės apimties saugykla, kurią naudoja el. prekybos įmonės, siekdamos saugoti savo atsargas arčiau galutinio vartotojo, kad galėtų sumažinti išlaidas ir tranzito laiką. Šie vykdymo centrai dažnai yra labai automatizuoti, o tai padeda pagerinti veiklos efektyvumą.

	vartotojus, gyvenančius 300–600 m atstumu aplink centrus. Pagrindinis iššūkis yra pritaikyti automobilių stovėjimo aikštelę ir padaryti ją malonia, naudinga ir saugia vieta gyventojams ir turistams.
--	---

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal Meuleman ir Signor, 2023

3.4. Keleivių vežimo sistemos mobilumo centro modelis

Apsvarsčius gautus ekspertų atsakymus ir pasiūlymus, išanalizavus užsienių šalių mokslininkų atliktus tyrimus ir jų mobilumo centruose taikomas priemones, buvo patobulintas teorinis modelis siekiant sukurti patogų, tvarų ir gyventojus pritraukiantį mobilumo centrą (žr. 25 pav.).



25 pav. Patobulinta keleivių vežimo sistema, remiantis ekspertų atsakymais ir užsienio šalių gerąja praktika

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus.

Apibendrinant ekspertų ir užsienio šalių pateiktus siūlymus buvo sudarytas modelis padėsiantis sukurti daugiau gyventojų pritraukiantį mobilumo centrą, tenkinti jų lūkesčius ir mobilumo centrą padaryti kaip pagrindinį kelionių pasirinkimą. Pagrindiniai komponentai padėsiantys greičiau suplanuoti ir suprojektuoti mobilumo centrą yra: saugumas, patogumas, technologijos, infrastruktūra, tvarumas ir maršruto tinklas, kurie apima tam tikras būtinas priemones. Kuriant mobilius centrus Vilniaus rajono savivaldybė ir viešojo transporto operatoriai turi naują įrankį, skirtą įvairiausiems mobilumo pasiūlymams. Sutelkiant dėmesį į tai, kad visos kelionės taptų lengviausiu žmonių pasirinkimu, mobilumo centrai gali suteikti daugiau naudos ir suburti įvairias suinteresuotąsias šalis pereinant prie tvaraus mobilumo. Tam, kad mobilumo centrai vystytųsi, būtina atkreipti dėmesį į pagrindinius komponentus, kurie pateikti šiame darbe. Be to, steigiant mobilumo centrą, būtina atsižvelgti į pateiktus mobilumo centrų trūkumus ir problemas.

IŠVADOS IR SIŪLYMAI

1. Remiantis literatūros šaltiniais, Vilniaus rajono savivaldybės keleivių vežimo sistema turi būti užtikrinanti kintančius gyventojų mobilumo poreikius. Keleivių vežimas – tai sudėtingų procesų visuma, kurių tikslui pasiekti naudojamos privačios arba viešosios transporto priemonės. Keleivių vežimo paslaugos priskiriamos viešosioms paslaugoms ir turi būti prieinamos visoms socialinėms grupėms. Paslaugų teikimas turi būti užtikrinamas net tada, kai tai nėra komerciškai naudinga, o nuostolius dėl tam tikroms keleivių grupėms priklausančių lengvatų turi kompensuoti savivaldybė. Remiantis užsienio šalių praktika, galima teigti, kad mobilumo centras – tai aukštos kokybės fizinė vieta, kurioje derinamos įvairios transporto rūšys ir puikios infrastruktūros galimybės. Keliautojai gali rinktis ir lengvai persėsti į kitą transporto priemonę. Tai daugiau nei tik transporto rūšių pasirinkimas. Mobilumo centras – tai patraukli aplinka, kuri yra patogiai ir saugi. Siūlomas mobilumo centras turėtų pasižymėti saugumu, patogumu, dažnais ir punktualiais reisais, tvarumu ir infrastruktūra. Planavimo atveju galima susidurti su įvairiomis problemomis – finansavimas, vietos pasirinkimas, bendruomenės įsitraukimas, saugumo neužtikrinimas ir naujų technologijų įdegimas. Norint sukurti modernų, visiems prieinamą mobilumo centrą, būtina visoms atsakingoms institucijoms glaudžiai ir patikimai bendradarbiauti.
2. Apibendrinant galima teigti, kad Vilniaus rajono savivaldybės viešojo transporto sistema įstatymiškai privalės funkcionuoti, tačiau nedarant esminių pokyčių, tikėtina, regresuos. Mažėjant keleivių skaičiui bei bilietų pardavimui viešojo transporto parko ir infrastruktūros išlaikymui lėšų poreikis vis didės. Vilniaus rajono savivaldybės administracija, neturinti pakankamai kompetentingo personalo, negali užtikrinti viešojo transporto maršrutų optimizavimo, finansinio efektyvumo, kelionių komforto. Tik keli iš turimų maršrutų yra finansiškai atsiperkantys. Nėra bendradarbiavimo su tarp miestiniais vežėjais ir Vilniaus miesto savivaldybe. Net ir užtikrinus visų Vilniaus rajono autobusų parko transporto priemonių vidutinį užpildymą iki 30%, vertinant transporto priemonių darbo laiką, pavyzdžiui, vežant keleivius iki 8 val. 365 dienas per metus, numatant vienkartinio bilieto tarifą – 0,70 Eur/km, kitų vežėjų pajamas (pagal 2018 m. duomenis), galimos prognozuojamos pajamos sudarytų iki 1 784 tūkst. Eur. Skiriamų dotacijų suma (remiantis 2024-2026 metų strateginiu planu) augs nuo 2 700 tūkst. Eur (2024 m.) iki 4 300 tūkst. Eur (2026 m.). Taigi, deficitas sudarys 1 600 tūkst. Eur.

3. Apdorojant apklausos duomenis, buvo gauti 10 ekspertų atsakymai, dauguma kurių dirba viešajame sektoriuje. Ekspertų amžius svyravo nuo 30 iki 60 metų, visų išsilavinimas aukštasis. Apdorojus rezultatus išsiaiškinta, kad pagrindinės savybės, kurios įgyvendintų mobilumo centro steigimą ir pritrauktų gyventojus, tai:
- gerai apšviesti takai, vaizdo stebėjimo kameros ir kitos saugumo priemonės, kurios padėtų užtikrinti saugumą mobilumo centre;
 - autobusai, automobilių dalijimosi paslaugos, dviračių, paspirtukų dalijimosi paslaugos ir kt.;
 - galimybė, lengvai persėsti iš viešojo transporto į kitas transporto rūšis, pavyzdžiui, paspirtuką, dviračius, kur yra galimybė į geležinkelio transportą;
 - puikiai suprojektuotos stotelės ir laukimo zonos, kad viešasis transportas galėtų privažiuoti netrukdam pašaliniams veiksniams;
 - visiems pasiekiami sanitariniai mazgai;
 - reguliarūs reisai, kurie leistų keleiviams planuoti savo laiką ir nesijaudinti dėl vėlavimų;
 - žiediniai ir greitieji maršrutai, geros jungtys su kitais miestelio ir regiono taškais kurios užtikrintų, kad gyventojai galėtų greitai ir patogiai pasiekti savo paskirties vietas;
 - parduotuvių, restoranų, bankų, paštomatų ir kitų paslaugų įrengimas;
 - įrenginiai, pritaikyti neįgaliesiems, senjorams ir tėvams su vežimėliais, kurie užtikrintų, kad mobilumo centras galėtų būti prieinamas visiems gyventojams, nepaisant jų apribojimų ir socialinės padėties;
 - pakankamas skaičius patogių ir saugių parkavimo aikštelių kurios būtų svarbios tiek automobilių vairuotojams, tiek viešojo transporto naudotojams;
 - galimybė bilietus įsigyti ne tik iš vairuotojo, bet ir tam tikrose automatuose arba mobiliojoje aplikacijoje tam, kad kuo mažiau būtų sugaišta laiko;
 - bendra bilietų sistema su Vilniaus miestu ir kitomis kaimyninėmis savivaldybėmis;
 - automobilių ir įvairių įrenginių įkrovimo stotelės, nemokamas WI-FI ryšys.
4. Apibendrinant ekspertų ir užsienio šalių pateiktus siūlymus, buvo sudarytas modelis, padėsiantis sukurti mobilumo centrą į jį pritraukti daugiau gyventojų, tenkinti jų lūkesčius ir mobilumo centrą padaryti kaip pagrindinį kelionių pasirinkimą. Pagrindiniai komponentai, padėsiantys greičiau suplanuoti ir suprojektuoti mobilumo centrą, yra: saugumas, patogumas, technologijos, infrastruktūra, tvarumas ir maršruto tinklas, kurie apima tam tikras būtinas

priemonės. Kuriant mobilius centrus Vilniaus rajono savivaldybė ir viešojo transporto operatoriai turi naują įrankį, skirtą įvairiausiems mobilumo pasiūlymams. Sutelkiant dėmesį į tai, kad visos kelionės taptų lengviausiu žmonių pasirinkimu, mobilumo centrai gali suteikti daugiau naudos ir suburti įvairias suinteresuotąsias šalis pereinant prie tvaraus mobilumo. Tam, kad mobilumo centrai vystytųsi, būtina atkreipti dėmesį į pagrindinius komponentus, kurie pateikti šiame darbe. Be to, steigiant mobilumo centrą, būtina atsižvelgti į pateiktus mobilumo centrų trūkumus ir problemas.

5. Siekiant pritraukti kuo daugiau gyventojų atsisakyti nuosavo transporto ir propaguoti tvarų gyvenimo būdą Vilniaus rajono savivaldybei siūloma įkurti mobilumo centrus. Mobilumo centrai skatina įvairiarūšio mobilumo paslaugas, kurios papildo viešąjį transportą, daugiarūšį viešosios erdvės persikirstymą ir veiklos, skatinančios vaikščiojimą pėsčiomis, važiavimą dviračiais ar paspirtukais. Be to, mobilumo centrai gali veikti kaip vietos plėtros ir būsimos komercinės veiklos akceleratorius ir turėti galimybę sumažinti poreikį keliauti, priartindami paslaugas prie gyventojų.
6. Savivaldybė galėtų įdiegti panašias programėles, tokias kaip „MaaS“ arba „hvv switch“, kurios leistų vartotojams užsisakyti, planuoti ir mokėti už mobilumo centro teikiamas paslaugas. Programėlė sukuria ir tvarko keliones bei mokėjimus. Pagrindinė „MaaS“ koncepcija yra pasiūlyti keliautojams lanksčius mobilumo sprendimus, pagrįstus jų kelionių poreikiais. Programėlė taip pat leidžia matyti, kur yra mobilumo centrai, parodo prieinamas paslaugas, laisvas automobilių parkavimosi vietas ar laisvus dalijimosi automobiliais centruose.
7. Suinteresuotų šalių dalyvavimas, prekės ženklų pritraukimas yra labai svarbūs tam, kad mobilumo centrai klestėtų. Reikia pripažinti, kad transporto mazgas nuolat vystosi ir kad kiekviena vieta yra skirtinga. Stipraus ir įsimintino transporto mazgų prekės ženklo diegimas skatina didesnę žinomumą, priėmimą ir pripažinimą. Norint išnaudoti visas mobilumo centrų galimybes, turi būti aktyviai skatinami paslaugų teikėjai ir suinteresuotosios šalys. Tai apima mažas įmones, pavyzdžiui, automobilių dalijimosi įmonės, mažos žinomos parduotuvės ir kt.
8. Tam, kad mobilumo centras būtų gyvybingas, pirmiausia būtina sutelkti finansavimą į tinkamus komponentus, kurie pritrauktų gyventojus, o ne į komerciškai perspektyvias operacijas, kad būtų gauta kuo didesnė nauda. Pavyzdžiui, organizuoti konferencijas, įtraukti visuomenę į tam tikras diskusijas, organizuoti konkursus, akcijas, pramogas ir t. t.

9. Atsižvelgiant į VRS analizę siūlomi maršrutų organizavimo ir optimizavimo būdai trumpalaikėje ir ilgalaikėje perspektyvoje.

Trumpalaikėje perspektyvoje:

- a) peržiūrėti esamų maršrutų grafikus juos derinant su mokyklų ir įmonių, įstaigų darbo laiku su galimybe per 30 min pasiekti tikslą rajono ribose ir per 60 min Vilniaus miesto ribose;
- b) inicijuoti diskusiją ir susitarimus su gamybinėmis įmonėmis dėl darbuotojų atvežimo viešuoju transportu atsisakant įmonių transporto;
- c) mažinti sustojimų Vilniaus mieste skaičių parenkant 2-3 stoteles kuriuose yra galimybė persėsti į daugiau Vilniaus miesto VT ir ypač greituosius autobusus derinant grafikus. Išnaudoti Vilniaus m. plečiamą A juostų tinklą;
- d) inicijuoti diskusijas ir susitarimus su tarpmiestiniais vežėjais dėl greito keleivių vežimo iš pagrindinių rajono centrų;
- e) pagal galimybes pakeisti (sutrumpinti) maršrutus ir nevažiuoti iki nereikalingų ir papildomus kaštus kainuojančių galinių punktų tokių kaip Vilniaus autobusų stotis, pramogų arena, Spaudos rūmai, Žalgirio st.;
- f) ant parduodamų bilietų VRS autobusuose spausdinti QR kodą su galimybe važiuoti Vilniaus m. savivaldybės VT;
- g) perkant kasos aparatus atsižvelgti į elektroninio bilieto diegimui reikalingas funkcijas, tokias kaip QR kodas, debetinių kortelių skaitymas, sąsajos su maršrutų informacine sistema, borto kompiuterio funkcionalumas ir panašiai.

Ilgalaikėje perspektyvoje:

- a) organizuoti „žiedinius“ (žr. 24 pav.) privežamuosius maršrutus;
- b) organizuoti greitojo susisiekimo maršrutus (žr. 24 pav.) jungiančius susikirtimo-persėdimo taškus – mobiliuosius centrus ir „žiedinius“ bei paprastus maršrutus;
- c) įvesti integruotą (bendrą) su regionu viešojo transporto bilietą. Su galimybe apmokestinti kelionę VRS ir už jo ribų;
- d) įvesti automatizuotą punktualumo ir reiso įvykdymo kontrolę, transporto priemonės salono ir aplinkos stebėseną;
- e) išplėsti esamą arba įvesti naują aktyviąją viešojo transporto informacinę sistemą su grafikų atnaujinimu ir transporto priemonės atvykimo laiko informavimu;

- f) pasidalinti su regiono savivaldybėmis maršrutais vengiant jų dubliavimosi, t. y. perduodant kai kurių maršrutų aptarnavimą gretutinių savivaldybių vežėjams;
- g) įvesti kasmetinę keleivių pasitenkinimo indekso apklausą.

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. Adhikari, G. P. Calculating the sample size in quantitative studies, 2021. Scholars' Journal, 14–29 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/358159775_Calculating_the_Sample_Size_in_Quantitative_Studies
2. ANWB. Autorijden in 2023 weer een beetje duurder, 2023. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://www.anwb.nl/auto/nieuws/2023/januari/veranderingen-autorijden-in-2023>
3. Aydin, N., Seker, S., ir Özkan, B. Planning Location of Mobility Hub for Sustainable Urban Mobility, 2022. Sustainable Cities and Society, 1–2 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103843>
4. Bago, G., Puskaric, N., Vrkljan, J. Organization of passenger transport in town of zapresic by harmonizing operator services, 2006. Urban Traffic Review, 413 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 9 d.] Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/298672178_Organization_of_Passenger_Transport_in_Town_of_Zapresic_by_Harmonizing_Operator_Services
5. Banister, D. Unsustainable transport. City transport in the new century. London: Routledge, 2015. Journal of Transport Geography, 472–473 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.09.002>
6. Berman, O., ir Krass, D. Locating multiple competitive facilities: Spatial interaction models with variable expenditures, 2002. Annals of Operations Research, 197–225 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1023/A:1020957904442>
7. Blad, K., Homem de Almeida Correia, G., van Nes, R., ir Anne Annema, J. A. Methodology to determine suitable locations for regional shared mobility hubs, 2022. Case Studies on Transport Policy, 1904–1916 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.08.005>
8. Bollinger, B. Improving quality of life through transit hubs, 2017. Mobility Expert – Urban Transport and Mobility Oriented Development, 3 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://www.scribd.com/document/444107838/Improving-Quality-of-Life-through-Transit-Hubs>

9. Bosehans, G., Bell, M., Thorpe, N., Liao, F., Homem de Almeida Correia, G., ir Dissanayake, D., 2021. International journal of sustainable transportation, 199–218 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.2015493>
10. Carmo, L. P. R. Multimodal transport hubs, 2020. Good practice guidelines, 37–39 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://www.afd.fr/en/ressources/multimodal-transport-hubs-good-practice-guidelines>
11. CBS. Half of transport GHG emissions are from aviation, 2019 [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: [https://www.cbs.nl/engb/news/2019/47/half-of-transport-ghg-emissions-are-fromaviation#:~:text=Within%20the%20transport%20sector%2C%20aviation,road%20haulage%20\(2](https://www.cbs.nl/engb/news/2019/47/half-of-transport-ghg-emissions-are-fromaviation#:~:text=Within%20the%20transport%20sector%2C%20aviation,road%20haulage%20(2)
12. Celeste, B. Deelmobiliteit op Strandeiland: Een bijdrage aan de emissievrije ambitie, 2019. Neuf & Associates, 45 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932/35275/Thesis%20Celeste%20Bartsen%20%285780403%29%20-%20Deelmobiliteit%20op%20Strandeiland.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Clark, M., Anable, J., Gifford, K. ir Le Vine, S. Business-to-business carsharing: Evidence from Britain of factors associated with employer-based carsharing membership and its impacts, 2015. Transportation, 3 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/275281257_Business-to-business_carsharing_evidence_from_Britain_of_factors_associated_with_employer-based_carsharing_membership_and_its_impacts
14. Claasen, Y. Potential effects of mobility hubs. Intention to use shared modes and the intention to reduce household car ownership, 2020. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://essay.utwente.nl/81537/1/Scriptie%20Yorick%20Claasen.pdf>
15. Coenegrachts, E., Beckers, J., Vanelander, T., Verhetsel, A. Business model blueprints for the shared mobility hub network, 2021. Sustainability, 2–18 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/su13126939>
16. Dargvilaitė, A. Lietuvos transporto sektoriaus valstybės valdomų įmonių veiklos efektyvumo veiksmų vertinimas, 2015. Lietuvos aukštųjų mokyklų vadybos ir ekonomikos jaunųjų mokslininkų Konferencijų darbai, 66 p. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/07b0bc58-939d-4dd7-b4b2-a435e749c870/content>

17. Dieten, R. Identifying preferences regarding carsharing systems: Using a stated choice experiment among car users to identify factors of influence, 2015. 53 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/47029428/798548-1.pdf>
18. Europos Komisija. Directorate General for Mobility and Transport, Proposal for a regulation of the European parliament and of the council on Union guidelines for the development of the trans-European transport network, amending Regulation (EU) 2021/1153 and Regulation (EU) No 913/2010 and repealing Regulation (EU) 1315/2013, 2021. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2021%3A812%3AFIN>
19. Europos Komisija. Final Report Summary – EBSF (European Bus System of the Future), 2013. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://cordis.europa.eu/project/id/218647/reporting/de>
20. Europos Komisija. Public transport commits to improving accessibility for all, 2022. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/public-transport-commits-improving-accessibility-all-2022-08-01_en
21. Finansuoja Europos Sąjunga. Miesto ir priemiestinio viešojo transporto priemonių parko atnaujinimas, skatinant naudoti visai netaršias transporto priemones, 2023. [žiūrėta 2024 m. sausio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://esinvesticijos.lt/kvietimai/miesto-ir-priemiestinio-viesojo-transporto-priemoniu-parko-atnaujinimas-skatinant-naudoti-visai-netarsias-transporto-priemones-privatus-sektorius>
22. Frank, L., Dirks, N., ir Walther, G. Improving rural accessibility by locating multimodal mobility hubs, 2021. Journal of Transport Geography, 1–2 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103111>
23. GeoData. Lietuvos kelių dangos žemėlapis, 2024. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://geodata.lt/lietuvas-keliu-dangos-zemelapis/>
24. Geurs, K., Münzel, K. A multidimensional mobility hub typology and inventory. In: SmartHubs – Smart Mobility Hubs as Game Changers in Transport, 2022. SmartHubs Deliverable D 2.1, 5–11 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/153439>

25. Gossling, S. Why cities need to take road space from cars – and how this could be done, 2020. Journal of urban design, 443 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13574809.2020.1727318>
26. Hilmola, O. Benchmarking efficiency of public passenger transport in larger cities., 2011. Benchmarking: An International Journal, 24 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1108/14635771111109805>
27. Hosapujari A., Verma A. Development of a Hub and Spoke Model for Bus Transit Route Network Design, 2013. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 836 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.178>
28. Hub: van vervoersknooppunt tot sociaaleconomisch knooppunt van het dorp, de wijk of de regio, 2022. [žiūrėta 2024m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://www.reisviahub.nl/over-hub/>
29. Hunecke, M., Richter, N., ir Heppner, H. Autonomy loss, privacy invasion and data misuse as psychological barriers to peer-to-peer collaborative car use, 2021. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 2–9 p. [žiūrėta 2024m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100403>
30. Ibrahim, H. Car Parking Problem in Urban Areas, Causes and Solutions, 2017. Towards A Better Quality of Life, 1–2 p. [žiūrėta 2024m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3163473
31. Imre, S., ir Celebi, D. Measuring Comfort in Public Transport: A case study for İstanbul, 2017. Transportation Research Procedia, 2441–2449 p. [žiūrėta 2024m. kovo 11 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.261>
32. Kask, O., Plazier, P., Arts, J., Tillema, T., Rongen, T. Hub Programme Groningen and Drenthe, 2021. State of hubs, governance, and future outlook, 58–60 p. [žiūrėta 2024m. kovo 11 d.] Prieiga per internetą: https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/208904715/SMiLES_FINAL_hubs_2_governance_of_hubs_1.pdf
33. Kaveh F., Tavakkoli-Moghaddam R., Triki C., Rahimi Y., Jamil A. A new bi-objective model of the urban public transportation hub network design under uncertainty, 2019. Annals of Operations Research, 134 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03430-9>

34. Klotildi, S. Public Transport Integration: The Case Study of Thessaloniki. Transportation Research Procedia, 2014. Transportation Research Procedia, 536 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.041>
35. Kos, G.; Brlek, P.; Franolič, I. Rationalization of public road passenger transport by merging bus lines on the example of Zadar county, 2012. Promet – Traffic&Transportation, 323–334 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.7307/ptt.v24i4.439>
36. Kujala, R., Weckstrom, Ch., Mladenovic, M. N. ir Saramaki, J. Travel times and transfers in public transport: Comprehensive accessibility analysis based on Pareto-optimal journeys, 2018. Computers, Environment and Urban Systems, 41–54 p. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.08.012>
37. Lietuvos automobilių kelių direkcija. LR automobilių kelių direkcijos prie LR susisiekimo ministerijos duomenys. [žiūrėta 2024 m. sausio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://lakd.lt>
38. Lietuvos Respublikos Seimas, 1996. Lietuvos Respublikos kelių transporto kodeksas. [žiūrėta 2024 m. sausio 13 d.] Prieiga per internetą <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.33417>
- Lietuvos Respublikos Seimas, 2024. Vilniaus rajono savivaldybės taryba. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/4693b180be8b11ee9269b566387cfecb?positionInSearchResults=0&searchModelUUID=512b56ff-dfef-4798-9b21-a87d6c23cf54>
40. Lietuvos statistikos departamentas, 2023. [žiūrėta 2024 m. sausio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt>
41. Machado, C. A. S., Hue, N. P. M. de S., Berssaneti, F. T., ir Quintanilha, J. A. An overview of shared mobility, 2018. Sustainability, 2 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/su10124342>
42. Melentjev, D. J. Единая система логистики городского пассажирского транспорта: основы построения, 2012. Проблеми транспортного комплексу України, 146 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://cyberleninka.ru/article/n/edinaya-sistema-logistiki-gorodskogo-passazhirskogo-transporta-osnovy-postroeniya>
43. Meuleman A., Signor, L. Mobility hubs: steering the shift towards integrated sustainable mobility, 2024. Advancing public transport, 9–15 p. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per

- interneta: <https://www.uitp.org/publications/mobility-hubs-steering-the-shift-towards-integrated-sustainable-mobility/>
44. Ministry of the Interior and Kingdom Relations. National Environmental Vision, 2020. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/publicaties/novi-stukken+publicaties/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=1760380>
45. Miramontes, M., Pfertner, M., Rayaprolu, H., Schreiner, M., ir Wulfhorst, G. Impacts of a multimodal mobility service on travel behavior and preferences: user insights from Munich's first Mobility Station, 2017. Transportation, 1325–1342 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9806-y>
46. Mobiliteitshubs, Maak mobiliteitshubs aantrekkelijk en zorg voor diverse mobiliteit 2020. Natuur ir Milieu. 2–10 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://natuurenmilieu.nl/app/uploads/Brochure-Mobiliteitshubs.pdf>
47. Mobiliteitsalliantie. „Deltaplan 2030“, 2012. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://mobiliteitsalliantie.nl/wp-content/uploads/2019/06/Deltaplan-def-druk-LR.pdf>
48. Nedeliakova, E., Sekulova, J., Nedeliak, I., ir Abramovic, B. Application of Raymond Fisk Model in Research of Service Quality, Communications – Scientific Letters of the University of Zilina, 2016. Communications, 11–14 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.26552/com.C.2016.2.11-14>
49. Nosal, K., ir Starowicz, W. Wybrane zagadnienia zarządzania mobilnością, 2010. Transport Miejski i Regionalny, 26–31 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-f32f007b-b94c-45a3-a4b8-20e0acbf090d/c/TMiR_3_2010_Nosal.pdf
50. Nowakowski, T. Problems of Transportation Process Reliability Modelling, 2012. 113–132 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: https://www.ue.katowice.pl/fileadmin/_migrated/content_uploads/8_T.Nowakowski_Problems_of_Transportation....pdf
51. O'Kelly M. E. A Quadratic Integer Program for the Location of Interacting Hub Facilities, 1987. European Journal of Operational Research, 393–404 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(87\)80007-3](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(87)80007-3)

52. O'Kelly M. E. Hub-and-Spoke Networks in Air Transportation: An Analytical Review, 1999. Journal of regional science, 274–295 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1111/1467-9787.00134>
53. Popovas V. Keleivių vežimo vietiniais maršrutais paslaugų organizavimo problemos ir tobulinimo galimybės savivaldybėse, 2012. Klaipėdos universitetas, Lietuva. ISSN 1648-9098, 5-16 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: <https://www.lituanistika.lt/content/44154>
54. Riha Z., ir Tichy, J. The Costs Calculation And Modelling In Transport, 2015. Proceedings of 19th International Conference, 1–4 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 7 d.] Prieiga per internetą: https://www.ioda.cz/publikace/pub/2015_The_Cost_Calculation.pdf
55. Rupšienė, L. Kokybinių tyrimų duomenų rinkimo metodologija, 2007. 16–19 p. [žiūrėta 2024 m. gruodžio 7 d.] Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/323497804_Kokybiniu_tyrimu_duomenu_rinkimo_metodologija/stats
56. Ruger B. Influence of Passenger Behaviour on Railway-Station Infrastructure, 2019. Conference paper, 127–160 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 9 d.] Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-3-319-78544-8_8
57. Rutte, M., Kaag, S., Hoekstra, W., Segers, G.J. Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst, 2021. 15 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://www.kabinetsformatie2023.nl/binaries/kabinetsformatie/documenten/publicaties/2021/12/15/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst/coalitieakkoord-2021-2025.pdf>
58. Schakenbos, R., Paix, L. La, Nijenstein, S., ir Geurs, K. T. Valuation of a transfer in a multimodal public transport trip, 2016. Transport Policy 72–81 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.11.008>
59. Spirin, I., V., Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками, 2012. Учебник, 9 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 8 d.] Prieiga per internetą: https://academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_16517.pdf
60. Stops. Maršrutų tvarkaraščiai, 2024. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://www.stops.lt/vilnius/#vilnius/map>

61. Šipuš, D., Abramović, B. Tariffing in Integrated Passenger Transport Systems, 2018. *Promet – Traffic & Transportation*, 745–751 p. [žiūrėta 2024 m. sausio 9 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.7307/ptt.v30i6.2948>
62. Tertoolen, G., Van Kreveld, D., ir Verstraten, B. Psychological resistance against attempts to reduce private car use, 1998. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 171–181 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(97\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(97)00006-2)
63. Tidikis, R. Socialinių mokslų tyrimų metodologija, 2003. Lietuvos teisės universitetas, 356 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 10 d.] Prieiga per internetą: <https://cris.mruni.eu/server/api/core/bitstreams/bc860f08-2e52-404d-a338-0764d4c38f0e/content>
64. Transvirtual. What is the hub and spoke model? [žiūrėta 2024 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <https://www.transvirtual.com/blog/what-is-the-hub-and-spoke-model>
65. Vabuolytė, V. ir Ušpalytė V., R. Indicators of service quality of public transport, 2018. *Science – future of Lithuania*, 1–7 p. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3846/mla.2018.3259>
66. Van Rooij, D. M. E. Neighbourhood mobility hubs, 2020. Exploring the potential users, their perceptions and travel behaviour effects, 1–110 p. [žiūrėta 2024 m. birželio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://cenexgroup.nl/wp-content/uploads/2021/05/ThesisFinal-1.pdf>
67. Vilniaus rajono autobusų parkas. Vilniaus rajono autobusų parko viešojo transporto priemonių atnaujinimas, 2023. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.]
68. Vilniaus rajono savivaldybė (VRS). Vilniaus rajonas auga: padidėjo beveik 2 tūkst. naujų gyventojų, 2024. [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://vrsa.lt/titulinio-naujienos/424/vilniaus-rajonas-auga-padidejo-beveik-2-tukst.-nauju-gyventoju:3746>
69. Vilniaus rajono savivaldybė (VRS). Vilniaus rajono strateginis plėtros planas, 2016–2023. [žiūrėta 2024 m. sausio 12 d.] Prieiga per internetą: <https://vrsa.lt/savivaldybes-administracija/strateginiai-veiklos-planai/27>
70. Vilniaus rajono savivaldybė (VRS). Informacija apie savivaldybę, 2024 [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://www.vrsa.lt/index.php?2271503652>
71. Vuchic V. R. *Transportation for Livable Cities*. New Jersey: Rutgers, 1999. Center for urban policy research, 1–61 p [žiūrėta 2024 m. kovo 7 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.4324/9781351318167>

72. Werbińska S., Nowakowski T. On problems of multicomponent system maintenance modelling. 2009. International Journal of Automation and Computing, 364–378 p. [žiūrēta 2024 m. sausio 9 d.] Prieiga per internetą: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1796644>
73. Witkowski, A. V. The organization of passenger transportations by intra-regional bus routes of common use at the present stage, 2016. Machine building. Process metallurgy. Materials science, 35–40 p. [žiūrēta 2024 m. sausio 9 d.] Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15276/opu.3.50.2016.07>
74. Witte, J.J., Alonso-González, M., ir Rongen, T. Verkenning van het concept mobiliteitshub, 2021. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 1–68 p. [žiūrēta 2024 m. birželio 13 d.] Prieiga per internetą: https://www.kimnet.nl/binaries/kimnet/documenten/rapporten/2021/05/31/verkenning-van-het-concept-mobiliteitshub/Rapport+Verkenning+Mobiliteitshub_pdfA.pdf