



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

Kęstutis Kičas

**NEMOKAMO VIEŠOJO TRANSPORTO ĮDIEGIMO KAUNO
MIESTE GALIMYBIŲ ANALIZĖ**

Magistro darbas

Vadovas
Prof. dr. Žaneta Stasiškienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

**NEMOKAMO VIEŠOJO TRANSPORTO ĮDIEGIMO KAUNO
MIESTE GALIMYBIŲ ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro darbas
Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba
Studijų programa 621H17002

Vadovas

Prof. dr. Žaneta Stasiškienė

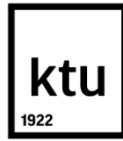
Recenzentas

Dr. Visvaldas Varžinskas

Darbą atliko

Kęstutis Kičas

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

Kęstutis Kičas

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba, 621H17002

Baigiamojo darbo „Nemokamo viešojo transporto įdiegimo Kauno mieste galimybių analizė“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. birželio 01 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Kęstutis Kičas**, baigiamojo darbo tema „Nemokamo viešojo transporto įdiegimo Kauno mieste galimybių analizė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

Kičas, K. Nemokamo viešojo transporto įdiegimo Kauno mieste galimybių analizė. Magistro baigiamasis darbas / Prof. dr. Ž. Stasiškienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Kaunas, 2015. 68 psl.

Santrauka

Darni ir efektyvi miesto susisiekimo sistema yra viena iš miesto prioritetinių siekių. Tačiau didėjantys miestų automobilių srautai kelia ilgalaikes problemas, turinčias neigiamą ekonominį, socialinį ir aplinkosauginį poveikį ir mažina miestų aplinkos patrauklumą. Viešasis transportas gali būti viena iš priemonių mažinti transporto sukeltas problemas. Kurio sistema sukurta siekiant miesto gyventojams užtikrinti patogesnes keliavimo galimybes ir geresnį kasdieninės veiklos pasiekiamumą ne lengvaisiais automobiliais.

Darbo tikslas įvertinti galimybes įsivesti nemokama viešąjį transportą Kauno mieste.

Tyrimas atliktas remiantis mokslinės literatūros, statistikos departamento, įvairių specializuotų duomenų bazių studijavimo analizės metodu. Taip pat vykdyta anketinė apklausa.

Gauti tokie pagrindiniai rezultatai: Kauno mieste nuo 2001 iki 2012m. automobilių skaičius išaugo 30 proc. o gyventojų sumažėjo 25 proc. Lietuvos 85 proc. automobilio parko amžius siekia 10 ir daugiau metų. Kauno viešuoju transportu kasdien naudojasi tris kartus mažiau keleivių negu automobiliu. Talino patirtimi panaikinus bilietų kainas keleivių antplūdžio pirmais metais nebuvo, padidėjo 3 proc. Projektas kainavo savivaldybei papildomus 12 mln. Eurų plius sistemos gerinimo kaštai. Haselte keleivių skaičius per dešimt metų išaugo nuo 1,4 proc. iki 18 proc., išlaidos išaugo 3,6 karto. Atlikta UAB „Kauno autobusai“ darbuotojų apklausa parodė jog nemokamu transportu naudojasi 31 proc. daugiau keleivių kurie keliauja kiekvieną dieną lyginant su keleiviais kurie keliauja mokamu viešuoju transportu. Kauno nemokamo viešojo transporto analizė parodė, kad išaugęs finansavimo poreikis gali siekti tarp 50 proc. – 61 proc. su tikimybe augti, augant keleivių skaičiui. Tikimasi oro taršos vidutinis sumažėjimas 18 proc.

Kicas, K. Zero-fare public transport installation in Kaunas city options analysis. Master's thesis / Prof. Dr. Z. Stasiškienė; Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering. Kaunas, 2015. 68 p.

Summary

Sustainable and efficient transport system is one of the city's priority objectives. However, increasing traffic flow in cities raises long-term problems that have negative economic, social and environmental impact and reduce the attractiveness of the urban environment. Public transport can be one of the measures to reduce transport-related problems. Which system is designed to residents of the city to provide more convenient travel options and better availability of daily activities than passenger cars.

Research aim - assessment of the possibilities to introduce zero-fare public transport in the city of Kaunas.

The study was based on the scientific literature, the department of statistics, and various specialized databases learning method of analysis. It also carried out a questionnaire survey.

Obtain following key results: in the city of Kaunas from 2001 m. to 2012m. the number of cars increased by 30 percent and the population decreased by 25 percent. In Lithuania 85 percent car park age of 10 years or more. Passengers daily exercise public transport three times less than cars in Kaunas. Tallinn experience abolition ticket prices surge of people in the first year increased by 3 percent. The project cost a further 12 million Euro to the municipality and plus the cost of the improvement. In the Hasselt number of passengers during the ten years has increased from 1.4 per cent. up to 18 per cent., the cost has increased by 3.6 times. Employee of UAB “Kauno autobusai” survey showed that free transport use by 31 percent more passengers who travel each day compared to passengers who travel paid by public transportation. Fare-zero public transport of Kaunas analysis showed that increase financing needs may amount to between 50 percent. - 61 percent with probability of rising. Air pollution is expected to average reduction of 18 percent.

Turinys

Paveikslėlių sąrašas	7
Lentelių sąrašas	8
Terminų ir santrumpų sąrašas	8
Įvadas	9
1. Literatūros apžvalga	10
1.1 Transportas svarba mūsų visuomenėje.....	10
1.2 Transportas ES šalyse ir Lietuvoje.....	10
1.3 Transporto sukeltami neigiami veiksniai	13
1.4 Literatūros analizės išvados	20
2. Tyrimo metodika	21
3. Tiriamasis darbas.....	23
3.1 Kauno miesto transporto poveikis aplinkai	23
3.2 Kauno transporto poveikio aplinkai mažinimas	29
3.2.1 Viešasis transportas.....	31
3.2.2 Sektoriaus analizė	36
3.3 Gyventojų įpročiai naudojantis transportu	38
3.4 Nemokamo viešojo transporto privalumai ir trūkumai.....	40
3.5 Helsio ir Talino praktika įsivedant nemokamą viešąjį transportą.....	43
3.6 Nemokamas viešasis transportas UAB „Kauno autobusai“ darbuotojams	47
3.7 Nemokamas viešasis transportas Kaune.....	53
3.7.1 Pirmojo ir antrojo scenarijaus vertinimas	58
3.7.2 Nemokamas viešasis transportas Kaune	58
Išvados.....	59
Literatūros sąrašas	60
Priedai.....	64

Paveikslėlių sąrašas

- 1 pav. Energijos suvartojimas EU pagal veiklos sektorius
- 2 pav. Lengvųjų automobilių kiekis / 1000 gyventojų
- 3 pav. Lengvųjų automobilių amžius 2012 m.
- 4 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (CO₂, CH₄ ir N₂O) emisijos pagal ekonominės veiklos rūšis (% visų išmetamų CO₂ ekvivalento) Europa (27)
- 5 pav. Pramonės, energetikos ir transporto sektorių išmetimų į aplinkos orą teršalų kiekio kaita, tūkst.t (Lietuvoje)
- 6 pav. Eismo įvykių ir transporto priemonių skaičius Lietuvoje
- 7 pav. Darbo tyrimo eiga
- 8 pav. Kietųjų dalelių vidutinė metinė koncentracija
- 9 pav. Azoto dioksido vidutinė metinė koncentracija
- 10 pav. Anglies monoksido didžiausia 8 val., periodo koncentracija
- 11 pav. Sieros dioksido vidutinė metinė koncentracija
- 12 pav. Kauno miesto savivaldybės strateginis triukšmo žemėlapis
- 13 pav. Kauno miesto ir Kauno rajono kelių eismo ir sužeistų skaičius
- 14 pav. Kauno miesto gyventojų ir automobilių skaičius
- 15 pav. Lengvųjų automobilių didėjimas lyginant su 2001 metais
- 16 pav. Konkurencingos sėkmės veiksmų seka (Marija Burinskienė et al, 2009)
- 17 pav. Konkurencingos sėkmės veiksmų seka (Marija Burinskienė et al, 2009)
- 18 pav. Kauno m. sav. keleivių mažėjimas vežant autobusų parkų autobusais
- 19 pav. Gaunamos pajamos iš keleivių vežimo procentinė dalis nuo sąnaudų
- 20 pav. Gaunamos dotacijos ir subsidijos procentinė dalis nuo sąnaudų
- 21 pav. Gaunamų pajamų ir dotacijų procentinė dalis nuo sąnaudų 2014 m.
- 22 pav. CO₂ t/m emisijos Kauno mieste 2013 m.
- 23 pav. Haselto miesto viešojo transporto keleivių skaičius augimas
- 24 pav. Pajamų ir dotacijų - subsidijų procentinė dalis nuo Talino viešojo transporto biudžeto
- 25 pav. Darbuotojų pasiskirstymas pagal amžių
- 26 pav. Darbuotojų užimamos pareigos
- 27 pav. Ar naudojasi Kauno miesto viešuoju transportu?
- 28 pav. Priežastys kodėl nesinaudoja viešuoju transportu?
- 29 pav. Darbuotojai kurie viešuoju transportu naudojami kiekvieną dieną
- 30 pav. Viešojo transporto naudojimosi periodiškumas

- 31 pav. Viešojo transporto naudojimosi priežastys
- 32 pav. Darbuotojai kurie viešuoju transportu naudojimosi priežastį nurodė kaina
- 33 pav. Nuosavo automobilio naudojimosi periodiškumas
- 34 pav. Darbuotojų sk. kurie naudojami automobiliu kiekvieną dieną
- 35 pav. Priežastys nulemiančios automobilio
- 36 pav. Transporto priemonė su kuria važiuoja į darbą
- 37 pav. UAB “Kauno autobusai” apklausos ir Eurobarometro apklausos duomenys

Lentelių sąrašas

- 1 lentelė. Talino aplinkos oro monitoringo duomenys
- 2 lentelė. Scenarijų rezultatai

Terminų ir santrumpų sąrašas

VT – viešasis transportas;

Įvadas

Auganti Žemės gyventojų skaičiui ir poreikiams, didėja žmonių ūkinės veiklos poveikis gamtai. Šiuolaikinėje pramonės epochoje jis labai aktyviai keičia aplinkos sudėtį kurioje antropogeninės medžiagos koncentruojasi, pažeidžia natūralų medžiagų apykaitą. Šiais laikais dauguma žmonių didžiąją laiko dalį praleidžia žmogaus sukurtoje uždaroje erdvėje. Žmogaus sukurta dirbtinė aplinka geriausia terpė žmogaus buvimui ir veiklai. Dažnai ją kuriant vadovaujamasi ekonominiais, technologiniais ar politiniais prioritetais, o į tokius aspektus kaip žmogaus sveikata, gerovė, socialiniai ir aplinkos ir ekologiniai aspektai atsižvelgiama menkai.

Transportas yra neatskiriama dalis šiuolaikinėje visuomenėje. Jis sieja labai glaudus ryšys su gyvenimo stiliumi, kelionėmis ir prekių ir paslaugų sektoriumi. Spartus transportavimo vystymasis pakeitė gyvenimo būdą, visuomenės organizuotumą todėl didele dalimi prisidėjo prie civilizacijos vystymosi. Išsivysčiusių ir besivystančių šalių, kiekvieną dieną didelė dalis žmonių keliauja į darbą, prekybos centrus. Tačiau naudojantis šiuo patogumu sunaudoja daug išteklių, pavyzdžiui: laiko, kuro, žaliavų ir žemės. Miestai labiausiai kenčia nuo transporto spūsčių, prasto oro ir triukšmo.

Viešasis transportas yra būtinoji ir nemaža dalimi socialinė paslauga miestiečiams. Jis gerina piliečių gyvenimą, suteikia galimybę laisvai ir nevaržomai judėti, kad visuomenė galėtų efektyviai funkcionuoti ir būtų patenkintas jų susisiekimo poreikis. Be to, viešasis transportas turi prisidėti prie miesto darnaus vystymosi ir skatinti visuomenės ekonominį, socialinį bei ekologinį vystymąsi. Keleiviams reikalinga, kad viešasis transportas būtų patrauklus, tinkamas ir atitiktų augančius vartotojo reikalavimus. Tokiu būdu vartotojai būtų paskatinti lengvąjį automobilį keisti viešuoju transportu ir būtų sumažintos transporto esamos problemos

Temos problema: Kauno transporto sukeliama neigiami veiksniai kurie įtakoja miesto socialinę, aplinkosauginę ir ekonominę sritis.

Darbo objektas: Kauno viešasis transportas.

Darbo tikslas: – Įvertinti galimybes įsivesti nemokama viešąjį transportą Kauno mieste.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti transporto svarbą visuomenėje ir sukeliamus neigiamus poveikius;
2. Atlikti Kauno miesto transporto analizę;
3. Atlikti Talino, Haselto miestų nemokamo viešojo transporto analizę;
4. Sudaryti nemokamo viešojo transporto scenarijus remiantis miestų patirtimi ir apklausos duomenimis;
5. Įvertinti nemokamo viešojo transporto įtaką Kauno socialiniams, ekonominiams, aplinkosauginiams sritims, pateikti rekomendacijas;

1. Literatūros apžvalga

1.1 Transportas svarba mūsų visuomenėje

Šiuolaikinėje visuomenėje transportas yra glaudžiai susijęs su ekonomine, socialine ir aplinkosaugine sritimis. Ekonomikos funkcionavimas neįsivaizduojamas be išvystytos ir tinkamai funkcionuojančios transporto sistemos. Ryšys tarp ekonomikos vystymosi ir pervežimų vystymosi yra labai glaudus ir akivaizdus. Pramonės sektorius naudoja transporto paslaugomis gabenant žaliavas, darbuotojus bei išvežant galutinius produktus ir tiekiant paslaugas. Transportas auga greičiau negu ekonomika: tai aiškinama jo lankstumu ir geresniu prisitaikymu nei kitos transporto rūšys prie vartotojų poreikių. Visuomenei transporto sektorius ypatingai svarbus, nes jo vystymas didina darbuotojų produktyvumą, dėl to kyla darbuotojų pajamos ir jų gyvenimo standartai.

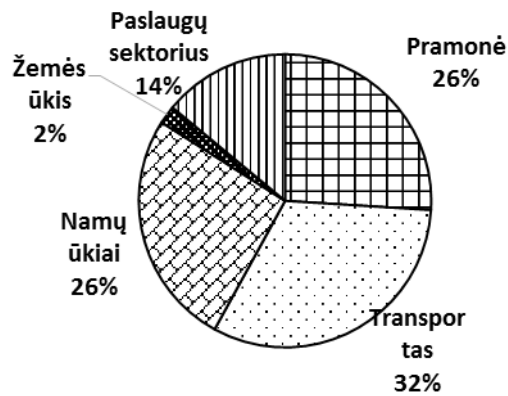
Transporto sistemos plėtrai turi įtakos du pagrindiniai rodikliai – tai pailgėjusi gyvenimo trukmė ir padidėjęs pragyvenimo lygis. Abu šie rodikliai nulemia didesnę naudojimąsi transportu. Mažėjantys šeimos ūkiai (Europoje vidutinis šeimos ūkis – 2,5 asm.) tiesiogiai susijęs su didesniu naudojimu lengvaisiais automobiliais.

Esminiai gyvenimo būdo pokyčiai turės didelę įtaką darbo pobūdžiui (darbas namie, pirkti internetu ir pan.) ir laisvalaikio praleidimo būdams. Tradiciniai kelionės maršrutai „namai – darbas – namai“, nebeturės tokio didelės reikšmės (Marija Burinskienė, Gražvydas Mykolas Paliulis, Rasa Ušpalytė – Vitkūnienė, 2009).

1.2 Transportas ES šalyse ir Lietuvoje

Jau nuo aštuntojo dešimtmečio pradžios transportas tapo pagrindiniu neatsinaujinančių energetinių išteklių vartotojų. Jis laikomas strategine ES ekonomikos šaka, nuo kurios priklauso valstybės gerovė ir saugumas (Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas [VGTU], 2008).

Transporto politika plėtojosi kaip bendrosios rinkos kūrimosi dalis. Komercinės transporto paslaugos sudaro maždaug 4 % Bendrijos bendrojo vidaus produkto. ES transporto sektoriuje dirba apie 6 mln. žmonių – daugiau nei 4 % visų dirbančiųjų žmonių. Be to, daugiau nei 2 mln. žmonių dirba transporto įrenginių pramonėje ir dar 6 mln. – su transportu susijusiose pramonės šakose (Vytautas Jaržemskis, 2012).



1 pav. Energijos suvartojimas EU pagal veiklos sektorius

Europos sąjungoje transportui tenka 32 procentai visos sunaudojamos energijos (Eurostat, 2014). Lyginant transporto rūšis tarpusavyje nustatyta, kad pagrindinis degalų vartotojas ES yra kelių transportas. Būtent ši transporto rūšis suvartoja iki 82 % visų transporto sektoriuje suvartojamų degalų (VGTU, 2008). Keleivinis transportas taip pat sparčiai auga, nes yra susietas su žmonių mobilumo užtikrinimu. Vakarų Europos valstybėse atsvarą kelių keleiviniam transportui sudaro gerai išplėtotas geležinkelio transportas, tačiau iki šiol vyrauja kelių transportas. Kadangi krovinių ir keleivių vežimo apimtys turi augančias tendencijas, tikėtina, kad degalų poreikis ir energijos išteklių vartojimo apimtys augs ir ateityje.

Europos miestuose gyvena daugiau nei 60 % visų gyventojų. Miestuose sukurama apie 85 % bendrojo vidaus produkto. Jie yra Europos ekonomikos variklis. Miestai pritraukia investicijas ir leidžia sukurti darbo vietas. Didžioji gyventojų dalis dabar gyvena miestuose ir jiems reikia sudaryti kuo geresnes gyvenimo sąlygas. Todėl mobilumo miestuose klausimai visuomet buvo ir bus vieni iš aktualiausių. Šiandieninis procesas, ypač lengvųjų automobilių daugėjimas, pasidarė vienu iš priešingo reiškinio priežasčių: dalis didmiesčių gyventojų apsigyvena priemiesčiuose, kurie neretai yra už 80-100 km nuo centro. Dėl to miestų teritorijos plečiasi, o gyventojų centriniuose rajonuose mažėja. Didžiųjų miestų centriniuose rajonuose sukoncentruoti prekybos centrai, buitinio aptarnavimo įmonės, bankai, administraciniai ir kultūriniai centrai, net reikalingiausios pramonės įmonės išlieka. Tai dar labiau didina transporto srautus (Europos reikalų komisija, 2007).

Vis dėlto ES dėl didėjančio klimato atšilimo ir dėl to gresiančių padarinių vis daugiau dėmesio skiriama klimato atšilimą sukeliančių dujų emisijai mažinti, ypač CO₂, todėl tai taip pat vienas iš šios strategijos prioritetų. Siekiama griežtinti reikalavimus tiek transporto pramonės technologiniame lygmenyje (traukos ir variklių technologijos, riedėjimo technologijos, alternatyvūs degalų šaltiniai), tiek ir skatinant efektyvesnį transporto paslaugų organizavimą (intelektinės transporto technologijos, Gallileo, efektyvios logistikos sprendimai).

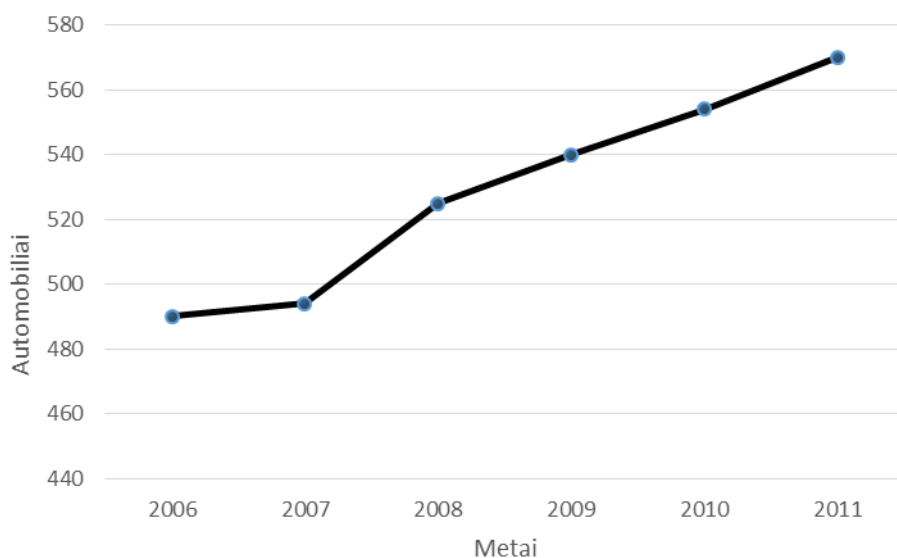
Per pastaruosius 20 metų buvo parengta darnios miestų plėtros koncepcija. Pagrindiniai darnios miestų transporto plėtros uždaviniai yra šie:

- Ekonominiai – energijos suvartojimo, transporto sistemos infrastruktūrą kainos ir kelionių laiko mažinimas.
- Socialiniai – galimybės pasiekti darbo, kultūrinės, buitines traukos vietas, transporto sistemos pasiekiamumas gyventojams, didžiausias gyventojams teikiamų viešojo transporto paslaugų skaičius, važiavimo saugumo didinimas ir eismo įvykių skaičiaus mažinimas.
- Ekologiniai – išmetamų dujų sukeltos taršos mažinimas; transporto priemonių sukeliama triukšmo mažinimas, platesnis aplinkai nekenksmingų transporto rūšių naudojimas kelionėms (Marija Burinskienė et al, 2009).

Lietuvos transportas

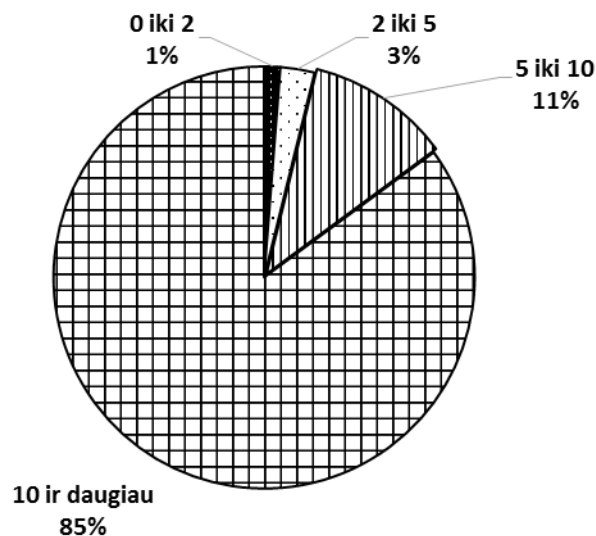
Transporto sektoriaus įtaka Lietuvos ekonomikai, atkūrus Lietuvos nepriklausomybę, išlieka labai didelė, o bendroji pridėtinė vertė (BPV) nuolat auga, neabejotinai yra ir sėkmingo ilgalaikio transporto sistemos plėtros planavimo bei sėkmingos transporto politikos rezultatas

Ilgalaikėje (iki 2025 metų) Lietuvos transporto sistemos plėtros strategijoje numatyta, kad šalies transporto sektoriaus plėtra vyks vadovaujantis Lietuvos nacionaliniais interesais, kartu bus atsižvelgiama į pagrindines Europos Sąjungos Bendrosios transporto politikos nuostatas..



2 pav. Lengvųjų automobilių kiekis / 1000 gyventojų

Nuo 2006 metų šis rodiklis išaugo 8,6 proc. su tendencija, kad ateityje didės. Reiktų paminėti tai, kad Lietuvoje transporto mokesčiai vieni iš mažiausių Europoje.



3 pav. Lengvųjų automobilių amžius 2012 m.

Šeimų ūkiai su mažesniu pajamomis vis dažniau gali leisti įsigyti automobilį, ko pasekoje išauga dėvėtų automobilių paklausa. Lietuvoje automobilių pagrindinis parko (85 proc.) amžius siekia daugiau nei 10. Senesni automobiliai gali teršti aplinką jeigu yra techniškai netvarkingi pvz. pasibaigus išmetamųjų dujų katalizatoriui sumažėja automobilio galingumas, dažniausiai jis yra pašalinamas o nekeičiamas į naują. Lietuvos miestuose daugiausia keleivių viešuoju transportu vežta apie 1980 m. – iki 70 proc. Pasikeitus šalies ekonominei sanklodai, padaugėjus individualių automobilių miestuose, pasikeitė ir miesto keleivių vežimo struktūra. Į miesto visuomeninį transportą įsitraukė ir privatūs vežėjai.

1.3 Transporto sukelti neigiami veiksniai

Augantis transporto priemonių skaičius, spartus degalų atsargų mažėjimas sukelia neigiamų veiksnių mūsų aplinkoje. Atmosferos užterštumo didėjimas sukelia globalinius atmosferos pokyčius susijusius su klimato atšilimu. Oro tarša yra viena iš didžiausių problemų didmiesčiuose, turinti įtakos žmonių sveikatos būklei.

Miestų transportą (pagal infrastruktūrinį aspektą) tikslinga išskirti į šias pagrindines sudedamąsias dalis: – viešasis transportas ir susijusi infrastruktūra; – asmeniniai automobiliai ir susijusi infrastruktūra; – dviračių ir pėsčiųjų transportas; – miestų logistikos infrastruktūra (Marija Burinskienė et al, 2009).

Transportas yra dinaminis aplinkos taršos šaltinis. Kitaip nei stacionarus taršos šaltinis, transportas miestuose negali būti atskirtas sanitarinėmis apsaugos zonomis. Nuo šio dinaminio taršos šaltinio žmogų skiria 1,5 – 2,5 – 7,5 metro atstumas. Lyginant su stacionariu taršos šaltiniu teršalai į atmosferą patenka dideliame aukštyje (30 iki 150 metrų), o automobilyje tarša į aplinką – 0,3 -0,5 metro aukštyje. Transporto teršalams plisti ir koncentracijai kisti didžiausią įtaką turi transporto srauto greitis (5-14m/s), kuris miestų gatvių sąlygomis yra 2-3 kartus didesnis už vėjo greitį (VGTU, 2008).

Pagrindiniai neigiami transporto veiklos veiksniai yra:

- oro tarša įvairiomis kenksmingomis medžiagomis;
- triukšmas;
- vandens tarša;
- energetinių (neatsinaujinančių) resursų naudojimas;
- infrastruktūros įtaka kraštovaizdžiui;
- eismo įvykiai;
- eismo spūstys keliuose.

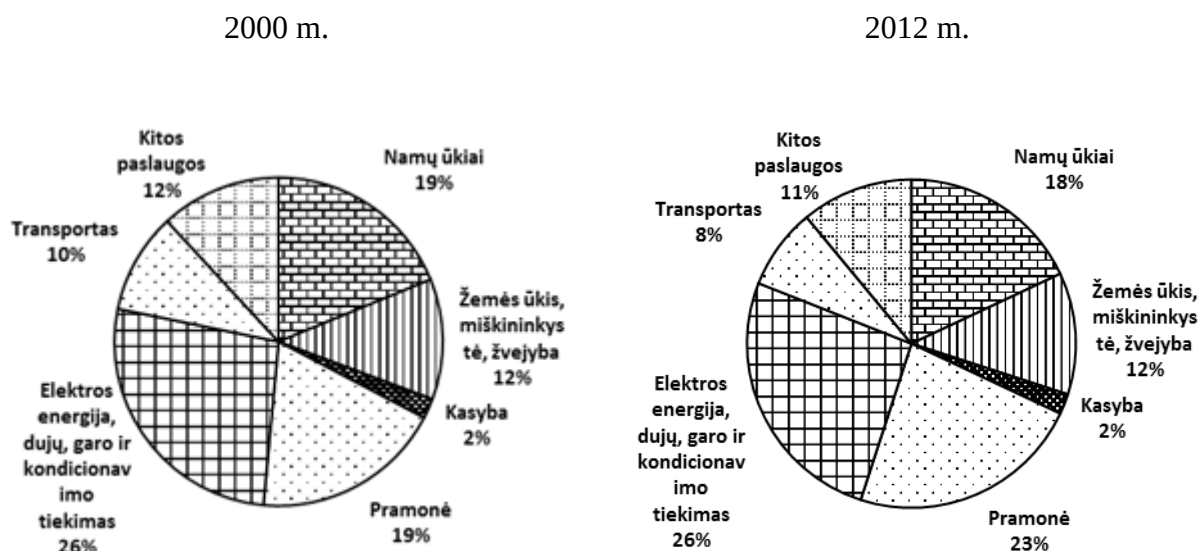
Oro tarša

Mobiliųjų taršos šaltinių emisijos stipriai įtakoja oro kokybę. Labiausiai pastebimas poveikis miestuose kur automobilių koncentracija didelė. Transportas, ypač automobilių, šiuo metu yra didžiausias aplinkos taršos šaltinis. Transporto veiklos teršalai sudaro vieną penktąją visų išmetamų kenksmingų medžiagų. Kenksmingų medžiagų išmetimas į atmosferą gali sąlygoti klimato pokyčius (šiltnamio efektas), rūgštinius lietus, ozono formavimąsi troposferoje, bei fotocheminio smogo susidarymą. Transportas yra vienas pagrindinių taršos šaltinių, sąlygojantis šiltnamio efektą. Pagrindinės kenksmingos medžiagos šiuo atveju yra CO₂, N₂O ir CH₄.

Labiausiai prie šiltnamio proceso prisideda CO₂, kurio transporto emisijose siekia iki 97 % (N₂O ir CH₄ yra 2,8 % ir 0,4 % atitinkamai). Lietuva pagal Eurostato duomenis yra antra šalis EU mažiausiai išleidžianti šiltnamio dujų (pirma Latvija). Tai sąlygoja jog nuo 1990 metų fiksuotos emisijos sumažėjo dėl SSRS griūties lyginant su 2012 sumažėjo 55,6 procentai. Pagal ekonominę sritį, transportas per 2011 metus išmetė 4289 tonų anglies dvideginio (Eurostat, 2014).

Išmetamų SO₂ bei NO_x poveikis pasireiškia dirvožemio bei vandens rūgštėjimu. Kelių transporto veikla sąlygojo beveik 17 % visų šių teršalų išmetimą į atmosferą. SO₂ išsiskiria oksiduojantis degaluose esančiai sierai ir sukelia tiesioginį neigiamą poveikį žmogaus sveikatai. 2012

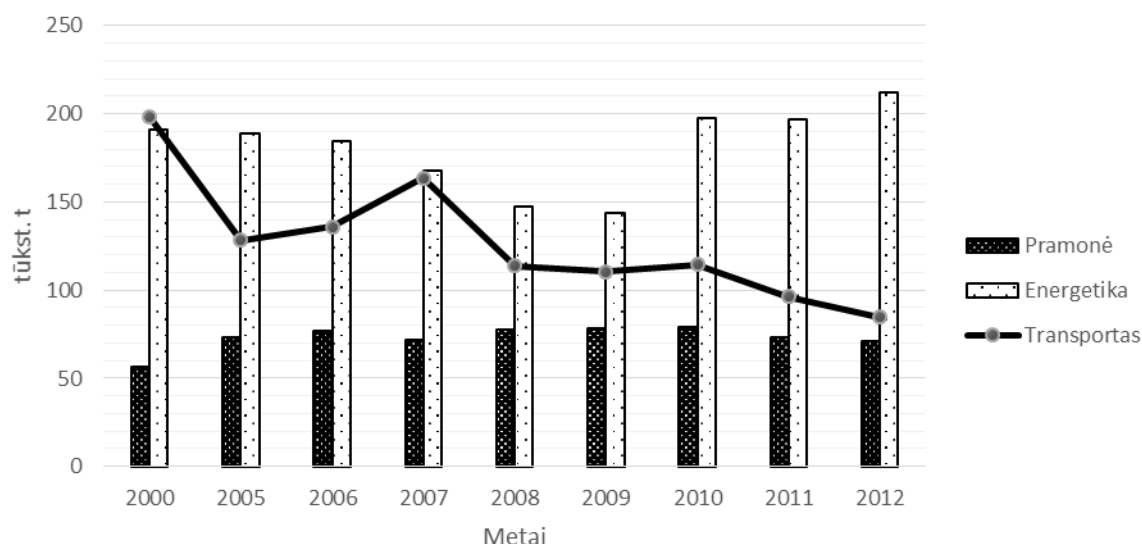
metai 12 % viso SO₂ kiekio patenkančio į atmosferą yra susiję su transporto veikla. NO_x emisija atsiranda dėl degalų degimo esant aukštai temperatūrai bei aukštam slėgiui. 2012 metais apie 41 % viso NO_x kiekio, patenkančio į atmosferą, yra susiję su transporto veikla (Nitrogen oxides (NO_x) emissions (APE 002), 2012).



4 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (CO₂, CH₄ ir N₂O) emisijos pagal ekonominės veiklos rūšis (% visų išmetamų CO₂ ekvivalento) Europa (27)

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų transporto sektoriaus emisijos per dvylika metų padidėjo 2 proc. Tai didžiausias augimas pagal kitas ekonomines veiklos rūšis (Eurostat statistics explained, 2012).

Gyvenamųjų teritorijų oras vasaros ir žiemos laiku teršiamas nevienodai. Vasarą pagrindinis taršos šaltinis yra transportas iki 82 %, pramonė ir energetika – iki 14 %. Žiemą prie miestų gyvenamųjų teritorijų oro užterštumo prisideda ir komunalinis ūkis – iki 22 %.



5 pav. Pramonės, energetikos ir transporto sektorių išmetimų į aplinkos orą teršalų kiekio kaita, tūkst.t (Lietuvoje)

Keičiantis Lietuvos automobilių parkas vakarietiškos gamybos automobiliais ir palaipsniui jį atnaujinant bei keičiantis degalų struktūrai, transporto sektoriaus išmetamų teršiančių medžiagų kiekis mažėjo

Vandens tarša

Mažiausiai tirtas transporto poveikis paviršinio vandens telkiniams. Įvertinti transporto poveikį vandens telkiniams remiantis vandens kokybės rodikliais (pH, nitritai, nitratai ir kt.) ar tarša sunkiaisiais metalais (švinu, manganu, nikeliu, chromu ir kt.) yra sunku kurie patenka į aplinką kartu su degalų degimo produktais bei išsipylyusia alyva ir degalais. Transportas vandens šaltinius gali teršti tiesiogiai ir netiesiogiai. Kelių transporto atveju kenksmingų nuotekų tiesioginis patekimas į paviršinius vandenį yra vienas iš būdų kaip vandens šaltinis gali būti užterštas. Vandens tarša taip pat gali prasidėti dėl infrastruktūros (pvz. kelio paviršiaus) nusidėvėjimo ar korozijos, kuomet išteklėje teršalai į vandens šaltinius patenka netiesiogiai. Skysti teršalai – tai iš automobilio lašantys įvairūs eksploataciniai skysčiai, pavyzdžiui, kuras, tepalai, tepimo medžiagos ir kiti. Kai kuriuose iš jų yra sunkiųjų metalų – švino, vario, nikelio, vanadžio, molibdeno. Šie teršalai yra nereikšmingi ir jų galima išvengti tinkamai eksploatuojant automobilį.

Triukšmas

Vis labiau pripažįstama, kad triukšmas sukelia ne tik nepatogumų, bet ir sveikatos sutrikimų. Didžiąją miesto triukšmo dalį sukelia transportas. Transporto triukšmas kelia diskomfortą ne tik gyventojams, bet ir įvairių įstaigų darbuotojams, vaikams, moksleiviams, ypač ugdymo ir mokymosi patalpose bei poilsio teritorijose. Automobilio triukšmo ir yra gana trumpas – tik 24–36 sekundės, tačiau neigimas miesto transporto srautų triukšmo poveikis žmogui jaučiamas visą parą. Automobilių transportas priskiriamas prie nestacionarių triukšmo šaltinių, nes jo skleidžiamas triukšmas dėl netolygaus transporto srautų judėjimo nuolat kinta laike.

Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis 26 % visų europiečių yra veikiami didesnio nei 65 dBA triukšmo lygio. Prognozuojama, jog per artimiausius 20–25 metus didžiuosiuose Vidurio ir Rytų Europos miestuose dėl transporto triukšmas padidės vidutiniškai 0,5–1 dBA per metus. Jei nebus imtasi triukšmo mažinimo priemonių, tai 25 % transporto srauto padidėjimas sukels 1dBA triukšmo lygio padidėjimą. Todėl šiuo metu didėjantis triukšmas (55–65 dBA) siejamas su augančiu transporto priemonių skaičiumi. Greičio didėjimas bei padangų ir kelio dangos sąveikos procesai susiję su didėjančiu triukšmo lygiu (VGTU, 2008).

Pasaulio sveikatos organizacija visuotinę triukšmą, įskaitant ir eismo triukšmą, vertina kaip rimtą pavojų žmonių sveikatai. Iš viso buvo tirti 23 lengvieji automobiliai, iš jų leistinas reikšmės viršijo 2. To priežastis – netvarkinga variklio išmetamųjų dujų sistema. Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo reikšmės tolstant nuo gatvės mažėja skirtingai. Tam didžiausią įtaką turi aplink esantys statiniai ir reljefas (Rolandas Blažys, Giedrius Garbinčius, Živilė Dabužinskaitė, Irmantas Gedzevičius, 2009)

Matuojant triukšmą šalia pagrindinių gatvių didžiausiuose Lietuvos miestuose, nustatyta, kad visais atvejais 65 dBA norma buvo viršijama beveik 100 %. Transportas bendrai gali būti laikomas vienu iš pagrindinių erzinančio/varginančio triukšmo šaltiniu. Triukšmas gali sukelti tokius neigiamus padarinius kaip stresas, miego sutrikimai, kraujospūdžio padidėjimas. Triukšmo lygis virš 40 dB gali trikdyti gerą savijautą; virš 50 dB – pasireikšti vidutiniu susierzinimu, o virš 55 dB – stipriu susierzinimu. Kalbant apie kelių transporto keliamą triukšmą pažymėtina, kad būtent ši transporto rūšis atsakinga už tai, kad ES piliečiai nuolatos gyvena aplinkoje, kur triukšmo lygis viršija 55 dB. Tokį 14 triukšmo lygį kasdien patiria apie 120 milijonų ES gyventojų. Virš 50 milijonų europiečių patiria triukšmo lygį viršijantį 65 dB, kai kuriais atvejais sudaro iki 80 – 82 % bendro triukšmolygio. (VGTU, 2008).

Automobilio skleidžiamas triukšmas priklauso nuo transporto priemonės tipo, važiavimo greičio, automobilio techninės būklės.

Dirvožemio tarša

Žemės plotai su derlingu dirvožemiu visada buvo svarbūs žmonijai kaip maisto produktų augimo terpė, tačiau tuo pačiu tai yra ir transporto infrastruktūros pamatas. Plėtojantis transporto infrastruktūrai, prarandama nemažai derlingo dirvožemio plotų, taip trikdančią socialinę-ekonominę teritorijos plėtrą. Neigiamas poveikis keliamas pakelių dirvožemiui, kuris kelių (gatvių) tiesimo metu yra tankinamas kelių tiesimo priemonių. Transporto infrastruktūros plėtra dažnai reikalauja augalijos sluoksnio šalinimo, o šie procesai greitina dirvožemio eroziją. Dirvožemio tarša sunkiaisiais metalais ir naftos produktais neigiamai veikia dirvožemio augaliją ir mikroorganizmus, ypač sunkieji metalai turi ilgalaikį. Dažnai šie neigiami veiksniai vyksta ribotoje teritorijoje.

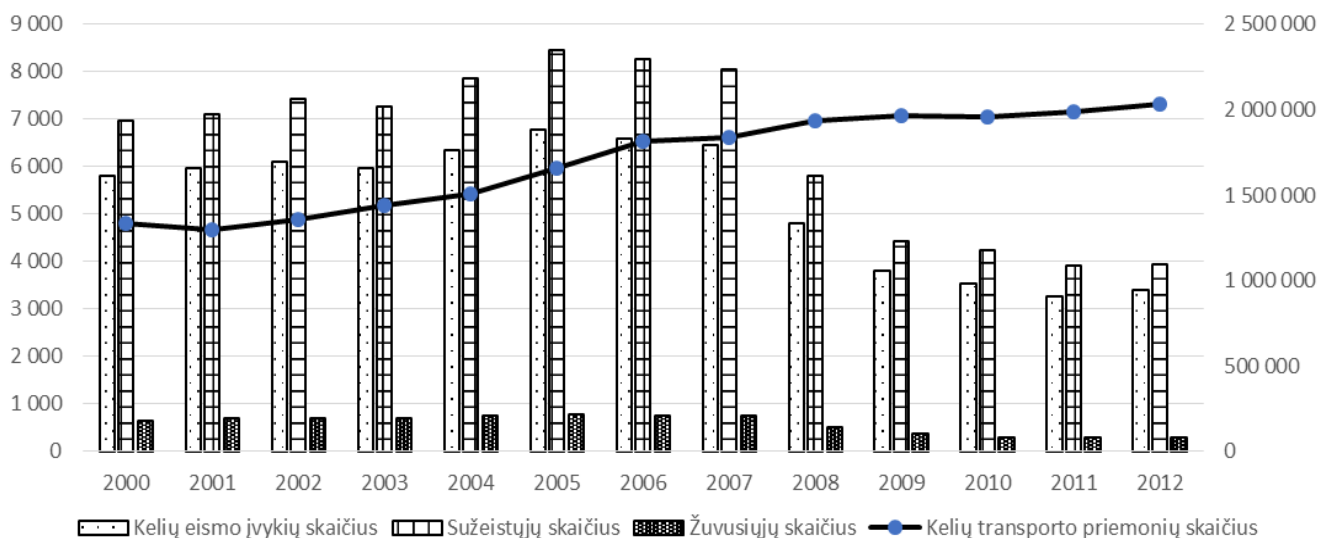
Svarbiausi transporto poveikio dirvožemiui bruožai apima:

- dirvožemio taršą transporto priemonių remonto procesui būdingais naftos produktais ir sunkiaisiais metalais (pvz., Cr, Zn, Pb);
- dirvožemio taršą kelių priežiūrai naudojamomis druskomis (pvz. NaCl naudojamas ledui tirpdyti. Didesnės kaip 90 mg/l NaCl koncentracijos dirvožemyje sutrikdo dirvožemio bakterijų veiklą, silpnina dirvožemio struktūrą ir lemia didesnę eroziją. Dirvožemio bakterijos dalyvauja maistinių medžiagų apykaitoje, skaido organinę medžiagą ir didina dirvožemio aeraciją bei vandens sulaikymą (Author: Dr. Jean-Paul Rodrigue).;
- kelių tiesimo sukeltą dirvožemio eroziją;
- mechaninį poveikį dirvožemiui (pvz., sutankinimas);
- naftos produktų nuplovimą nuo kelių paviršiaus ant pakelės dirvožemio (ypač nelaimingų atsitikimų metu).

2003 metais buvo atlikti tyrimai kuriais buvo bandoma išsiaiškinti dirvožemio užterštumą prie Via Baltica ir Vilnius- Panevėžys automagistralių. Atlikus tyrimus buvo nustatyta, jog transporto srautas padidina švino, chromo bei nikelio kiekį dirvožemyje. Taip pat padarytos išvados, jog iki 500 metrų nuo kelių kur dirvoje yra pažemėjimų ar slėnių, geriau nesėti jokių daržovių, nes didžiausia metalų teršalų koncentracija pasitaiko būtent čia (Dirvožemių tarša prie automagistralių).

Eismo įvykiai

Europos Komisijos išleistoje Baltojoje knygoje iki 2020 metų yra siekis sumažinti eismo įvykiuose žuvusiųjų skaičių 50 proc. Lietuvai nuo 2010 metų jau pavyko šį skaičių sumažinti 12 proc.



6 pav. Eismo įvykių ir transporto priemonių skaičius Lietuvoje

Iki 2007 metų eismo įvykių skaičius augo tolygiai su automobilių skaičiumi. Nuo 2008 transporto priemonių skaičius augo tačiau eismo įvykių, žuvusių ir sužeistų skaičius pradėjo mažėti. Lyginant 2007 m. – 2010 m. eismo įvykių skaičius sumažėjo 53 proc., sužeistų 49 proc., žuvusių 41 proc. Mažėjimo priežastys: efektyvesnė eismo dalyvių kontrolės, netinkamos eismo dalyvių elgsenos. Geresnė saugos eismo dalyvių aplinka, kurios svarbiausias pagrindas yra efektyvios inžinerinės saugaus eismo priemonės bei reikiama teisinė bazė.

Eismo įvykių pagrindinės priežastys: viršytas saugus greitis, neatsargus pėsčiųjų elgesys (atšvaitų nedėvėjimas, neatsargus elgesys kertant kelio važiuojamąją dalį). Daug skaudžių eismo įvykių Lietuvoje nutinka dėl netvarkingų transporto priemonių: Lietuvoje eisme dalyvauja daug po eismo įvykių antram gyvenimui prikeltų automobilių, kurie eismo įvykių metu yra itin pavojingi. Tačiau pagrindinė problema – alkoholio vartojimas. Šalies keliuose yra apie 250 avaringų ruožų („juodųjų dėmių“). Kaimų teritorijoms ir užmiesčio keliams, kur važiuojama dideliu greičiu, tenka 75–80 % visų žuvusiųjų. Miestuose, kur dideli transporto priemonių ir pėsčiųjų srautai, įvyksta apie pusė visų įskaitinių eismo įvykių, tiesa, čia važiuojama lėčiau, todėl eismo įvykių padariniai ne tokie skaudūs.

Eismo spūstys

Vis daugiau transporto priemonių (daugiausiai lengvųjų automobilių) prisideda prie ir taip tankaus eismo srauto, taip parealizuodami visą sistemą ir sąlygodami didėjančius nuostolius visiems sistemos vartotojams. Spūstys visą transporto sistemą daro neefektyvia. Transporto spūstys ir eismo įvykiai koncentruojasi sankryžose arba jų prieigose ir, tarsi, viena kitą papildo – spūstyje dažniausiai įvyksta eismo įvykiai, o pastarieji dar padidina spūsties dydį ir trukmę.

Spūstys keliuose – viena didžiausių problemų. Jos vis didėja ir įvairiais vertinimais ES kainuoja apie 1 % nuo BVP. Lietuvoje ši kaina greičiausiai yra mažesnė, nes kelių spūstys susidaro santykinai nedaugelyje miestų. Šiuo atžvilgiu pirmauja Vilnius, kur dėl nepakankamai išvystytos gatvių infrastruktūros ir didžiausio automobilių kiekio Lietuvoje susidaro didžiausios spūstys. Kelių transportas vienas pats sąlygoja 92 % visų transporto sektoriuje atsirandančių išorinių sąnaudų. 2/3 šių sąnaudų atsiranda dėl keleivių ir 1/3 dėl krovinių vežimų. (VGTU, 2008)

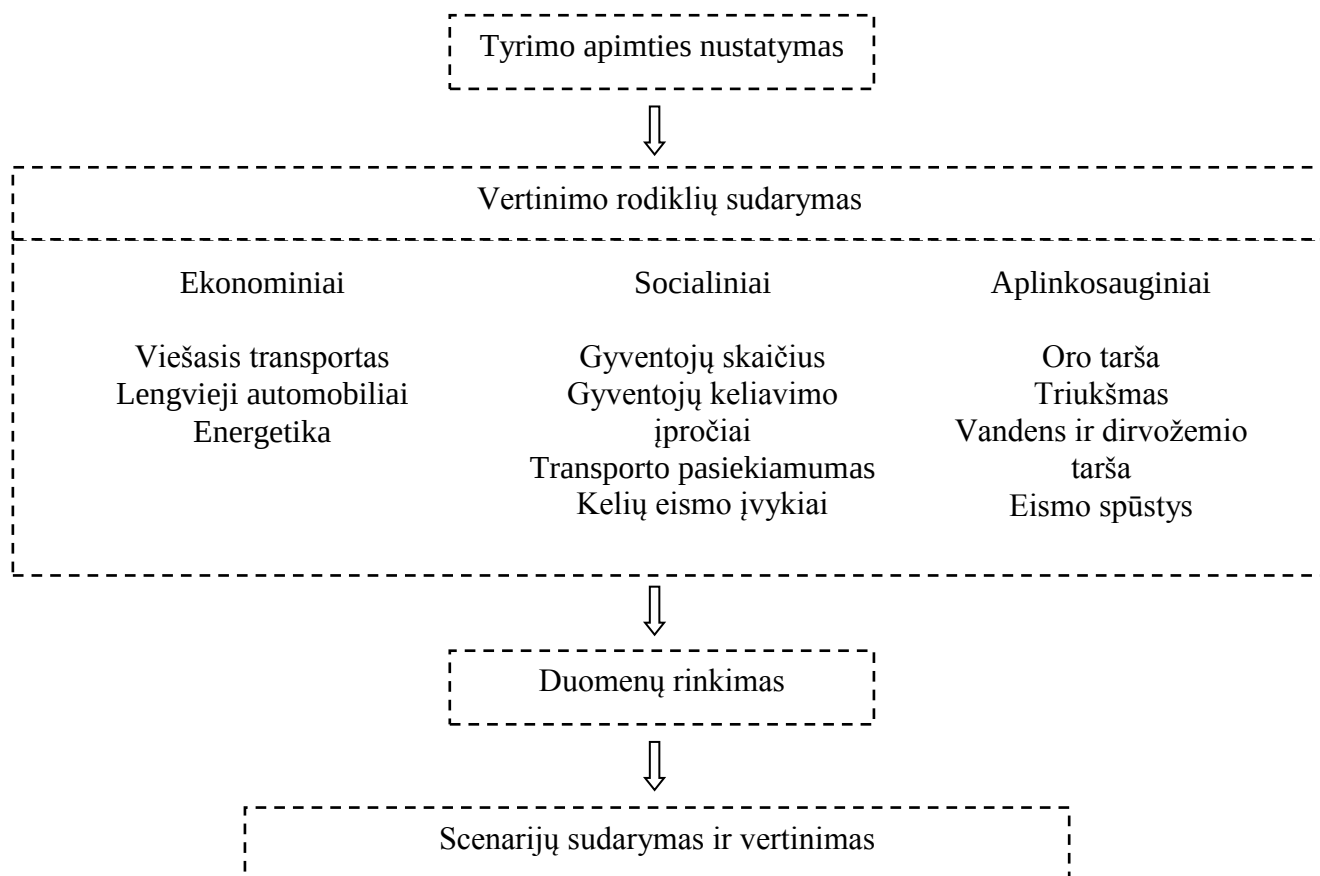
Transporto spūstis didina ir didelę darbo vietų koncentraciją miesto centre bei senamiestyje.

1.4 Literatūros analizės išvados

Transportas glaudžiai susijęs su ekonomine, socialine ir aplinkosaugine sritimis. Augantis transporto skaičius pagerino mobilumo galimybę tačiau tuo pačiu sukėlė neigiamus veiksnus. Pagal energijos suvartojimą Europoje transportas pirmauja. Per keletą dešimtį metų jis tapo pagrindiniu neatsinaujinančių energijos šaltinių vartotoju. Vienas iš priežasčių tokį augimą nulėmusių pagerėjęs pragyvenimas. Miestuose kur transportas yra susikonglomeravęs atsiranda oro taršos, triukšmo, eismo spūsčių, kelių eismo įvykių priežastimi. Todėl per pastaruosius 20 metų buvo parengta darnios miestų transporto plėtros uždaviniai – ekonominiai, socialiniai ir aplinkosauginiai. Lietuvos transporto parkas pasižymi dideliu automobilių skaičiumi tenkančiam 1000 gyventojų, kurių didžioji dalis amžius yra didesnis negu 10 metų.

2. Tyrimo metodika

Šiame darbo metodika bus sudaryta savarankiškai remiantis Lietuvos ir užsienio literatūros (moksliniai straipsniai, specializuotos duomenų bazės) šaltiniais. Ši scenarijų analizės ribos apims socialinius, aplinkosauginius ir ekonominius aspektus 7 paveiksle pateikta darbo tyrimo eiga.



7 pav. Darbo tyrimo eiga

Tyrimo apimties nustatymas – darbo tyrimui pasirinktas geografinis vienetas - Kaunas. O kaip viešojo transporto paslaugų tiekėju pasirinkta UAB „Kauno autobusai“. Viena seniausių įmonių, šalyje teikiančių keleivių pervežimo paslaugas. Bendrovė įgyvendina ekologiško viešojo transporto koncepciją, ieško naujų alternatyvų atgyvenusioms technologijoms, atnaujinama transporto priemonių parką, senąsias keisdama naujesnėmis.

Miestų viešasis transportas, Marija Burinskienė et al, 2009 literatūros šaltinyje įvardijama darnios miestų plėtros uždavinius. Remiantis šiuo šaltiniu buvo pasirinkti vertinimo rodikliai ir sudarytas ekonominis, socialinis ir aplinkosauginis rodiklių rinkinys.

Ekonominiai:

Viešasis transportas – finansiniai rodikliai;

Lengvųjų automobilių ir viešojo transporto konkurencingumas;

Energetika – transporto energijos suvartojimas;

Socialiniai:

Gyventojų skaičiaus – gyventojų visuma kintanti dėl tam tikrų priežasčių;

Gyventojų keliavimo įpročiai – automobilio ir viešojo transporto pasirinkimo periodiškumas;

Transporto pasiekiamumas – viešasis transportas;

Kelių eismo įvykiai – eismo įvykių, sužeistų ir žuvusių skaičius;

Aplinkosauginiai:

Oro tarša – transporto išmetami teršalai (CO, NO₂, SO₂, KD, CO₂);

Triukšmas – transporto priemonių sukeltas triukšmas, pagrindiniai židiniai, poveikis aplinkai;

Vandens ir dirvožemio tarša – poveikis eksploatuojant transporto priemonę;

Eismo spūstys – susidarymo priežastys, neigiami veiksniai;

Duomenų rinkimas

Mokslinės literatūros, statistikos departamento, įvairių specializuotų duomenų bazių studijavimo analizės metodas buvo taikomas siekiant surinkti duomenis ir įvertinti kokia transporto svarba mūsų visuomenėje, jos ryšys su ekonomika, atsirandantys neigiami veiksniai aplinkai. Taip pat lengvųjų automobilių ir viešojo transporto konkurencingumas, priemonės didinančios konkurencingumą. Patirtis Talino ir Haselto nemokamame viešajam transporte, pagrindiniai rodikliai.

Anketinė apklausa. Apklausa buvo vykdoma siekiant surinkti duomenis tam, kad įvertinti kaip UAB „Kauno autobusai“ darbuotojai naudojami Kauno viešuoju transportu kuris jiems yra nemokamas. Darbuotojams buvo pateikta 9 klausimai susijusių su keliavimo įpročiais. Apklausa buvo vykdoma UAB „Kauno autobusai“ įmonėje, kuri truko 1 mėn. Sudaryta anketos forma pateikiamas 1 priede.

Scenarijų sudarymas ir vertinimas:

Išanalizavus Talino ir Haselto patirtį nemokamas viešasis transportas ir apklausos duomenimis buvo sukurti du scenarijai. Pirmasis scenarijus rėmėsi abiejų miestų patirtimi kuria sukurama prielaida nemokamas viešasis transportas Kauno gyventojams. Antras scenarijus remiasi apklausos duomenimis kur darome prielaidą, kad viešasis transportas yra nemokamas darbo dienomis.

Abu scenarijai vertinami trejais rodikliais:

Ekonominis – vertino kaip nemokamas viešasis transportas įtakos UAB „Kauno autobusai“ finansinę būklę.

Aplinkosauginis – vertino galimybę padidėjus viešojo transporto keleivių skaičiui kaip tai įtakos transporto sukeltus neigiamus veiksnius.

Socialinis – vertino naudą gyventojams, pasikeitusi mobilumo alternatyva ir ar ją naudosis gyventojai.

Įvertinius visus tris rodiklius pateikti pasiūlymai.

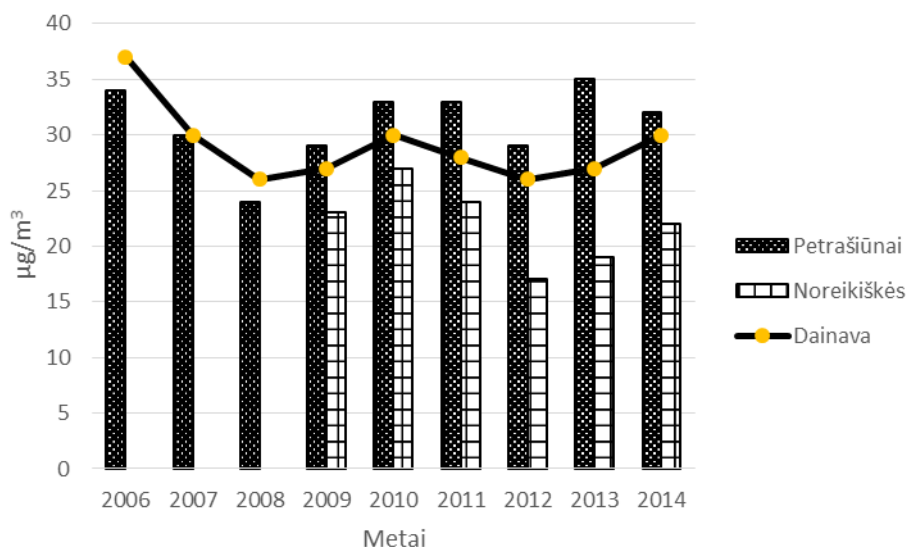
3. Tiriamasis darbas

3.1 Kauno miesto transporto poveikis aplinkai

Atlikti Kauno technologijos universiteto (KTU) Aplinkos inžinerijos instituto mokslininkų tyrimų duomenimis, keliavimas nuosavais automobiliais yra dominuojantis tarp kelionių būdų. Kauno transporto tarša sudaro 80 proc. viso aplinkos oro bendrų teršalų. Didžiausią dalį (98 % bendro teršalų kiekio) iš transporto priemonių į orą išmestų teršalų, sudaro automobilių išmetami teršalai ir tik 2 % – kitų transporto priemonių (traukinių, lėktuvų, laivų ir ne kelių transporto priemonių) teršalai (V. Varžinskas, 2015).

Oro tarša įvairiomis kenksmingomis medžiagomis

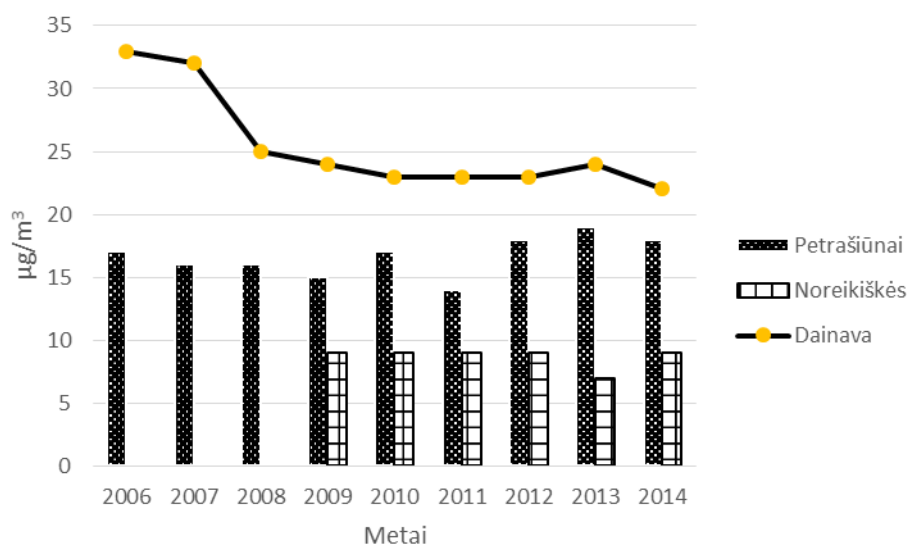
Kaune pagal valstybinę oro monitoringo programą oro užterštumas yra tiriamas dviejuose oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – pramoniniame rajone, prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės įrengtoje Petrašiūnų stotyje ir miesto foninėje Noreikiškių stotyje, įrengtoje atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių. Oro kokybės vertinimui taip pat naudojami Kauno m. savivaldybės Dainavos OKT stoties, įrengtos prie intensyvaus eismo žiedinės sankryžos Dainavos mikrorajone.



8 pav. Kietųjų dalelių vidutinė metinė koncentracija

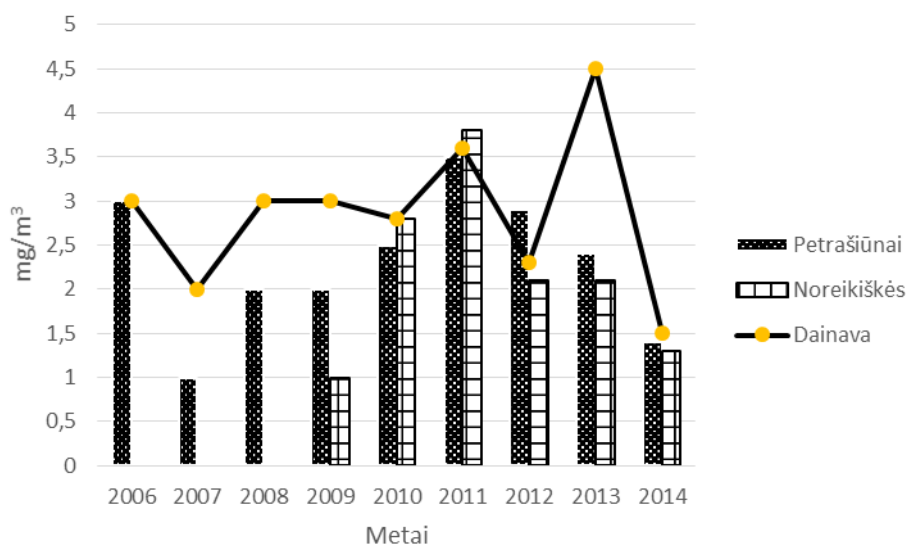
Iki 2009 metų KD koncentracija Dainavos matavimo stotyje vidutiniškai 5,4 proc. buvo didesnė negu Petrašiūnų stotyje. Nuo 2009 metų Petrašiūnų stotyje atspindinčioje transporto ir pramonės įtaką oro kokybei KD koncentracija buvo didesnė vidutiniškai 13 proc. Noreikiškių stotyje, įrengtoje atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių koncentracija vidutiniškai 23 proc. buvo mažesnė už Dainavos koncentracijos.

Petrašiūnų OKT stotyje, vidutinė paros KD_{10} koncentracija viršijo ribinę vertę 2014 metais 37 dienas per metus. Kitose Kauno aglomeracijos stotyse paros ribinės vertės viršijimo atvejų buvo mažiau – prie intensyvaus eismo sankryžos įrengtoje Dainavos oro kokybės tyrimų stotyje užfiksuotos 35, Noreikiškių stotyje – 8 dienos. Daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų Kaune buvo nustatyta šaltuoju metų laiku (sausio–kovo ir spalio–gruodžio mėn.). Kietosios dalelės susidaro dėl energetikos įmonių, individualių namų šildymo, transportas ir teršalų pernaša iš kitų Europos regionų.

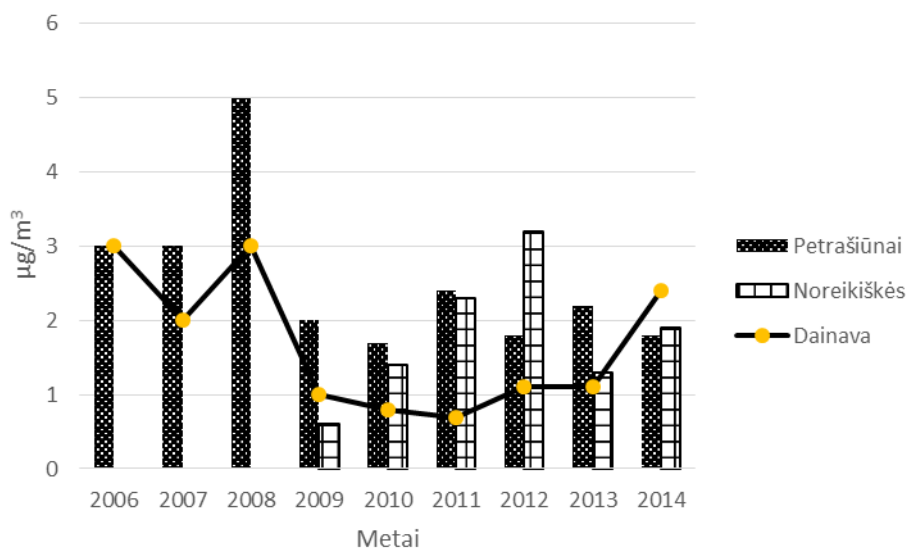


9 pav. Azoto dioksido vidutinė metinė koncentracija

Azoto dioksidas suformuoja daugelyje degimo reakcijų, naudojant orą kaip oksidatorių. Didžiausi NO_2 šaltiniai yra vidaus degimo varikliai, taip pat dujų šildytuvai ir krosnys yra taip pat šaltiniai. Dainavos matavimo stoties vidutinės metinės NO_2 koncentracijos buvo 36 proc. didesnės už Petrašiūnų stoties koncentracijas, Noreikiškės stoties koncentracijos buvo 62 proc. mažesnės. Didžiausias azoto oksido ir azoto dioksido taršos lygis Kauno mieste sutampa su rytiniu ir vakariniu transporto srautų piku. Tuo metu gana mažas važiavimo greitis ir dažni sustojimai, kurių metu automobilis dirba tuščiąja eiga, sukelia didesnę poveikį aplinkai.



10 pav. Anglies monoksido didžiausia 8 val., periodo koncentracija

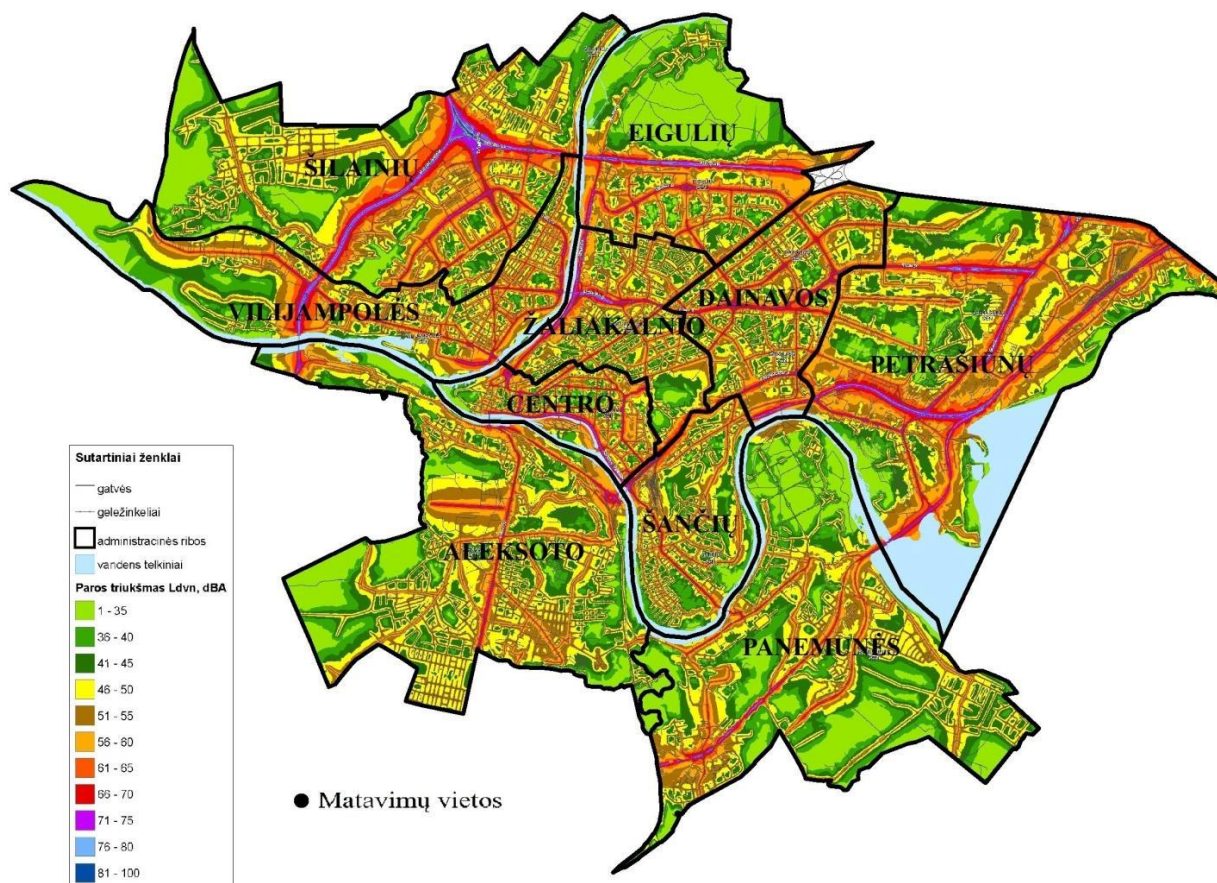


11 pav. Sieros dioksido vidutinė metinė koncentracija

Anglies monoksido ir sieros dioksido teršalų koncentracijos kitimas buvo nevienareikšmis – vienu padidėjo, kitų sumažėjo. Anglies monoksidas susidaro visur, kur vyksta degimas, trūkstant deguonies, tai yra kai kuras sudega nepilnai (vidaus degimo varikliai, krosnys ir kt.). Anglies monoksido grafike paskutiniuosius tris metus (2012m. – 2014m.) lyginant su Noreikiškių matavimo stoties CO koncentracijoms, Dainavos stoties koncentracijos buvo 26 proc. didesnės. Akmens anglis ir nafta turi įvairių sieros junginių, jų degimo metu taip pat išsiskiria sieros dioksidas todėl įtakos SO₂ išmetimui turi ne tik transportas ir pramonė bet ir namų ūkiai.

Triukšmas

Didžiąją miesto triukšmo dalį sukelia transportas. Transporto triukšmas kelia diskomfortą ne tik gyventojams, bet ir įvairių įstaigų darbuotojams, vaikams, moksleiviams, ypač ugdymo ir mokymosi patalpose bei poilsio teritorijose.



12 pav. Kauno miesto savivaldybės strateginis triukšmo žemėlapis

Žemėlapyje atspindi Kauno miesto mikrorajonai, juose veikiantis paros triukšmas, išreikštas triukšmo matavimo vienetais decibelais. Iš žemėlapio matome, jog triukšmingiausi mikrorajonai yra : Centras, Žaliakalnis, Petrašiūnai, Dainava, Šilainiai. Tyliausi – Panemunė, Šančiai, Aleksotas. Teritorijose prie magistralinių kelių transporto triukšmas be perstojo išsilaiko didesnis 15-18 valandų per parą, miesto autotransporto intensyvumas yra vienas iš svarbiausių veiksnių nulemiančių triukšmo lygį. Greičio didėjimas bei padangų ir dangos sąveikos ypatumai taip pat turi įtakos triukšmo lygiui.

Kauno miesto pramoniniuose rajonuose ir rajonuose, kuriuos kerta magistraliniai keliai, didžiausią dalį transporto sraute užima sunkus krovininis transportas, apie 63-89 % (Erikas Mačiūnas, 1999).

Triukšmo ritimui miesto sąlygomis didelę reikšmę turi miesto magistralių rūšys, kelio dangos būklė. (Inga Bendokienė, 2011).

Vidutinis ekvivalentinis triukšmo lygis atskiruose Kauno miesto mikrorajonuose svyravo nuo 55,9 dBA iki 73,8 dBA, o viso Kauno miesto vidutinis triukšmo lygis atitinka 68,1 dBA (Linda Liaubaitė 2012).

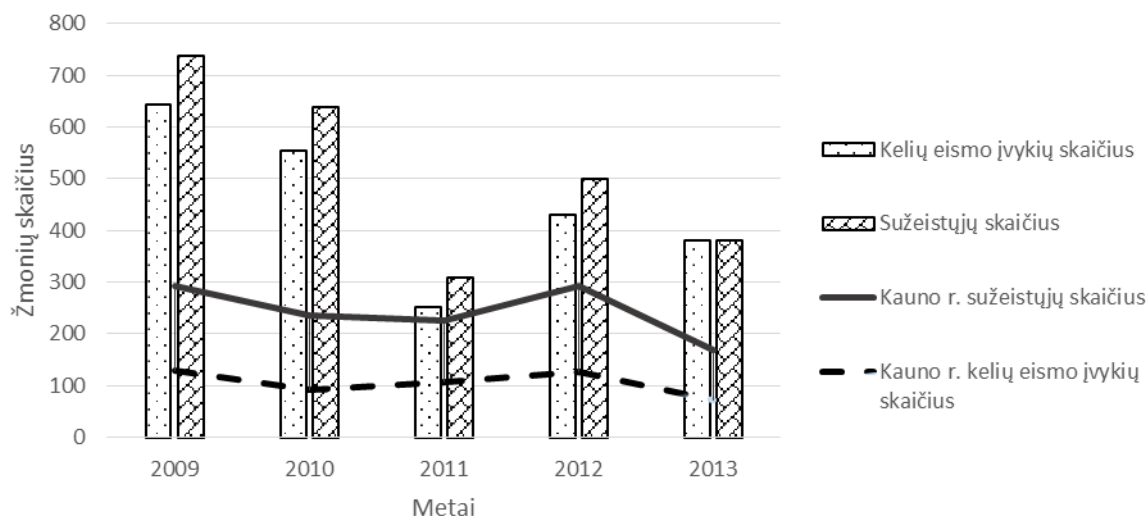
Dirvožemio ir vandens tarša

Kauno miesto teritorijos ištirta apie 70 % arba 110 km² miesto teritorijos užterštumas sunkiaisiais metalais (Pb, Zn, Cd, Cu, Cr, Ni). Kauno miesto dirvožemiuose sunkieji metalai yra susikaupę ilgalaikės mišrios pramonės – buitinės ir automobilių bei geležinkelio taršos zonose ir jų poveikio įtakoje. Gausiau metalų yra reljefo pažemėjimų, įvairių pramonės įmonių, fabrikų kiemuose, kariniuose poligonuose, autoparkų, garažų masių, dirbtuvių, buitinių atliekų šiukšlynų teritorijose, ankštų gyvenamųjų kvartalų kiemų, prie gatvių ir šalikelių dirvožemyje. padidintos sunkiųjų metalų koncentracijos ir anomalinės jų sankaupos yra arčiau miesto centro, intensyviausios ir intensyvios urbanizacijos ir technogeninės apkrovos funkcinuose rajonuose: Vilijampolėje, Šančiuose, Centre, Dainavoje, Petrašiūnuose, Aleksote. Miesto dirvožemis daugiausiai užterštas švinu, cinku ir variu. (Miesto geochemijos atlasas, 2002)

Miesto teritorijoje tekančių upelių cheminė vandens sudėtis yra gerokai pažeista antropogeninių veiksnių. Kauno marių, kaip ir Nemuno bei Neries upių atveju, rekreacines galimybes taip pat riboja vandens tarša. Ryškaus transporto poveikio vandens telkiniams nėra nustatytas, bet tarša gali patekti į aplinką kartu su degalų degimo produktais bei išsipyliusia alyva ir degalais. Be to, kelių ir gatvių barstymas druska ir smėliu palieka chloridų, natrio ir kalcio koncentracijas keliuose bei pakelėse. Eksploatuojant kelių, transporto priemonės dyla, dėl to degalų, tepalų, rūdžių, angliavandenilių, gumos liekanos ir kitos kietos medžiagos patenka ant kelių paviršiaus. Šios medžiagos dažnai nuplaunamos nuo magistralinių lietaus ar sniego audrų metu (Kauno miesto aplinkos apsaugos strategija 2006–2015 metams)

Paviršiniai vandenys yra ypač pažeidžiami, nes neapsaugoti nuo tiesioginio teršalų išsiskyrimo į orą ir tiesioginio įvairių taršos šaltinių iš metalų kontakto (Klibavičius, 1998).

Eismo įvykiai

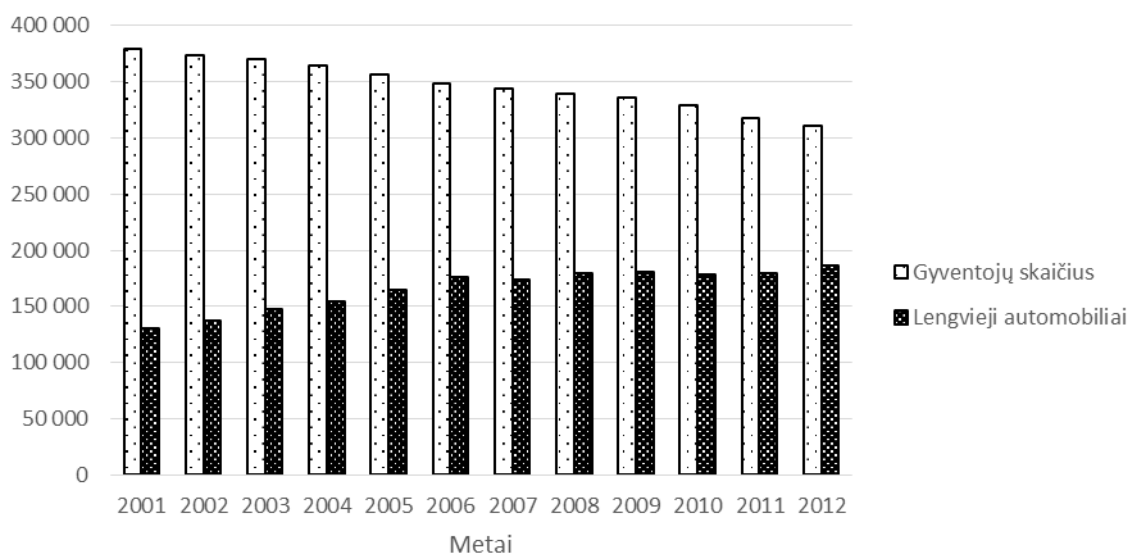


13 pav. Kauno miesto ir Kauno rajono kelių eismo ir sužeistųjų skaičius

Kasmet Kauno keliuose vidutiniškai įvyksta 557 eismo įvykiai kuriuose sužeistųjų skaičius siekia 652. Kauno miesto eismo įvykių skaičius ir sužeistųjų skaičius yra 75proc. didesnis negu Kauno r., dėl mieste didesnio transporto intensyvumo.

Eismo spūstys keliuose

Nagrinėjant Kauno miesto eismo situaciją, nustatyta, kad didžiausi eismo srautai susidarydavo ties išvažiavimais ir įvažiavimais į Kauno miesto centrą, kur susieina didelio pralaidumo gatvės, kurioms būdingas didelis eismo intensyvumas – Savanorių pr., Jonavos g. ir Karaliaus Mindaugo pr., Veiverių g. Jomis judantys automobilių srautai pasiskirsto keliose mažesnio pralaidumo Senamiesčio gatvėse (Šv. Gertrūdos, Gimnazijos, Birštono, Šauklių g.), sudarydami jose spūstis (ypač piko metu). Iš dalies mažesni eismo srautai yra K. Donelaičio ir Kęstučio gatvėse (VGTU, 2008).

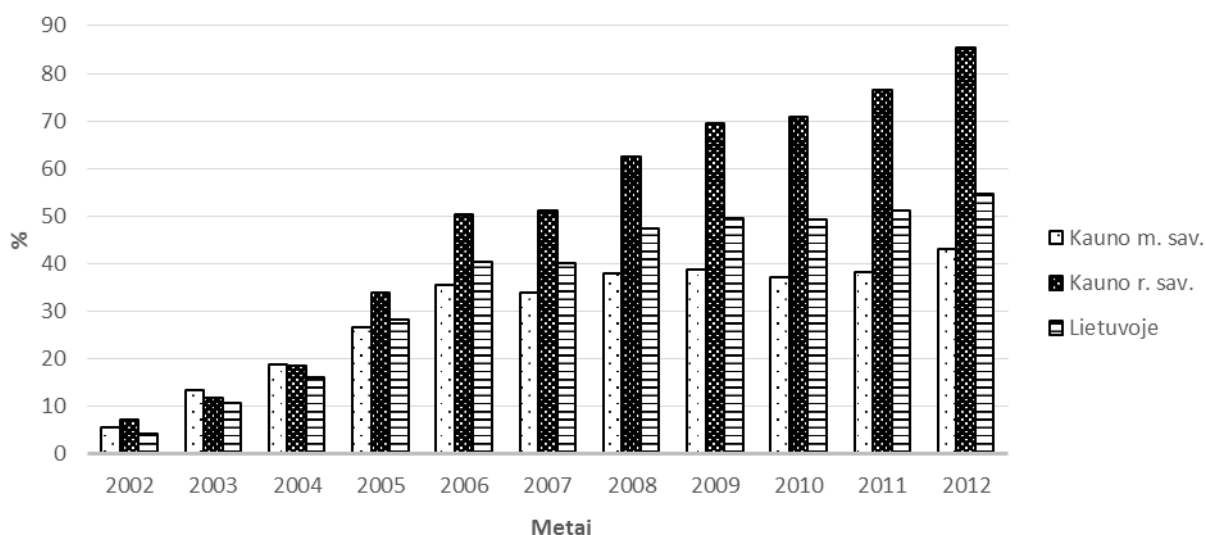


14 pav. Kauno miesto gyventojų ir automobilių skaičius

Per pastarąjį dešimtį metų Kaune gyventojų skaičius mažėjo o automobilių skaičius augo. Remiantis (VGTU, 2008) - 2008 m. Kauno miesto spūstyse sugaišdavo ~91000 aut./parą, gaišties kaina 437664 lt, o žmonių skaičius siekė 57248. Pasinaudota prielaida, kad transporto srutai Kauno m. kasmet didėjo 3,5 procentais (pagal <http://db1.stat.gov.lt/> automobilių padaugėjo 3,5 proc). 2014 metai spūstyse sugaišdavo ~111682 aut./parą, gaišties kaina 538001 lt, o žmonių skaičius siekė 70372. Tyrimai rodo, kad darbo dienomis ne spūsties valandomis keleivinio transporto sumažėja daugiau nei 50 proc. (Marija Burinskienė et al, 2009).

3.2 Kauno transporto poveikio aplinkai mažinimas

Vienas iš svarbiausių šiandienos didžiųjų miestų strateginių uždavinių yra pirmenybinis keleivinio transporto eismas bendroje miesto susisiekimo sistemoje. Pastarąjį dešimtmetį besiplečiantys miestai, gyvenimo būdo pokyčiai ir individualių automobilių skaičiaus augimas dėl nepakankamai išvystytų kitų transporto sistemų sukėlė dideles transporto problemas.



15 pav. Lengvųjų automobilių didėjimas lyginant su 2001 metais

Dėl augančio automobilių srauto eismo sąlygos miesto centre piko metu tampa sudėtingos dėl nepritaikytų gatvių. Toliau nuo centro esančiose Kauno miesto dalyse eismo intensyvumas mažėja. Tačiau ir čia išlieka šiuolaikinių susisiekimo poreikių neatitinkančių gatvių sistemų ir alternatyvių jungčių trūkumo problema (ypač šiaurinėje miesto dalyje), kartu su ją lydinčiomis netinkamomis sąlygomis statyti automobilius ir nepakankamai užtikrinamu saugumu keliuose. Dėl šios priežasties dauguma miesto gyventojų patenka į padidėjusios oro ir triukšmo taršos zonas (V. Varžinskas, 2015).

Sprendžiant Kauno transporto problemas, viešasis transportas gali būti viena iš priemonių norint pasiekti tvaraus transporto vystymosi. Šio transporto žala aplinkai (troleibusai, dujiniai autobusai) yra santykinai maži, mažos keleivių vežimo energetinės sąnaudos, nereikia stovėjimo vietų, kaip tarkim, individualiems lengviesiems automobiliams.

Pavyzdžiui 120 automobiliai naudosis 240 gyventojų arba 6 autobusais (Green technologies for a better future, 2012)

Norint nors trumpoms kelionėms žmones iš privačių automobilių perkelti į viešąjį transportą, pirmiausia keleiviui turi būti pasiūlyta išplėtotą, veiksmingą, patraukli ir lengvai prieinama viešojo transporto sistema. Šis sistema turi būti išplėtotą visose apgyvendintose miesto teritorijose, taip išlaikant viešojo transporto sistemos vientisumą. Miesto gyventojų susisiekimo viešuoju transportu poreikis priklauso ne tik nuo gyventojų darbo, mokymosi ir laisvalaikio vietų pasiskirstymo, nuo jų transporto judrumo, bet ir nuo visuomeninio transporto infrastruktūros bei susiekimo pasiūlos, transporto priemonių (Marija Burinskienė et al, 2009).

3.2.1 Viešasis transportas

Viešasis transportas neatsiejama transporto infrastruktūros dalis, kurios pagrindinis tikslas keleivių vežimas. Šiam transportui būdinga vežti didelį skaičių žmonių nustatytais maršutais. Tokiu būdu gyventojams suteikiamos mobilumo galimybės, mažinamos spūsčių ir aplinkosaugos problemos. Kaip ir kiekviena kita viešoji paslauga, viešasis transportas turi tenkinti atitinkamus kokybės, saugumo, prieinamumo, patogumo ir kitus reikalavimus. Autobusai, troleibusai, mikroautobusai, tramvajai, metro ne tik sujungia atskiras miesto dalis į vientisą visumą, palengvindami miestiečių pastangas pasiekti reikiamą objektą, bet yra ir vieni iš miestų plėtrą skatinančių veiksnių. Efektyvus viešasis transportas prisideda prie ekonominės pažangos, nes padidina bendrą darbuotojų pasiūlą kiekviename aptarnaujamose vietovės taške.

Viešojo transporto valdymas

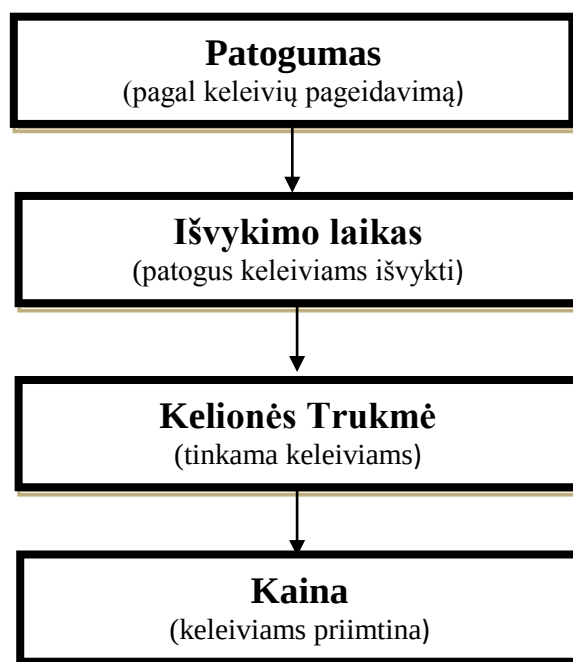
Siekiant didinti viešojo transporto efektyvumą susiduriama su politiniais, administraciniais bei ekonominiais suvaržymais, kurie iš esmės būdingi viešajam sektoriui (Eugenijus Skietrys, Alvydas Raipa, 2008)

Politiniai sprendimai turi įtakos viešojo transporto sektoriaus raidai. Viešojo transporto kainodara, siekiant patenkinti socialiai pažeidžiamų visuomenės sluoksnių poreikius (vaikai, studentai, pensinio amžiaus žmonės) ir nepelningų maršutų išlaikymas lemia nuostolingą tokių viešojo transporto įmonių veiklą. Valstybė ne tik negauna mokestinių pajamų, bet ir turi subsidijuoti viešąjį transportą.

Didžioji dalis Lietuvos viešojo transporto parkų priklauso savivaldybėms. Jos yra vienintelės bendrovės akcininkės. Dėl kai kurių priimamų sprendimų ir taupymo aplinkybių parkai negauna pakankamai finansavimo išlaikyti jauną transporto ūkį. Todėl įmonės paslaugos tampa nepatrauklios, nekonkurencingos dėl pasenusių transporto priemonių. Šis veiksnys didina jų eksploatacines išlaidas, o tai trukdo efektyviam valdymui.

Pagal Ševčuko ir Jankovski nuomone (1994), transporto parką galima pelningai eksploatuoti šešerius–septynerius metus. Tolesnė eksploatacija yra per daug brangi, kad atlaikytų kainų ir kokybės konkurenciją.

Viešojo transporto populiarumas ir konkurencingumas



16 pav. Konkurencingos sėkmės veiksnių seka (Marija Burinskienė et al, 2009)

Patogumas - keleiviai, kurie turi laukti autobusų ar traukinių nori tai daryti komforto, švaros, saugos sąlygomis ir apsaugos nuo oro sąlygų.

Išvykimo laikas - ne mažiau svarbus suvokiamos kokybės bei viešojo transporto efektyvumo veiksnys yra tinkamas miestų viešojo transporto maršrutai yra organizuojami pagal savivaldybės užsakymus. Viešojo transporto reisai priklauso nuo iš anksto sudarytų eismo tvarkaraščių. Kartais viešasis transporto maršrutai pasiekia ir priemiestinės zonos keleivius.

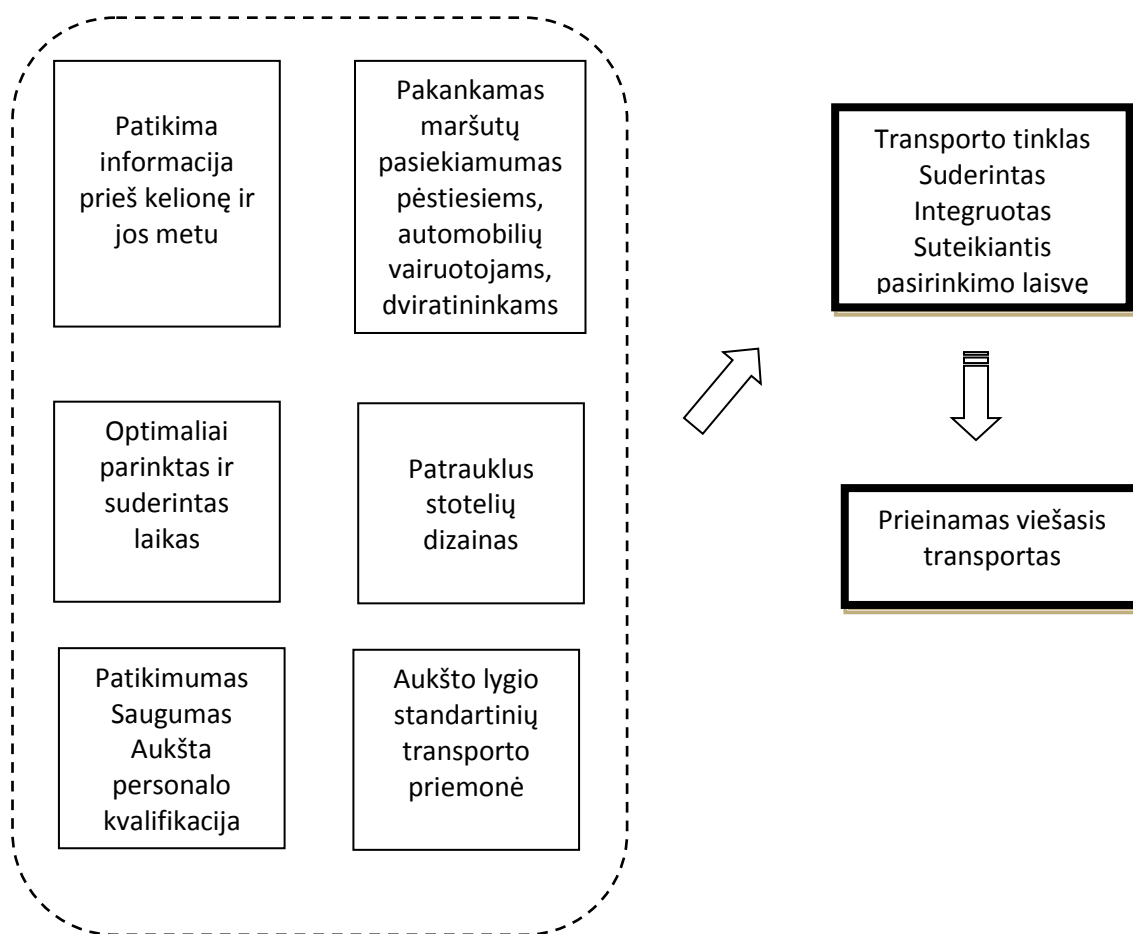
Viešojo transporto pasiekiamumas ypač svarbus mažesnes pajamas gaunantiems ir vyresniojo amžiaus gyventojams. Šių grupių gyventojams sumažėja galimybės pasiekti švietimo įstaigas, darbo vietas ar sveikatos įstaigas.

Kelionės trukmė - Vienas iš svarbiausių veiksnių yra eismo intervalai, kurie yra gana dideli, ir atstumai tarp stotelių, nes tai apibūdina ėjimo iki stotelės atstumą, o kartu ir bendrą kelionės trukmę. Atstumai tarp stotelių vertinami dvejopai: pagal keleivių patogumą ir viešojo transporto darbą. Stotelių išdėstymas. Tai patvirtina Ha. Ziari et al. (2007) atlikti tyrimai. Autoriai teigia, kad tai vienas iš keleivių vežimo savikainos mažinimo būdų.

Bilietų kainos – yra viena iš pagrindinių viešojo transporto operatoriaus pajamų šaltinių. Todėl kainos dydis svarbus operatoriams ir keleiviams. Apskritai, jei kainos padidėja, klientūra mažės. Nesvarbu, ar pajamos padidėja arba sumažėja rezultatas priklauso nuo funkcinio ryšio tarp kainų ir

klientūros kaip atstovaujama paklausos kreivė. Ši analizė leido padaryti išvadą, kad apskritai kainos elastingumas yra mažas, todėl, kad didėjant paslaugų kainų lygiams bus beveik visada padidėti pajamos (N. Paulley et al., 2006).

Didžiojoje Britanijoje atlikti tyrimai parodė, kad menkas viešojo transporto pasiekiamumas labiausiai atsiliepia mažesnes pajamas ganantiems ir vyresnio amžiaus gyventojams. Tada šių grupių gyventojams sumažėja galimybės pasiekti švietimo įstaigas, darbo vietas ar sveikatos priežiūros įstaigas.



17 pav. Konkurencingos sėkmės veiksmų seka (Marija Burinskienė et al, 2009)

Viešasis transportas miestuose turi būti veiksmingas ir našus: jam turi būti užtikrintos lėšos ir veiksminga infrastruktūra, siūlomų paslaugų pasiūlos ir paklausos pusiausvyra. Ateities plėtra šioje srityje daugiausia susijusi su informacinėmis technologijomis, kurios turi didžiulę įtaką miesto gyventojams. Ši plėtra viešajam transportui reiškia informacijos pasiekiamumą internetu, mobiliuoju telefonu „gyvuosius tvarkaraščius“, elektroninius bilietus ir t. t. Informacijos pasiekiamumas

internetu suteiks keleiviui galimybę būti tikram dėl savo kelionės trukmės ir užtikrins jam laivę pasirinkti keliavimu patogiausią transporto priemonę

Todėl ypač svarbus miesto plėtroje tampa naujai aptarnaujamų teritorijų integravimas į funkcionuojančias susisiekimo sistemas, maršrutų optimizavimas ir paslaugų kokybės gerinimas siekiant šalies gyventojų aukštesnio pragyvenimo lygio ir socialinio – ekonominio gyvenimo (Eugenijus Skietrys, Alvydas Raipa 2008).

Pagrindiniai miesto keleivinio transporto rūšių vertinimo kriterijai:

- Ekonominiai reikalavimai:
 - Maži kapitaliniai įdėjimai;
 - Nedidelė vežimo savikaina;
 - Mažos eksploatacijos bei remonto išlaidos;
 - Minimalus poveikis gamtai;
 - Galimybė didinti vežimo mastą, galią ir susisiekimo greitį;
- Eksploatacijos reikalavimai:
 - Pakankam vežimo galia;
 - Didelis susisiekimo greitis;
 - Saugus eismas;
 - Mažos emisijos;
 - Pakankamas transporto skaičius;
 - Lankstus prisitaikymas prie keleivių srautų;
- Keleivių pageidavimai:
 - Didelis susisiekimo greitis;
 - Reguliarus eismas;
 - Optimalūs eismo intervalai
 - Pakankama transporto priemonių talpa;
 - Patogus stotelių išdėstymas, maži atstumai tarp jų;
 - Pakankamai informacijos apie eismą;
- Patogumo reikalavimai:
 - Patogus įlipimas ir išlipimas;
 - Fiziologiniai patogumai, mikroklimatas, garso izoliacija, minimali vibracija;
 - Estetiška salono bei transporto priemonės apdaila (Marija Burinskienė et al, 2009).

Kauno viešasis transportas

UAB „Kauno autobusai“

UAB „Kauno autobusai“ – viena seniausių įmonių, šalyje teikiančių keleivių pervežimo paslaugas. Įmonė buvo įkurta 1934 m. kaip Kauno miesto savivaldybės autobusų įmonė, kuriai pavesta rūpintis keleivių vežiojimu autobusais mieste ir į artimąjį užmiestį. Pirmaisiais įmonės gyvavimo metais jauna bendrovė turėjo nedidelį autobusų skaičių, kurį palaipsniui didino, 1937 m. bendrovė jau buvo įsigijusi 44 autobusus. Nuo veiklos pradžios įmonė buvo ne kartą restruktūrizuota ir jos pavadinimas keletą kartų keitėsi. 2014 m. balandžio 1 d. Kauno miesto savivaldybės tarybos sprendimu troleibusų įmonė UAB „Autrolis“ buvo juridškai prijungta prie UAB „Kauno autobusai“, liepos 1 d. troleibusų įmonė jau buvo visiškai integruota į naują sudėtį. Prijungus troleibusų įmonę, bendrovė „Kauno autobusai“ tapo didžiausia viešojo transporto įmone Kauno mieste. Sujungimo metu įvykę pokyčiai turėjo reikšmingos įtakos bendrovės veiklai: perėmus troleibusų infrastruktūrą, įmonės veiklos apimtys padvigubėjo, du kartus išaugo darbuotojų skaičius ir nuvažiuojama rida, padidėjo transporto priemonių skaičius. Po sujungimo čia dirba per 1 000 darbuotojų, transporto priemonių parką sudaro 222 autobusai ir 142 troleibusai. 2014 m. buvo pervežta 80,2 mln. keleivių, rida siekė 19,1 mln. kilometrų, efektyvesnis resursų panaudojimas leido pasiekti geresnių finansinių rezultatų. (UAB „Kauno autobusai“, 2014)

Bendrovė įgyvendina ekologiško viešojo transporto koncepciją, ieško naujų alternatyvų atgyvenusioms technologijoms, atnaujinama transporto priemonių parką, senąsias keisdama naujesnėmis: 2008 m. buvo atsisveikinta su „Ikarus“ markės autobusais, tarnavusiais per trisdešimt metų, 2004–2005 m. įsigyti nauji 55 „Solaris“ markės autobusai, 2012 m. – 24 gamtinėmis dujomis varomi „Solaris Urbino 12 CNG“ markės autobusai, kurių išmetamų dujų tarša gerokai mažesnė nei dyzelinių autobusų; praėjusiais metais autobusų parką papildė dešimt šiuolaikiškų sudvejintų žema grindžių autobusų, 15 naujų ispaniškų ekologiškų miesto autobusų – vienas itin taupus suslėgtomis gamtinėmis dujomis bei elektra varomas „Castrosua Tempus Hybrid“ ir keturiolika gamtinėmis dujomis varomų „Castrosua City Versus Citelis CNG“, kurie buvo įsigyti už Lietuvos parduotus taršos leidimus. Rudenį autobusų parkas pasipildė penkiolika nenaujų, bet geros būklės „Den Oudsten“ markės autobusų. Artimiausiu metu ketinama įsigyti 10 naujesnių troleibusų (UAB „Kauno autobusai“, 2014).

Kiekvienoje stotelėje yra nurodyti pro ją važiuojantys autobusai ir troleibusai, parodyti jų maršrutai, pateikti važiavimo grafikai. Taip pat, kai kuriuose stotelėse yra elektroninė informacinė švieslentė, leidžianti matyti, už kiek laiko laukiamas autobusas ar troleibusas pasieks stotelę.

Naujos technologinės galimybės. Šiuolaikinis pasaulis technologijų atžvilgiu nuolat kinta ir tobulėja. Žmonės, technologijų dėka gaunantys vis daugiau patogumo ir komforto, to reikalauja ir iš viešojo transporto. UAB „Kauno autobusai“ pagal turimus išteklius siekia prisitaikyti prie nuolatinių pokyčių, diegti technines naujoves (Vilma Stepankevičiūtė 2008).

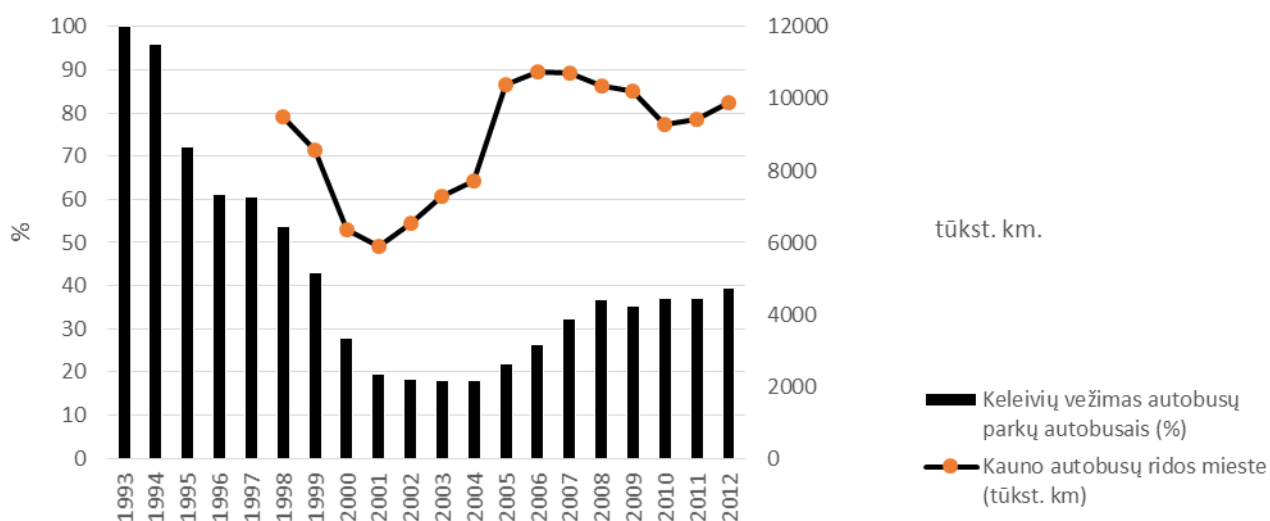
3.2.2 Sektoriaus analizė

Kauno Autobusai siūlo keleiviams 34 skirtingus maršrutus, 8 maršrutus siūlo maršrutinių taksi vairuotojai, o AB „Autrolis“ – 14 maršrutų. Tačiau palyginti mažą maršrutų skaičių „Autrolis“ kompensuoja dažnu troleibusų kursavimu.

Kalbant apie didesnę viešojo transporto naudojimąsi reikia atsižvelgti į tai, kad Kaune yra gana stabilus gyventojų, turistų skaičius. Pastovus gyventojų skaičius lemia gana ribotas transporto sektoriaus paklausos augimo perspektyvas, nes pagrindiniai šių paslaugų vartotojai yra vietiniai gyventojai. Tačiau esantis potencialas žmonės kurie nesinaudoja viešuoju transportu o važiuoja nuosavu transportu gali pakeisti esamą situaciją.

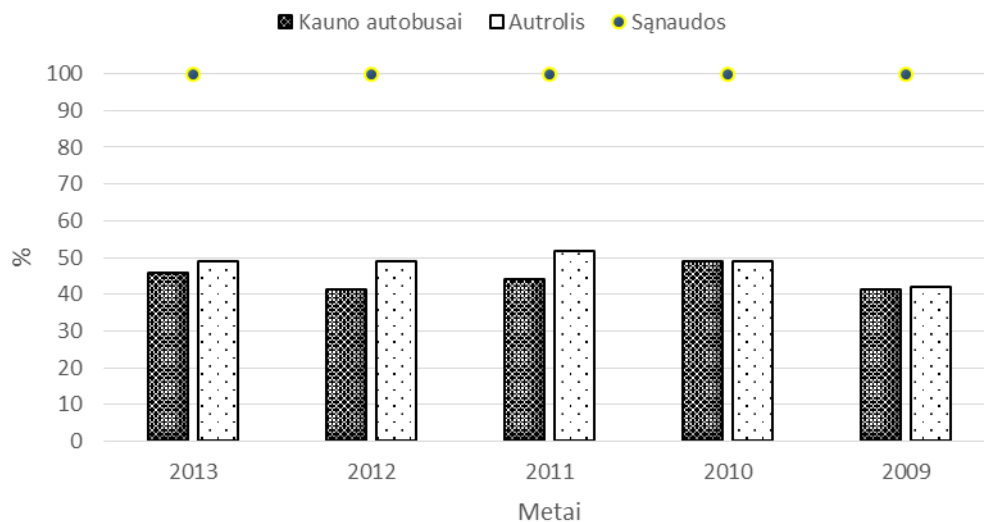
Analizuojant sektoriaus būklę, miesto transporto sektoriaus paklausą tiesiogiai apsprendžia ne galutiniai vartotojai (keleiviai), o miesto savivaldybė. Kontroliuodama rinką, ji nustato viešojo transporto priemonių kiekį, kuris veš keleivius. Nustatomas transporto priemonių kiekis priklauso nuo prognozuojamo keleivių kiekio bei savivaldybės biudžeto dydžio. Taip yra dėl, kad savivaldybė moka subsidijas AB „Autrolis“ ir UAB „Kauno Autobusai“ už patirtas sąnaudas vežant keleivius, ir subsidijos dydis yra priklausomas nuo transporto priemonių įveiktų kilometrų skaičiaus (Jonas Dainauskas, 2010)

Įveiktas kilometrų skaičius yra tiesiogiai proporcingas transporto priemonių, kursuojančių mieste skaičiui, todėl savivaldybės biudžetas apsprendžia, kiek troleibusų ir autobusų gali vežti keleivius.



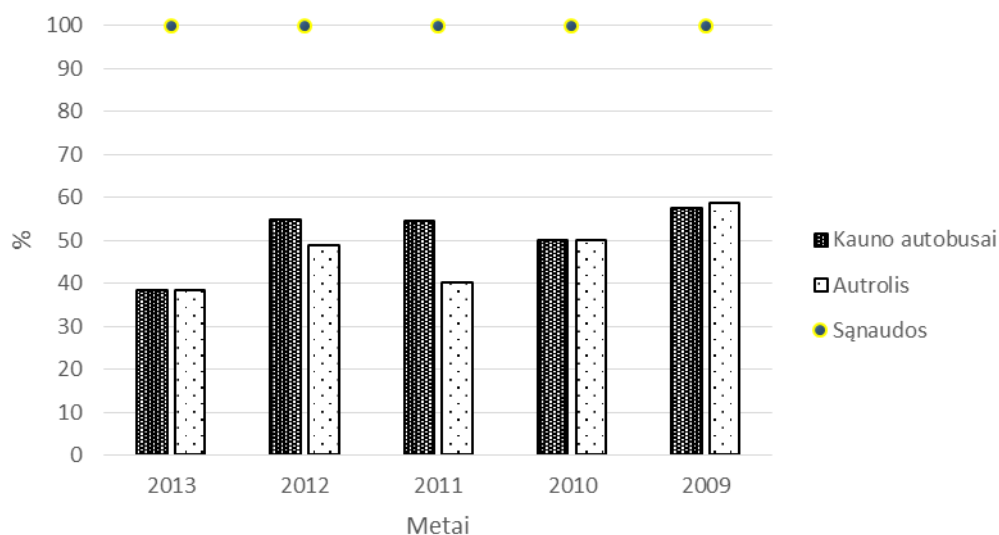
18 pav. Kauno m. sav. keleivių mažėjimas vežant autobusų parkų autobusais

Nuo 1993 m. keleivių vežimas autobusai mažėjo. Lyginant autobusų ridą mieste su keleivių skaičiumi, rida 2005-2012 metais buvo panaši kaip 1998 metus. Tačiau keleivių skaičius 2005-2012 metais buvo 37 proc. mažesnis už 1997 metus.



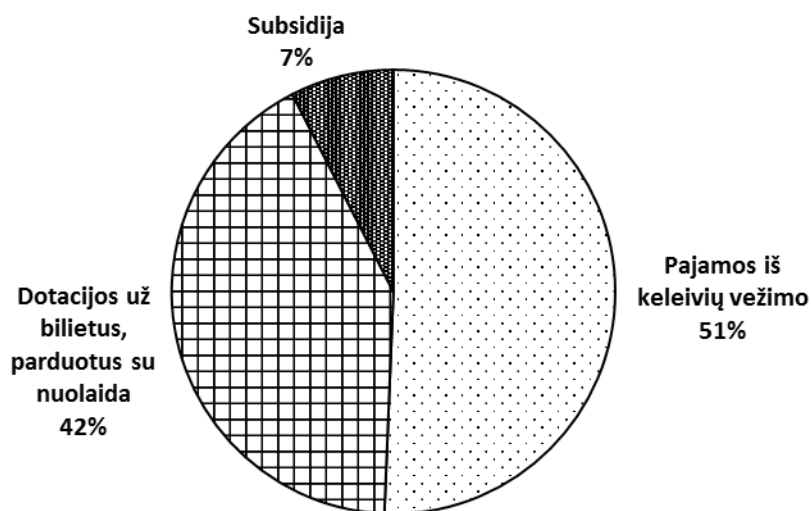
19 pav. Gaunamos pajamos iš keleivių vežimo procentinė dalis nuo sąnaudų

Kauno autobusų ir Autrolio pajamos iš parduotų bilietų sudarė nuo 41 proc. iki 52 proc. nuo susidariusių sąnaudų.



20 pav. Gaunamos dotacijos ir subsidijos procentinė dalis nuo sąnaudų

Gaunamos dotacijos ir subsidijos sudarė nuo 38 proc. iki 58 proc. nuo susidariusių sąnaudų.



21 pav. Gaunamų pajamų ir dotacijų procentinė dalis nuo sąnaudų 2014 m.

Iš 2014m. duomenų po įmonių susijungimo (Autrolis prijungtas prie UAB „Kauno autobusai“) pajamos už parduotus bilietus sudarė 47 proc. nuo veiklos sąnaudų, o iš savivaldybės gautos dotacijos ir subsidijos siekė 46 proc.. Kauno viešojo transporto susidariusių sąnaudų beveik pusę kompensuoja miesto savivaldybė, daugiau ne 41 mln. Lt per metus.

3.3 Gyventojų įpročiai naudojantis transportu

2013 metais Eurobarometro (Lietuvoje buvo apklausta per 1 tūkst. gyventojų, ES apklausta daugiau kaip 27 tūkst. žmonių.), tyrimas atskleidė viešuoju transportu kasdien naudojasi kas šeštas, automobiliu – du iš penkių lietuvių. Viešuoju transportu nors kartą per dieną naudojasi 16 proc., o automobiliu kasdien keliauja 39 proc. Lietuvos gyventojų.

Automobiliu kaip vairuotojai ar keleiviai kasdien Lietuvoje naudojasi mažiau gyventojų nei vidutiniškai Europos Sąjungoje (ES) - apibendrinti visų 28 ES šalių duomenys parodė, kad pusė europiečių kasdien naudojasi automobiliu. Niekada automobiliu nesinaudoja dešimtadalis apklaustų Lietuvos gyventojų (ES vidurkis - 12 proc.). Kasdien viešuoju transportu besinaudojančių gyventojų Lietuvoje - tiek pat, kiek vidutiniškai ES. Keliskart per savaitę juo naudojasi 20 proc., kelis kartus per mėnesį ar rečiau - 40 proc.. Kasdien pasivaikšto 75 proc. Lietuvos gyventojų (ES vidurkis - 68 proc.), kelis kartus per savaitę - 18 proc., kelis kartus per mėnesį ar rečiau - 5 proc., niekada to nedaro - 2 proc. apklaustųjų Lietuvoje. Kaip parodė apklausa, dviračiu kasdien važinėja dešimtadalis Lietuvos gyventojų (ES - 12 proc.). Kelis kartus per savaitę ant dviračio sėda 20 proc., keliskart per mėnesį - 26 proc. šalies gyventojų. Niekada dviračiu nevažinėja 45 proc. Lietuvos ir pusė ES gyventojų (Attitudes of europeans towards urban mobility, 2013).

PZU Lietuva“ užsakymu atlikta apklausa 2013m. parodė, kad du trečdaliai Lietuvos šeimų turi automobilį ir maždaug trečdalis namų ūkių gyvena be nuosavos mašinos. Dar daugiau mašinų (per 70 proc.) turi darbingo amžiaus gyventojai (26-55 metų), jaunimas iki 25 metų taip pat nevaikšto pėsčias – mašinas turi per 60 proc. jaunuolių. Pensininkai rečiau įsėda į nuosavą automobilį – tokių yra vos per 50 proc. Tyrimas parodė, kad dažniausiai mašina naudojasi vienas žmogus: 62 proc. apklaustųjų teigė, kad automobilyje dažniausiai važiuoja po vieną.

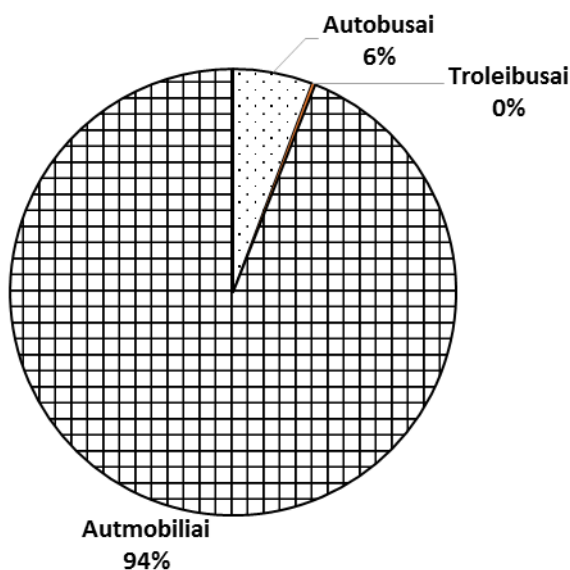
Remiantis Eurobarometro duomenimis, PZU Lietuva“ atliktoms apklausoms ir (<http://www.stat.gov.lt/>) gyventojų duomenimis buvo apskaičiuota kiek žmonių ir koku transportu naudojasi Kauno gyventojai.

Kasdien automobiliai keliauja vidutiniškai 121290 gyventojų, dėl kurių į gatves išvažiuoja apie 93636 automobilių. Viešuoju transportu kasdiena naudojasi vidutiniškai 49760 gyventojų, dėl kurių į gatves išvažiuoja apie 300 autobusų ir troleibusų.

Remiantis The European Union Automotive Fuel Economy Policy (2010), 2006 metais vidutiniškai automobilis per metus išskiria 160 gCO₂/ km, Lietuvos vidutinis transporto priemonės amžius apie 10 metų. Europos Parlamento tinklalapyje pateikima, kad vidutiniškai europiečio nuvažiuoja 15000 km/m.

Remiantis Alfredo Martín, January (2005) autobusas išskiria 1150g CO₂/km, 2013m. metinėje ataskaitoje autobusai nuvažiavo 9893000 km, o troleibusai 7656000 km.

Elektros gamyboje susidaro dujų CO₂ apie 60 g CO₂/km (LESTO telkia įmones kartu plėtoti elektromobilių infrastruktūrą Lietuvoje, 2012).



22 pav. CO₂ t/m emisijos Kauno mieste 2013 m.

Kauno mieste važinėjantys automobiliai per metus išskire 15 kartų daugiau angies monoksido negu viešasis transportas. Kasdien automobiliu naudojasi 2,5 karto daugiau gyventojų negu viešuoju transportu. Neigiamas transporto poveikis aplinkais gali būti mažinamas didinant keleivių skaičių viešajame transporte, viena iš skaninimo galimybių tai nemokamas viešasis transportas.

Transporto ekonomikos pagrindinė problema yra kelionės kaina, kuri įtakoja kelionių dažnumą, atstumą ir kt. Nash C., Sansom T. and Still B. (2001) autorių atlikti tyrimai parodė jog padidėjus automobilių kelionės kainai jie pereitų prie viešojo transporto jeigu kaina būtų ženkliai mažesnė. Todėl nemokamas viešasis transportas galėtų būti alternatyva brangiam kelionėms nuosavu transportu.

3.4 Nemokamo viešojo transporto privalumai ir trūkumai

Nemokamas viešasis transportas gali būti priemonė paskatinti daugiau žmonių išlipti iš automobilių ir naudotis viešuoju transportu.

Viešasis transportas tampa labiau patraukliu kai:

- Kai kelionė yra nemokama;
- Kai bilietų mokėjimo sistema yra patogi;
- Padidėjus paklausa gali paskatinti kitu naudotis šia paslauga (Mohring-Effect)

Nuosavų automobilių vairuotojai persėdę į viešąjį transportą sutaupo pinigų kurui, draudimui, stovėjimo aikštelėms, draudimas, išlaidos nusidėvėjimui ir remontui.

Trūkumai viešojo transporto naudotojams:

Dėl didėjančios paklausos gali būti perkrauta dabartinė sistema. Jei nebus pasiūlyta mažinti perkrovimo, paslauga gali tapti nepatraukli vartotojams.

Socialiniai aspektai

Privalumai visuomenei

- Jaunoji karta užauga su tokia viešojo transporto samprata (kuri sukuria tokios tvarios transporto sistemos paklausą);
- Namų ūkiai su mažomis pajamomis (kurie neturi nuosavų automobilių), kurie apmokestinti mokesčiais kaip ir visi;
- Viešasis transportas bus prieinamas visiems, negalią turintiems žmonėms;

Progresiniai mokesčiai turtingesniems žmonėms gali būti galimybė finansuoti nemokamą transportą.

- Kadangi bilietai nebereikalingi, bus sumažinta susidarymas panaudoto popieriaus atliekų (kai kuriuose miestų gatvėse bilietai aplenkė greito maisto pakuotės, kaip labiausiai paplitusi

atlieka). Tai leis sumažinti bilietų popieriaus sunaudojimą. Taipogi sumažina valymo išlaidas savivaldybėje;

Privačių transporto priemonių sumažėjimas keliuose:

- Sumažės poveikis aplinkai (vienas autobusas pakeičia 75 automobilius, tramvajus 90 automobilių ir traukinys 350 automobilių);
- Mažesnis spūstys kelyje, kur sutrumpės kelionės laikas likusiam nuosavam transportui;
- Mažesnis poreikis stovėjimo aikštelėms kur :
 - Lengvesnės parkavimo sąlygoms likusiam transportui;
 - Daugiau vietos pastatams, parkams, dviračių takams ir kitiems tikslams, kad miestas taptų patrauklus gyventojams.

Be to yra išoriniai kaštai kuriuos sukelia automobilių vairuotojai, bet mokėti turi visuomenė. Taigi visuomenė mokės mažiau:

- Kaina - susijusi su poveikiu aplinkai (triukšmas, oro tarša ir dirvožemio tarša);
- Kaina - sveikatos problemoms spręsti kuriuos sukelia triukšmas, tarša, judėjimo stoka;
- Kaina - eismo įvykių;

Naudojantis viešuoju transportu sumažinama šiltnamio efekto dujų, kitų emisijų, triukšmo lygis, dirvožemio ir vandens tarša.

Atsižvelgiant į tai jog praėjo naftos piko metas (naftos resursai mažėja), nemokamas viešasis transportas gali sumažinti naftos ir dujų sunaudojimą. Taipogi sumažėjus nuosavų transporto priemonių kelyje sumažėja eismo įvykių skaičius. Taip keliuose tampa saugiau.

Trūkumais visuomenei

- Žmonės (ypač kurie naudojami nuosavai automobiliais) gali galvoti jog sistema nėra teisinga nes visi moka mokesčius už nemokamą viešąjį transportą. Bet kuriama infrastruktūra kur naudojami tik nuosavo transporto vairuotojai o moka visi;
- Žmonės gali galvoti jog nemokama paslauga yra nekokybiška, nevertinga;
- Žmonės kurie dabą naudojami nemokamu viešojo transporto lengvatoms gali neigiamai reaguoti į padidėjusius mokesčius;
- Gali atsirasti pėsčiųjų ir dviratininkų neigimas perėjimą prie nemokamo viešojo transporto, tai gali sukelti:
 - Sumažėjęs žmonių judėjimas;
 - CO₂ išmetamų kiekio padidėjimas (žmonės anksčiau nesinaudoja motorinėms priemonėms persėda ir viešąjį transportą).

Nemokamas transportas gali paskatinti žmonės keliauti daugiau (tai kainuotų jiems tik laiką), kur padidėjus sistemos apkrovimui išsautų didesnę emisijų kiekį. Pavyzdžiui:

- Nemokami autobusai ar troleibusai gali paskatinti gyventojus gyvenančius priemiesčiuose keliauti didesnius atstumus apsipirkti į prekybos centrus vietoj naudotis vietinėms parduotuvėmis;
- Gali turėti įtakos sprendimui apsigyvenanti priemiesčiuose, kur atsirastų didesnis keliavimo atstumui;
- Sumažėję spūsčių skaičiui automobilis gali tapti vėl patrauklus keliavimo būdas. Todėl būtina sumažinti kelių infrastruktūros pajėgumą. Modeliniais skaičiavimais (Vorarlberg, Austrija) rodo, kad pašalinant viešojo transporto kainas be papildomų priemonių sumažinti motorinių transporto skaičių eisme pavyksta tik 0,4% - 2,1% . Tai parodo, kad papildomos priemonės svarbą;
- Jei viešasis transportas tampa nemokamai nacionaliniu lygiu arba bent daugelyje didesnių miestų ir automobilių naudojimas gerokai sumažėja, mažesnė paklausa privačiam transportu gali sumažinti darbo vietų skaičių automobilių sektoriuje;

Privalumai vietiniai valdžiai

Mažesnė spūstys keliuose daro miestą patrauklesniu ir pagerina miesto gyvenimo kokybę kur veda į:

- Didesnį ekonominį aktyvumą (turizmas);
- Mažų miestelių perėjimas prie nemokamo viešojo transporto nėra stiprus finansinis šokas, nes didžioji transporto veiklos dalis yra subsidijuojama dėl to jog neužtenka išlaikyti kokybiško transporto iš gaunamų pajamų bilietų pardavimo.

Visuomeninis transportas gerina ekonomiką:

Viešojo transporto paslaugų teikėjai yra svarbūs darbdaviai daugelį miestų. Jie teikia ekologiškas darbo vietas, kurios negali būti perkeltos, kaip tai atsitinka su darbo vietoms pramonės įmonėse. Investicijos viešojo transporto sukuria 25% daugiau darbo vietų nei lygiavertę investicijų kelių ar plento statybai. 1,2 milijono darbo vietų sukurama viešųjų transporto paslaugų teikėjų Europoje ir kiekviena iš jų yra net susiję su 4 vietų kitose ekonomikos sektoriuose.

Trūkumai vietiniai valdžiai

Kaimo vietovėse yra mažiau gyvenančių žmonių kurie naudojami viešuoju transportu. Tačiau yra žmonių, kurių mobilumas priklauso nuo viešojo transporto paslaugų. Tai reiškia, kad minimalus paslaugų lygis turi būti išlaikytas.

Didžiuosiuose Europos miestuose, didelė pinigų suma uždirbama iš bilietų pardavimo, kuri padengia didžiąją dalį sąnaudų. Yra daug lengviau realizuoti nemokamą viešojo transporto sistemą mažesniuose miestuose.

Privalumai operatoriams

Paslaugų tiekėjams yra lengviau apskaičiuoti išlaidas ir investicijas, nes pajamos būna fiksuotos per mokesčius. Tiekėjai sutaupo:

- Išlaidos bilietams ir jų spausdinimui;
- Išlaidos diegiant bilietų sistemą;
- Išlaidos personalui bilietų sistemos priežiūrai;
- Išlaidos bilietų kontrolei;

Įlipant per visas transporto duris suteikia keleiviui patogumą ir greičiui transportas gali pajudėti iš stotelės. Nereikia pardavinėti bilietų.

Trūkumai operatoriui:

- Veiklos sąnaudos gali sumažėti;
- Jeigu išaugs keleivių skaičius, dabartinės sistemos gali būti perkrautas. Šalinant sistemos perkrovimą gali atsirasti papildomų sąnaudų. Kai transporto sistema nėra perpildyta, atsiradę papildomi keleiviai nesudarys didesnių išlaidų bet kai sistemą dirba maksimumu apkrovimu papildomų keleivių gali sukelti papildomų problemų. Todėl vertinant nemokamą transportą piko metų reikia atsižvelgti į sistemos apkrovimą.

3.5 Haselto ir Talino praktika įsivedant nemokamą viešąjį transportą

Haselto miestas (Belgija)

Nuo 1997m. Belgijos miestas Haseltas pasiūlė savo gyventojams (70,000 miesto) nemokamą viešąjį transportą. Miestą turėjo rimtų problemų susijusių su eismo (automobilių spūsčių, nepakankamas stovėjimo aikštelių kiekis) sąlygoms, todėl dauguma buvo nepatenkinti. Nuo 1987m. iki 1999m. automobilių skaičius išaugo 25,4 proc., o gyventojų kiekis padidėjo tik 3,3 proc. Haseltas pirmavo pagal automobilių skaičių nors jis yra ketvirtas pagal dydį Belgijos miestas. Prieš įsivedant nemokamą transportą Haselto valdžia eismo problemas sprendė kitomis priemonėmis. Vietoj plečiant gatves į keturių juostų gatvės, jos tapo žalios, patogios pėstiesiems ir dviratininkams, buvo pasodinta virš 400 medžių. 800 parkavimo aikštelių buvo panaikintos taipogi padidintas parkavimo mokestis 1 euras už valandą, už pusę dienos 10 eurų. 800 parkavimo s mieste buvo pašalintas ir dėl transporto priemonių statymo mokestis buvo pasiryžę 1 € pirmą valandą ir 10 € už pusę dienos (investuoti pajamas už viešojo transporto). Pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūra radikaliai pagerėjo (erdvios zonos, nauja infrastruktūra). Miestas sankryžų ir gatvių infrastruktūrą turėjo pritaikyti viešajam transportui,

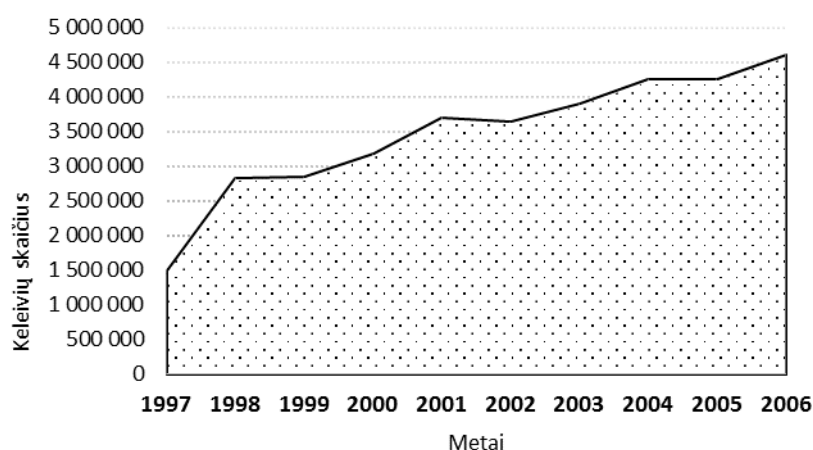
kuris būtų greitesnis už automobilį. Buvo atidarytos penki nauji autobusų maršrutai, reisų skaičius išaugo nuo 84 iki 510 per dieną. Taipogi įrengta nemokamų saugojimų dviračių stovų. Sukurta nemokama dviračių, tandemų, motorolerių ir vežimėlių sistema (Torsten Belter, Maike von Harten, Sandra Sorof, 2012)

Prieš įvedant nemokamą viešąjį transportą kasdien juo naudodavosi apie 1000 keleivių, kurie padengdavo tik 10 proc. susidarančių sąnaudų (Jos van Dijk, 2013).

Po naujojo mobilumo plano įgyvendinimo, daug teigiamų poveikių galima pastebėti. Tačiau reikėtų nepamiršti, kad tai buvo pasiekta ne tik iš kainų panaikinimo, bet ir autobusų prioritetinių priemonių įgyvendinimo pavyzdžiui: atskirtos autobusų juostos, stovėjimo aikštelių mažinimas ir rinkliavos padidinimas

Haselto skaičiai:

- Daugiau nei 40 procentų žmonių, besilankančių ligoninėse persėdo iš automobilio į autobusą;
- Daugiau nei 32 procentų žmonių pradėjo naudotis autobusu kurie anksčiau keliaudavo automobiliu;
- Viešuoju transportu naudojosi 48.8% proc. miesto gyventojai, 52.2 proc. ne miesto gyventojai.



23 pav. Haselto miesto viešojo transporto keleivių skaičius augimas

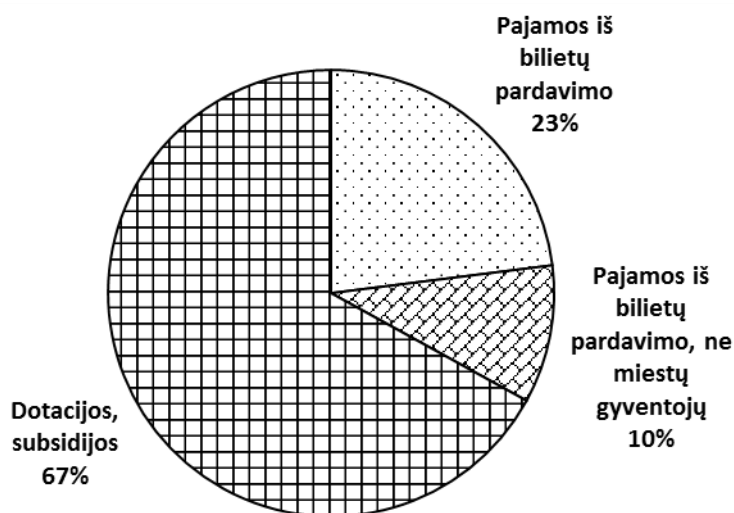
Per devynerius metus Haselto viešajame transporte padidėjo 13 kartų daugiau keleivių nuo 1997 m. Tačiau per dešimt metų viešojo transporto išlaidos išaugo keturgubai, 1997 m. išlaidos siekė 967 000 eurų o 2007 m. – 3453 000 eurų (Raf Canters, 2014)

2013 metai regiono valdžia kuri dengė 75 proc. viso nemokomo transporto išlaidų, nusprendė atsisakyti nemoko kelionės programos dėl per didelės finansinės naštos budžetui. Buvo kritikuojama jog nebuvo išsamaus mobilumo elgsenos tyrimo vietinių gyventojų ir miestų svečių. Trūko duomenų, kokia nauda atnešė nemokamas viešasis transportas

Talino miestas (Estija)

Talinas Estijos sostinė turinti per 400 tūkst. gyventojų, 2013 metais įsivedė nemokamą viešąjį transportą. Tai pirmas tokio dydžio projektas Europoje. Atlikta visuomenės apklausa 2012 metais parodė jog 75 % apklaustųjų norėtų nemokamo viešojo transporto. Nemokamais tapo autobusų, tramvajų, troleibusų ir priemiesčio traukinių transportas, mieste registruotiems gyventojams.

Talino viešąjį transportą (480 vnt.) sudaro autobusų, tramvajų, troleibusų, traukinių ir keltų paslaugos. Šiandiena Talino miestas turi vienintele tramvajaus ir troleibusų linijas Estijoje. Vienas geriausių išvystytas autobusų paslaugų tinklas. Tramvajų tinklas yra ganėtinai trumpas kur aptarnaujamas miesto centras ir aplinkiniai rajonai.



24 pav. Pajamų ir dotacijų - subsidijų procentinė dalis nuo Talino viešojo transporto biudžeto

Prieš transporto reformas 2012m. viešuoju transportu naudodavosi 40 proc., kasdien pasivaikšto 30 proc., automobiliu naudojami 26 proc. Automobilių lygis siekė 425 automobiliai/ 1000 gyventojų (Oded Cats, Triin Reimal, Yusak Susilo, 2014)

Per metus viešasis transportas iš bilietų pardavimų gaudavo 12 mln. Eurų pajamų, 5 mln. Eurų susidarydavo ne mieste gyvenančių gyventojų. Buvo nuspręsta jog papildomos 12 mln. Eurų išlaidos miesto biudžetui yra priimtinos siekiant turėti nemokamą viešąjį transportą. Reikia atkreipti dėmesį, kad viešojo transporto bilietų kainos jau buvo mažinamos 40 proc. 2003 metais. Be to, 36 proc. kelioms socialinėms grupėms viešasis transportas buvo nemokamas.

Rengiantis nemokamos sistemos įvedimui, miestas įsigijo 70 naujų autobusų ir 15 naujų tramvajų. Sukurta nauja realaus laiko tvarkaraščių informacinė sistema su bendra bilietų sistema.

Taipogi buvo įgyvendintos priemonės kurios turėjo sumažinti nuosavų automobilių naudojimąsi – apribojo eismą kai kuriose Talino gatvėse, padidino mokesčius stovėjimo aikštelėse.

Buvo žinoma jog Taline gyvena apie 30000 neregistruotų gyventojų, kur 1000 žmonių per metus atneštų 1 mln. Eurų papildomu lėšų į miesto biudžetą. Įvedus nemokamą viešąjį transportą mieste užsiregistravo apie 9000 žmonių, kurie atnešė į biudžetą papildomus 9 mln. Eurų. Talino mero pateiktais duomenimis per pirmąjį ketvirtį 9 proc. vairuotojų pradėjo naudotis viešuoju transportu. Nedidelė dalis pėsčiųjų ir dviratininkų kuriuos anksčiau stabdydavo bilieto kaina pradėjo naudotis viešuoju transportu. Dėl nemokamo transporto padidėjo vandalizmo ir chuliganizmo lygis, padaugėjo benamių šaltuoju metu laiku.

Švedijos karališkojo technologijų institutas, transporto tyrimų katedra atliko Talino nemokamo viešojo transporto tyrimą (ištyrė 64 proc. esamo transporto), buvo nustatyta:

- Nedidelė dalis pėsčiųjų ir dviratininkų kuriuos anksčiau stabdydavo bilieto kaina pradėjo naudotis viešuoju transportu ;
- Keleivių skaičius bendrai padidėjo 3 proc., didžiausias 10 proc. keleivių padidėjimas užfiksuotas Lasnamae rajone kur nedarbo lygis buvo aukščiausias lyginant su kitais rajonais, Kesklinn užfiksuota 3,4 proc. padidėjimas.
- Bendras sistemos pajėgumas padidėjo 9,6 proc;
- Nemokamo transporto paklausa išaugo 1, 2 proc.

Galimos priežastys nulėmusios tokius rezultatus buvo: bilietų kaina santykinai buvo žema, prieš įvedant nemokama viešąjį transportą, viešojo transportu jau naudojosi 40 proc. Talino gyventojų. Viešojo transporto pasiūla neatitiko esamos paklausos šiam transportui (Oded Cats et al, 2014)

Šis tyrimas atspindi trumpojo periodo rezultatus. Jis neatskleidžia keleivių elgsenos vidutiniame ar ilgajame laikotarpyje. Paulley ir kt., (2006) nustatė, kad bilieto kainų elastingumas didėja laikui bėgant, dėl bilieto kainos pasikeitimų. Tai reiškia jog keleivių elgsena kurią iš dalies įtakoja bilietų kainos elastingumas laikui bėgant keičiasi.

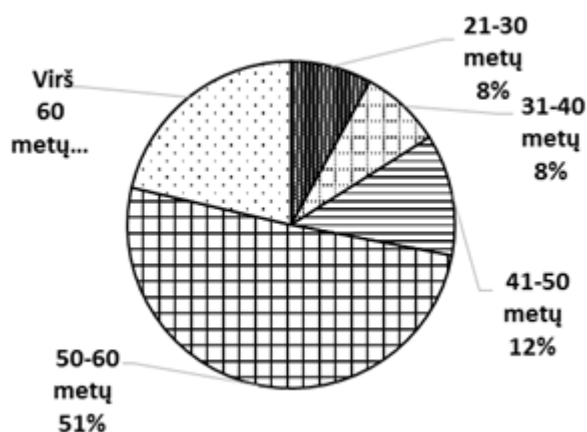
	2011	2012	2013	2014
SO₂	1,2	1,1	1,1	1,1
NO₂	15,4	15,6	16,7	14,9
CO	0,24	0,21	0,26	0,23
KD₁₀	13,5	13,8	15,1	15,6

1 lentelė. Talino aplinkos oro monitoringo duomenys

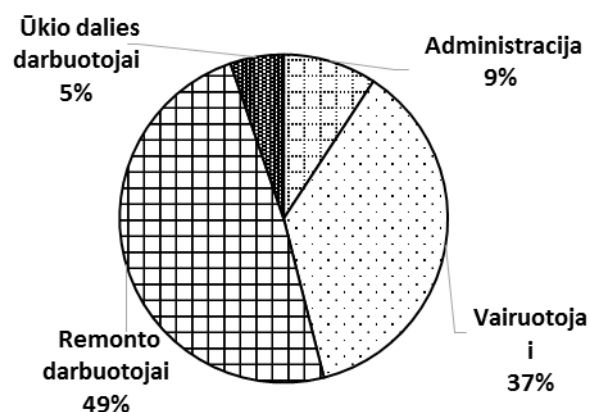
Remiantis Talino aplinkos duomenimis SO_2 , NO_2 , CO , KD_{10} koncentracijos kitimas buvo nevienareikšmis – vienu padidėjo, kitų sumažėjo. 2013 metais matome kai buvo įvestas nemokamas viešasis transportas koncentracijos buvo šiek tiek didesnės tačiau 2014 metais kai kurios pvz. NO_2 koncentracija sumažėjo 11 proc. lyginant su 2013 metais, lyginant 2012 metais prieš pasikeitimas 6 proc. Didžiausi NO_2 šaltiniai yra vidaus degimo varikliai, taip pat dujų šildytuvai ir krosnys yra taip pat šaltiniai, todėl darome prielaidą jog NO_2 mažėjimą nulėmė 10 proc. kelionių sumažėjimas.

3.6 Nemokamas viešasis transportas UAB „Kauno autobusai“ darbuotojams

Vertinant galimybes Kauno mieste turėti nemokamą viešąjį transportą buvo atlikta UAB „Kauno autobusai“ darbuotojų apklausa. Šios įmonės darbuotojai viešuoju transportu gali naudotis nemokamai (autobusais ir troleibusais). Įlipant jiems reikia parodyti darbo pažymėjimą, kuris suteikia nemokamą kelionę. Apklausti 103 įmonės darbuotojai, kita informacija pateikiama 24 – 25 paveiksluose:

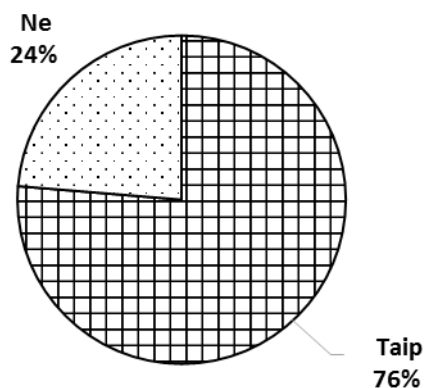


25 pav. Darbuotojų pasiskirstymas pagal amžių

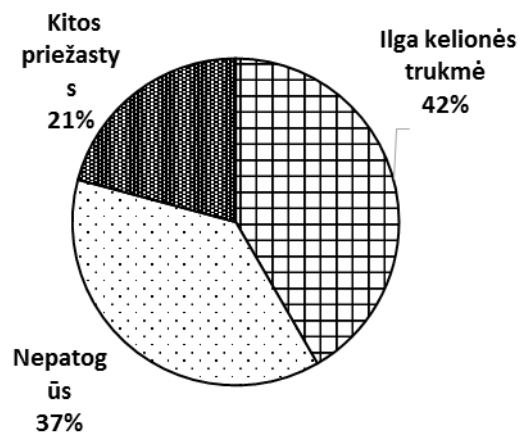


26 pav. Darbuotojų užimamos pareigos

Pagrindinis respondentų amžius 51 proc. siekė 50 – 60 metų. Daugiausia apklaustųjų buvo remonto darbuotojai 49 proc. ir vairuotojai 37 proc.

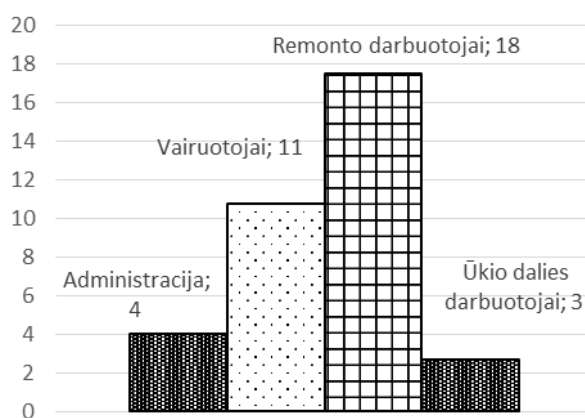


27 pav. Ar naudojasi Kauno miesto viešoju transportu?

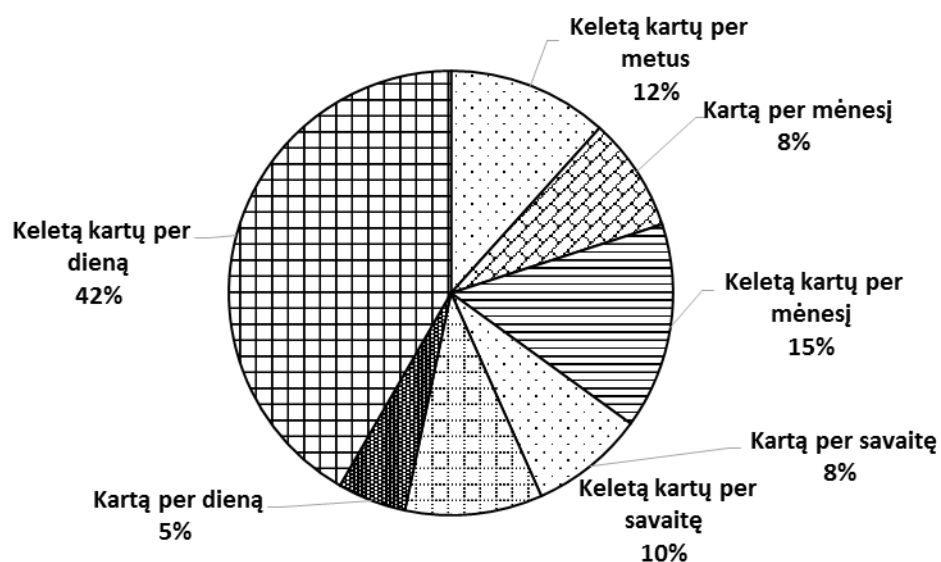


28 pav. Priežastys kodėl nesinaudoja viešuoju transportu?

Dauguma respondentų 76 proc. atsakė, kad naudoja viešojo transporto paslaugomis, 24 respondentai visiškai nesinaudoja. Pagrindinės priežastys VT nesinaudojimo – ilga kelionės trukmė 42 proc., nepatogūs 37 proc., 21 proc. kitos priežastys. Kitas priežastis įvardijo – gyvena priemiestyje kur nevažiuoja viešasis transportas, dėl sveikatos (naudojantis VT reikia daugiau vaikščioti)

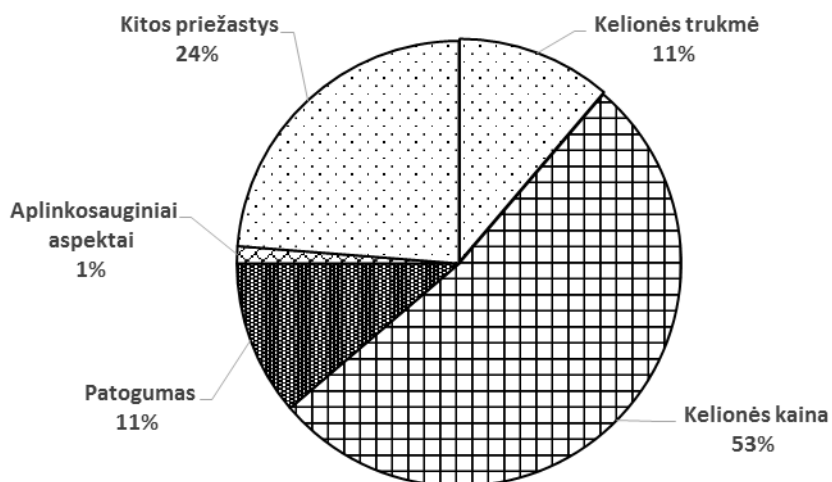


29 pav. Darbuotojai kurie viešuoju transportu naudoja kiekvieną dieną

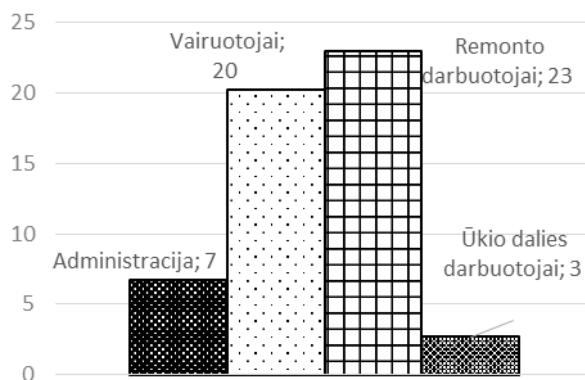


30 pav. Viešojo transporto naudojimosi periodiškumas

Kiekvieną dieną viešuoju transportu naudojasi 47 proc. darbuotojų iš kurių 10 proc. neturi automobilio ir 8 proc. naudojasi abiem keliavimo būdais. 23 proc. naudojasi kartą arba keletą kartų per mėnesį, 18 proc. kartą arba keletą kartų per savaitę ir 12 proc. keletą kartų per metus.

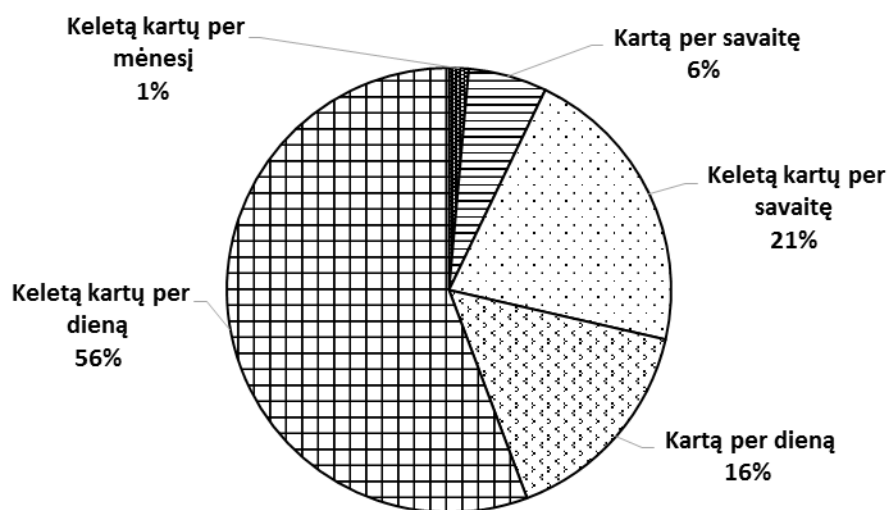


31 pav. Viešojo transporto naudojimosi priežastys

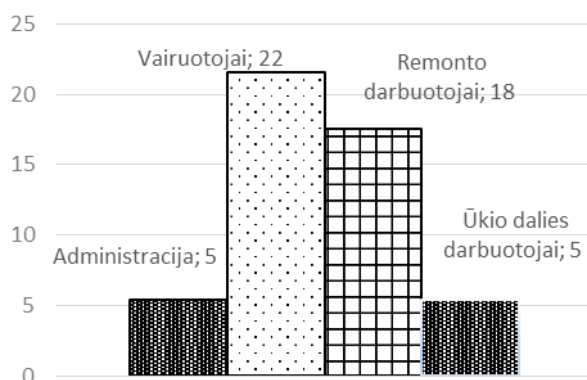


32 pav. Darbuotojai kurie viešuoju transportu naudojamosi
priežastį nurodė kaina

Pagrindinės priežastys nulėmusios viešojo transporto pasirinkimą yra kelionės kaina (nurodė jog nemokamas) 53 proc., 24 proc. kitos priežastys. Dažniausiai vairuotojai naudojami VT dėl darbo grafiko, kur pietų pertrauka trunka kelias valandas todėl važiuoja namo viešuoju transportu. VT renkasi kai darbo grafikas prasideda ne anksti ryte ir vėlai vakare. Sugenda mašina, sveikatos sutrikimai dėl kurių negali važiuoti į automobiliu, mieste nėra pasistatyti mašinos, važiuoja į svečius.

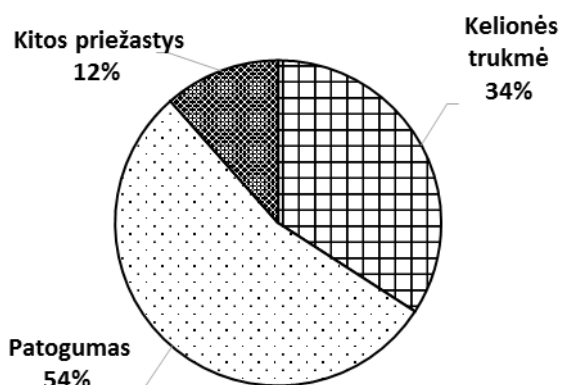


33 pav. Nuosavo automobilio naudojimosi periodiškumas



34 pav. Darbuotojų sk. kurie naudojami automobiliu kiekvieną dieną

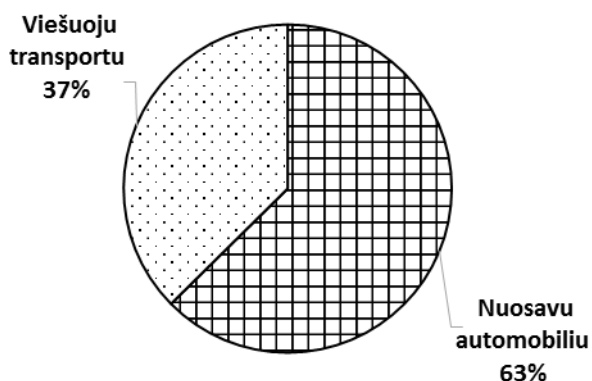
Nuosavu automobilių daugiau nei pusė 56 proc. apklaustųjų naudojami kiekvieną dieną. 37 proc. respondentų naudojami automobiliu kartą per dieną, keletą kartų per savaitę. Iš apklausos rezultatų matome jog 99 proc. respondentų automobiliu naudojami kiekvieną savaitę.



35 pav. Priežastys nulemiančios automobilio

Pagrindinės priežastys nulemiančios automobilio pasirinkimą 87 proc. sudarė patogumas ir kelionės trukmė. 12 proc. respondentų nurodė kitas priežastis – laikas į darbą (5^{30} ir 23^{00}), naudojami automobiliu tvarkyti reikalus, važiuoja į sodą, rajone gyvena.

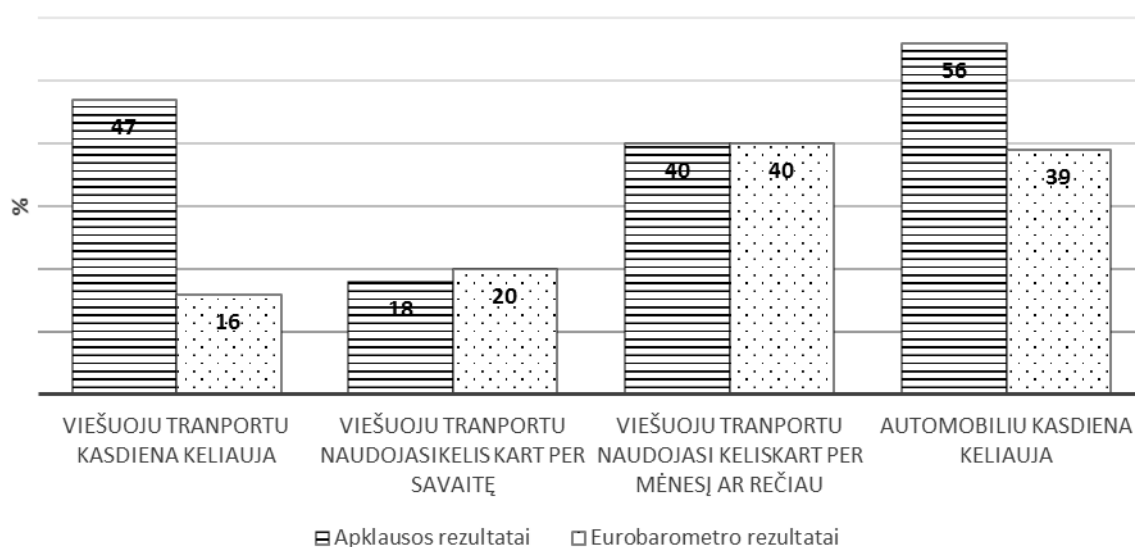
Daugiau nei pusę 63 proc. darbuotojų į darbą važiuoja nuosavu automobiliu ir 37 proc. naudojami viešuoju transportu. 16 darbuotojų naudojami viešuoju transportu ir nuosavu automobiliu. Priežastys nulemiančios transporto pasirinkimą – darbo grafikas, kelionės trukmė.



36 pav. Transporto priemonė su kuria važiuoja į darbą

Apibendrinant šiuos analizės rezultatus dėl „Kauno autobusai“ darbuotojų transporto pasirinkimo galime įvardinti tokius pagrindinius aspektus: 76 proc. naudojami viešuoju transportu iš kurių 47 proc. tai daro kiekvieną dieną. Pagrindinės priežastys nulemiančios VT pasirinkimą buvo įvardytos tokios: 53 proc. kelionės kaina, 24 proc. kitos priežastys, po 11 proc. atsakė kelionės trukmė ir patogumas. Nuosavu automobiliu naudojami 56 proc. kiekvieną dieną, 99 proc. respondentų automobiliu naudojami kiekvieną savaitę. Dalis respondentų nurodė, kad naudojami abejomis transporto priemonėmis pvz. vairuotojai į darbą važiuoja automobiliu o per pietų pertrauka keliauja viešuoju transportu. Priežastys nulemiančios automobilio pasirinkimą 54 proc. nurodė patogumas, 34 proc. kelionės trukmė. 12 proc. respondentų nurodė kitas priežastis.

Apklausoje rezultatų palyginimas su Eurobarometro duomenimis



37 pav. UAB „Kauno autobusai“ apklausoje ir Eurobarometro apklausoje duomenys

Viešuoju transportu kasdiena keliauja 31 proc. daugiau „Kauno autobusai“ darbuotojų negu Eurobarometro respondentų. Didesnį VT naudojimąsi galėjo nulemti nemokama transportas, 52 proc. darbuotojų atsakė jog VT naudojimąsi lemia transporto kaina. Keliskart per savaitę ir keliskart per mėnesį ir rečiau abiejų apklausos rezultatai yra panašūs. Keleiviai kurie keliauja ne nuolatos transporto pasirinkimą sąlygoja ne tik kaina bet ir kitos priežastys – mašinos parkavimo problemos, patogus maršrutas, laikas. Respondentai kurie keliauja automobiliai kasdien apklausų rezultatai skyrėsi 17 proc. Skirtumas galėjo atsirasti dėl to kad vienoje apklausoje dalyvavo dirbantys, o Eurobarometro apklausoje respondentai buvo iš visų visuomenės sluoksnių (pensininkai, bedarbiai, studentai).

Apibendrinant rezultatus galima daryti išvadas jog kasdien naudojantis transportu mus daugiau veikia kelionės kaina. Tačiau keliaujant ne nuolatos o periodiškai keleivių apsisprendimą lemia ne tik kaina bet ir išauga kitų faktorių svarbumas pvz. kelionės trukmė, patogumas, maršrutas, sveikatos sutrikimai dėl kurių negali vairuoti automobilio, sugenda automobilis.

3.7 Nemokamas viešasis transportas Kaune

Kauno mieste nemokamas viešasis transportas galimybes analizuosim, remiantis Talino ir Haselto praktika ir apklausos duomenimis. Prognozuojant ateitį vidutiniam bei ilgam laikotarpiui, neretai susiduriama su sunkumais, kadangi prognozės paklaida būna gana didelė. Taip atsitinka dėl to, jog ateityje vyksiantys pokyčiai yra sudėtingi ir be konkrečios tvarkos, todėl tikėtinas įvykių baigtis tiksliai numatyti yra labai sunku. Sukurti du scenarijai:

- pirmas scenarijus – nemokamas viešasis transportas Kaune registruotiems gyventojams remiantis Talino ir Haselto praktika;
- antras scenarijus – nemokamas viešasis transportas darbo dienomis visiems keleiviams, remiantis apklausos duomenimis.

Pirmas scenarijus: Talino ir Haselto patirtis

1 lentelė. Miestų duomenys

	Talinas	Haseltas	Kaunas
Gyventojų skaičius	400 000	70 000	300 000
Viešasis transportas			
Dotacijos proc. nuo susidariusių sąnaudų	67 proc.	90	42 proc.
Gaunamos pajamos iš bilietų pardavimo	23 proc.	10	51 proc.

Priemonės prieš įvedant nemokamą viešąjį transportą:

Kauno autobusų ir troleibusų eismo sąlygos nuolat gerinamos – pagrindinėse gatvėse įrengtos atskiros autobusų eismo juostos, prie Kauno geležinkelio stoties įrengta moderni, šviesoforu reguliuojama sankryža, kuri pradės autobusų vairuotojams saugiai išvažiuoti iš aikštelės. 2014 m. ES lėšomis baigtas tiesti naujas 5,5 km ilgio dviračių takas tarp Neries krantinės ir Jotvingių g.. Mieste taip pat rekonstruoti trys dviračių tako ruožai, įrengta dviračių stovų. Kaunas turi 23 skirtingus dviračių maršutus ir septynis miesto parkus (Kombinuotų keleivių kelionių skatinimo, diegiant park&ride, bike&ride ir kitas koncepcijas, tyrimas, 2011)

Kauno viešasis transportas optimizuoja maršrutus, atsižvelgta ne tik į galimybes mažinti kaštus ir didinti keleivių skaičių, bet ir į socialinę viešojo transporto funkciją. Atsižvelgiant į keleivių srautus padidinamas autobusų skaičius, atsirado greitieji autobusų reisai.

Be visų jau įvykdytų priemonių kurios skatina atsisakyti automobilio remiantis miestų patirtimi reikalingos šios papildomos priemonės:

- Parkavimo aikštelių mažinimas ir rinkliavos padidinimas;
- Nemokamų dviračių sistema;
- Tandemų, motorolerių ir vežimėlių nuomos sistema;
- Žaliųjų erdvių pėstiesiems ir dviratininkams didinimas ir gerinimas;
- Viešojo transporto priemonių padidinimas, naujų įsigijimas:

Laukiami rezultatai:

Per pirmuosius metus vidutinis transporto kelionių ilgis sumažėjo 10 proc., po dešimties metų galima tikėtis 32 proc. vairuotojų kurie anksčiau keliaudavo automobiliu pradėtų naudotis viešuoju transportu. Remiantis Eurobarometro duomenimis 24 proc. keliaujančių nesinaudoja viešuoju transportu, tai po dešimties metų galima tikėtis 13 proc. daugiau keleivių nuo dabartinio viešojo transporto keleivių srauto kurie anksčiau keliaudavo automobiliu. Pirmuosius metus bendras keleivių skaičius padidėtų 3 proc. su galimybe augti kiekvienais metais. Haselto keleivių skaičius išaugo 13 kartų per dešimt metų tačiau reikia atkreipti dėmesį jog iki tol per 1000 keleivių kasdien naudojosi viešuoju transportu 1,4 proc. nuo gyventojų skaičiaus kuris išaugo iki 18 proc.. Kaune kasdiena remiantis Eurobarometro duomenis naudojasi vidutiniškai 16 proc. Todėl 13 kartų padidėjęs keleivių skaičius yra sunkiai tikėtinas, galima tikėtis augimo nuo 16 proc. iki 18 proc. kurie naudojasi viešuoju transportu

Ekonominiai aspektai:

Talino bendras sistemos pajėgumas padidėjo 9,6 proc., buvo akcentuojama jog 12 mln. Eurų yra uždirbama iš bilietų. Tačiau nemokamas transportas savivaldybei kainavo ne tik papildomus 12 mln. Eurų bet ir didinant, gerinant viešojo transporto sistemą. Rengiantis nemokamos sistemos įvedimui, miestas įsigijo 70 naujų autobusų ir 15 naujų tramvajų, neaišku kuri dalis naujų buvo pakeisti senas transporto priemonė o kuri dalis padidinti pajėgumas tačiau žinoma jog sistemos pajėgumas padidėjo

apie 10 proc. sistemos. Priėmus prielaidą, kad Kauno viešasis transportas sąnaudos išauga 10 proc. papildomai per metus kainuotų 2,4 mln. Eurų. Viso per pirmuosius metus savivaldybei išauga 14,7 mln. Eurų papildomų sąnaudų su tikimybe jog daugėjant keleivių ir gerinant transporto paslaugas išlaidos augs.

Naujai prisiregistravo 9000 gyventojų. Iš gyventojų pajamų mokesčio savivaldybės gauna apie 90 proc. visų mokestinių pajamų, todėl šio mokesčio reikšmė yra didelė. Remiantis pagrindiniai socialiniai rodikliai (2015) vidutinis šalies mėnesinis atlyginimas siekė 714,5 Eurų, gyventojų pajamų mokestis (GPM) siekia 15 proc. Pagal LR savivaldybių biudžetų pajamų nustatymo metodikos įstatymą, Kaunui skiriama 74 proc. gyventojų pajamų mokesčio tai viso gautųsi 8565426 Eurų.

Aplinkosauginiai aspektai:

Sumažėtų 10 proc. transporto kelionių atstumai, tačiau nebuvo atlikta tyrimų kaip pasikeitė kelionės trukmė ir greitis. Remiantis Talino aplinkos oro statistiniai duomenimis (Tarmo Pauklin, Uhatuse liige 2014) SO₂, NO₂, CO, KD₁₀ koncentracijos kitimas buvo nevienareikšmis – vienu padidėjo, kitų sumažėjo. Tačiau 2013 metais aplinkos taršos duomenimis stiprių koncentracijos mažėjimų pasikeitimų neužfiksuota, kai kurių medžiagų net užfiksuota daugiau lyginant su 2012 metais. Azoto dioksido 2014 m. koncentracija 6 proc. mažesnė lyginant su paskutiniai dvejais metais prieš įsivedant nemokamą transportą. Azoto dioksido mažėjimą galėjo lemti sumažėjęs 10 proc. transporto kelionių atstumas ir padaugėjęs viešojo transporto keleivių. Didžiausi NO₂ šaltiniai yra vidaus degimo varikliai, taip pat dujų šildytuvai ir krosnys yra taip pat šaltiniai. Po dešimties metų 32 proc. vairuotojų kurie anksčiau keliaudavo automobiliu pradėtų naudotis viešuoju transportu. Darome prielaidą jog 32 proc. vairuotojų keliaus viešuoju transportu kiekvieną darbo dieną. Remiantis teršiančių medžiagų, išmetamų į atmosferą iš mašinų su vidaus degimo varikliais, vertinimo metodika buvo apskaičiuoti galimi taršos sumažėjimai (Priedas 2): CO – 4668 t/m, CH – 1173 t/m, NO_x – 239 t/m, SO₂ – 11 t/m, KD 20 t/m taigi viso teršalų 6111 t/m.

Eismo įvykiu skaičius Taline 2013 metais sumažėjo buvo 7 proc. (Talino statistikos departamentas), remiantis tuo tikimasi Kaune eismo įvykių skaičiaus mažėjimo. Eismo spūsčių ir triukšmo pokyčių neužfiksuota.

Socialiniai aspektai:

- Namų ūkiai su mažomis pajamomis (kurie neturi nuosavų automobilių), turėtų galimybę nemokamai naudotis viešuoju transportu;
- Kaina - sveikatos problemoms spręsti kuriuos sukelia triukšmas, tarša, judėjimo stoka;
- Keliuose tampa saugiau.
- Didesnį ekonominis aktyvumas (turizmas);
- Žalios erdvės
- Sumažės namų ūkių išlaidos transportui

Antras scenarijus: Nemokamas viešasis transportas darbo dienomis visiems keleiviams, remiantis UAB “Kauno autobusai” darbuotojų apklausa.

Vienas iš pagrindinių efektyvios nemokamo viešojo transporto sistemos tikslų yra, kad kuo daugiau automobilių naudotojų persėtų į viešąjį transportą. UAB “Kauno autobusai” darbuotojai naudojami Kauno viešuoju transportu nemokamai. Atlikta darbuotojų apklausa parodė, kad kasdiena VT keliauja 31 proc. daugiau darbuotojų negu Eurobarometro apklausos respondentų. Dažnesnį naudojimąsi įtakojo nemokama transportas, 52 proc. darbuotojų atsakė jog VT naudojimąsi lemia transporto kaina. Darbuotojai kurie niekada nesinaudoja viešuoju transportu, iš jų 78 proc. nurodė priežastis dėl ilgos laiko trukmės ir nepatogumo. Kiekvieną dieną 56 proc. darbuotojų naudojami automobiliu. Eurobarometro duomenimis vidutiniškai 50 proc. Europiečių kiekvieną dieną naudojami automobiliu.

Remiantis apklausų palyginimu, viešuoju transportu kasdiena keliauja 31 proc. daugiau keleivių negu mokamame transporte. Darome prielaidą, kad įsivedus nemokamą viešąjį transportą kasdiena važiuojančių keleivių skaičius padidėtų 31 proc. Iš kurių 16 proc. neturi automobilio, 20 proc. naudojami abejomis transporto priemonėmis ir 64 proc. turi automobilius bet dažniausiai juo naudojami savaitgaliais.

Padidėjus 31 proc. keleivių srautų galima tikėtis tarp 10 – 13 proc. mažesnio automobilių srauto.
Ekonominiai aspektai:

Įsivedus nemokamą transportą pagal praktiką keleivių skaičius auga palaipsniui. Sunku įvertinti kiek išaugs viešojo transporto išlaidos. Tačiau įvertinus jog savaitgaliais keleivių srautai sumažėja o pagrindinis keleivių srautas darbo dienomis padidėjo 31 proc. tai preliminarai išlaidos išaugtų 51 proc. nuo dabartinių sąnaudų, įskaitant sistemos gerinimo kaštus.

Aplinkosauginiai aspektai:

Sumažėjus automobilių srautui 10 – 13 proc. Remiantis teršiančių medžiagų, išmetamų į atmosferą iš mašinų su vidaus degimo varikliais, vertinimo metodika buvo apskaičiuoti galimi taršos sumažėjimai (Priedas 2): CO – 1969 t/m, CH – 498 t/m, NO_x – 103 t/m, SO₂ – 4,7 t/m, KD 8,5 t/m taigi viso teršalų 2583 t/m.

Mažesnis 10 – 13 proc. automobilių srautas, mažina eismo spūstis. Nedideli pokyčiai eismo apimtys ar pajėgimų perpildytuose keliuose gali stipriai sumažinti eismo delsimą. Mažėjant automobilių skaičiui didėja likusių automobilių greitis. Remiantis Identifying and Evaluating Strategies To Reduce Traffic Congestion (2014), sumažinus 5% eismo srauto intensyvumo greitkeliuose gali padidinti 10-30% vidutinį transporto priemonių greitį. Modeliavimas Deakin ir

Harvey (1998) nurodo, kad sumažinus procentą transporto srauto galima tikėtis dviejų procentų eismo spūsčių sumažėjimo.

Remiantis (Rolf Annecke 2008), pasikeitęs eismo intensyvumas turi įtakos triukšmo lygiui. Atsižvelgiant į tai, kad eismo sudėtis, greitis ir važiavimo modeliai yra nepakitę, sumažėjus 30% eismo apimties sumažina iki 1,6 dB triukšmo lygio.

Socialiniai aspektai:

- Kaina - sveikatos problemoms spręsti kuriuos sukelia triukšmas, tarša, judėjimo stoka;
- Keliuose tampa saugiau.
- Didesnį ekonominis aktyvumas (turizmas);
- Sumažės namų ūkių išlaidos transportui

2 lentelė. Scenarijų rezultatai

	Pirmas scenarijus		Antras scenarijus
	Po vienerių metų	Po dešimt metų	
Keleivių skaičius (nuo esamo srauto)	3 proc.	13kartų, vertinant pagal dabartinę keleivių srautą 2 proc.	31 proc.
Išlaidos	61 proc. nuo sąnaudų (14,7 mln. Eurų)	3,6 karto padidėtų sąnaudos	51 proc. nuo išlaidų
Pajamos	8,6 mln. Eurų	–	–
Oro tarša	Oro taršos mažėjimas neužfiksuotas (NO ₂ su mažėjo 6 proc. 2014 m.)	Sumažėjo viso teršalų 6111 t/m	Sumažėjo viso teršalų 2583 t/m
Eismo srautas	Sumažėjo	Sumažėjo	Sumažėjo
Eismo įvykiai	Sumažėjo 7 proc.	Nėra duomenų	Mažėjant automobilių srautui tikimas eismo įvykių mažėjimo
Eismo spūstys	Mažėjant automobilių srautui tikimas eismo spūsčių mažėjimo	Sumažėtų 32 proc. ir daugiau	Sumažėtu 10 proc. – 13 proc. ir daugiau
Triukšmas	Pasikeitimų nėra	1,6 dBA – 2,2 dBA	1,6 dBA
Vandens ir dirvožemio tarša	Sumažėjo	Sumažėjo	Sumažėjo

3.7.1 Pirmojo ir antrojo scenarijaus vertinimas

Išanalizavę abejus scenarijus, juos vertinsime trimis rodikliais: socialinis, aplinkosauginis ir ekonominis:

Socialinis: panaikinus bilietų kainas, namų ūkiai sutaupys išlaidas transportui. Tai svarbu ūkiams su mažomis pajamomis. Atsiranda alternatyva palikti automobilį ir nukeliauti į norimą tašką pigiau. Kelių eismo mažėjimas suteikia didesnę saugumą keliuose. Tačiau nemokamas viešasis transportas pritraukia asocialius žmones ypač šaltuoju metų laiku, padidėja vandalizmo ir vagysčių skaičius. Padidėjus keleivių skaičiui autobusai gali būti perkrauti (piko valandomis), vėlavimo tikimybė.

Aplinkosauginis: vis daugiau persėdus automobilių vairuotojų į viešąjį transportą proporcingai mažėja poveikis aplinkai. Nemokama paslauga keleiviai pradeda naudotis ne iš karto o palaipsniui. Keleivių srautui išaugus kelis procentus žymaus taršos mažėjimo neužfiksuota. Padidėjus keleivių srautui 30 procentų galima tikėtis 10 proc. – 32 proc. mažesnės oro taršos. Transporto srauto mažėjimas leistų sumažinti vidutiniškai 1,6 dBA transporto triukšmo, 20 proc. – 32 proc. eismo spūsčių.

Ekonominiai: Netekus pajamų iš bilietų pardavimo nemokamas viešasis transportas padidina 50 proc. – 60 proc. įmonės išlaikymą. Šios išlaidos atsiranda iš karto įsivedus sistema, o keleivių skaičius gali ir neaugti taip sparčiai kaip tikėtasi. Todėl sistema gali atrodyti neefektyvi. Didėjant keleivių srautų ir gerinant paslaugos kokybę išlaidos augs pvz. perkant naujus autobusus, didinant jų skaičių maršrutuose. Papildomos pajamos iš naujai prisiregistravusių gyventojų kompensuoja nemažą nemokamo VT sistemos dalį. Tačiau prognozuoti tolesnį naujų gyventojų skaičių sunku.

3.7.2 Nemokamas viešasis transportas Kaune

Kauno viešojo transporto sistema sukurta ir tobulinama siekiant miesto gyventojams užtikrinti kasdieninės veiklos objektų pasiekiamumą, suteikti patogias mobilumo sąlygas. Kasdien ją naudojami 16 proc. gyventojų. Nemaža keleivių dalį sudaro žmonės su mažesnėmis pajamomis, studentai ir vyresnio amžiaus keleiviai. Viešasis transportas yra alternatyva lengvajam automobiliui tam tikroms socialinėms grupėms. Žmonės gaunantys didesnes pajamas turi daugiau pasirinkimo alternatyvų ir dažniausiai pasirenka keliauti nuosavu automobiliu. Pagal kitų šalių patirtį nemokamas viešasis transportas efektyvesnis mažuose miesteliuose kur keleivių skaičius nedidelis ir pajamos iš bilietų dengia nedidelę dalį sąnaudų. Kauno viešasis transportas surenka iš bilietų pardavimo vidutiniškai pusę susidariusių veiklos sąnaudų. Panaikinus bilietų kainas finansinė našta tenka savivaldybei kurios biudžetas sudėliotas kitoms miesto sritims. Naujai prisiregistravę gyventojai iš gyventojų pajamų

mokesčio miestui biudžetui surinktų papildomų pajamų. Tačiau reikia atkreipti dėmesį jog Kaune gyventojų skaičius tendencingai mažėja. Vienas iš pagrindinių efektyvios nemokamo viešojo transporto sistemos tikslų yra, kad kuo daugiau automobilių naudotojų persėstų į viešąjį transportą. Panaikinus kainas staigaus keleivių skaičiaus augimas mažai tikėtinas, jis auga laikui bėgant o papildomas finansavimo poreikis atsiranda iš karto. Norint pritraukti kuo daugiau keleivių neužtenka kainos panaikinimo, paslauga turi būti konkurencinga su automobiliu. Konkurencingumui didinti svarbūs šie veiksniai – patogumas ir trumpesnė kelionės trukmė, kurių gerinimas taip pat didina sąnaudas. Aplinkosauginiai rodikliai gerės proporcingai augant keleivių skaičiui.

Įvertinus nemokamo viešojo transporto Kaune galimybes, projektas gali atrodyti ekonomiškai brangus o aplinkosauginė ir socialinė nauda per maža.

Išvados

1. Transportas mūsų neatsiejama kasdieninio gyvenimo dalis. Kauno mieste nuo 2001 iki 2012m. automobilių skaičius išaugo 30 proc. o gyventojų sumažėjo 25 proc. Lietuvos 85 proc. automobilio parko amžius siekia 10 ir daugiau metų. Augantis automobilių skaičius padidino spūstis pagrindinėse miesto gatvėse, ko pasekoje transportas tapo vienu iš pagrindinių erzinančio/varginančio triukšmo šaltiniu. Gyventojai gyvenantys prie pagrindinių gatvių yra veikiami didesniu negu 65 dBA triukšmu. Kauno transporto bendra oro tarša sudaro 80 proc. visos oro taršos.
2. Kauno viešuoju transportu kasdien naudojasi tris kartus mažiau keleivių negu automobiliu. UAB „Kauno autobusai“ 42 proc. veiklos sąnaudų yra dotuojama iš savivaldybės biudžeto. Pajamos iš bilietų sudaro 51 proc. veiklos sąnaudų.
3. Talino patirtimi panaikinus bilietų kainas keleivių antplūdžio pirmais metais nebuvo, padidėjo 3 proc. Projektas kainavo savivaldybei papildomus 12 mln. Eurų plus sistemos gerinimo kaštai. Haselte keleivių skaičius per dešimt metų išaugo nuo 1,4 proc. iki 18 proc., išlaidos išaugo 3,6 karto.
4. Atlikta UAB „Kauno autobusai“ darbuotojų apklausa parodė jog nemokamu transportu naudojasi 31 proc. daugiau keleivių kurie keliauja kiekvieną dieną lyginant su keleiviais kurie keliauja mokamu viešuoju transportu.
5. Kauno nemokamo viešojo transporto analizė parodė, kad išaugęs finansavimo poreikis gali siekti tarp 50 proc. – 61 proc. su tikimybe augti, augant keleivių skaičiui. Laukiamas oro taršos vidutinis sumažėjimas 18 proc. Projektas gali atrodyti ekonomiškai brangus o aplinkosauginė ir socialinė nauda per maža.

Literatūros sąrašas

1. Marija Burinskienė, Gražvydas Mykolas Paliulis, Rasa Ušpalytė – Vitkūnienė, 2009. Miestų viešasis transportas, Vilnius “Technika”.
2. Vytautas Jaržemskis, Gražvydas Jakubauskas, Alminas Maciulis, 2012. Transporto politikos pagrindai, Vilnius “Technika”.
3. Eurostat, 2014. Energy, transport and environment indicators.
4. Nuostolių, patiriamų dėl transporto poveikio urbanistinėse zonose įvertinimas, 2008. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
5. Žalioji knyga, Nauja mobilumo mieste kultūra 2007, Europos bendrijų komisija.
6. Rolandas Blažys, Giedrius Garbinčius, Živilė Dabužinskaitė, Irmantas Gedzevičius, 2009. Automobilių keliamo triukšmo tyrimai, Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
7. Dr. Jean-Paul Rodrigue, 2008. Peržiūrėta 2015-04-30, adresu <http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch8en/conc8en/ch8c1en.html>.
8. Carnegie Europe. Peržiūrėta 2015-05-20, adresu [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Greenhouse_gas_\(CO2, CH4 and N2O\) emissions by economic activity, EU-27, 2000 and 2012 \(%C2%B9\) \(%25 of total emissions in CO2 equivalents\) YB15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Greenhouse_gas_(CO2,_CH4_and_N2O)_emissions_by_economic_activity,_EU-27,_2000_and_2012_(%C2%B9)_(%25_of_total_emissions_in_CO2_equivalents)_YB15.png)
9. The European Union Automotive Fuel Economy Policy, 2010. Peržiūrėta 2015-05-19, adresu http://www.unep.org/transport/gfei/autotool/case_studies/europe/EU%20CASE%20STUDY.pdf
10. Astrida Slavickienė, Jūratė Savickienė, Lucija Jurgelaitienė, 2008. GYVENTOJŲ PAJAMŲ MOKESČIO SURINKIMO ĮTAKA SAVIVALDYBIŲ PAJAMOM.
11. . Pasaoglu¹ , D. Fiorello² , A. Martino² , G. Scarcella³ , A. Alemanno³ , A. Zubaryeva¹ , C. Thiel¹ ¹ European Commission, DG JRC, Institute for Energy and Transport, Petten, the Netherlands ² TRT Trasporti e Territorio srl, Milan, Italy ³ IPSOS public Affair S.r.l., Milan, Italy, 2012. Driving and parking patterns of European car drivers --- a mobility survey.
12. <http://www.transp.lt/lt/naujienos/13498?view=a>
13. Rolf Annecke, Truls Berge, Steve Crawshaw, Lars Ellebjerg, Selina Mårdh, Ernst Pullwitt, Heinz Steven, Andreas Wiberg, Uta Zimmermann, 2008. Silence, Noise Reduction in Urban Areas from Traffic and Driver Management.

14. Doc. dr. Visvaldas Varžinskas, 2015 m., Aplinkosaugos ekspertas Visvaldas Varžinskas: „Tikiu, kad Kauno susisiekimo sistema gali tapti darnia ir tarnauti miestiečiams“. Peržiūrėta 2015-04-15, adresu <http://ktu.edu/lt/aplinkos-inzinerijos-institutas/naujienu/aplinkosaugos-ekspertas-visvaldas-varzinskas-tikiu-kad-kauno-susisiekimo-sistema-gali-tapti-darnia-ir-tarnauti-miestieciams>
15. Inga Bendokienė, (2011). Autotransporto keliamo triukšmo ekspozicijos įvertinimas ir jos ryšys su moterų hipertenzijos rizika. Daktaro disertacija, biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra, Kaunas.
16. Miesto geochemijos atlasas (2002). Peržiūrėta 2015-04-16, adresu http://aplinka.kaunas.lt/index.html@pg=37&lang=1&menu_id=9.html
17. Klibavičius (1998). A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, p. 16 – 14.
18. Green technologies for a better future, 2012. Peržiūrėta 2015-04-02, adresu <http://accessengineeringlibrary.com/browse/green-technologies-for-a-better-future/c9781259063732ch06?s.num=3&q=car+transport#c9781259063732ch06lev1sec06>
19. Eugenijus Skietrys, Alvydas Raipa (2008). Nuostolių , patiriamų dėl neigiamo transporto poveikio urbanistinėse zonose, įvertinimas. Vilniaus technologijos universitetas
20. Ševčuk, A.; Jankovski, V (1994). Automobilių transporto privatizavimas Lenkijoje. Transport. Vilnius: Technika, p. 85–89.
21. H Ziari, M. R Keymanesh, M.M Khabiri, 2007. Locating stations of public transportation vehicles for improving Transit accessibility, p. 99–104.
22. Neil Paulley, Richard Balcombe, TRL, Crowthorne House, Nine Mile Ride, Wokingham, Berkshire, Roger Mackett, Helena Titheridge (2006). The demand for public transport: the effects of fares, quality of service, income and car ownership, p. 295–306
23. UAB „Kauno autobusai“ (2014), peržiūrėta 2015-04-07, adresu <http://www.kaunoautobusai.lt/lt/apie-mus.htm>
24. Linda Liaubaitė (2012). Transporto keliamo triukšmo įvertinimas Kauno mieste ir jo poveikis darbingo amžiaus moterų hipertenzijai. Magistro baigiamasis darbas, aplinkosaugos organizavimo studijų programa, Aplinkotyros studijų kryptis
25. Vilma Stepankevičiūtė (2008). UAB „Kauno autobusai“ strateginis planas, magistro baigiamasis darbas, Mykolo Romerio universitetas, Vilnius
26. Jonas Dainauskas (2010). AB “Autrolis” ir UAB „Kauno autobusai“ susijungimo vertinimas, bakalauro baigiamasis darbas, Vytauto didžiojo universitetas, Kaunas.
27. Attitudes of europeans towards urban mobility (2013). Special Eurobarometer 406.

28. The European Union Automotive Fuel Economy Policy (2010). Peržiūrėta 2015-04-16, adresu http://www.unep.org/transport/gfei/autotool/case_studies/europe/cs_eu_0.asp
29. Europos Parlamentas, peržiūrėta 2015-03-26, adresu http://www.europarl.europa.eu/news/public/story_page/064-32733-168-06-25-911-20080616STO31715-2008-16-06-2008/default_lt.htm
30. Alfredo Martín, January (2005). CNG for cleaner cities and road transport.
31. LESTO telkia įmones kartu plėtoti elektromobilių infrastruktūrą Lietuvoje (2012). Peržiūrėta 2015-04-08, adresu <https://www.leston.lt/lt/naujienos/pranesimai-spaudai/leston-telkia-imones-kartu-pletoti-elektromobiliu-infrastruktura-lietuvoje.html>
32. Nash C., Sansom T. and Still B. (2001). Modifying transport prices to internalise externalities evidence from European case studies. Regional Science and Urban Sciences.
33. Raf Canters (2014). Hasselt cancels free public transport after 16 years (Belgium), peržiūrėta 2015-04-26, adresu <http://www.eltis.org/discover/news/hasselt-cancels-free-public-transport-after-16-years-belgium-0#sthash.nHvfZTRi.dpuf>
34. Torsten Belter, Maike von Harten, Sandra Sorof (2012). Advantages and disadvantages of free public transport services, Sustra MM.
35. Jos van Dijk (2013). Gratis openbaar vervoer, peržiūrėta 2015-05-06, adresu <http://sargasso.nl/gratis-openbaar-vervoer/>
36. Oded Cats, Triin Reimal, Yusak Susilo (2014). Public Transport Pricing Policy – Empirical Evidence from a Fare-Free Scheme in Tallinn, Estonia. Centre for Transport Studies, Department of Transport Science, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden
37. Paulley N., Balcombe R., Mackett R., Titheridge H., Preston J., Wardman M., Shires J. and White P. (2006). The demand for public transport: the effects of fares, quality of service, income and car ownership. Transport Policy, Vol. 13, No, 4, pp. 295-306
38. Statistikos departamentas, peržiūrėta 2015-04-20, adresu <http://www.stat.gov.lt/>
39. Pagrindiniai socialiniai rodikliai (2015), peržiūrėta 2015-05-10, adresu <http://www.socmin.lt/lt/socialine-statistika.html>
40. Lietuvos respublikos savivaldybių biudžetų pajamų nustatymo metodikos įstatymas (1997), Vilnius
41. Kombinuotų keleivių kelionių skatinimo, diegiant park&ride, bike&ride ir kitas koncepcijas, tyrimas (2011), peržiūrėta 2015-05-06, adresu http://www.transp.lt/files/uploads//Parka-Ride-ataskaita_20121219_galutine.pdf
42. Tarmo Pauklin, Uhatuse liige (2014). Õhusaaste kauglevi seire ja uuringud, Tallinn

43. Talino statistikos departamentas, peržiūrėta 2015-05-10, adresu <https://www.eesti.ee/est/kontaktid/riigiametid/statistikaamet>
44. Identifying and Evaluating Strategies To Reduce Traffic Congestion (2014). Congestion Reduction Strategies, peržiūrėta 2015-05-14, adresu <http://www.vtpi.org/tm/tm96.htm>
45. Deakin ir Harvey (1998), Economics of the Road Transport. Peržiūrėta 2015-05-14, adresu [https://books.google.lt/books?id=AL70Fcl8MpIC&pg=PA82&lpg=PA82&dq=Deakin+ir+Harvey+%281998%29+traffic&source=bl&ots=K5WAF00pj&sig=Mn0J1vlsC0Q9oh7JZmaTnF5-g7s&hl=lt&sa=X&ei=E65lVbPPIqGqywPT7YCoBg&ved=0CCMQ6AEwAA#v=onepage&q=Deakin%20ir%20Harvey%20\(1998\)%20traffic&f=false](https://books.google.lt/books?id=AL70Fcl8MpIC&pg=PA82&lpg=PA82&dq=Deakin+ir+Harvey+%281998%29+traffic&source=bl&ots=K5WAF00pj&sig=Mn0J1vlsC0Q9oh7JZmaTnF5-g7s&hl=lt&sa=X&ei=E65lVbPPIqGqywPT7YCoBg&ved=0CCMQ6AEwAA#v=onepage&q=Deakin%20ir%20Harvey%20(1998)%20traffic&f=false)
46. Nitrogen oxides (NOx) emissions (APE 002) (2012). European environment agency, peržiūrėta 2015-05-16, adresu <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea-32-nitrogen-oxides-nox-emissions-1/assessment.2010-08-19.0140149032-2>
47. Eurostat Statistics explained (2012), Peržiūrėta 2015-05-03, adresu <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics>
48. Author: Dr. Jean-Paul Rodrigue. Environmental Impacts of Transportation, peržiūrėta 2015-05-10, adresu <http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch8en/conc8en/ch8c1en.html>
49. Dirvožemių tarša prie automagistralių. Peržiūrėta 2015-05-10, adresu <http://www.vilniusforum.lt/dirvozemiu-tarsa-prie-automagistraliu/>
50. Erikas Mačiūnas (1999). Automobilių ir gyvenamosios aplinkos triukšmo, patenkančio į patalpas, apskaičiavimas ir įvertinimas metodinės rekomendacijos, Vilnius.
51. Kauno miesto aplinkos apsaugos strategija 2006–2015 metams ir Kauno miesto aplinkos apsaugos strategijos įgyvendinimo veiksmų planas 2006–2008 metams.

Priedai

1 priedas

Kęstutis Kičas, Kauno Technologijos Universiteto, magistrantūros studijų, aplinkos apsaugos vadybos ir švaresnės gamybos programos studentas. Šiuo metu atlieku baigiamojo darbo tyrimą, kurio tikslas išsiaiškinti nemokamo viešojo transporto galimybes Kauno mieste. Vienas iš tyrimo vertinimo rodiklių – kaip UAB “Kauno autobusai“ darbuotojai naudojami nemokamo viešojo transporto galimybėmis.

Anketa yra anoniminė, o tyrimo metu gauti duomenys bus saugomi konfidencialiai, naudojami tik moksliniais tikslais.

Pateiktuose anketos klausimuose pasirinkite bei pažymėkite labiausiai Jūsų nuomonę atspindinčius atsakymo variantus (galima pasirinkti kelis teiginius). Iš anksto dėkoju už atsakymus.

Jūsų amžius?

- a) iki 20 metų
- b) 21-30 metų
- c) 31-40 metų
- d) 41-50 metų
- e) 50-60 metų
- f) Virš 60 metų

Užimamos pareigos?

- a) Administracija
- b) Vairuotojas
- c) Remonto darbuotojas
- d) Ūkio dalies darbuotojas

Ar naudojātės Kauno miesto viešuoju transportu?

- a) Taip
- b) Ne

Kodėl nesinaudojate viešuoju transportu?

- a) Ilga kelionės trukmė
- b) Kaina
- c) Nepatogūs
- d) Nepatikimi
- e) Kitos priežastys

Kaip dažnai naudojātės viešuoju transportu?

- a) Kartą per metus
- b) Keletą kartų per metus
- c) Kartą per mėnesį
- d) Keletą kartų per mėnesį
- e) Kartą per savaitę
- f) Keletą kartų per savaitę
- g) Kartą per dieną
- h) Keletą kartų per dieną

Kokios priežastys nulemia viešojo transporto pasirinkimą?

- a) Kelionės trukmė
- b) Kelionės kaina
- c) Patogumas
- d) Aplinkosauginiai aspektai
- e) Kitos priežastys

Kaip dažnai naudojātės nuosavu automobiliu?

- a) Kartą per metus
- b) Keletą kartų per metus
- c) Kartą per mėnesį
- d) Keletą kartų per mėnesį
- e) Kartą per savaitę
- f) Keletą kartų per savaitę
- g) Kartą per dieną
- h) Keletą kartų per dieną

Kokios priežastys nulemia nuosavo automobilio pasirinkimą?

- a) Kelionės trukmė
- b) Kelionės kaina
- c) Patogumas
- d) Aplinkosauginiai aspektai
- e) Kitos priežastys

Kokiu transportu važiuojate į darbą ?

- a) Nuosavu automobiliu
- b) Viešuoju transportu

2 priedas

Apskaičiuodami taršos kiekius iš mobilių taršos šaltinių Kaune mieste naudojome teršiančių medžiagų, išmetamų į atmosferą iš mašinų su vidaus degimo varikliais, vertinimo metodiką. Priėmėme prielaidą jog automobiliu Kaune važiuoja 58 proc. dyzelinu, 22 benzinu ir 20 suskystintomis gamtinėmis dujomis. Vidutinis dienos keliavimo atstumas 30 kilometrų. Kuro sąnaudos dyzelinas 7 litrai/100 km, benzinas 9 litrai/ 100 km, dujos 11 litrų/ 100km. Automobilių skaičius apskaičiuotas pagal Eurobarometro duomenis ir gyventojų skaičių.

Teršiančių medžiagų kiekio apskaičiavimas

Teršiančios medžiagos “k” kiekis sudegus “i” rūšies degalams apskaičiuojamas:

$$W(k,i) = m(k,i) \times Q(i) \times K1(k,i) \times K2(k,i) \times K3(k,i) , (2)$$

kur

$m(k,i)$ - lyginamasis teršiančios medžiagos “k” kiekis sudegus “i” rūšies degalams (kg/t),

$Q(i)$ - sunaudotas “i” rūšies degalų kiekis (t),

$K1(k,i)$ - koeficientas, įvertinantis mašinos variklio, naudojančio “i” rūšies degalus, darbo sąlygų įtaką teršiančios medžiagos “k” kiekiui,

$K2(k,i)$ - koeficientas, įvertinantis mašinos, kuri naudoja “i” rūšies degalus, amžiaus įtaką teršiančios medžiagos “k” kiekiui,

$K3(k,i)$ - koeficientas, įvertinantis mašinos, naudojančios “i” rūšies degalus, konstrukcijos ypatumų įtaką teršiančios medžiagos “k” kiekiui.

Rezultatai pirmojo scenarijaus: (252 darbo dienos)

Dyzeliniai automobiliai

CO	1190,8 t/m
CH	397,7 t/m
NO _x	170,1 t/m
SO ₂	7,6 t/m
KD	19,7 t/m
Viso	1785,9 t/m

Benzininiai automobiliai

CO	1964,9 t/m
CH	3420,3 t/m
NO _x	528,3 t/m
SO ₂	7,1 t/m
Viso	5920,6 t/m

LPG automobiliai

CO	1512,4 t/m
CH	2022,0 t/m
NO _x	236,8 t/m
Viso	3771,2 t/m

Rezultatai antrojo scenarijaus: (252 darbo dienos)

Dyzeliniai automobiliai

CO	516,6 t/m
CH	172,5 t/m
NOx	73,8 t/m
SO2	3,3 t/m
KD	8,5 t/m
Viso	774,8 t/m

Benzininiai automobiliai

CO	811,9 t/m
CH	587,5 t/m
NOx	38,5 t/m
SO2	0,2 t/m
Viso	1438,1 t/m

LPG automobiliai

CO	640,1 t/m
CH	363,2 t/m
NOx	18,1 t/m
Viso	1021,4 t/m