

# Kauno

## Visuomeninio transporto projektas

### *Reikalingos investicijos ir troleibusų pagrindimas*



**Ataskaita 2005:74 - D6**  
2006 03 20 vers 1.0



## **Informacija apie dokumentą**

**Pavadinimas** Kauno visuomeninio transporto projektas. Visuomeninio transporto paslaugų koncepcija

**Projekto Nr.** 5037

**Ataskaitos Nr.** Trivector 2005:72

**Autoriai** **Dr Eng** Per Gunnar Andersson  
M Sc Björn Wendle  
M Sc Emma Morin  
M Sc Daniel Svanfelt

**Užsakovas** Kauno miesto savivaldybė  
Asmuo ryšiams: Karolis Dekeris

## **Dokumentų istorija**

<i>Versija</i>	<i>Data</i>	<i>Keitimasis</i>	<i>Platinimas</i>
0.1	2005-11-25	Preliminari ataskaita	Kauno miestui
0.2	2005-12-06	Vidinis atnaujinimas	“Trivector”
0.3	2006-03-03	Galutinė ataskaita, galutinis projektas	Kauno miestui
1.0	2006-03-20	Galutinė ataskaita	Kauno miestui

# Ižanga

2005 m. birželį „Trivector“ gavo Kauno miesto užsakymą sudaryti visuomeninio transporto restruktūrizavimo planą. Pagrindinės užduotys – išanalizuoti toliau išvardytus klausimus ir teikti su jais susijusius patarimus:

- ▶ Visuomeninio transporto paslaugų koncepcija
- ▶ Visuomeninio transporto įmonių struktūra
- ▶ Visuomeninio transporto organizacinė ir teisinė bazė
- ▶ Vežti keleivius reguliariais maršrutais (mikro)autobusais konkursai
- ▶ Reikalingos investicijos ir troleibusų pagrindimas

Galutinis rezultatas bus veiksmų ir įgyvendinimo planas, sudarytas remiantis pirmiau išdėstytais pagrindinėmis užduotimis.

Ši ataskaita yra D6 dalis “Reikalingos investicijos ir troleibusų pagrindimas”. Joje aptariamas investicijų į naują visuomeninio transporto infrastruktūrą, įskaitant troleibusų sistemą, poreikis. Svarbiausia – padaryti visuomeninį transportą patrauklesnį keleiviams ir efektyvesnį bei tvaresnį ateityje operatoriams ir Kauno miestui.

Su visuomeninio transporto infrastruktūros klausimais “Trivector” dirba jau 15 metų. Jönköping, Švedija, atidarė magistralinį autobusų tinklą su nemažai prioritetinių priemonių 1996 m. 2003 m. Landskrona apidarė pirmą troleibusų tinklą Švedijoje nuo 1940, “Trivector” čia buvo pagrindinis konsultantas. Šis projektas yra pagrįstas mūsų žiniomis apie magistralinių autobusų tinklų infrastruktūrą ir troleibusų galimybes.

Projektas vykdomas Kauno miesto vardu per Europos rekonstrukcijos ir plėtros banką (ERPB). Šį projektą finansavo Švedijos tarptautinė plėtros agentūra (SIDA). Su šiuo projektu dirbo šie asmenys:

Dr Eng Per Gunnar Andersson, “Trivector Traffic AB”  
M Sc Björn Wendle, “Trivector Traffic AB”  
M Sc Emma Morin, “Trivector Traffic AB”  
M Sc Daniel Svanfelt, “Trivector Traffic AB”  
M Sc Lena Fredriksson, “Trivector Traffic AB”  
M Sc Jan Hammarström, “Trivector Traffic AB”  
PhD Eng Anders Ljungberg, ”Trivector Logiq AB”  
M Sc (ME), B Sc (BA) Marcus Isacson, “Trivector Logiq AB”  
M Sc (ChE), B Sc (BA) Magnus Edmén, “Trivector Logiq AB”  
Prof Marija Burinskienė, Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas  
Rasa Ušpalytė-Vitkūnienė, Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas  
Virginija Burinskaitė, Teisės ekspertė  
Guido Bruggeman, ERPB  
Karolis Dekeris, Miesto plėtros skyrius, Kauno miestas  
Paulius Keras, Miesto plėtros skyrius, Kauno miestas  
Dr Povilas Kuprys, Miesto plėtros skyrius, Kauno miestas

Lundas, Švedija, 2006 m. sausis

Trivector Traffic AB



# ***Turinys***

## **Įžanga**

<b>1. Įvadas .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Infrastruktūros investicijos.....</b>	<b>3</b>
2.1    Autobusų juostos ir sankirtos.....	3
2.2    Autobusų stotelės ir susikirtimo vietos .....	5
<b>3. Investicijos į troleibusų sistemos infrastruktūrą.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Finansavimas .....</b>	<b>19</b>



# **1. Įvadas**

Darant išvadas remiantis ankstesnėmis Kauno visuomeninio transporto projekto dalimis, reikia apžvelgti investicijų į visuomeninio transporto sektorių poreikį ir, ypač, pagrįsti bet kokius investicijų į troleibusus ir su troleibusais susijusią infrastruktūrą (pastotes ir orinius laidus), poreikius. Tai apimtų investicijų į miesto autobusus ir troleibusus lyginamąją SWOT analizę, įskaitant finansinius, aplinkosaugos ir socialinius aspektus. Čia taip pat apibendrinamos įvairios tokių investicijų finansavimo alternatyvos.



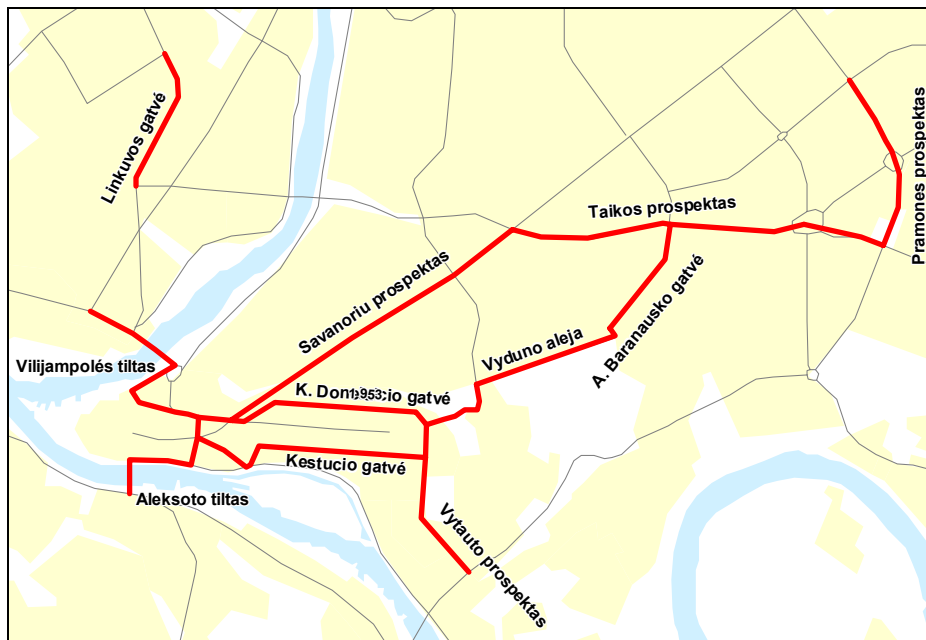


## 2. **Infrastruktūros investicijos**

Ši dalis yra pagrįsta rezultatais ir identifikuotais naujos infrastruktūros poreikiais, kad visuomeninis transportas taptų patrauklesnis, efektyvesnis ir patikimesnis, kaip pristatyta pirmoje projekto “Visuomeninio transporto paslaugų koncepcija” dalyje.

### 2.1 **Autobusų juostos ir sankirtos**

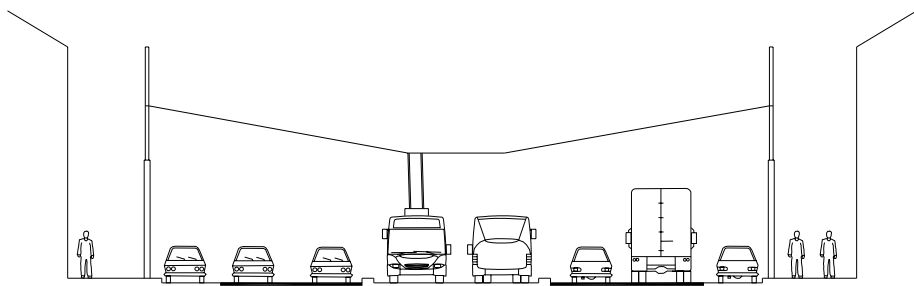
Mes nustatėme keletą gatvių, kur svarbu visuomeniniam transportui suteikti pirmumą. Žemėlapyje visos gatvės pažymėtos raudonai.



*Paveikslėlis 2.1 VT pirmumo poreikis Kaune.*

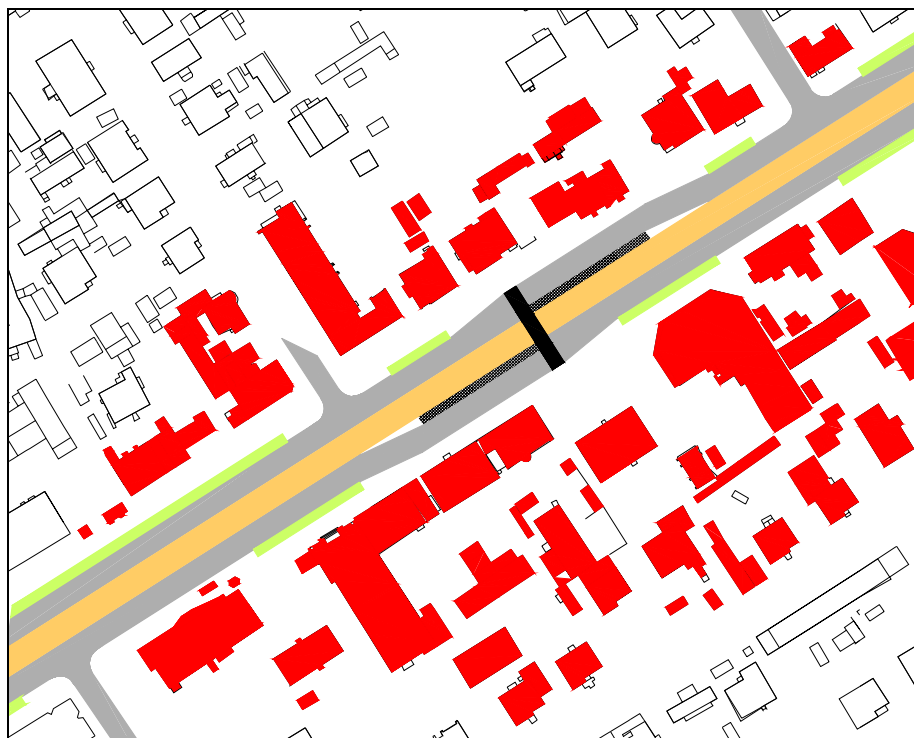
Visose paveikslėlyje raudonai pažymėtose gatvėse reikia pirmumo priemonių, pvz., autobusų juostų ir šviesoforų. Autobusų juostos gali būti įvairios:

1. Gatvės viduryje, stulpai troleibusų laidams šonuose.
2. Gatvės viduryje, stulpai troleibusų laidams viduryje.
3. Šalikelėse, stulpai troleibusų laidams šonuose.

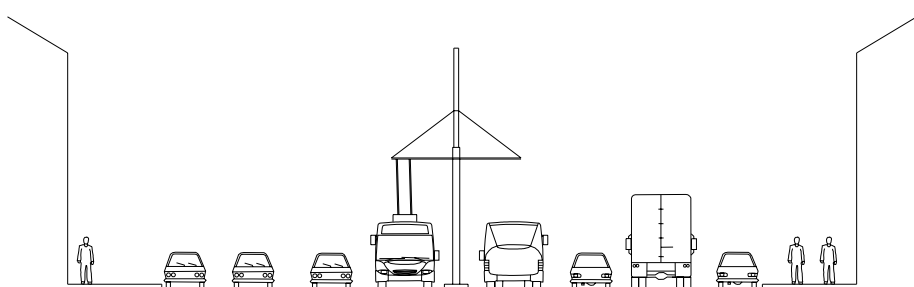


*Paveikslėlis 2.2 Autobusų juosta per vidurį, stulpai šalikelėje.*

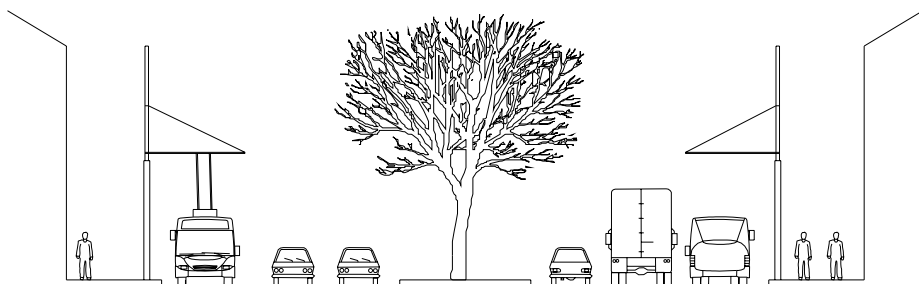
Ši strategija nagrinėjama Savanorių prospekto dalyje. Šis sprendimas pateiktas kitame paveikslėlyje. Jis leidžia statyti automobilius beveik visoje gatvės dalyje (žalia spalva paveikslėlyje). Autobusų stotelių vietose nėra vietos automobilių statymui. Kelias turi aplenkti autobusų stotelės salą, o tai padės sulėtinti važiavimą ir padidinti eismo saugumą.



*Paveikslėlis 2.3 Autobusų juosta gatvės viduryje, Savanorių pr. Pavyzdys.*



*Paveikslėlis 2.4 Autobusų juosta per vidurį, stulpai irgi per vidurį.*



*Paveikslėlis 2.5 Autobusų juosta šalikelėje.*

Mes rekomenduojame, kad autobusų juosta būtų gatvės viduryje, tada šalikelėse bus galima statyti automobilius. Jei gatvėje nereikia vietos automobilių statymui, autobusų linija gali būti ir kelkraštyje.

Jei troleibusų infrastruktūros lygis šiandien yra geras, o esantys laidai yra šalikelėse, geriausias sprendimas būtų nutiesti autobusų juosta šalikelėje, išlaikyti esamą troleibusų sistemą ir pripažinti, kad automobilių statymas yra neįmanomas. Jei troleibusų infrastruktūrą reikia modernizuoti, tai puiki galimybė perkelti autobusų linijas į gatvės vidurį. Tai daroma dėl orinių laidų sistemos atnaujinimo.

Visos autobusų linijos naudojamos tik autobusams. Jei jomis bus leidžiamas ir kitas eismas, pvz., taksi, būtų sunku sukontroliuoti neteisėtą naudojimąsi autobusų juostomis. Miesto centre autobusų juostos išsidėsčiusios prie vienusių kelių dešinės šalikelės. Bendras siūlomų autobusų juostų ilgis yra 20,0 km.

Visose sankryžose su šviesoforais autobusų juostose turi būti įranga, nustatanti autobusų pirmenybę. Kai kuriose sankryžose, kur daug autobusų visomis kryptimis, reikia priimti sprendimą, kuriomis kryptimis yra didžiausias pirmenybė. Taip pat reikia atlikti šviesoforų valdymo įrangos inventorizaciją ir nustatyti, ar sankryžos jau parengtos skirti pirmenybę visuomeniniam transportui.

Paskaičiuota, kad iš viso reikia 5–7 mln. litų.

## **2.2 Autobusų stotelės ir susikirtimo vietos**

Ir autobusų stotelės, ir pagrindiniai susikirtimo taškai turi būti modernizuoti, parodant keleiviams, kad visuomeninis transportas Kaune yra svarbus. Autobusų stotelės yra visuomeninio transporto simbolis ir labai svarbi rinkodaros priemonė vairuotojams, kurie kasdien

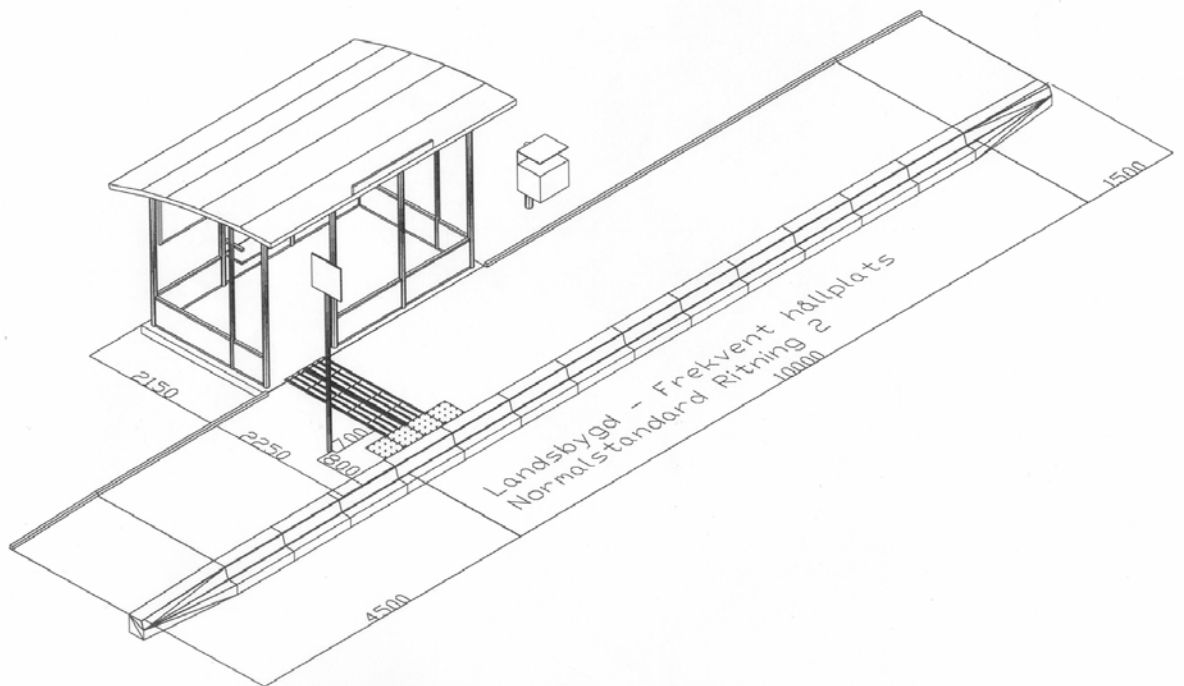
pravažiuoja pro autobusų stoteles. Jei autobusų stotelės bus patrauklios architektūriškai, padidės ir visuomeninio transporto patrauklumas. Tai svarbi visuomeninio transporto rinkodaros dalis.

Mes rekomenduojame priskirti kiekvieną stotelę tam tikrai kategorijai, kuri būti pagrįsta autobusų stotelės naudojimu. Kuo daugiau keleivių, tuo aukštesnis turėtų būti autobusų stotelės lygis. Kitoje dalyje mes pateikiame tokios autobusų stotelės struktūros standarto pavyzdį.

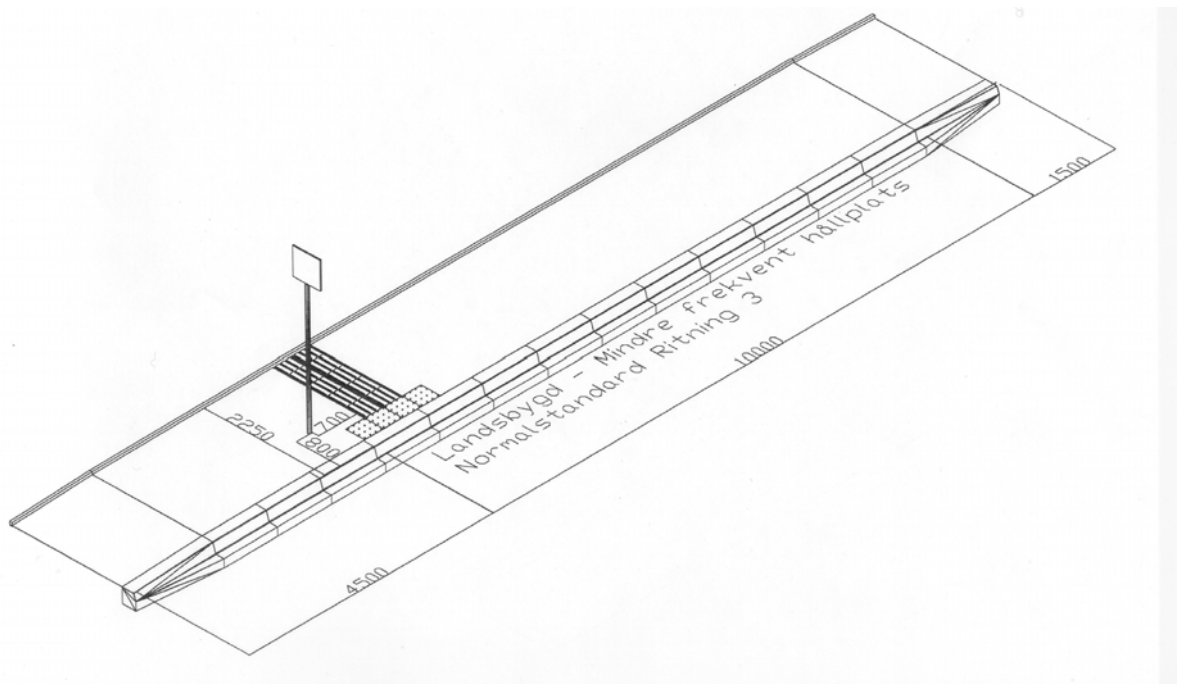
*Lentelė 2.1. Autobusų stotelės su įranga.*

<b>Autobusų stotelės kategorija</b>	<b>Minimalus įrangos lygis</b>
Perlipimo vietos	Pastogė ir suoliukas, apšvietimas ir informacijos lenta. Informacija apie bilieto kainą, maršrutų tinklo žemėlapis, aplinkinių vietų žemėlapis. Šalikelės aukštis 16 cm Apčiuopiamos linijos prie įlipimo vietos ir link jos. Autobusų stotelės ženklas su visų maršrutų tvarkaraščiais. Geras apylinkių apšvietimas.  Pagrindinėse susikirtimo vietose taip pat reikia susikirtimo vietos žemėlapio, ekranų ar kitų iškabų, kuriose būtų dinamiškai pateikiama informacija, garsiakalbių (dispečerių pranešimai)
Autobusų stotelė > 20 įlipimų per dieną	Pastogė ir suoliukas, apšvietimas ir informacijos lenta. Informacija apie bilieto kainą, maršrutų tinklo žemėlapis, aplinkinių vietų žemėlapis. Šalikelės aukštis 16 cm Apčiuopiamos linijos prie įlipimo vietos ir link jos. Autobusų stotelės ženklas su tvarkaraščiais Geras apylinkių apšvietimas.
Autobusų stotelė > 20 įlipimų per dieną	Šalikelės aukštis 16 cm Apčiuopiamos linijos prie įlipimo vietos ir link jos. Autobusų stotelės ženklas su tvarkaraščiais Geras apylinkių apšvietimas.

Kitame paveikslėlyje pateikiami pavyzdžiai, kaip gali būti suprojektuota autobusų stotelė.



*Paveikslėlis 2.6. Autobusų stotelė su >20 įlipimų per dieną, šaltinis Skånetrafiken, Švedija*



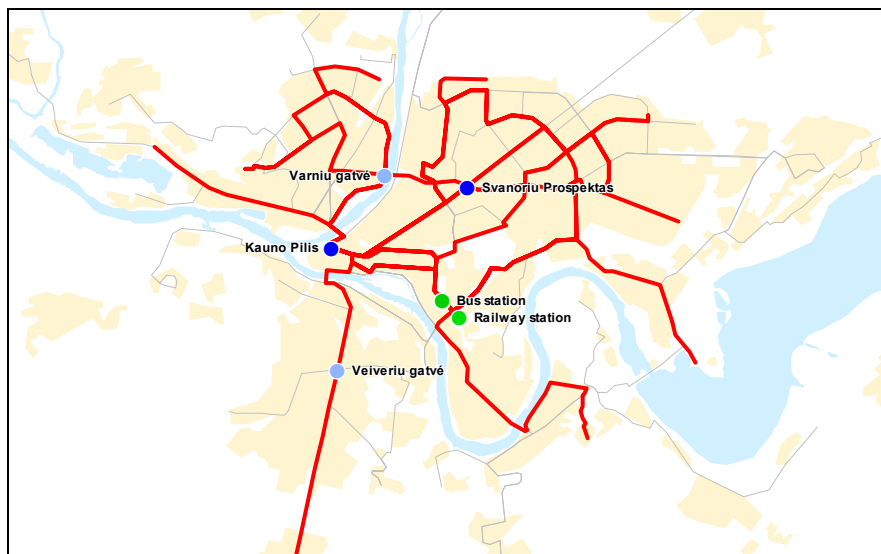
*Paveikslėlis 2.7. Autobusų stotelė su < 20 įlipimų per dieną, Šaltinis Skånetrafiken, Švedija*

Svarbu, kad jungtys su autobusų stotelėmis būtų patrauklios ir pritaikytos neįgaliesiems. Jungtis apibrėžiama, kaip pėsčiųjų takas 50–100 m atstumu iki autobusų stotelės.

Pagrindinės perlipimo vietos:

- miesto centras, Kauno pilis
- Savanorių prospekto, Taikos prospekto ir Tvirtovės g. sankryža

Kitos svarbios perlipimo vietos yra Neries krantinė/Varnių g. ir Veiverių g./J.Bakanausko g. Paskutinioji vieta – magistralinių maršrutų ir šalutinių autobusų maršrutų susikirtimo vieta.

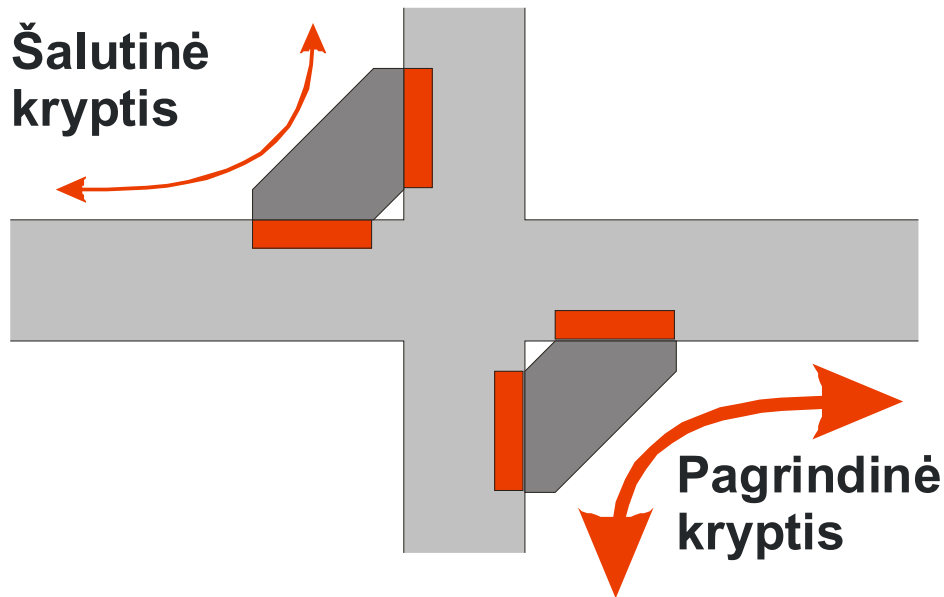


*Paveikslėlis 2.8. Svarbūs perlipimo taškai Kaune.*

Kiti svarbūs perlipimo taškai yra pagrindinė **tarp miestinių autobusų stotis** ir **geležinkelio stotis**.

Svarbu suprojektuoti susikirtimo taškus taip, kad būtų maksimaliai sumažintas poreikis keleiviams pereiti gatvę. Reikia išanalizuoti kiekvieno atskiro susikirtimo taško pagrindines susikirtimo kryptis.

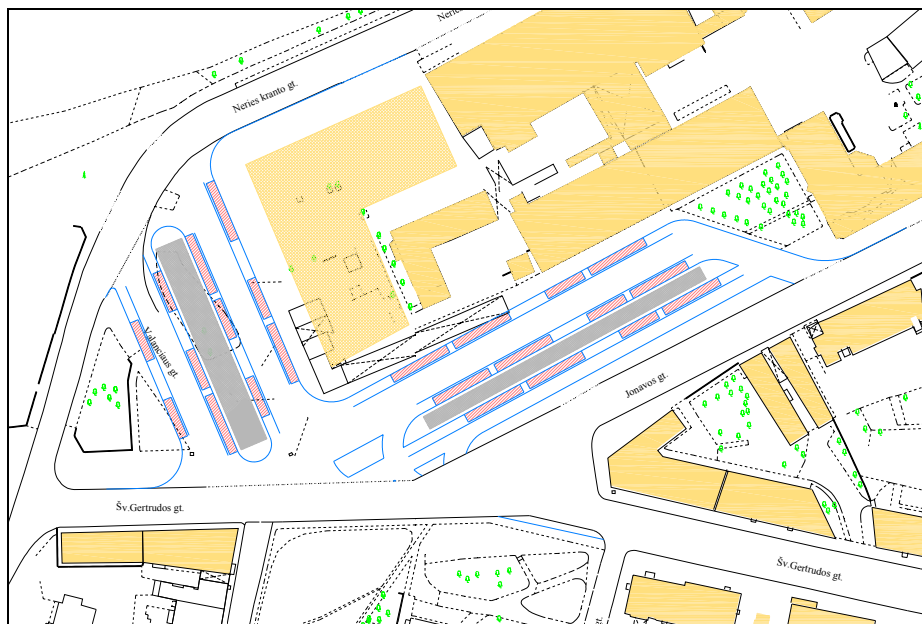
Paveikslėlyje pateikiame pagrindinę susikirtimo vietos išdėstymą keturių juostų sankryžoje. Pagrindinės susikirtimo kryptys nurodytos raudonomis rodyklėmis.



*Paveikslėlis 2.9. Susikirtimo keturių juostų sankryžoje principas*

Autobusų stotelės turi būti labai arti susikirtimo vietų, kad ėjimo pėsčiomis atstumai būtų kuo mažesni. Vienoje gatvėje stotelės turi būti prieš susikirtimo vietas, o kitoje – už.

Susikirtimo vieta miesto centre yra pagrindinis taškas, kuris turi būti vietoje, kurią kerta visi magistraliniai autobusų maršrutai. Dėl vienpusio eismo gatvių sistemos miesto centre, nėra prasmės visiems magistraliniams autobusų maršrutams eiti abiem kryptim. Vienas sprendimas būtų leisti visiems autobusams ir troleibusams pravažiuoti tą patį tašką – buvusią galutinę stotelę prie Kauno pilies.



*Paveikslėlis 2.10. Pagrindinės sankirtos prie Kauno pilies principas. Išdėstymas yra viena iš kelių idėjų ir parodo erdvę iš viso 23 autobusams.*





### 3. *Investicijos į troleibusų sistemos infrastruktūrą*

Pirmoje projekto dalyje D1 “Visuomeninio transporto paslaugų koncepcija” troleibusų sistema apibūdinama, kaip Kauno visuomeninio transporto ašis. Troleibusai neteršia aplinkos, taupo energiją ir dėl savo infrastruktūros juos lengva suprasti keleiviams.

Kauno troleibusų sistema pradėjo veikti 1965 m. Ji plėtėsi visus tuos metus ir paskutinį kartą sistema buvo pratęsta 2004 m. gruodį. Šiuo metu, 2006/2006 m. žiemą, priimta sprendimas pratęsti troleibusų infrastruktūrą į Šilainius.

Veikla 2004 m. davė 10,0 milijonų transporto priemonės kilometrų, kurių bendros sąnaudos siekė 24,2 mln. litų. Lentelėje pateikiamas palyginimas su dyzeliniais autobusų operatoriais Kaune 2004 m.

*Sąnaudos 2004 m. Kaune (mln. litų)*

	<b>Troleibusai</b>	<b>Dyzeliniai autobusai</b>
Elektros laidai		
Pastotė	2,9	
Transporto priemonės		1,5
Kitos sąnaudos	2,4	2,6
Atsarginės dalys, kt.	1,3	1,5
Darbinis kuras	3,3	6,6
Darbuotojai	14,3	9,4
<b>Iš viso</b>	<b>24,2</b>	<b>21,6</b>
<b>Sąnaudos vienam transporto priemonės kilometrui</b>	<b>2,42 litai/km</b>	<b>2,77 litai/km</b>

Į troleibusų sąnaudas įtrauktos ir elektros skyriaus (2,5 mln. litų) bei bilietų kontrolės (0,6 mln. litų) sąnaudos. Jei išskaičiuosime Šias sąnaudas iš bendrų troleibusų veiklos sąnaudų, 2004 m. bendros sąnaudos buvo 21,1 mln. litų, kas yra **2,11 litų/km**.

Mažos troleibusų sąnaudos labiausiai yra dėl per mažų pakartotinių investicijų į troleibusų infrastruktūrą. Įdomu, kad **kuro** sąnaudos yra:

- 0,33 lt./km troleibusams
- 0,85 lt./km dyzeliniams autobusams

#### **Troleibusai**

Šiandien važinėjantys troleibusai “Skoda” pagaminti 1970 – 1996 m. Jei troleibusų sistema bus pagrindinė visuomeninio transporto ašis, akivaizdu, kad labai reikės naujų troleibusų.

### *Kauno troleibusų amžius 2005 m.*

Mažiau nei 5 metai	5–10 metų	11–10 metų	16–10 metų	Senesni nei 21 metų	Iš viso
0	17	4	80	52	153

Remiantis šio projekto D1 dalimi, reikia 102 sujungtų troleibusų ir 51 standartinio troleibuso, kad būtų galima aptarnauto Kauno magistralinį autobusų tinklą.

Bendras dirbančių autobusų skaičius, kurio reikia visam **naujam tinklui**, yra (skliausteliuose bendras transporto priemonių skaičius, įskaitant ir atsargines transporto priemones):

- 92 sujungti troleibusai (102)
- 46 standartiniai troleibusai (51)
- 24 dyzeliniai autobusai (27)
- 108 dyzeliniai autobusai (119)
- 30 mikroautobusų (34)

Kadangi troleibusai yra 20 metų, kiekvienais metais reikia vidutiniškai 8 naujų transporto priemonių. Kadangi troleibusai yra brangesni už autobusus, rekomenduojame kas dvejus metus parką atnaujinti 25 naujais troleibusais. Kad vidutinis troleibusų amžius taptų pakenčiamas, 25 seniausius troleibusus reikia pakeisti kiek įmanoma greičiau. Šis keitimas jau prasidėjo, nes nuspręsta 2005 m. nupirkti 50 naujų standartinių troleibusų.

Šiandien rinkoje yra nemažai troleibusus gaminančių bendrovių, pvz.:

- Van Hool / Kiepe, šiuo metu užsakymas Italijai (12 m ir 18 m)
- Neoplan / Kiepe, daug užsakymų praėjusiais metais (12 m ir 18 m)
- Hess / Kiepe, daug užsakymų Šveicarijoje, brangūs (12, 18 ir 25 m)

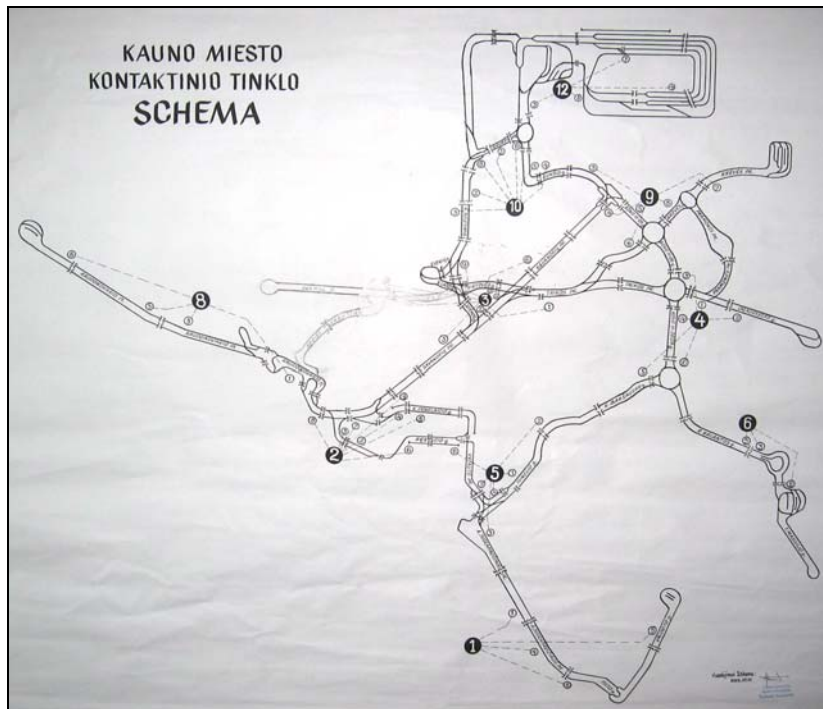
Visi autobusai su Kiepe elektros sistema paprastai yra labai brangūs. Tarp gamintojų, galinčių pasiūlyti pigesnę sprendimą mes radome:

- Solaris / Cegelec, daug užsakymų Šveicarijai ir taip pat Vilniui (12, 15 ir 18 m)
- Irisbus-Karossa / Skoda, naujas Tr 24 ir Tr 25, keletas užsakymų Čekijai ir Slovakijai (12 ir 18 m)
- Neoplan / Ganz, gana naujas derinys, nėra atsiliepimų (12 ir 18 m)

Taip pat yra gamintojų Rusijoje, Baltarusijoje ir Ukrainoje, bet nėra jokių atsiliepimų apie tiekimą į ES šalis.

### **Pastotės**

Šiandien Kauno troleibusų sistemoje yra dešimt pastočių. Jos pastatytos 1965 – 1993 m. Pastotės tiekia elektra į laidus (600 voltų nuolatinė srovė). Jos taip pat paverčia 10kV kintamąją srovę 600 voltų nuolatinė srove.

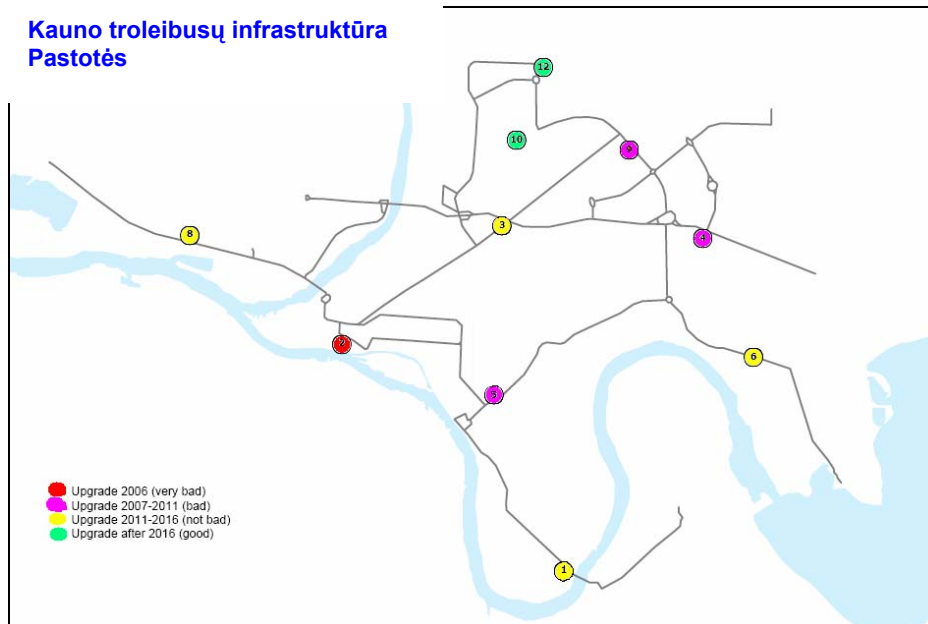


*Paveikslėlis 3.1. Troleibusų infrastruktūra Kaune.*



*Paveikslėlis 3.2. Pastočių kontrolės centras, esantis 5-oje pastotyje*

Pastočių būklė yra įvairi ir pažymėta paveikslėlyje žemiau. Per 2006 metus reikia modernizuoti tik vieną pastotę, o dar tris reikia modernizuoti iki 2011.



*Paveikslėlis 3.3. Kauno pastočių būklė 2005 m. Raudonas (red) - Modernizuoti 2006 m, (labai bloga), purpuras (purple) - Modernizuoti 2007-2011 (bloga), geltonas (yellow) - Modernizuoti 2011-2016 (nebloga), žalias (green) - Modernizuoti po 2015 m. (gera)*

Po paskutinės inventorizacijos buvo nustatyta, kad pastočių būklė yra blogesnė, nei manyta pirminėje ataskaitoje. Vieną pastotę reikia kuo greičiau pakeisti. Pirmoji pastotė turėtų būti uždaryta, kai troleibusų maršrutas bus pakeistas dyzelinių autobusų maršrutu. Uždarymo priežastys yra dvi: 1) Panemunės tilto rekonstrukcija, 2) magistralinio maršruto pertvarkymas Panemunės rajone.

*Pastočių sąrašas (šaltinis: "Autrolis")*

Adresas	Numeris	Pastatyta	Modernizavimas
Kaunas, Islandijos pl.209	12	1993	Po 2016
Kaunas, A.Juozapavičiaus pr.3	1	1965	2011-2016
Kaunas, Girstupio g.9a	5	1970	2007-2011
Kaunas, Dubysos g. 15	8	1976	2011-2016
Kaunas, Partizanų g.58	9	1977	2007-2011
Kaunas, Pramonės pr.23a	4	1968	2007-2011
Kaunas, R.Kalantos g.79	6	1971	2011-2016
Kaunas, Ukmergės g. 1	10	1986	Po 2016
Kaunas, Puodžių g.8/Druskininkų 7	2	1965	2006
Kaunas, Savanorių pr.239 b	3	1968	2011-2016

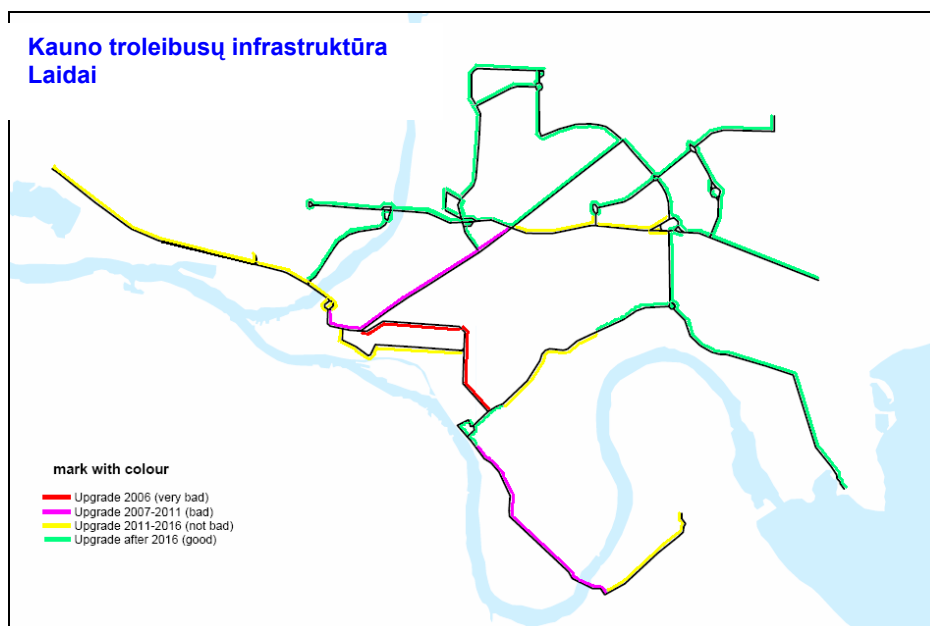
## Orinis tinklas

Orinis tinklas kai kuriose vietose yra labai senas. Maršrute į Žemuosius Šančius vis dar naudojami betoniniai stulpai nuo 1965 m.

Kiekvienais metais pakeičiama maždaug 3 km dvigubų laidų ir 20 stulpų. Iš viso sistemoje yra 3700 metaliniai ir 307 betoniniai stulpai. Labai reikia naujų stulpų, o dvidešimties stulpų pakeitimas per metus nepakankamas, kad sistema veiktų ateityje. Svarbu rasti lėšų troleibusų orinio tinklo stulpų pakeitimui.

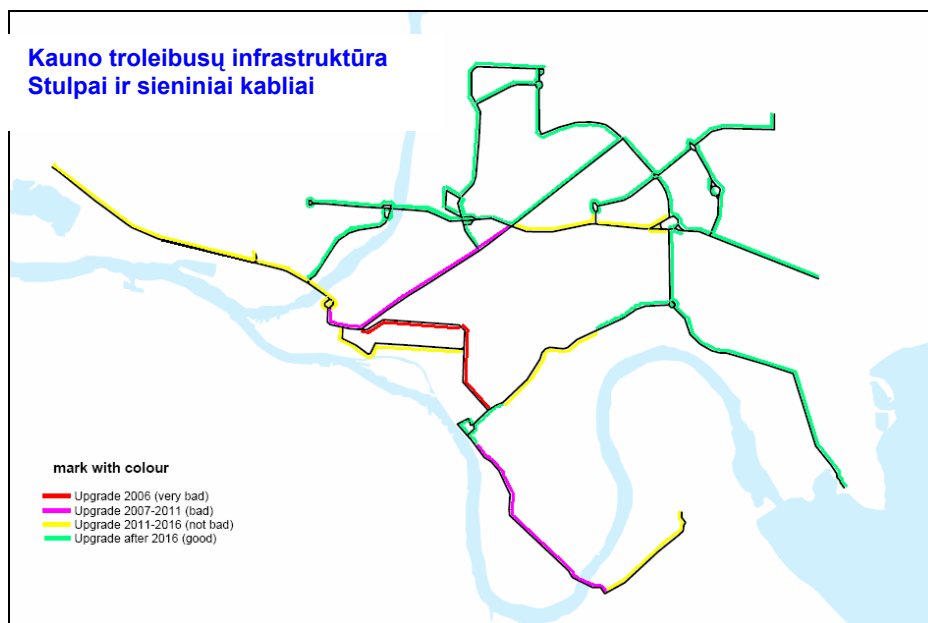
Laidai keičiami, kai jų skersmuo tampa mažesnis nei 9,1 mm. Nauji laidai yra 10 mm skersmens. Laidai keičiami, kai tik to reikia: maždaug kas 5 metus miesto centre ir kas 10 metų įprastuose priemiesčių maršrutuose.

Laidų būklė nėra labai bloga. Viena atkarpa centre turi būti pakeistai per kitus metus. Iki 2011 m. laidus reikia pakeisti Savanorių pr. ir A. Juozapavičiaus pr. Miesto centre bendras ilgis yra 1925 m. vienguboje linijoje ir 1075 m. dviguboje linijoje. Savanorių pr. Dviguboje linijoje ilgis yra 2800 m. Galiausiai, ilgis A. Juozapavičiaus pr. Yra 3400 m., o bendras viengubų linijų laidų ilgis yra 16,5 km.



*Paveikslėlis 3.4. Troleibusų laidų būklė Kaune 2005 m. (Šaltinis: "Autrolis"). Raudonas (red) - Modernizuoti 2006 m, (labai bloga), purpuras (purple) - Modernizuoti 2007-2011 (bloga), geltonas (yellow) - Modernizuoti 2011-2016 (nebloga), žalias (green) - Modernizuoti po 2015 m. (gera)*

Stulpai ir sieniniai kabliai yra svarbi infrastruktūros dalis. Standartas yra pakenčiamas. Keisti reikia taip pat, kaip ir laidus.



*Paveikslėlis 3.5. Troleibusų stulpų ir sieninių kablių būklė Kaune 2005 m. (Šaltinis: "Autrolis"). Raudonas (red) - Modernizuoti 2006 m, (labai bloga), purpuras (purple) - Modernizuoti 2007-2011 (bloga), geltonas (yellow) - Modernizuoti 2011-2016 (nebloga), žalias (green) - Modernizuoti po 2015 m. (gera)*

Taip pat reikia naujų jungiklių ir kryžmių oriniame tinkle. Šiandien naudojama sistema tose vietose leidžia važiuoti tik 10 km/h. Šiandien yra tiekėjų, siūlančių jungiklius ir kryžmes, kurios leidžia važiuoti 50 km/h. Pakeitimas ir modernizavimas leistų pagreitinti troleibusų sistemą.

Reikia maždaug 1,2 mln. litų infrastruktūrai modernizuoti, kad greitis būtų didesnis. Tai apima visų jungiklių ir kryžmių pakeitimą sistemoje, taip pat izoliacinių medžiagų ir išlankų laikiklių.

*Investicijų poreikis troleibusų infrastruktūrai atnaujinti (milijonai litų)*

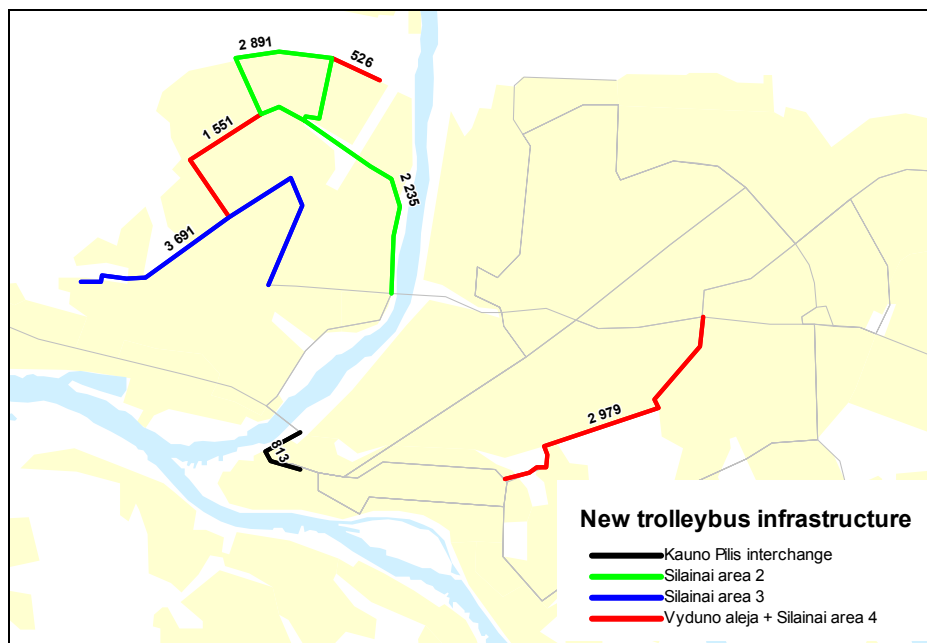
	<b>2006</b>	<b>2007-2010</b>	<b>2011-2016</b>
Jungikliai, kt.	1,2	-	-
Laidai ir stulpai	1,0	4,0	6,0
Pastotės	1,0	3,0	4,0
Iš viso	3,2	7,0	12,0

D1 ataskaitoje siūlomas magistralinis autobusų tinklas. Galutinai apibendrinant viziją, kad visi magistraliniai maršrutai, išskyrus 9 numerį, pakeičiami troleibusais, reikia naujos infrastruktūros. Galima nustatyti keturias skirtingas dalis: Šilainiai (2 ir 3 dalis), Vydūno alėja ir Šilainių rajonas (4 dalis) ir apsisukimas naujame susikirtimo taške prie Kauno pilies. Investicijų poreikis parodytas žemiau esančioje lentelėje.

*Investicijų poreikis naujai troleibusų infrastruktūrai (milijonai litų)*

	Šilainių rajonas – 2	Šilainių rajonas – 3	Vydūno alėja ir Šilainių rajonas – 4	Kirtimosi taškas Kauno pilis
Atstumas (km)	4,7	3,7	3,0 + 1,6 + 0,5	1,8
Laidai ir stulpai	7,7	5,5	7,6	2,7
Pastotės	4,0	-	-	-
Iš viso	11,7	5,5	7,6	2,7

Naujai infrastruktūrai, norint padengti beveik visą magistralinį autobusų tinklą laidais, iš viso reikia 28 mln. litų. Tai pagrįsta antros pakopos pratęsimo į Šilainių rajoną paskaičiavimais.



*Paveikslėlis 3.6. Keturios naujos troleibusų infrastruktūros fazės Kaune.*

### Transporto priemonių eksploatacija

Eksploatacijos sąlygos ir patirtis yra gera, ir, jei bus nupirkti nauji sujungti troleibusai, nekils jokių problemų dėl sujungtų autobusų eksploatacijos.

### Stiprioji troleibusų sistemos pusė

- Mes žinome, kad Kaunas šiandien gerai išmano troleibusų ir autobusų infrastruktūrą. Tas išmanymas yra didelė vertybė, kalbant apie galimybes atnaujinti troleibusų sistemą. Surinkti žinias apie troleibusus nuo nulio yra gana brangu.
- Pastotės yra senos, bet geros, todėl jas galima naudoti dar daugelį metų.
- Gyventojams troleibusai patinka labiau už dyzelinius autobusus.
- Troleibusai visiškai neteršia aplinkos ir yra palankūs aplinkai.

- Elektra galima pagaminti daugeliu įvairių būdų, taigi nereikia laikytis vieno energijos šaltinio, o tai užtikrina lankstumą.
- Troleibusai labiau taupo energiją nei dyzeliniai autobusai. Jie sunaudoja maždaug 40 proc. energijos, kurios reikia dyzeliniams autobusams. Troleibusams reikia maždaug 2kWh/km, o dyzeliniams autobusams – 5-7 kWh/km.

#### **Silpnoji troleibusų sistemos pusė**

- Troleibusams reikia naujos infrastruktūros, o tam reikia pinigų. 2004 m. atidarytas maždaug 4 km ilgio maršrutas kainavo 3 milijonus litų, kas yra 0,75 mln. Litų už kilometrą, ir tai – neįskaičius pastotės.
- Troleibusai yra brangesni už dyzelinius autobusus. Naujas troleibusas kainuoja maždaug 50% daugiau nei dyzelinis autobusas.

#### **Troleibusų sistemos galimybės**

- Jei troleibusų sistema būtų atnaujinta pakeičiant stulpus ten, kur to reikia, sistema būtų aplinkos neteršianti pagrindinė Kauno visuomeninio transporto sistemos ašis.
- Troleibusų sistemą lengviau suprasti nei autobusų, kadangi infrastruktūra parodo, kur galima rasti visuomeninį transportą.
- Jei troleibusai būtų naudojami dažniausiuose maršrutuose, bendras energijos sunaudojimas visuomeninio transporto sistemoje galėtų būti labai mažas.

#### **Troleibusų sistemos grėsmės**

- Lėšų naujiems stulpams ir troleibusams stoka.
- Jei nebus investuojama į naujus stulpus ir troleibusus artimiausiais metais, iškilis didelė grėsmė uždaryti kai kurias sistemos dalis dėl blogos stulpų ir transporto priemonių būklės.



## 4. Finansavimas

Finansavimo poreikis yra pagrįstas 2 ir 3 dalies diskusijomis, t.y. visus magistralinius maršrutus, išskyrus vieną, aptarnauja troleibusai. Mes taip pat siūlome, kad naujasis tinklas pradėtų iki galo veikti 2010 m.

*Investicijos per artimiausius 10 metų (skaičiai arba km)*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Operatoriai</b>										
Sujungti troleibusai				25		25		26		26
Standartiniai troleibusai		51								
Sujungti dyzeliniai autobusai		10	10	7						
Standartiniai dyzeliniai autobusai		10		10		10		10		10
<b>Transporto skyrius</b>										
Jungiklių ir kt. modernizavimas	x									
Laidų stulpų modernizavimas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pastočių modernizavimas	1		1	1	1		1	1	1	1
Nauji troleibusų maršrutai	2,3	2,4	3,7	2,5	2,6					
Autobusų juostos		x	x	x	x					
Susikirtimo vietos				x	x					
Bilietų sistemą, įsk. realaus laiko informaciją		x								

Investicijas mes apskaičiavome remdamiesi šiomis sąnaudomis:

- Sujungti troleibusai 1,4 mln. litų
- Standartiniai troleibusai 1,0 mln. litų
- Sujungti dyzeliniai autobusai 1,0 mln. litų
- Standartiniai dyzeliniai autobusai 0,7 mln. litų
- Jungiklių ir kt. atnaujinimas 1,2 mln. litų
- Laidų stulpų modernizavimas 0,3 litai/km
- Pastočių modernizavimas 1,0 mln. litų
- Nauja pastotė 2,0 mln. litų
- Nauji troleibusų maršrutai 1,5 litai/km

*Investicijos per artimiausius 10 metų (mln. litų)*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Transporto priemonės</b>										
Standartiniai troleibusai		52								
Sujungti troleibusai			18	18	18	18	18	18	18	18
Sujungti dyzeliniai autobusai		10	10	7						
Standartiniai dyzeliniai autobusai		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
<b>Reinvesticijos į troleibusų infrastruktūrą</b>										
Jungiklių ir kt. atnaujinimas	1,2									
Laidų, stulpų modernizavimas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pastočių modernizavimas	2		1	1	1	1		1		1
<b>Kasmetinė priežiūra ir troleibusų infrastruktūros keitimas</b>										
Priežiūra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Iš viso</b>	<b>5</b>	<b>68</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Nauja troleibusų infrastruktūra – magistraliniam autobusų tinklui</b>										
Laidai ir stulpai	3,5	3,6	5,6	3,8	3,9					
Pastotės	2	2								
<b>Iš viso</b>	<b>11</b>	<b>73</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Kita infrastruktūra</b>										
Autobusų juostos		2	2	2	2					
Perlipimo vietos				3,5	4					
Bilietai prekyba ir realus laikas		13								
<b>Iš viso</b>	<b>11</b>	<b>88</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

Nuo 2016 m. infrastruktūra ir transporto priemonės bus atnaujinti ir modernizuoti. Įprastas transporto priemonių atnaujinimas yra įtrauktas į veiklos sąnaudas, pateiktas D1 dalyje “Visuomeninio transporto paslaugų koncepcijoje”.

Finansavimas gali būti iš įvairių šaltinių:

- restruktūrizuojant tinklą, kad būtų integruota visuomeninio transporto sistema, veikianti efektyviau
- Daugiau keleivių, nes visuomeninio transporto sistema patrauklesnė
- Paskola
- ES struktūriniai fondai
- Viešo ir privataus sektoriaus partnerystė naujam susikirtimo taškui prie Kauno pilies Prie susikirtimo taško esanti žemė bus patrauklesnė įvairioms parduotuvėms ir prekybos centrams centre.

*Finansavimas artimiausius 10 metų*

<b>Finansavimo forma:</b>			
<b>Operatorius</b>			
Sujungti troleibusai			
Standartiniai troleibusai			
Sujungti dyzeliniai autobusai	Didesnis efektyvumas Didesnės pajamos Didesnis VT biudžetas		Paskola arba miesto biudžetas
Standartiniai dyzeliniai autobusai			
<b>Transporto skyrius</b>			
Jungiklių ir kt. atnaujinimas			
Laidų stulpų modernizavimas	Didesnis efektyvumas Didesnės pajamos Didesnis VT biudžetas		Paskola arba miesto biudžetas
Pastočių modernizavimas			
Nauji troleibusų maršrutai	ES struktūriniai fondai		Paskola arba miesto biudžetas
Autobusų juostos	ES struktūriniai fondai Didesnis VT biudžetas Mažesnės veiklos sąnaudos		Paskola arba miesto biudžetas
Perlipimo vietos	Didesnis VT biudžetas Viešo ir privataus sektoriaus partnerystė		Paskola arba miesto biudžetas
Bilietai sistema, įsk. realaus laiko informaciją	ES struktūriniai fondai		Paskola arba miesto biudžetas

D1 dalyje “Visuomeninio transporto paslaugų koncepcija” pateiktos veiklos sąnaudos. Žemiau pateikta lentelė yra pagrįsta integruotu tinklu ir apima kapitalines sąnaudas transporto priemonėms. Toliau mes pridėjome kapitalines sąnaudas troleibusų infrastruktūrai ir apskaičiavome bendras troleibusų sąnaudas vienam km. Šis apskaičiavimas yra pagrįstas viso realiai egzistuojančio troleibusų tinklo verte, kuri yra 120 mln. litų. Nusidėvėjimo laikotarpis yra 50 metų, o palūkanos yra 4%. Metinės kapitalinės sąnaudos bus 5,6 mln. litų. Metinės sąnaudos naujai infrastruktūrai, kaip apibūdinta pirmiau, yra 1,3 mln. litų per metus. Iš viso yra 6,9 mln. litų arba 0,71 litas kiekvienam troleibuso kilometrui.

	Sujungti troleibusai	Standartiniai troleibusai	Sujungti dyzeliniai autobusai	Standartiniai dyzeliniai autobusai	Mikroautobusai
Lt./km	3,71	3,34	4,53	4,01	2,19
mln. km/metus	6,5	3,2	1,7	7,0	2,1
<b>mln. litų/metus</b>	<b>24,1</b>	<b>10,7</b>	<b>7,7</b>	<b>28,1</b>	<b>4,6</b>
Troleibusų infrastruktūra	0,71	0,71	-	-	-
mln. litų/metus					
<b>Lt./km</b>	<b>4,42</b>	<b>4,05</b>	<b>4,53</b>	<b>4,01</b>	<b>2,20</b>

Bendros metinės sąnaudos troleibusams yra tokios pačios kaip ir dyzeliniams autobusams. Kadangi lentelėje pateiktos sąnaudos apima kapitalines sąnaudas naujai transporto priemonei, kaina vienam kilometrui yra didesnė, nei mokama operatoriams 2005. Skirtumas tarp šiandienos mokėjimo ir skaičių lentelėje yra suma, kurios reikia, kad

būtų galima apmokėti dyzelinių autobusų (daugiausia 12 metų senumo) ir troleibusų (daugiausia 20 metų senumo) veiklą ir priežiūrą.

Skaičiavimai yra pagrįsti šiandienos kainomis dyzeliniam kurui ir elektrai. Ateinančiais metais tikėtina, kad dyzelinio kuro kaina augs greičiau nei elektros. Konkurencija elektros rinkoje yra didesnė nei naftos rinkoje ir dėl to troleibusai ateityje greičiausia duotų geresnių rezultatų.