

JUDUMO SKATINIMO PRIEMONĖS MIESTE, GEROJI PASAULIO PATIRTIS

Adomas Kriukovas, Jonas Matijošius

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Transporto inžinerijos fakultetas

Anotacija. Judumas šiuolaikiniame pasaulyje yra vienas iš pagrindinių kriterijų užtikrinančių bendrą Europos laisvų politikos vystymąsi. Šiuolaikinis pasaulis be transporto tinklo mieste yra sunkiai įsivaizduojamas. Didėjantis gyventojų skaičius mieste dinamiškai vysto ir transporto priemonių skaičių, formuoja kamščius. Todėl yra labai svarbu išanalizuoti kitų šalių gerą patirtį judumo skatinimo klausimais. Straipsnyje pateikta įvairių pasaulio miestų judumo skatinimo pavydžiai

Reikšminiai žodžiai: Judumas mieste, gerovės kūrimas, eismo srautai, viešasis transportas, dalijimosi paslauga.

Įvadas

Europos Sąjunga (ES) investuodama į žmonių judrumą mieste siekia padidinti socialinę – ekonominę žmonių gerovę. Socialinė nauda gali būti įvardijama kaip vaikų, moksleivių, studentų, senjorų bei žmonių su negalia lengvatinis judrumo užtikrinimas. Taip pat transporto priemonės bei gatvių infrastruktūra pritaikyta žmonėms su negalia. Tuo tarpu ekonominę gerovę pajusime didmiesčiuose sumažinę transporto spūstis. Sklandžiai judantis miestas yra daug patrauklesnis verslininkams. Išvystyta ir sklandžiai veikianti viešojo transporto sistema miesto gyventojams leistų sutaupyti ir laiko ir pinigų, mažėtų gyventojų priklausomybė nuo asmeninio transporto.

Efektyvus ir veiksmingas miesto transportas gali žymiai prisidėti prie Europos Sąjungos užsibrėžtų tikslų įgyvendinimo. Šie tikslai yra susiję su transporto sistemos, žmonių socialinės – ekonominės gerovės, klimato kaitos bei šalių atsiribojimo nuo iškastinio kuro gerinimu. Europos komisija 2011 metais priėmė 40 konkrečių iniciatyvų ir suformavo transporto Baltąją knygą, kurioje išdėstytos šios iniciatyvos ir konkretus veiksmų planas kaip jas įgyvendinti. Vienas iš pagrindinių Baltosios knygos tikslų yra iki 2030 m. dvigubai sumažinti įprastiniu kuru varomų automobilių naudojimą miestuose, o iki 2050 m. pasiekti, kad miestuose jų nebeliktų.

Straipsnio tikslas – išanalizuoti judumo skatinimo priemones miesto viešajame transporte gerą pasaulio praktiką. Tikslui pasiekti yra iškeliami šie gerosios patirties uždaviniai:

1. Išanalizuoti judumo skatinimo priemones viešajame transporte.
2. Išanalizuoti dalijimosi (sharing) paslaugos praktiką pasaulyje.

Judumo skatinimo priemonės viešajame transporte, geroji pasaulio patirtis

Prioritetas viešajam transportui Krokovoje. Lenkijoje, Krokuvos mieste, vietinė valdžia 2009 metais nusprendė suteikti aiškų prioritetą viešajam transportui. Buvo nuspręsta atskirti viešojo transporto (autobusų ir tramvajų) eismo juostas nuo bendro naudojimo eismo juostų, taip pat sureguliuoti miesto šviesoforų tinklą teikiant pirmenybę viešajam transportui. Buvo atlikti tyrimai pasirinktais maršrutais prieš atskiriant eismo juostas ir šviesoforams teikiant prioritetą viešajam transportui ir po to. Tyrimo rezultatai parodė, kad vakarinio piko metu, po eismo juostų atskyrimo ir prioriteto suteikimo, to paties maršruto:

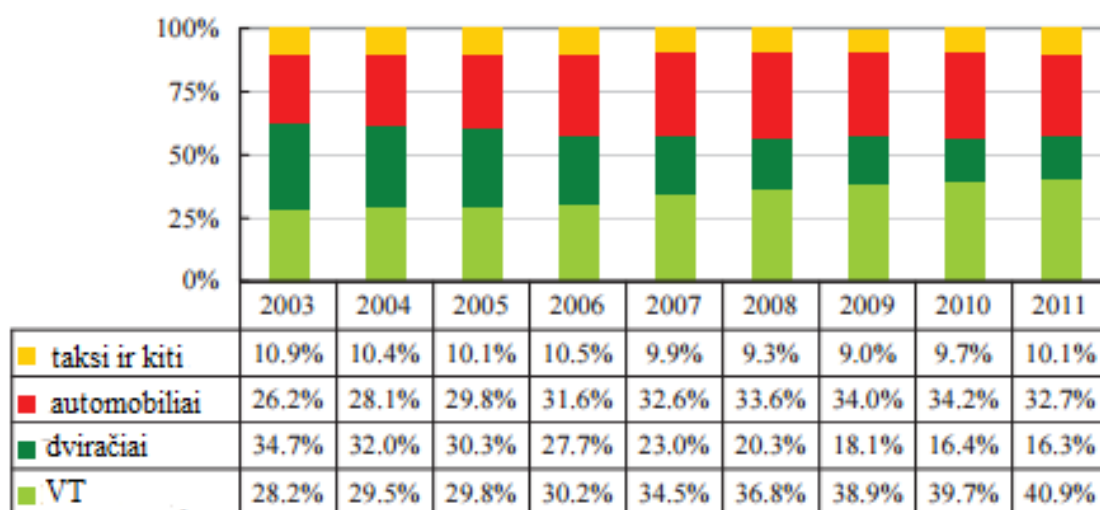
- vidutinis kelionės laikas autobusais sumažėjo 25 %, tramvajais sumažėjo 9 %;
- vidutinė deviacija nuo autobusų tvarkaraščio sumažėjo 29 %, nuo tramvajų tvarkaraščio sumažėjo 18 %;
- keleivių skaičius autobusuose padidėjo 3 %, tramvajuose padidėjo 7 % (M. Bauer).

Viešojo transporto prioritetinių eismo juostų plėtra Pekine

Kinijos sostinėje Pekine 2004 metais buvo sukurtas Pekino transporto plėtros planas (2004-2020), kuriame buvo nurodyta viešajam transportui suteikti prioritetą ir skirti daug investicijų, kad viešasis transportas taptų populiariausiu judrumo mieste būdu. Pekine nuo 2004 metų iki 2010 metų prioritetinių autobusų juostų tinklas išaugo nuo 165 iki 450 kilometrų. Taip pat buvo numatyta ženkliai padidinti miesto traukinių ir tramvajų geležinkelio bėgių tinklą. Plėtros plane nurodyta, kad 2010 m. Pekino geležinkelio bėgių tinklas turi būti 300 km., 2012 m. 420 km., 2015 m. 561 km.

Tiriant Pekino plėtros plano efektyvumą 2012 m. buvo atliktas tyrimas, kuriame nustatyta, kad:

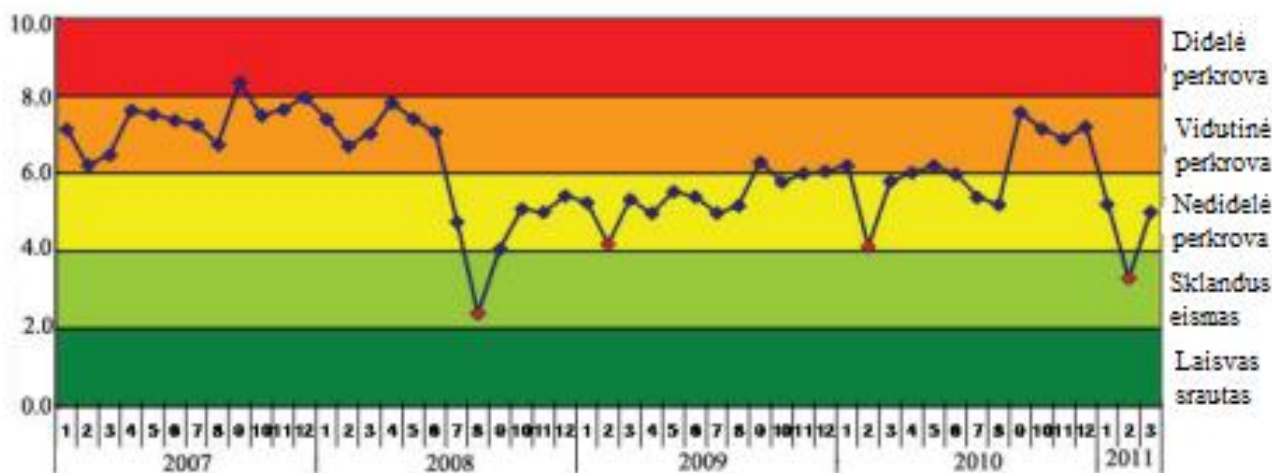
- Viešojo transporto (VT) (autobusų ir geležinkelio transporto) populiarumas ženkliai didėja (1 pav.);



1 pav. Judumo būdai Pekine 2003-2011 m.

Kaip matome 1 pav. viešąjį transportą 2003 m. rikosi 28,2 % Pekino gyventojų, o 2011 m. net 40,9 %.

- Pastebimai sumažėjo eismo perkrova.(2 pav.);

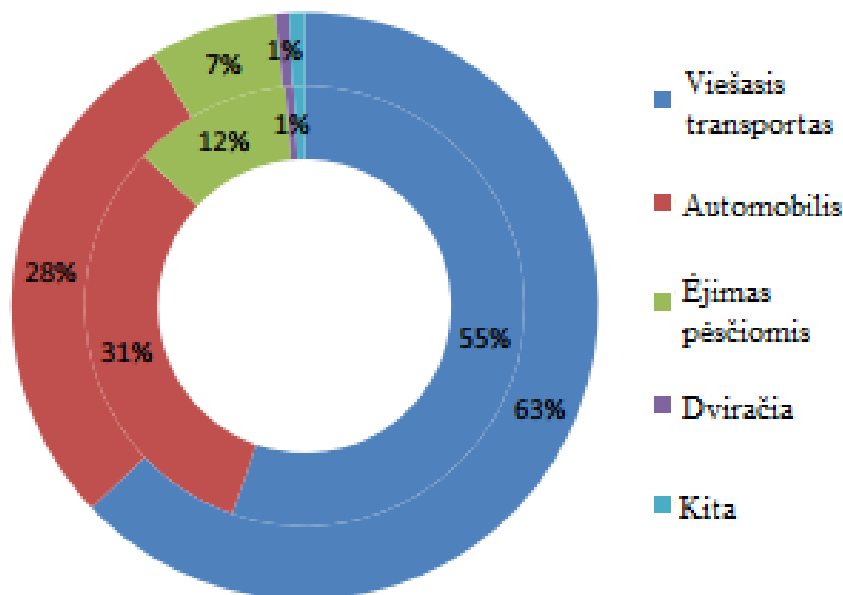


2 pav. Eismo perkrovos indeksas Pekine 2007-2011 m.

Kairėje 2 pav. pusėje nurodytas eismo perkrovos indeksas, linijinis grafikas sudarytas iš duomenų gautų darbo dienomis piko metu. Galima pastebėti, kad Pekino eismo perkrovos indeksas kasmet mažėja. Pirmajame 2011 metų ketvirtyje vidutinis eismo perkrovos indeksas buvo 4.48, palyginus su 2010 metų pirmuoju ketvirčiu jis sumažėjo 16,6 %. 2007 metais per parą buvo suskaičiuojama iki 165 minučių didelės eismo perkrovos, o 2011 m. šis skaičius sumažėjo iki 20 minučių (M. Liu ir kiti).

Nemokamas viešasis transportas Taline. Siekiant pagerinti žmonių judrumą ir sumažinti transporto spūstis miesto centre 2013 m. Taline buvo įdiegta nemokamo viešojo transporto sistema. Nemokamai viešuoju transportu galėjo naudotis visi žmonės oficialiai deklaruavę savo gyvenamąją vietą Taline. Praėjus vos metams po nemokamo viešojo transporto įdiegimo jau buvo pastebimi teigiami rezultatai (3 pav).

Kaip matyti 3 pav. vos per vienerius metus žmonių keliaujančių viešuoju transportu skaičius išaugo nuo 55 % iki 63 %. Žmonių pasirinkusių keliauti automobiliu sumažėjo 3 %. Tyrimo rezultatai taip pat parodė, kad Talino gyventojų kelionių skaičius kuriose buvo naudojama viešuoju transportu padidėjo net 14 %. Šie rezultatai aiškiai skiriasi nuo visos Estijos žmonių judrumo būdo pasirinkimo, nes 2013 m. lyginant su 2012 m. žmonių keliaujančių viešuoju transportu skaičius sumažėjo nuo 23,1 % iki 22,9 % (O. Cats ir kiti).



3 pav. Žmonių judrumo būdai Taline (vidinis žiedas 2012m., išorinis 2013 m.).

Geteborgo (Švedija) transporto sistema – prieina visiems

Geteborgo mieste, Švedijoje, 2004 m. buvo nuspręsta išstobulinti viešojo transporto sistemą taip, kad ja galėtų naudotis visi miesto gyventojai. Šis projektas vadinamas „Kolla“ ir jis prasidėjo po to, kai buvo atlikti tyrimai, kaip šiame mieste palengvinti žmonių su specialiais poreikiais judrumą.

2003 m. vietinės valdžios inicijuota grupė atliko tyrimus, kaip vietinė transporto sistema galėtų tapti prieinamesnė ir pigesnė žmonėms su negalia. Po atlikto tyrimo, 2004 m. buvo išplatintos rekomendacijos, kuriomis vadovaujantis buvo pradėtas įgyvendinti „Kolla“ projektas. Pagrindiniai šio projekto prioritetai:

- Padidinti gatvių, viešojo transporto stotelių ir stočių, transporto priemonių prieinamumą žmonėms su negalia;
- Padidinti žmonių su negalia komfortą, įdiegus išmaniasias technologijas stotelėse sukurti pagalbos skambučių sistemą;
- Stiprinti bendradarbiavimą ir dialogą tarp suinteresuotųjų šalių.

Iki 2010 m. užsibrėžti šie tikslai:

- Daugiau viešojo transporto priemonių turi būti prieinama kiekvienam gyventojui;
- Viešasis transportas turi būti pasiekiamas 98 % Geteborgo miesto gyventojų;
- Neturi likti skirtumo tarp specialaus transporto paslaugų ir įprasto viešojo transporto.

Nuo 2005 iki 2010 m. projekto „Kolla“ pasiekti rezultatai (Eltis):

- 23 % sumažėjo žmonių su negalia kelionių ne viešuoju transportu (taksi, privatūs vairuotojai..);
- Tramvajaus stotelių pasiekiamų žmonėms su negalia skaičius išaugo 50 %, kitų viešojo transporto stotelių net 90 %;
- Tramvajų pritaikytų įsilaipinti žmonėms su negalia skaičius išaugo 12 %, visi autobusai pritaikyti įsilaipinti žmonėms su negalia;
- Viešojo transporto su automatiniiais garsiniais pranešimais skaičius išaugo 40 %.

Galime pastebėti, kad vos per penkerius metus miesto viešasis transportas tapo žymiai prieinamesnis žmonėms su negalia. Tai smarkiai pagerino žmonių su negalia judrumą Geteborgo mieste..

Geroji dalijimosi (sharing) paslaugos praktika pasaulyje siekiant pagerinti žmonių judrumą mieste

Dalijimosi funkcija kovojant su užkimštomis miesto gatvėmis Bremene (Vokietija). Bremeno miestas 2014 m. buvo apdovanotas CIVITAS apdovanojimu už geriausią darnaus judumo mieste planą. Prie šio apdovanojimo smarkiai prisidėjo miesto iniciatyva skatinti dalijimosi automobiliu ir dviračiais funkciją. Ši funkcija buvo pasitelkta siekiant sumažinti miesto gyventojų priklausomybę nuo asmeninio automobilio. 2009 m. sudarytame dalijimosi automobiliu veiksmų plane buvo užsibrėžtas tikslas iki 2020 m. pasiekti 20,000 automobilių dalijimosi paslaugos vartotojų ir taip sumažinti privačių automobilių Bremeno mieste skaičių net

6,000. Kasmetinė vartotojų apklausa Bremene atskleidė, kad kiekvienas dalijimosi paslaugoje „dirbantis“ automobilis iš miesto gatvių pašalina maždaug 15 privačių automobilių.

Automobilių dalijimosi paslauga išties veiksminga. Tai aiškiai parodo 2016 m. atlikti skaičiavimai, kurie atskleidė, kad tais metais jau buvo užregistruota daugiau nei 11,000 šios paslaugos vartotojų ir iš miesto gatvių pašalinta daugiau nei 3,700 automobilių, kurių bendras ilgis gatvėje sudarytų apie 20 kilometrų (M. Glotz-Richter).

Geroji dalijimosi miesto dviračiais patirtis Monrealyje. Monrealyje 2009 m. startavo nauja miesto dviračių dalijimosi sistema „BIXI“. Jau pirmaisiais veikimo metais sistemoje dalyvavo 5,000 naujų dviračių ir buvo sukurta 450 naujų miesto dviračių punktų. Visi miesto gyventojai nuo 14 metų gali naudotis viešaisiais dviračiais įsigiję dienos bilietą už 5 dolerius, mėnesio 28 už ir sezono už 78 dolerius. Įsigiję bilietą jo galiojimo metu vartotojai gali naudotis viešaisiais dviračiais kiek nori kartų, tačiau ne ilgiau nei 30 minučių. Viršijus pusę valandos už kiekvieną papildomą pusvalandį reikia sumokėti 1,5 dolerio.

Praėjus metams po šios sistemos pradžios buvo atliktas tyrimas, kokie žmonės dažniausiai naudojami šia paslauga. Buvo apklausta 2502 respondentai, kurių vidutinis amžius buvo 47,4 m., iš jų 61 % buvo moterys. Net 8,2 % visų apklaustųjų bent kartą per pastaruosius metus naudojami vieša miesto dviračių dalijimosi sistema. Didžioji dalis apklaustųjų nurodė gyvenantys vos 250 m. spinduliu nuo dviračių nuomos punkto (D. Fuller ir kiti.).

Išnagrinėjus Monrealio gyventojų judrumo į darbą ir iš jo prioritetus paaiškėjo, kad net 20 % teigė, kad važiuoja dviračiu, 22 % eina pėsčiomis, 10 % važiuoja automobiliu, 19 % naudojami viešuoju transportu ir 29 % keliauja kitais būdais.

Sumaniųjų transporto sistemų (ITS) taikymas gerinant judrumą miestuose. Per pastarąjį dešimtmetį Europoje buvo skiriamas itin didelis dėmesys ir investicijos tyrimams susijusiems su tvaraus judumo miestuose gerinimu ir naujų tvaraus judumo formų sukurimu. Visos šios investicijos buvo skirtos tam, kad pasitelkus naujas darnaus judumo mieste formas ir strategijas žmonės atsisakytų individualaus transporto. Iš daugelio sukurtų planų Europos Komisija išskiria miestų tvaraus judumo planą PUMS (Urban Plan of Sustainable Mobility) ir šiame plane numatytas sumanias transporto sistemas ITS (Intelligent Transport Systems). Pasitelkus sumaniasias transporto sistemas norima sukurti pilnai integruotą transporto tinklą. Pritaikius pažangias navigacijos sistemas ir palydovinį sekimą veikiančią ant europietišku platformų „Galileo“ ir „Egnos“ būtų įmanoma (C. Zavaglia):

- Gauti multimodalinę informaciją realiu laiku;
- Stebėti saugumo situaciją keliuose;
- Gauti skubios pagalbos keliuose informaciją iš eCall ir SoL (Safety of Life Service) tarnybų;
- Stebėti laisvas parkavimo vietas ir jas rezervuoti;
- Atsiskaityti už su transportu susijusias mokamas paslaugas;
- Stebėti viešąjį transportą;
- Galintis informacija principu automobilis – automobiliui ir automobilis – infrastruktūra;
- Stebėti pavojingų krovinių gabenimo informaciją;
- Susekti prarastą ar pavogtą turtą.

Atlikus įvairių sumaniųjų transporto sistemų bandymus miesto ir užmiesčio vietovėse Europoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose buvo pasiekti tokie rezultatai:

- 20 % sumažėjęs kelionės laikas;
- Transporto tinklo pajėgumas padidėjo 5-10 %;
- Eismo įvykių skaičius sumažėjo 5-10 %;
- Transporto spūstys sumažėjo 10-15 %;
- Sumažėjo transporto išmetamųjų teršalų 10-15 %;
- Energijos suvartojimas sumažėjo 12 %.

Šie rodikliai pasiekti pritaikius ITS, kurias įdiegti kainuoja kur kas mažiau nei miestuose sukurti naują infrastruktūrą.

Eismo juostos skirtos tik viešajam transportui ir nutrūkstančios viešojo transporto juostos. H.B. Zhu (Ningbo Universitetas, Kinija) atliko trijų viešojo transporto prioritetų modelių tyrimą, kuriame buvo lyginami trys modeliai:

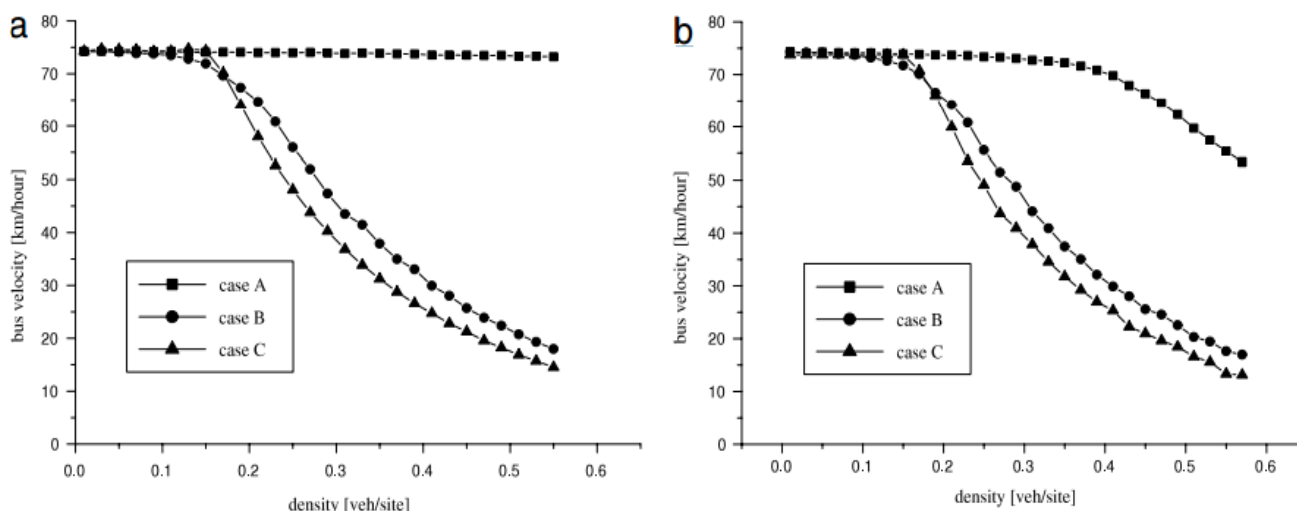
a) Prioritetinės viešojo transporto eismo juostos skirtos tik viešajam transportui (DBL – dedicated bus lane). Dešinioji eismo juosta skirta tik viešajam transportui.;

b) Prioritetinės viešojo transporto eismo juostos su nutrūkimais (IBL – intermittent bus lane). Dešinioji eismo juosta skirta tik viešajam transportui tik tam tikrose atkarpose (kur dažniausiai susidaro spūstys), kitose vietose ja gali naudotis visi eismo dalyviai;

c) Jokio prioriteto – viešasis transportas dalyvauja bendram transporto priemonių sraute.

Tyrimui buvo pasirinktas dviejų eismo juostų kelias. Atliekant tyrimą buvo keičiamos pagrindinės transporto srautą įtakančios funkcijos ir jų parametrai: greitis, srauto pasiskirstymas, transporto priemonių skaičius sraute ir pan. Atlikęs šių modelių simuliacijas H. B. Zhu nustatė, kad DBL modelis turi aiškų pranašumą dėl to, kad viešasis transportas yra visiškai atskirtas nuo bendro automobilių srauto ir taip nėra jokių faktorių varžančių viešojo transporto greitį ar reguliarumą.

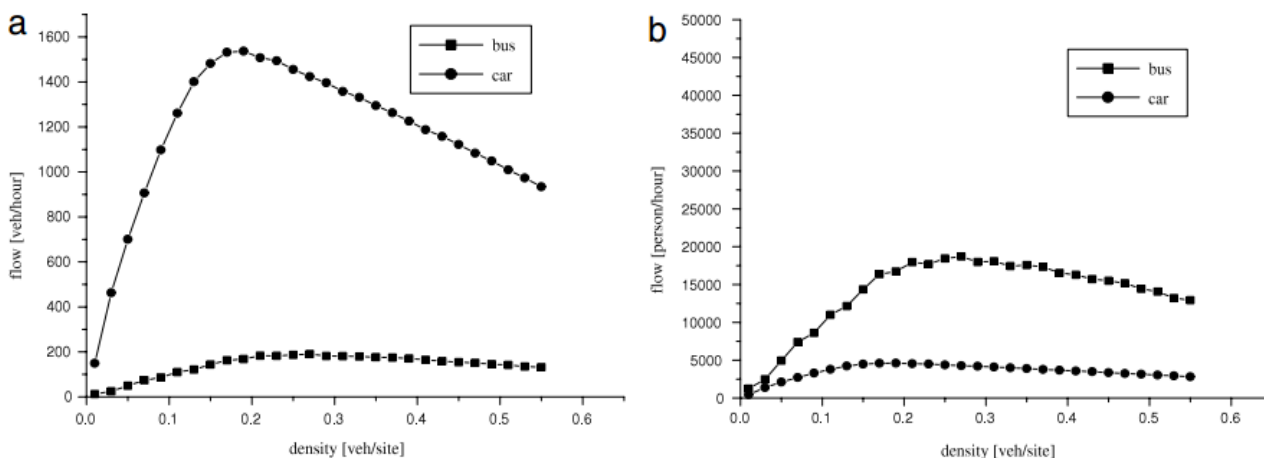
Pagal tyrimo rezultatus buvo sudaryti grafikai, kuriuose matoma viešojo transporto greičio priklausomybė nuo gatvės užimtumo visais trim atvejais (4 pav.). Nustatyta, kad kai gatvių užimtumas mažas – greitis visais trim atvejais yra toks pats ir viešasis transportas gali judėti reikiamu greičiu, nes tam nėra jokių kliūčių.



4 pav. Greičio priklausomybė nuo gatvės užimtumo (a) $R=0,1$, (b) $R=0,2$

Didėjant gatvių užimtumui, greičiai B ir C atvejais pradeda mažėti, o A atveju greitis išlieka toks pats (išryškėja DBL sistemos pranašumas). Tačiau taip pat pastebima, kad padidėjus santykiui R (tai santykis tarp viešojo transporto skaičiaus ir viso transporto priemonių skaičiaus sraute) A atveju greitis padidėjus gatvės užimtumui pradeda mažėti, o B ir C atvejais santykis R įtakos beveik neturi. Tai reiškia, kad A atveju viešojo transporto greičiui įtaką daro tik pačio viešojo transporto skaičius, o B ir C atvejais greičiui įtaką tik bendras gatvės užimtumas.

Tyrimo metu taip pat buvo skaičiuojama kiek keleivių per valandą gali būti gabenama automobiliais ir viešuoju transportu. Buvo pasirinkta, kad lengvaisiais automobiliais keliauja 3 žmonės, o viešuoju transportu 100 žmonių (pav. 5).



5 pav. Transporto priemonių srautas per valandą (a) ir pervežamų žmonių skaičius IBL sistemoje ($R=0,1$) (b) lengvaisiais automobiliais ir viešuoju transportu

Galime pastebėti, kad automobilių srautas visuomet yra žymiai didesnis nei viešojo transporto, tačiau viešuoju transportu vežama žymiai daugiau keleivių. Galima daryti išvadą, kad viešojo transporto skatinimas yra efektyvi miesto gyventojų judumo skatinimo priemonė.

Atlikus tyrimą buvo pasiūlyta miestuose diegti IBL modelį nes tai yra labai veiksmingas būdas pagerinti viešojo transporto darbą. Šis metodas nereikalauja didelių investicijų ir gali būti pritaikytas beveik prie kiekvieno miesto infrastruktūros. Taip pat prioritinės viešojo transporto eismo juostos su nutūkėjimais daro žymiai mažesnę įtaką bendram automobilių srautui nei prioritinės viešojo transporto eismo juostos skirtos tik viešajam transportui.

Išvados

1. Prioritetinių eismo jostų išskyrimas ir šviesoforų tinklo pritaikymas teikiant pirmenybę viešajam transportui (VT) yra labai veiksmingas sprendimas trumpinantis VT maršruto trukmę, mažinantis deviaciją nuo tvarkaraščio ir pritraukiantis daugiau miesto gyventojų naudotis VT.
2. Plėtojant viešojo transporto infrastruktūrą galima smarkiai sumažinti transporto spūstis miesto centre.
3. Lengvatinis arba nemokamas viešasis transportas skatina žmones atsisakyti asmeninio automobilio ir keliauti viešuoju transportu.
4. Vos per penkis metus galima pritaikyti miesto viešojo transporto sistemą žmonėms su negalia, taip pagerinant šių žmonių judrumą mieste.
5. Dalijimosi automobiliu funkcija yra labai populiarus paslauga miestuose, leidžianti žmonėms atsisakyti asmeninio automobilio ir taip atlaisvinti miesto gatves.
6. Dalijimosi viešaisiais miesto dviračiais funkcija yra populiarus ir sveikas būdas judėti mieste, taip prisidedant prie eismo spūščių ir užterštumo mažinimo.
7. Sumaniosios transporto sistemos diegimas į miesto infrastruktūrą leidžia efektyviai kovoti su transporto spūstimis, avaringumu ir efektyviai sumažina miesto gyventojų kelionės laiką.

Literatūra

1. Bauer, M. Public transport priority system in Krakow/Poland 2014 By News Editor, 2, 24-29.
2. Liu, M., Jiang, Y., Yang, L., Zhang, Z. An Elastic Analysis on Urban Public Transport Priority 2012. 8th International Conference on Traffic and Transportation Studies Changsha, China, August 1–3, 2012. 8-12.
3. Cats, O., Susilo, Y., O., Reimal, T. The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn. 2016. Transportation, 3, 45-52.
4. Aeneas, R. Göteborg's transport system: accessible for all (Sweden) 2015 By News Editor, 1, 35-41.
5. Glotz, M. Reclaim street space! – exploit the European potential of car sharing 2016. 6th Transport Research Arena April 18-21, 2016. Transportation Research Procedia.14, 1296 – 1304.
6. Fuller, D., Gauvin, L., Kestens, Y., Daniel, M., Fournier, M., Morency, P., Drouin, L. Use of a New Public Bicycle Share Program in Montreal, Canada. 2011. American Journal of Preventive Medicine, 41(1):80–83
7. Zavaglia, C. European Union instruments and strategies for sustainable urban mobility: Exploiting PUMS and ITS to develop an efficient car sharing proposal 2016. 2nd International Symposium "NEW METROPOLITAN PERSPECTIVES" - Strategic planning, spatial planning, economic programs and decision support tools, through the implementation of Horizon/Europe2020. ISTH2020, Reggio Calabria (Italy), 18-20 May 2016. Procedia - Social and Behavioral Sciences 223, 542 – 548.
8. Zhu, H. B. Numerical study of urban traffic flow with dedicated bus lane and intermittent bus lane. 2010. China Physica A 389, 3134–3139a.

PROMOTING MOBILITY IN CITIES, GOOD WORLD EXPERIENCE

Summary

Mobility in the modern world is one of the main criteria for establishing a common European freedom policy. The modern world without a city transport network is hardly imaginable. The increasing population of the city dynamically expands the number of vehicles, forms traffic jams. Therefore, it is very important to consider other countries' good mobility experience. The article presents the motto of promoting the mobility of cities around the world.

Key word: Mobility in the city, wealth creation, traffic flow, public transport, sharing service.

AUTORIŲ LYDRAŠTIS

Autoriaus vardas, pavardė: Adomas Kriukovas.

Mokslo laipsnis ir vardas: magistrantas.

Darbo vietą ir pozicija: VšĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto Automobilių transporto katedros magistrantas.

Autoriaus mokslinių interesų sritys: Transporto aplinkosauga, miesto ekologiniai rodikliai.

Telefonas ir el. pašto adresas: 8 662 61502, adomas.kriukovas@gmail.com

Autoriaus vardas, pavardė: Jonas Matijošius.

Mokslo laipsnis ir vardas: daktaras, docentas

Darbo vietą ir pozicija: VŠĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto Automobilių transporto katedros docentas.

Autoriaus mokslinių interesų sritys: Transporto ekologija, alternatyvioji energetika.

Telefonas ir el. pašto adresas: 8 684 04169, jonas.matijosius@vgtu.lt

A COVER LETTER OF AUTHORS

Author name, surname: Adomas Kriukovas.

Science degree and name: master student.

Workplace and position: Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty Automobile Transport department master student .

Author's research interests: Transport environmental, ecological characteristics of the city.

Telephone and e-mail address: 8 662 61502, adomas.kriukovas@gmail.com

Author name, surname: Jonas Matijošius.

Science degree and name: doctor, associated professor.

Workplace and position: Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty Automobile Transport department associated professor.

Author's research interests: Transport ecology, alternative energetics.

Telephone and e-mail address: 8 684 04169, jonas.matijosius@vgtu.lt