

MULTIMODALINĖS PRIVATAUS IR VIEŠOJO TRANSPORTO SĄVEIKOS DIDINIMO GALIMYBIŲ PANAUDOJANT INTELEKTINES TRANSPORTO SISTEMAS IR PASLAUGAS TYRIMAS

Ulrich Weidmann¹, Gražvydas Jakubauskas²

¹Šveicarijos Federalinis technologijos universitetas, ²Vilniaus Gedimino technikos universitetas
El. paštas: ¹weidmann@ivt.baug.ethz.ch; ²grazvydas.jakubauskas@vgtu.lt

Santrauka. Intelektinių transporto sistemų ir paslaugų (ITS) diegimas tiek viešajame, tiek privačiame transporte glaudžiai susijęs su multimodalinių procesų transporto sistemoje (ypač miesto ir priemiesčių) plėtra. Iškilus eismo spūsčių problemoms, energijos vartojimo efektyvumo didinimo poreikiui, išmetamų į aplinką teršalų padidėjimui, neigiamam triukšmo poveikiui, daugelyje miestų pastaraisiais dešimtmečiais buvo pradėtos sparčiai taikyti multimodalinio transporto koncepcijos: integruoto bilieto sistema, infrastruktūra, pritaikyta palikti automobilius ar dviračius netoli viešojo transporto stočių miestų priegose ir tęsti keliones viešuoju transportu (angl. „Park&Ride“, „Bike&Ride“), realaus-laiko informavimo sistema, universalus projektavimas, automatizuotas eismo valdymas. Visos šios koncepcijos tapo dar veiksmingesnės diegiant multimodales intelektines transporto sistemas ir paslaugas (ITS). Lietuvoje ITS keleiviniame transporte dar nepakankamai taikomos, nors turi didelį potencialą, ypač atsižvelgiant į viešosios transporto infrastruktūros pralaidumo kritinę ribą. Šiame straipsnyje nagrinėjamos viešojo transporto sistemos ITS efektyvumo didinimo gerinant sąveiką su privačiu transportu galimybės multimodalinių koncepcijų diegimo kontekste. Remiamasi gerosios praktikos pavyzdžiu (Ciuricho miestas) ir galimybėmis taikyti ją Vilniuje, atsižvelgiant į ekspertinio tyrimo rezultatus.

Reikšminiai žodžiai: ITS, integruota bilietų sistema, „Park&Ride“ koncepcija, „Bike&Ride“ koncepcija.

1. Įvadas

Iki šiol intelektinės transporto sistemos ir paslaugos (ITS) buvo plėtojamos nekoordinuotai, atskirai plėtojant ITS politiką tiek pagal transporto veiklos pobūdį (krovininis, keleivinis), tiek pagal transporto rūšį (kelių, geležinkelių, oro transportas), tiek ir pagal objektą (terminalai, stotys, transporto priemonės). Tačiau pasauliniame ITS kongrese 2006 metais Norvegijos susisiekimo ministerijos iškelta multimodalinių ITS diegimo idėja pamažu pritaikoma ITS diegimo politikoje.

Multimodalumo koncepcijos viešajame keleiviniame kelių transporte prirėkė todėl, kad išryškėjo itin nesubalansuotos ITS plėtros tendencijos. Kitose transporto srityse ši ITS diegimo politika buvo daugiau ar mažiau reglamentuota, tačiau kelių transporto sektorius, įskaitant ir keleivinį kelių transportą, buvo plėtojamas itin nekoordinuotai, iš esmės remtasi tik gerosios praktikos pavyzdžiais viešojo transporto ITS diegimo srityje. Civilinės aviacijos srityje diegiama programa SESAR, apimanti Bendros Europos oro erdvės eismo valdymo mokslinius tyrimus, tapo pagrindu, kuriuo remiantis bus įgyvendinama naujos kartos oro eismo valdymo sistema. Vidaus vandenių kelių srityje diegiama upių informacijos paslaugų sistema RIS (angl. *River Information Services*), kuri padės valdyti vandenių kelių naudojimą, geležinkelių transporte palaipsniui diegiama Europos geležinkelių

eismo valdymo sistema (angl. *European Rail Traffic Management System*, ERTMS) ir Telematinės krovinių vežimo priemonės (angl. *Telematics Applications for Freight*, TAF-TSI). Jūrų transporto srityje taikoma *Safe-SeaNet* sistema ir Laivų eismo stebėsenos ir informacijos sistema (angl. *Vessel Traffic Monitoring and Information System*, VTMISS), taip pat diegiama Automatinė identifikavimo sistema (angl. *Automatic Identification System*, AIS) ir Nuotolinio identifikavimo ir stebėjimo sistema (angl. *Long-Range Identification and Tracking*, LRIT) (Intelektinių transporto sistemų... 2008).

Multimodalinis aspektas keleiviniame kelių transporte buvo dar sunkiau apčiuopiamas, atsižvelgiant į kelių transporto, kaip esminio transporto paslaugų „nuo durų iki durų“ tiekėjo svarbą ir ganėtinai silpnas kitų sektorių konkurencingumo galimybes. Kelių transporto srityje esti gana daug iniciatyvų (Saugos forumas, Pažangaus automobilio iniciatyva (angl. *Intelligent Car Initiative*), el. skambučio direktyva (angl. *e-call*), sparčiai diegiamos miestų ir greitkelių eismo valdymo ir kontrolės sistemos, elektroninės kelių mokesčių rinkimo sistemos, navigacinės kelių paslaugos, tačiau kol kas dar nėra sukurta nuoseklios europinės sistemos, kuri padėtų sujungti kelių transportą su kitomis transporto rūšimis.

Lietuvos keleivinio transporto sistemoje pastaruoju metu stebimas ITS diegimo tempų spartėjimas: Kauno,

Klaipėdos ir Vilniaus miestuose diegiama elektroninio bilieto sistema, keleiviams teikiamos autonominės (tačiau vis dar ne multimodalinės, o tik vienaarūšės) maršrutų planavimo paslaugos internetu, eismo valdymo ir kontrolės sistema derinama su viešojo transporto eismo pirmumo suteikimu, planuojamas elektroninio bilieto diegimas geležinkelių sektoriuje, tarptautinių vežimų srityje diegiamos elektroninės bilietų rezervacijos sistemos ir t. t.

Šiame straipsnyje aptariamos pagrindinės sritys, kuriose tikslinga diegti ITS, bei, remiantis atliktu ekspertiniu tyrimu, nustatytos pagrindinės multimodalinės koncepcijos, kurios aktualiausios Lietuvos viešojo kelevinio transporto sistemai. Palyginimui straipsnyje remiamasi Ciuricho miesto transporto sistemos, pasižyminčios ypač gera viešojo ir privataus transporto sąveika bei multimodalinių koncepcijų įgyvendinimu, pavyzdžiu.

Kelevinio transporto multimodalinės koncepcijos

Multimodalinių sistemų poveikis daugeliu atvejų viešajame transporte pasireiškia kokybiniais kriterijais (didesniu komfortu, patogesne bilietų sistema, geresniu pasiekiamumu, platesne viešojo transporto paslaugų gama, apmokėjimo galimybių įvairove, sistemos atvirumu žmonėms su specialiais poreikiais ir kt.), tačiau nacionalinių ITS organizacijų platforma ERTICO išskiria ir kiekybiškai išmatuojamus ITS teikiamus privalumus. Kai kurie iš jų tiesiogiai ar netiesiogiai susiję su keleviniu, tarp jų ir viešoju, transportu bei turi multimodalinį aspektą (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. ITS teikiami privalumai keleviniame transporte

Table 1. ITS advantages for passenger transportation

Sritis	Transporto rūšis	ITS privalumai	Efektyvumo matas
Eismo sauga	Visos transporto rūšys	Išgyvenimo po avarijų tikimybės padidinimas	15 proc. daugiau išsaugotų gyvybių
Logistika	Asmeninis ir viešasis kelevinis transportas	Kelionės laiko sumažinimas	25 procentais
Logistika	Viešasis transportas	Vėlavimų sumažinimas	50 procentų
Ekologija	Miestų transportas	Mažesnė tarša	50 procentų

Stough (2001) nuomone, ITS diegimas padidina transporto sistemų veiklos efektyvumą įvairiose transporto srityse vidutiniškai 20 %, tačiau galimybės yra kur kas didesnės. Atskirų šalių ITS diegimo politika būtent ir būna nukreipta į kiekybiškai išmatuojamų tikslų įgyvendinimą, daugeliu atvejų ypatingą dėmesį kreipiant į eismo saugos aspektą. Tačiau ne mažiau svarbūs ir kokybiniai

efektyvumo kriterijai, kurių siekimas taip pat leidžia pagerinti išmatuojamus rezultatus, pavyzdžiui, paklausos valdymas ir multimodalinis kelionės planavimas leidžia padidinti kelevių skaičių, sumažinant asmeninių automobilių naudojimo poreikį ir jų skaičių, tuo pačiu mažinant ir eismo įvykių skaičių bei taršą. 1 pav. pateikiamos kelevinio transporto multimodalinės koncepcijos, o 2 pav. – bendra privataus ir viešojo transporto sąveikos schema (miesto transporto atveju) (Weidmann ir Jakubauskas 2009).

Pažymėtina, kad tinkamų jungčių (priemiestinių, greito susisiekimo, tranzitinės (ekspreso) ir privataus – viešojo transporto sąveikos („Park&Ride“, „Bike&Ride“ aikštelės, „Kiss&Ride“ (speciali nemokama zona, kurioje automobiliai gali sustoti ne ilgesniam laikui nei užtrunka išleisti ar paimti kelevius), „Park&Fly“ zonos) infrastruktūros užtikrinimas yra išankstinė sąlyga multimodalijai sistemai ir efektyviam ITS diegimui. Kuriant sąveikią infrastruktūrą, atsižvelgiant į transporto srauto intensyvumą, susiduriama su dideliais erdvės ir aplinkosaugos apribojimais. Tarp siektinų galimybių kelevinio transporto ITS srityje išskirtinas eismo ir kelionių duomenų apdorojimas, skirtas pagelbėti keleviams, vairuotojams, transporto priemonių parkų operatoriams ir tinklų valdytojams, o tokia informacija gali būti paremtas dinaminis transporto valdymas (Green Paper... 2007). Anot Gifford (2003), ITS sistemas reikia plėsti tiek, kiek trumpalaikėje perspektyvoje (3–5 metai) jos duotų didžiausią efektą, paliekant galimybių efektyviai modernizuoti technologijas ateityje. Be to, tolesnės transporto plėtros politikos stadijos, pakeisiančios padriką infrastruktūrinę plėtrą, kaip antai ITS plėtra, įpročių kaita per nuotoline technologijas (pvz., nuotolinį darbą (angl. *tele-working*), el. paslaugas) ar teritorijų planavimo ir žemės naudojimo pokyčiai (pvz., darnusis planavimas ir projektavimas (angl. *universal design*) turi būti sąveikios ir tarpusavyje, nes kitaip ilgesnėje perspektyvoje būtų sunku užtikrinti sistemos lankstumą reaguoti į pokyčius.

Bet kuriuo atveju esminė ITS teikiama nauda pasireiškia kompiuterinių duomenų apdorojimu ir jų taikymo galimybėmis, reikiamos informacijos prieš kelionę ir kelionės metu teikimą transporto operatoriams ir paslaugų vartotojams (Grava 2003). Be to, multimodalinių ITS sistemų diegimas keleviniame transporte leidžia:

1. Geriau keistis informacija ir ją panaudoti.
2. Aktyviau bendradarbiauti transporto operatoriams ir sumažinti veiklos sąnaudas.
3. Išnaudoti intermodalinio transporto privalumus (ekologija, saugumas, sauga, kt.) bei esamą multimodali-

nę infrastruktūrą ir sumažinti naujos infrastruktūros poreikį.

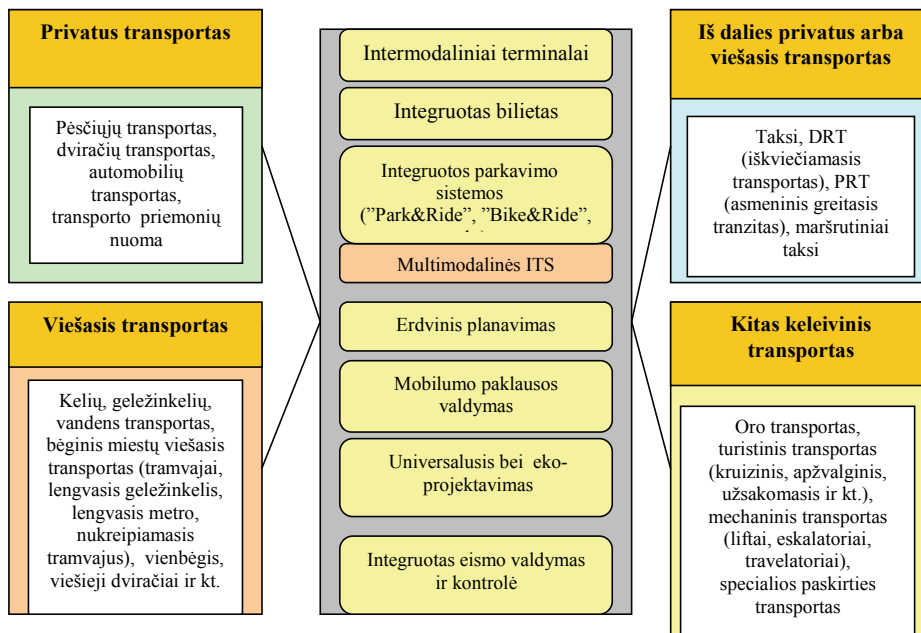
4. Padidinti keleivių skaičių pasiūlant multimodalinę kelionės planavimo informaciją.

5. Sumažinti automobilių naudojimo poreikį ir padidinti viešojo transporto patrauklumą.

Žinoma, tam, kad visi šie tikslai būtų pasiekti, būtina sukurti efektyvią bendradarbiavimo sistemą, įtraukiant visas suinteresuotas keleivinio transporto valdymo, planavimo, organizavimo bendroves ir institucijas (Vilniuje

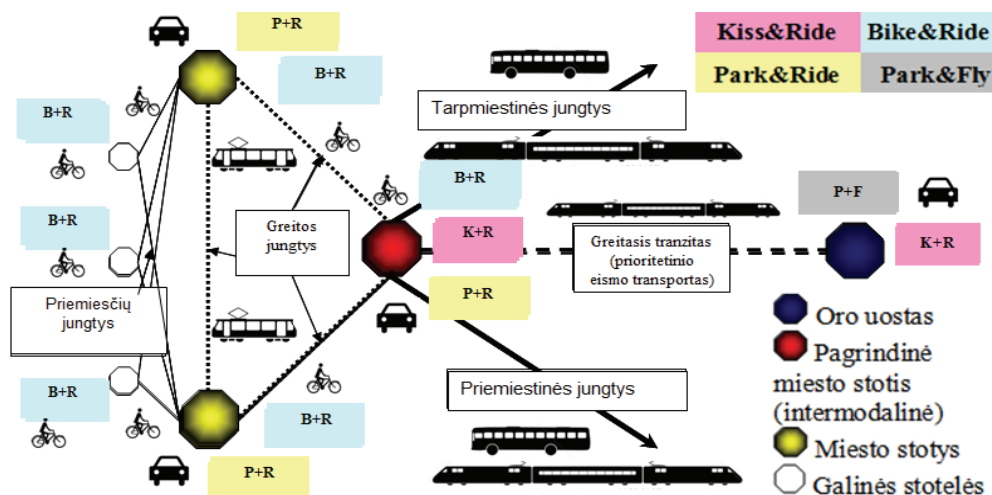
tokios institucijos nėra, Ciuriche tai atlieka ZVV). Remiantis ITS Norway asociacijos pavyzdžiu, visi partneriai turėtų:

- įsipareigoti bendru sutarimu (ketinimų protokolu, veiksmų planu ar pan.);
- skirti daug dėmesio multimodalumui ITS srityje ir multimodalinėms ITS koncepcijoms diegti;
- kiekvienas būti atsakingas už savo srities ITS diegimą, bet tuo pačiu keistūsi informacija, siektų bendrų paslaugų teikimo.



1 pav. Multimodalinė sąveika keleiviniame transporte

Fig. 1. Multimodal interaction in passenger transportation



2 pav. Integruotos miesto keleivinio transporto sistemos modelis (atitinka Ciuricho miesto modelį)

Fig. 2. A model of integrated system of urban passenger transportation (corresponding to the model of Zurich)

Multimodalinių ITS sistemų diegimo Lietuvoje tyrimas

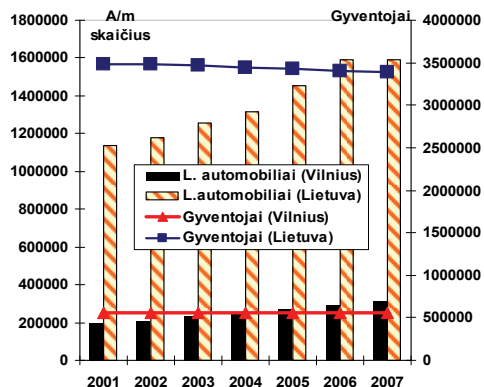
Lietuvos didžiųjų miestų transporto sistema jau senokai išnaudojo savo eismo pralaidumo galimybes. Stingant greitojo tranzito (eismo pirmumą turinčių viešojo transporto priemonių – lengvųjų geležinkelių (LRT), traukinių, vienabėgių (geležinkelių), BRT (greitųjų autobusų tranzito sistemų), metro ar kt.) priemonių bei iš esmės nepritariant miestų geresniam bevarikliam transportui, automobilių skaičius nepaliaujamai didėja (žr. 3 pav.), taip sukeldamas eismo pralaidumo problemų tiek viešojo, tiek ir privačiojo transporto naudotojams. Nors gyventojų skaičius nuosaikiai mažėja, privačių automobilių skaičius didėja, ir tai įrodo viešojo transporto sistemos neefektyvumą ir silpną konkurencingumą privačiojo transporto atveju tiek Vilniuje, tiek ir visoje šalyje.

Multimodalinių ITS sistemų diegimo poreikiui Lietuvoje išaiškinti buvo pasirinkta ekspertinė *Delphi* metodo apklausa. Dviejų etapų anketinio tyrimo metu buvo apklausiami kompetentingi ekspertai. Pirmojo etapo anketa buvo skirta pačioms aktualiausioms ITS diegimo sritims, jų diegimo mastui, poveikiui išsiaiškinti, prognozuoti tam tikrus pokyčius. Tuomet susisteminti rezultatai buvo gražinti ekspertų grupei ir vykdytas antrasis etapas, pateikiant įvertinti pirmojo etapo atsakymų vidurkius (rezultatų „gryninimas“). Kad rezultatai nebūtų veikiami, apklausos dalyviai vienas kito atžvilgiu išlaikė anonimiškumą. Taip po dviejų etapų buvo pasiektos sistemingos išvados, paremtos ekspertų nuomone. 2 lentelėje pateikiama bendra informacija apie apklausą.

Ekspertai gana vieningai sutarė dėl bendro multimodalinių koncepcijų diegimo miesto autobusų ir troleibusų bei privačiųjų autobusų sistemoje, tačiau jų nuomonės gana ženkliai išsiskyrė dėl miesto maršrutinių taksi (mikroautobusų), priemiestinio bei tarp miestinio transporto (autobusų ir traukinių) integravimo į bendrą multimodalinę keleivinio transporto sistemą.

Analizuojant šių koncepcijų diegimo aktualumą visai viešojo transporto sistemai, paaiškėjo, kad ekspertai aktualiausiais išvelgia prioriteto suteikimą viešajam transportui (76 proc. mano tai esant esmine priemone, 20 proc. – gana svarbia) bei multimodalinių tvarkaraščių derinimą (atitinkamai 65 proc. ir 30 proc.) (4 pav.).

Paprašyti įvertinti „Park&Ride“ bei „Bike&Ride“ koncepcijų svarbą, respondentai prioritetą teikė šių koncepcijų sąveikai su miesto transporto rūšimis (autobusais/troleibusais), o tai iš esmės leistų atlaisvinti miesto centrinę dalį nuo spūsčių, tačiau išvelgia ir šių sistemų privalumus (ypač „Park&Ride“) tiek priemiestiniame, tiek ir tarp miestiniame kontekste (5 pav.).



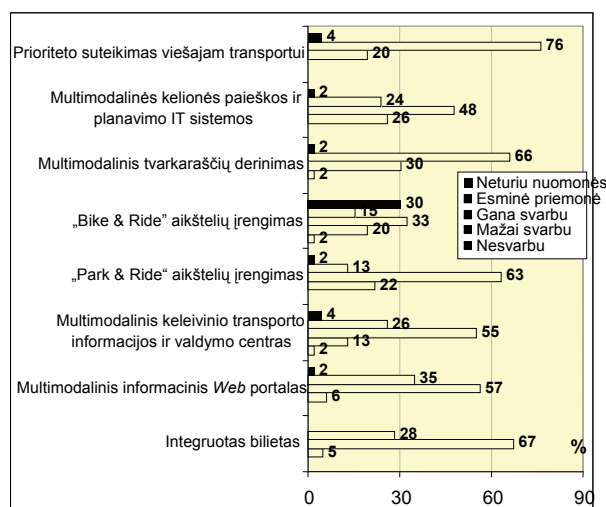
3 pav. Automobilių bei gyventojų skaičiaus kitimo dinamika

Fig. 3. The dynamics of changes in the number of cars and inhabitants

2 lentelė. Tyrimo duomenų suvestinė

Table 2. The experimental data

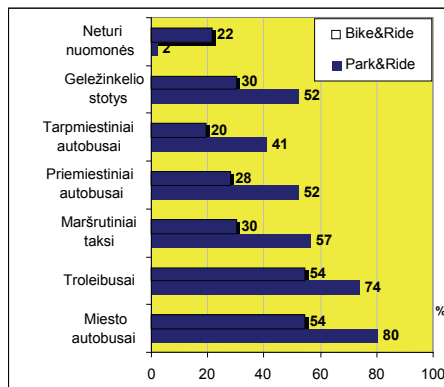
1.	Apklausos tipas	Delphi ekspertinė apklausa
2.	Apklausos pobūdis	Anketinė apklausa
3.	1 etapas	2008 m. spalį–lapkritis
4.	2 etapas	2008 m. gruodis–2009 m. sausis
5.	Apklausos tikslas	Optimalaus ITS paketo nustatymas
6.	Respondentų skaičius	46
7.	Respondentų grupė	Mokslininkai, transporto įmonių, padalinių ir institucijų vadovai



4 pav. Multimodalinių koncepcijų svarbos įvertinimas

Fig. 4. Evaluation of the significance of multimodality concepts

Gautus rezultatus iš esmės patvirtina ir vykdomi ITS projektai – elektroninio bilieto sistemos diegimas Kaune, Klaipėdoje ir Vilniuje bei viešojo transporto pirmumo suteikimas automatizuotoje eismo valdymo ir kontrolės sistemoje, diegiamoje Vilniuje. Visų minėtų rezultatų neįmanoma pasiekti be sklandžiai veikiančios multimodalinės kompleksinės viešojo transporto sistemos, kurios neatskiriama dalimi tampa ir inovacijoms imlūs, naujovėms draugiški, sąmoningi keleiviai.



5 pav. „Park&Ride“ ir „Bike&Ride“ svarba

Fig. 5. The significance of ‘Park&Ride’ and ‘Bike&Ride’ approach

Viešojo ir privataus transporto sąveikos Ciuriche ir Vilniuje palyginimas

Ciuriche, kaip ir daugumoje kitų miestų, taip pat ir visai nedidelių, pagrindinis dėmesys buvo skirtas viešojo transporto paslaugų kokybei gerinti, visų pirma, maršrutų dažnumui padidinti. Be to, buvo siekiama kuo labiau išplėsti viešojo transporto sistemą, kad ji užtikrintų kuo didesnės miesto populiacijos priėjimą prie autobusų ir tramvajų tinklo. Šveicarijos miestai apsisprendė išsiversti be naujų stambių infrastruktūrinių projektų, įskaitant ir metro, prioritetą teikiant intelektinėms eismo kontrolės ir informacijos sistemoms (Implementing Sustainable... 2003). Neabejotinai svarbiu aspektu laikytina tai, kad visas viešojo transporto paslaugas teikiančias įmones Ciuricho kantone jungia 1990 m. įkurta viešojo transporto eismo valdymo įmonė *Zürcher Verkehrsverbund (ZVV)*, kuriai deleguotos kokybiško eismo tinklo plėtros, reguliaraus susisiekimo, trumpų persėdimo laikų užtikrinimo funkcijos. Svarbu yra tai, kad tik ZVV yra atsakinga už rinkodaros bei finansinių resursų paskirstymo funkcijas. ZVV Ciuriche įdiegė integruoto bilieto koncepciją „*Ein Ticket für alles*“ (liet. „Vienas bilietas –viskam“) bei įgyvendino bendro tarifo zoninio paskirstymo sistemą, kurioje galima naudotis vienu bilietu keliaujant visomis viešojo transporto rūšimis. Greta pažangių technologinių sprendimų (autonominės bilietų rezervavimo ir įsigijimo sistemos, GPS paremta dinaminė eismo informacijos sistema ir eismo valdymas, automatinis viešojo transporto eismo pirmumo sankryžose užtikrinimas, elektroninės eismo saugos ir transporto saugumo sistemos), Ciuriche buvo įdiegti ir svarbūs reguliavimo mechanizmai (diferencijuotų mokesčių sistema pagal miesto zonas, viešojo transporto zonų sukūrimas (angl. *transit malls*) (Nash 2003), automobilių statymo aikštelių ribojimas centrinėje dalyje, kt.).

Nors gyventojų skaičiaus aspektu Vilnius yra santykinai panašus miestas, tačiau nesubalansuota viešojo ir privataus transporto plėtra ne tik neleidžia sumažinti nuosavų automobilių skaičiaus intensyvumo Vilniaus gatvėse, kaip kad yra Ciuricho atveju, o, atvirkščiai, daugeliui gyventojų tampa būtinybe, ypač ilgesnių kelionių atveju. Prioriteto suteikimas viešajam transportui bendroje miesto susisiekimo sistemoje bei „Park&Ride“ sistemos įdiegimas Vilniaus centro priegose ženkliai padidintų viešojo transporto sistemos efektyvumą (Vasilis Vasiliauskas and Jakubauskas 2007). Integruotos multimodalinės bilietų sistemos, paremtos elektroninių kortelių (angl. *smart cards*) naudojimu taip pat galėtų paskatinti multimodalinių kombinuotų (privatus-viešasis transportas) kelionių patrauklumą, ypač derinant nuolaidas viešajam transportui ir statymo aikštelėms (Jakubauskas 2006). Tiek Ciuriche, tiek Vilniuje plačiai taikomos ir naudojamos realaus laiko informacijos teikimo (internetinės, SMS užklauso, WAP naršyklės) ir multimodalinės kelionės planavimo sistemos leistų savo ruožtu ilgai negaištant laiko organizuoti kelionę nuo durų iki durų, pasinaudojant „Park&Ride“ bei „Bike&Ride“ aikštelėmis. Kai kurie lyginimo kriterijai pateikiami 3 lentelėje.

Išvados

1. Intelektinės transporto sistemos ir paslaugos gali ženkliai padidinti keleivinio susisiekimo sistemos efektyvumą, tačiau reikalauja nuoseklaus kompleksinio požiūrio, tinkamo koordinavimo ir integruotos multimodalios keleivinio susisiekimo sistemos.

2. Neinteroperabilios bilietų (mokėjimo ir naudojimo), paklauso valdymo, informacijos keitimosi ir teikimo sistemos; vienaarūšis ir neefektyvus viešojo transporto eismo valdymas ir kontrolė, universalus projektavimo viešajame transporte taikymo stoka mažina Vilniaus viešojo transporto konkurencingumą palyginti su vis didėjančiu privačių automobilių naudojimu.

3. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, Lietuvos transporto sistemai aktualiausios pažangios bilietų, informacijos paieškos ir teikimo bei automatizuoto viešojo transporto pirmumo sistemos.

4. Remiantis Ciuricho pavyzdžiu, efektyvios realaus laiko informacijos sistemos įdiegimas tiesiogiai didina mobilumą, ypač esant įgyvendintai „Park&Ride“ bei „Bike&Ride“ koncepcijai, leidžiančiai derinti dvi svarbias kelionės charakteristikas („nuo durų iki durų“ (angl. *door-to-door transport*) ir „kaip-tik laiku“ (angl. *Just-in-Time*) bei įdiegus integruotas bilietų sistemas.

3 lentelė. Vilniaus ir Ciuricho miestų lyginamieji parametrai

Table 3. The comparative parameters of Vilnius and Zurich

Nr.	Kriterijus/rodiklis	Vilnius	Ciurichas
1.	Gyventojų skaičius	555 tūkst. (2008 m.)	377 tūkst. (2008 m.)
2.	Plotas	401 km ²	92 km ²
3.	Gyventojų skaičius su priemiesčiais	650 tūkst. (2008 m.) (Vilniaus raj.)	1,3 mln. (2008 m.) (Ciuricho kantonas)
4.	Rajono/kantono plotas	2129 km ²	1729 km ²
5.	Automobilių skaičius/1000 gyv. (2007 m.)	554 (šalies vidurkis: 470) (Statistikos departamentas)	510 (šalies vidurkis: 519) (Šveicarijos statistikos departamentas)
6.	Efektivaus automobilio dalijimosi koncepcija (angl. „Car Sharing“)	Neįdiegta	„Mobility Car Sharing“ aikštelės. (kombinuojama su „Park&Rail“, „Park&Ride“)
7.	Nemokamas viešųjų miesto dviračių naudojimas (angl. „Bike sharing“)	Neįdiegta. „Oranžiniai dviračiai“ žlugo 2001 m.	„Zurirollt“. Nemokami, palikus 20 CHF užstatą, 6 išdavimo punktai šalia VT terminalų
8.	„Park&Ride“ aikštelės	Nėra	Placiai įdiegta, ypač šalia S-Bahn traukinių stočių.
9.	„Bike&Ride“ aikštelės	Beveik nėra, tinkamai nepritaikytos	Pagrindiniai keleiviniai intermodaliniai terminalai
10.	Dviračių stotis	Nėra	„Velostation Landesmuseum“ (saugoma, priedanga nuo prasto oro)
11.	„Kiss&Ride“ zona oro uostui arba geležinkelio stotiai	Vilniaus geležinkelio stotis: keleivių išlaipinimo ir paėmimo zona (mažo pralaidumo)	Ciuricho (Kloten) oro uostas: 15 min. nemokama stovėjimo zona keleiviams paimti ir išlaipinti
12.	„Rail&Ride“ sistema (intermodalinis viešojo transporto (VT) terminalas)	Tik pagrindinė autobusų ir geležinkelio stotys	Visos miesto geležinkelio stotys bei svarbiausi keleivinio transporto terminalai
13.	Integruota bilietų sistema	Nėra, išskyrus bendrą miesto autobusų ir troleibusų bilietų sistemą	Visos VT rūšys (išskyrus vandens taksi) sujungtos į bendro bilieto sistemą
14.	Miesto ir priemiestinio viešojo transporto sąveika	Skirtingos VT sistemos Vilniaus miestui ir rajonui	Integruota zoninė VT sistema Ciuricho miestui ir kantonui
15.	Miesto viešojo transporto rūšys	Autobusai, troleibusai, maršrutiniai taksi, traukiniai (iš dalies)	Traukiniai, tramvajai, autobusai, troleibusai, funikulieriai, upių laivai, ežero keltai, viešieji dviračiai, vandens taksi, mikroautobusai

Literatūra

- Gifford, J. L. 2003. *Flexible urban transportation*. George Mason University, Arlington, USA, 250 p.
- Grava, S. 2003. *Urban transportations systems*. Choices for Communities, Mc Graw-Hill, USA, 840 p.
- Green Paper: Towards a new culture for urban mobility*. 2007. Commission of the European Communities. COM(2007) 551 final, 3–4.
- Implementing Sustainable Urban Travel Policies*. 2003. National Reviews. European Conference of Ministers of Transport (ECMT), Paris, France. 270 p.
- Intelektinių transporto sistemų diegimo Europoje veiksmų planas*. 2008 Europos Komisijos Komunikatas. Briuselis, 2008-12-16 KOM(2008) 886 galutinis.
- Jakubauskas, G. 2006. Improvement of urban public transport ticketing system by deploying intelligent transport systems, *Transport* 21(4): 252–259.
- Nash, A. 2003. Implementing Zurich's transit priority program, *Transportation Research Record* No.1835, Transportation Research Board, Washington D.C. USA, 3 p.
- Stough, R. R. 2001. *Intelligent Transport Systems: Cases and Policies*. Edward Elgar Publishing Ltd., Massachusetts, USA, 227 p.
- Vasilis Vasiliauskas, A.; Jakubauskas G. 2007. Principle and benefits of third party logistics approach when managing logistics supply chain, *Transport* 22(2): 68–72.
- Weidmann, U.; Jakubauskas, G. 2009. Analysis of possibilities to combine public and private transport in Vilnius based on Zurich urban transport model, in *Proceedings of the 6th International Scientific Conference „Transbaltica 2009“*, 80–85.

FEASIBILITY STUDY OF INCREASING MULTIMODAL INTERACTION BETWEEN PRIVATE AND PUBLIC TRANSPORT BASED ON THE USE OF INTELLECTUAL TRANSPORT SYSTEMS AND SERVICES

U. Weidmann, G. Jakubauskas

Abstract

The introduction of intellectual transport systems and services (ITS) into the public and private transport sectors is closely connected with the development of multimodality in transport system (particularly, in towns and their suburbs).

Taking into consideration the problems of traffic jams, the need for increasing the efficiency of power consumption and reducing the amount of burnt gases ejected into the air and the harmful effect of noise, the use of multimodal transport concept has been growing fast recently in most cities.

It embraces a system of integrated tickets, the infrastructure, allowing a passenger to leave a car or a bike near a public transport station and to continue his/her travel by public transport (referred to as 'Park&Ride', 'Bike&Ride'), as well as, real-time information system, universal design, and computer-aided traffic control.

These concepts seem to be even more effective, when multimodal intellectual transport systems and services (ITS) are introduced. In Lithuania, ITS is not widely used in passenger transportation, though its potential is great, particularly, taking into consideration the critical state of the capacity of public transport infrastructure.

The paper considers the possibilities of increasing the effectiveness of public transport system ITS by increasing its interaction with private transport in the context of multimodal concept realization.

Keywords: ITS, integrated ticket system, 'Park&Ride' concept, 'Bike&Ride' concept.