



## VIRTUALAUS IR FIZINIO JUDRUMO SANTYKIS, JO REIKŠMĖ MIESTŲ PLĖTRAI

Kristina Jauneikaitė

*Miestų statybos katedra, Vilniaus Gedimino technikos universitetas,  
Saulėtekio al. 11, LT-01132 Vilnius, Lietuva. El. paštas kris@ap.vgtu.lt*

Įteikta 2007 10 12

**Santrauka.** Judrumas, dažnai suprantamas kaip susisiekimo rodiklis, yra viena iš miesto funkcionavimo pasekmių, todėl turėtų būti vertinamas kaip pagrindinė urbanistikos paradigma. Nagrinėjama prielaida, kad fizinis ir virtualusis mobilumas yra vienos ir tos pačios sistemos veiksniai ir kaip vieno judrumo tipo reikšmės pokyčiai daro įtaką judrumui kaip visumai. Siekiant iširti šią prielaidą, buvo atliktas eksperimentinis tikslinės grupės tyrimas, pildant virtualaus ir fizinio judrumo dienoraščius. Tyrimo rezultatai šią prielaidą patvirtino. Straipsnyje pabrėžiama virtualiojo judrumo (kaip bendrojo judrumo dalies) svarba nustatant ir prognozuojant jo poreikį ir būtinybę atsižvelgti į bendrojo judrumo tendencijas teritorijų planavimo procese.

**Reikšminiai žodžiai:** virtualusis judrumas, fizinis judrumas, judrumo dienoraštis, transporto planavimas, teritorijų planavimas, kelionės rodiklių reikšmingumas.

### Įvadas

Kiekviena miesto plėtros teorija siekiama sukurti miesto aplinką, kurioje miesto funkcionavimo kokybė, pasekmės ir kaina atitiktų svarbiausiųjų tikslų visumą. Judrumas, dažnai suprantamas kaip susisiekimo rodiklis, yra viena iš miesto funkcionavimų pasekmių, todėl turėtų būti vertinamas kaip pagrindinė urbanistikos paradigma. Pagal rūšį mobilumas yra skirstomas į lokalizacinį, komunikacinį ir virtualųjį. Visi trys mobilumo tipai yra susiję, nes gali keisti vienas kitą esant tam tikroms sąlygoms ir galimybėms [1]. Virtualusis judrumas čia suprantamas kaip tam tikrų darbų ar jų rūšių atlikimas naudojantis internetu ar mobiliuoju telefonu, taip išvengiant tam būtino komunikacinio judrumo.

Gyventojų judrumas mieste (kel. km) iš esmės lemia miestų transporto sektoriaus plėtros ilgalaikį poreikį ir tikslus bei infrastruktūros plėtrą. Jį skatina miesto regiono funkcionavimas, teritorinė miesto plėtra, struktūrinės regiono ir miesto rajonų disproporcijos, gyventojų pajamų ir mokumo, gyvenimo lygio, automobilizacijos lygio augimas. Judrumą gali mažinti tie patys veiksniai, jeigu jų trendas pasikeistų. Prognozuojama, kad dalis fizinio judrumo virs virtualiuoju mobilumu. Tai sumažintų darbo, iš dalies ir pirkinį keliones (prognozuojama, kad kai kuriose

šalyse tokių kelionių sumažės apie 30 proc.). Tačiau praktiškai mobilumas auga ir toliau dėl to, kad daugėja laisvalaikio kelionių (po darbo, savaitgaliais), didėja teritorinė kelionių sklaida [2].

Siekiant nustatyti pagrindines gyventojų judrumo kitimo tendencijas, jų įtaką miesto plėtrai, daugiau dėmesio reikia skirti gyventojų judrumo tipams, jų kaitai priklausomai nuo tam tikrų gyvenimo sąlygų ir jų (gyventojų) galimybių, pvz., tam, kokią įtaką fiziniam judrumui turi virtualiojo mobilumo reikšmės didėjimas (kinta kelionių ilgis, laikas, transporto priemonės, kuriomis atliekamos kelionės), ir pan. Tačiau objektyviai įvertinti šiuos klausimus operuojant fiziniiais skaičiais sunku, nes kol kas neegzistuoja virtualiojo mobilumo informacinė bazė. Kad tai aktualus klausimas, rodo sostinės ir kitų Lietuvos gyventojų apklausos rezultatai (apklausos buvo organizuojamos rengiant miestų ir rajonų bendruosius planus [3]).

Išanalizavus Vilniaus ir kitų Lietuvos miestų gyventojų kasdienes keliones pagal naudotą transporto priemonę, kelionės tikslą, kelionių skaičių ir priežastis, dėl ko kelionei atlikti buvo pasirinkta konkreti transporto priemonė [4, 5], buvo suformuluotos tam tikros prielaidos apie skirtingą įvairių gyventojų grupių judrumą ir su tuo susijusias problemas.

Pagrindinis klausimas (problema) yra tai, kad didėjant galimybėms rinktis priimtinausią priemonę kelionėms atlikti ir (ar) alternatyvą jų išvengti, gyventojų judrumas bendrąja prasme didėja tiek atliktų kelionių ilgio, tiek trukmės atžvilgiu, kas leidžia manyti, kad fizinis ir virtualusis judrumas yra vienos sistemos dalys, o, keičiantis jų proporcijoms, bendrasis judrumas išlieka pastovus ir didėja tiek, kiek tendencingai didėja judrumas viso miesto ar šalies mastu. Šiai prielaidai patikrinti buvo parengtas virtualiojo ir fizinio judrumo dienoraštis, sociologiniam tyrimui pasirinkta tikslinė grupė – studentai, kaip judriausia ir tam tikra prasme pažangiausia visuomenės dalis, kuri ateityje dirbs kūrybinį darbą.

## 1. Tyrimų tikslas ir objektas

### 1.1. Prielaidos tyrimams atlikti pagrindimas

Gerinant (bloginant) judrumo procesų dalis (priimant tam turinčius įtakos sprendimus), keičiasi ir likusių dalių racionalumas, taip pat ir suinteresuotų grupių pasitenkinimo lygis, todėl pirmasis labai svarbus žingsnis valdant judrumą, jį integruojant į urbanizuotą teritorijų planavimą, turėtų būti objektyvus gyventojų judrumui įtakos turinčių veiksnių (toliau – rodiklių) reikšmingumo nustatymas. Fizinį gyventojų judrumą apibūdina šie svarbiausi požymiai: kelionių skaičius ir ilgis, bendra jų trukmė, struktūra pagal susisiekimo būdą ir kaina. Gyventojų apsisprendimui, kurį susisie-

kimo būdą pasirinkti, tiesioginės įtakos turi kiekvieno susisiekimo būdo požymiai (rodikliai) atskirai.

Objektyvų rodiklių reikšmingumas buvo nustatytas entropijos metodu. Buvo laikoma, kad  $S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$  – diskretus variantų rinkinys (kelionės pėsčiomis, dviračiu, visuomeniniu transportu, automobiliu ir internetu),  $R = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5)$  – rodiklių rinkinys (kelionės trukmė, kaina, keliavimo kokybė, įtaka aplinkai, pasirinkto būdo saugumas) ir  $X = [x_{ij}]_{5 \times 5}$  – sprendimų matrica; čia  $x_{ij}$  – varianto  $S_i$  rodiklio  $R_j$  reikšmė. Norint tiksliau įvertinti analizuojamų kelionės variantų gerąsias ir blogąsias savybes, jas palyginti su gyventojų poreikiais, būtina tiksliai įvertinti ir apskaičiuoti visų pokyčių įtaką galutiniam vertinimo rezultatui, todėl buvo taikytas projektų daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (šių metodų ir naudotų algoritmų aprašymas pateiktas šaltiniuose [6, 7]).

Kad būtų objektyviai įvertinti visi 5 variantai visų 5 rodiklių atžvilgiu, kaip atskaitos taškas imamas kelionės ilgis, vienodas visiems diskretiems variantams, – 5 km, kelionės tikslas – buitinė kelionė (virtualiojo judrumo atveju – elektroninė bankininkystė). Taip gaunama pradinė matrica reikšmingumui nustatyti, vėliau judrumo būdų daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimui atlikti. Metodo principas: sudaroma matrica, apskaičiuojamos  $j$  variantą apibūdinančių rodiklių sumos, taip konkretiems atvejams gaunami kiekvieno varianto plusai  $S + j$  ir minusai  $S - j$  [7].

**1 lentelė.** Alternatyvių kelionės būdų įvertinimo tarpiniai rezultatai ir jų prioriteto bei naudingumo laipsnio nustatymas  
**Table 1.** Interim results of assessing alternative trip ways

Rodikliai R	Rodiklių matavimo vnt.	Rodiklių reikšmingumas	Normalizuotų įvertintų rodiklių skaitmeninės reikšmės				
			pėsčiomis	dviračiu	VT	automobiliu	internetu
Trukmė	min	0,61	0,312	0,159	0,09	0,042	0,007
Kaina	Lt	0,284	0,001	0,002	0,009	0,016	0,001
Kokybė	balai	0,019	0,004	0,004	0,002	0,005	0,005
Įtaka A	balai	0,041	0,01	0,01	0,006	0,004	0,01
Saugumas	balai	0,047	0,006	0,006	0,009	0,011	0,015
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma $S + j$			0,02	0,161	0,099	0,058	0,008
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma $S - j$			0,313	0,02	0,017	0,02	0,03
Kelionės būdo reikšmingumas $Q_j$			0,085	0,263	0,22	0,16	0,084
Kelionės būdo prioritetiškumas			4	1	2	3	5
Kelionės būdo naudingumo laipsnis			32,32 %	100 %	83,65 %	60,84 %	31,94 %

Turint variantus apibūdinančių teigiamų ir neigiamų savybių reikšmes galima nustatyti lyginamų variantų santykinį reikšmingumą, kuris leidžia įvertinti nagrinėjamų variantų racionalumą ir pasirinkimo prioritetiškumą (žr. 1 lentelę).

Taikant šią metodiką buvo nustatyta, kad reikšmingiausias rodiklis yra trukmė (objektyvus reikšmingumas – 61 proc. priimto sprendimo priklauso nuo kelionės trukmės), antrasis pagal reikšmingumą rodiklis – kelionės kaina (28 proc.). 1 lentelėje rodiklio reikšmės yra pateiktos skaitine išraiška, esant maksimaliam nagrinėjamo rodiklio reikšmingumui, jis būtų lygus 1. Kuo rodiklio skaitinė reikšmė artimesnė vienetui, tuo šis rodiklis yra reikšmingesnis – šiuo atveju, remiantis tyrimu, kelionės pasirinkimo tipui daugiausia įtakos turi numanoma kelionės trukmė ir kaina.

Goodwin [8] atkreipia dėmesį į tai, kad kainos įtaka turi tendenciją didėti kiekvieną kartą atsiradus naujai vartotojo pasirinkimo alternatyvai (susijusiai su padidėjusiomis pajamomis, automobilių įsigijimo galimybe ir telekomunikacijomis, kurios gali pakeisti fizinį judrumą). Taip pat atkreiptinas dėmesys ir į faktą, kad gyventojų apsisprendimui vietoj fizinės kelionės pasirinkti interneto teikiamas galimybes didžiausios įtakos turi pasirinkto būdo saugumas ir minimali įtaka aplinkai. Tai leidžia manyti, kad virtualusis judrumas, leidžiantis taupyti laiką ir beveik nekainuojantis, laipsniškai įsilieja į fizinio judrumo sistemą, ją papildydamas ir suteikdamas gyventojams galimybę išvengti kai kurių kelionių. Lygiagrečiai formuojasi prielaida, kad nepriklausomai nuo naujų galimybių vieno gyventojų kelionių per parą bendra trukmė liks stabili o judrumas didės kitų judrumo požymių (kelionių ilgio, skaičiaus ir struktūros) atžvilgiu.

Vilniaus mieste, palyginti su kitais administraciniais vienetais, yra pats didžiausias gyventojų, kaip interneto vartotojų, aktyvumas (jau 2005 m. asmeninių kompiuterių namuose nurodė turintys 57,6 proc. vilniečių, 30,4 proc. iš jų internetu naudojasi kas dieną arba beveik kasdieną ir pan., mažesniuose Lietuvos miestuose internetu kiekvieną dieną naudojasi ~5 proc. gyventojų [3]). Todėl toliau aprašyto tyrimo tikslu grupe buvo pasirinktas Vilniuje studijuojantis jaunimas. Anksčiau suformuluotai prielaidai patikrinti reprezentatyvi tikslinės grupės dalis periodiškai pildė virtualiojo judrumo dienoraščius, nurodydami, kiek fizinį kelionių per parą atlieka, kiek jų išvengia naudodamiesi mobiliaisiais telefonais ir internetu.

## 1.2. Tyrimo uždaviniai

Esamos analizės rezultatai negali būti vienintelis veiksnys, turintis įtakos strateginiams sprendimams, formuojant gyventojų judrumo valdymo politiką ir planuojant naują infrastruktūrą. Todėl, siekiant ateityje sukurti efektyvią metodiką judrumo rodiklių stebėsenai, prognozavimo modeliams, reikšmingiausiems nepagrindiniams rodikliams įvertinti ir pan., buvo suformuluotas tyrimų tikslas – *ištirti, kokią įtaką kintančiam bendram gyventojų judrumui daro didėjanti virtualiojo judrumo reikšmė*. Šiam tikslui pasiekti buvo suformuluoti štokie uždaviniai:

- 1) nustatyti tikslinės grupės (studentų) virtualiojo judrumo dydį ir tendencijas;
- 2) įvertinti virtualiojo judrumo pokyčių įtaką kintančiam fizinio judėjimo poreikiui;
- 3) pasiūlyti virtualiojo judrumo rodiklių įvertinimo priemonės planuojant naujas ar perplanuojant jau užstatytas teritorijas.

## 1.3. Tyrimų objektas

Naujovės pratina visuomenę prie mąstymo ir judrumo įpročių pokyčių. Išorinės pastangos tam nėra pakankamos, kadangi vidinis gyventojų sprendimas yra iš anksto nulemtas jo žinių lygio, intelektualinio potencialo ir realių galimybių. Gyventojų išsilavinimo lygis yra aukštesnis miestuose ir jų priegose, tokių regionų gyventojai yra labiau linkę perimti modernias IT technologijas ir pereiti prie naujų susisiekimo (bendravimo) metodų [9]. Sukurti informacijos sklaidos ir susisiekimo tinklai savo ruožtu turi įtakos ne tik visuomenės raidai, bet ir miesto žemės naudojimo prioritetų keitimuisi ir transporto srautų mažėjimui.

Tyrimai [3–5] parodė, kad jauni, studijuojantys žmonės yra ne tik aktyviausi IT technologijų naudotojai, bet ir mažiau judri visuomenės grupė komunikacinių kelionių prasme. Todėl būtent 20–25 metų studentai buvo pasirinkti sociologiniam tyrimui, siekiant įvertinti virtualiojo judrumo dydį ir reikšmę šių jaunuolių gyvenime.

## 1.4. Tyrimų rezultatų vertinimas

2006 m. daugiau nei 200 VGTU studentų skirtingomis savaitės dienomis pildė virtualiojo judrumo dienoraščius, nurodydami pagrindinius naudojimosi internetu ir mobiliaisiais telefonais tikslus. Be to, jie nurodė visas keliones, kurias atliko skirtingomis transporto priemonėmis, tų kelionių trukmę ir tikslą. Tyrimo

**2 lentelė.** Pagrindiniai skirtumai tarp respondentų, turinčių prieigą prie interneto namuose ir neturinčių jos  
**Table 2.** Main differences between respondents having the Internet access at home and those having no Internet

Požymis	Turi internetą	Neturi interneto
Lytis*	Mergina (63 %, skaičiuojant nuo visų turinčių internetą respondentų)	Mergina (60 %, skaičiuojant nuo visų neturinčių interneto respondentų)
Amžius	21 m.	21 m.
Vidutinės pajamos**	270 Lt/mėn.	280 Lt/mėn.
Gyvenamoji vieta	Tėvų namai (48 %)	Nuomojamas būstas (43 %)
Fizinio judrumo nebuvimas	5 % neatliko nė vienos kelionės	1 % neatliko nė vienos kelionės
Kelionės transporto priemonė	48 % lengvuoju automobiliu	53 % visuomeniniu transportu
Kelionės tikslas	Buitinės	Studijoms

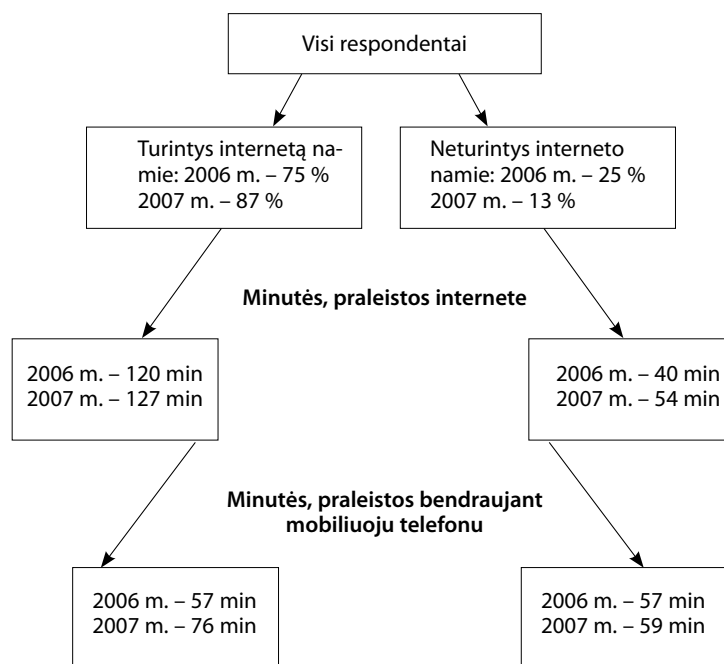
\* Šis vertinimas nėra labai korektiškas, nes didesnę apklaustų asmenų dalį sudarė merginos (61 %), bet galima daryti prielaidą, kad interneto prieigą turėti namie vienoda inorėtų tiek vyrai, tiek moterys.

\*\* Respondentų buvo prašyta nurodyti asmenines mėnesines pajamas, nevertinant tėvų paramos ir disponuojamo nekilnojamojo ar kt. turto, neduodančio tiesioginių pajamų.

rezultatai vertinami su 95 proc. tikimybe ir 1,9 proc. paklaida. Identiškas tyrimas buvo pakartotas 2007 m., išsamesnėms išvadoms suformuluoti tyrimas bus organizuojamas ir 2008 m.

Gauti rezultatai [10] buvo nagrinėjami trimis pjūviais:

- 1) identifikuojami pagrindiniai skirtumai tarp apklaustųjų, turinčių internetą namuose, ir apklaustųjų, kurie naudojami internetu viešosiose priegose;
- 2) lyginami 2006 m. ir 2007 m. apklaustų asmenų naudojimosi telekomunikacijomis ir fizinio judrumo ypatumai;



**1 pav.** Naudojimosi internetu ir mobiliuoju telefonu trukmė, vidutiniškai min per parą (2006–2007 m.)  
**Fig 1.** Duration of using the Internet and a mobile phone, average of min. / day (2006–2007)

- 3) duomenys apdorojami pagal iš anksto sudarytą virtualiojo judrumo ir fizinių kelionių schemą, siekiant nustatyti, kurias fizines keliones pakeičia internetas.

## 2. Virtualiojo ir fizinio judrumo tyrimo rezultatai

### 2.1. Pagrindiniai skirtumai tarp respondentų, turinčių prieigą prie interneto namuose ir neturinčių jos

Vienas iš tyrimo tikslų buvo palyginti socialinį turinčio prieigą prie interneto žmogaus ar neturinčio jos portretą ir įpročius, kas leistų daryti tam tikras prielaidas apie miesto gyventojų ar bent tikslinės grupės atstovų elgesį artimoje ateityje. Apibendrinti rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

Anksčiau pateikti rezultatai rodo, kad neturintys prieigos prie interneto studentai yra judresni, atlieka daugiau kasdieninių kelionių, renkasi darnesnę judrumo būdą, dažniausiai atlieka darbinės keliones, o studentai, turintys internetą namie, išvengia tam tikrų su studijomis, darbu susijusių kelionių.

### 2.2. Pagrindiniai skirtumai tarp apklaustų respondentų 2006 m. ir 2007 m.

2006 m. 75 proc. apklausos dalyvių namuose turėjo prieigą prie interneto, 2007 m. šis rodiklis padidėjo iki 87 proc. 2006 m. vienas apklaustasis internete per parą praleisdavo vidutiniškai 100 min (iš jų daugiausia laiko praleidžiama pokalbių svetainėse – 29 min, informacijos darbui (studijoms) paieškai – 23 min, filmų, muzikos paieškai (parsisiuntimui) – 17 min).

2007 m. per parą (vidutiniškai) praleidžiamas laikas internete padidėjo iki 130 min (žr. 1 pav., 3 lentelę).

Akivaizdu, kad kasdieninė laiko, praleidžiamo internete, trukmė didėja, ypač tai akivaizdu tarp respondentų, neturinčių tiesioginės prieigos prie interneto, 2007 m. jie tam skiria vidutiniškai 26 proc. daugiau laiko nei 2006 m.

2006 m. kiekvienas respondentas per dieną praleisdavo vidutiniškai 57 min bendraudamas mobiliuoju telefonu. 2007 m. šis skaičius padidėjo iki 70 min per dieną; telefoninių pokalbių ir SMS žinučių siuntimo trukmės didėjimas pastebimas tarp turinčių prieigą prie interneto asmenų – per 2007 m. tam skiriama 25 proc. daugiau laiko.

Lyginant respondentus pagal naudojimosi internetu priežastis, išryškėja dvi tendencijos:

- abu tiksliniai pogrupiai – tiek turintys interneto prieigą namuose asmenys, tiek neturintys jos – tiesioginiam darbui, informacijos paieškai, prekėms ir paslaugoms užsakyti internetu laiko neskiria labai daug ir to laiko trukmė abiejuose pogrupiuose yra panaši;
- 2007 m. ilgėjant laikui, praleistam internete, išryškėja pagrindiniai skirtumai tarp turinčių internetą namuose ir neturinčių jo respondentų – turintys internetą respondentai daugiau laiko praleidžia jame pramogaudami, o jo neturintieji daugiau laiko skiria informacijos paieškai studijoms ir darbui, kas rodo tendenciją atlikti vieną komunikacinę kelionę iki interneto prieigos vietoj vienos (kelių) kelionių tikslams pasiekti ne internetu.

Fizinėms kelionėms 2006 m. vienas apklaustasis sugaišdavo vidutiniškai 91 min per parą, 2007 m. šis skaičius siekė 97 min. Pagal vieną iš svarbiausių judrumo požymių – kelionių skaičių per parą vienam gyventojui – judrumas tendencingai mažėja (žr. 4 lentelę). Šie

**3 lentelė.** Internete praleistas laikas pagal naudojimosi juo priežastis (min per parą)

**Table 3.** Time spent on the Internet according to the purpose of its use (min. / day)

2006 m.							
Turi internetą namuose				Neturi Interneto namuose			
Informacijos paieška	Prekės, paslaugos	Bendravimas	Pramogos	Informacijos paieška	Prekės, paslaugos	Bendravimas	Pramogos
24 min	2 min	53 min	41 min	19 min	1 min	14 min	6 min
2007 m.							
Informacijos paieška	Prekės, paslaugos	Bendravimas	Pramogos	Informacijos paieška	Prekės, paslaugos	Bendravimas	Pramogos
18 min	1 min	53 min	55 min	39 min	0 min	12 min	3 min

rezultatai patvirtina prielaidą, kad gyventojų judrumas didėja, jei vertintume jį tik pagal bendrą kelionių trukmę ar „nukeliautų“ kilometrų skaičių per parą vienam gyventojui, t. y., nors per parą atliekamų kelionių skaičius mažėja, bet tam sugaištas laikas lieka toks pats (arba beveik toks pats), o nukeliautų kilometrų atžvilgiu kelionės ilgėja. Galima manyti, kad, trumpas buitines, pramogines keliones pakeitę virtualiosiomis, gyventojai sumažina kasdieninių kelionių skaičių, tačiau jos yra tolimesnės. Fiziniam judrumui skirtas laikas lieka panašus, nes virtualiosios kelionės nesumažina poreikio ar noro keliauti. Iš esmės telekomunikacijų galimybės turi reikšmingos įtakos tik kelionių priežastims ir būdams kelionių tikslams pasiekti.

### 2.3. Komunikacinių kelionių pakeitimas internetu

Pagrindinė tyrimo prielaida – naudojimasis internetu pakeičia tam tikrą fizinių kelionių skaičių, taip darydamas įtaką bendrajam gyventojų judrumui pagal visus jo požymius. Šiai prielaidai patikrinti buvo remtasi anksčiau minėtų virtualiojo ir fizinio judrumo dienoraščių rezultatais. Kad tyrimas būtų patikimesnis, analizuota visa tikslinės grupės imtis, neskaidant jos į pogrupius. Respondentų nurodytos fizinės ir virtualiosios kelionės pagal jų tikslus buvo suskirstytos į 4 grupes:

- informacijos paieška internete (atitikmuo – darbinės kelionės transportu);
- prekių, paslaugų paieška ir
- užsakymas internetu (atitikmuo – buitinės kelionės);
- bendravimas, elektroninės korespondencijos tvarkymas (atitikmuo – susitikimai su draugais, artimaisiais);
- pramogos (atitikmuo – pvz., kinas).

Kad tyrimas būtų objektyvesnis, pradiniai duomenys buvo vertinami ne kiekybine, o procentine išraiška. Respondentų nurodytas laikas, praleistas internete, buvo perskaičiuotas į kartus, priskiriant grupei (pagal naudojimo priežastį). Taip gautus rezultatus galima prilyginti fizinėms kelionėms. Fizinis judrumas pateikiamas procentine dalimi kelionių, priskirtų konkrečiai kelionių grupei (pagal tikslą), skaičiuojant nuo bendro kelionių skaičiaus. Apibendrinti rezultatai pateikiami 5 lentelėje.

Tokio tyrimo rezultatai, nežinant bent kelerių metų tokių duomenų dinamikos, patys savaime nėra reprezentatyvūs, nors jau dabar aiški tendencija – ilgėja laikas, praleidžiamas internete, o kelionių, skirtų bendravimui ir pramogavimui (jos sudaro vos 20 proc. tikslinės grupės kelionių), skaičius mažėja. Dėmesį reikia atkreipti į tai, kad kalbama apie tikslinę grupę – 20–24 metų amžiaus studijuojančius žmones, turinčius sąlygiškai mažiau darbinių ir socialinių įsipareigojimų negu kitos visuomenės grupės, taigi ir daugiau laiko aktyviam bendravimui *tet a tet*.

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, tai yra žmonės, kurie praleidžia vidutiniškai 3 h per parą bendraudami ir pramogaudami naudodamiesi telekomunikacijomis (žiūrėdami filmus, žaisdami videožaidimus ir pan.), o jų realios kelionės, pvz., į kiną, teatrą, sudaro mažiau nei 1 proc. visų per dieną atliktų fizinių kelionių, kas dar kartą patvirtina tyrimo pradžioje suformuluotą prielaidą dėl kelionių pakeičiamumo internetinėmis paslaugomis.

Įvertinus gautus tyrimų (kurie bus kartojami ir ateityje) rezultatus peršasi klausimas: kaip ateityje gyvens ir judės kūrybinį darbą dirbanti miestų (gyvenviečių) gyventojų dalis, šiame straipsnyje aprašyta kaip tikslinė grupė? Anksčiau populiarią nuomonę, kad daug dar-

**4 lentelė.** Gyventojų judrumo (kel. sk. 1 gyv. per parą) palyginimas  
**Table 4.** Comparison of inhabitant mobility (number of trips per day)

Miestas	Tyrimų arba paskelbimo metai	Bendras judrumas kel. sk. 1 gyv. per parą	Pastabos
Vilnius [11]	1971	3,29	Fiksuotos labai trumpos kelionės. Anketos išdalytos mokiniams
Vilnius [11]	1980	3,10	Be konkrečios demografinės struktūros. Anketos išdalytos mokiniams
Vilnius [11]	1993	2,84	Anketos išdalytos mokiniams. Jas užpildė vyresni negu 7 m. amžiaus mokinio šeimos nariai
Vilnius	2006–2007	2,23	Anketos išdalytos studentams. Nefiksuojamos kelionės iki transporto priemonės ar visuomeninio transporto stotelės

**5 lentelė.** Procentinis interneto naudojimo ir kelionių pasiskirstymas pagal priežastį

**Table 5.** Percentage distribution of the Internet use and transport trips according to the goal

Judrumo tipas	Tikslas			
	Informacijos paieška studijoms, darbui	Prekės, paslaugos	Bendravimas	Pramogavimas
Virtualusis	26 %	5 %	47 %	22 %
	Studijos, darbas	Buitinės kelionės	Bendravimas	Pramogavimas
Fizinis	54 %	26 %	7 %	13 %

bo vietų įsikurs namuose, mokslai bus organizuojami nuotolinių studijų būdu (taip mažėjant fizinio judrumo poreikiui), gali pakeisti prielaida, kad galbūt kaip tik su darbu ir mokslu susijusios kelionės bus vienintelės, kurioms reikės transporto priemonių ir susisiekimo infrastruktūros, o pramogoms ir bendravimui skirtas laikas bus praleistas namuose, prie asmeninio kompiuterio...

### 3. Pasiūlymai virtualiajam ir fiziniam judrumui įvertinti planuojant miestų plėtrą

- Planuotojai turėtų atsižvelgti į telekomunikacijų galimybes ir kitų technologijų pažangą, jų įtaką transportiniam gyventojų elgesiui, taip pat identifikuoti kitas priemones planuojamos teritorijos gyventojų ir investuotojų transportiniams poreikiams patenkinti [12].
- Apklausų apie gyventojų judrumą rezultatai gali būti vienas iš veiksnių, turinčių įtakos strateginiams sprendimams, formuojant gyventojų judrumo valdymo politiką ir planuojant naują infrastruktūrą.
- Kol kas Lietuvoje neegzistuoja virtualiojo mobilumo (juolab fizinio mobilumo pakeitimo virtualioju) informacinė bazė. Autorės nuomone, Lietuvoje yra tikslinga organizuoti nuolatinis stebėjimus, duomenų bazėje vykdant judrumo rodiklių stebėseną, fiksuojant reikšmingiausius nepagrindinius rodiklius, turinčius įtakos gyventojų judrumui. Sukūrus tokią duomenų bazę ir nustačius pagrindines veiksnių tarpusavio priklausomybes bei tendencijas, bus galima susieti su gyventojų fizinio judrumo ir susisiekimo poreikiu, taip pat ir būdų tą poreikį patenkinti prognozavimu.
- Taikomoji tokio darbo nauda turėtų būti tiesiogiai susieta su griežtųjų judrumo valdymo priemonių parinkimu analizuojamai teritorijai (susisiekimo tinklo plėtra, eismo ribojimas ir organizavimas, tikslingas teritorijos rezervavimas).

– Virtualiojo judrumo poreikio (paklausos) identifikavimas, nuspėjimas, pasitvirtinus prielaidoms, taikomas rengiant ne tik vietinės reikšmės transportines strategijas, bet ir specialiuosius šalies, apskričių, rajonų, miestų susisiekimo infrastruktūros planus, planuojant naujų teritorijų įsisavinimą bendrųjų planų lygmenyje ir pan.:

- 1) Planuotojams, renkantiems duomenis apie esamą būklę, vertėtų įvertinti ne tik esamus lengvųjų ir krovininių automobilių srautus ir egzistuojantį visuomeninio transporto tinklą – turėtų būti vertinamos tiek bevarikliu transportu, tiek naudojantis telekomunikacijomis atliekamos kelionės ir priežastys, dėl kurių tokių kelionių dalis galėtų būti kiokia (papildoma infrastruktūra, klimatinės, socialinės-ekonominės sąlygos, demografiniai rodikliai ir pan.).
- 2) Prognozuojant būsimą susisiekimo poreikį, derėtų vertinti ne tik optimistinį ar pesimistinį automobilizacijos lygio augimą, vertėtų atkreipti dėmesį ir į galimus gyventojų (susisiekimo sistemos naudotųjų) elgsenos pokyčius, jų pasirinkimo skirtumus, jei bus pasiūlyta (nepasiūlyta) nauja infrastruktūra (keliai, gatvės, dviračių ir pėsčiųjų takai, prieigos prie interneto, priimtinesnės naudojimosi mobiliuoju ryšiu sąlygos ir pan.).
- 3) Planuojant miestus, reikėtų ne tik patenkinti esamus ir prognozuojamus gyventojų poreikius (tiesti aplinkkelius, žaliųjų juostų sąskaita platinti gatves ir pan.), bet ir, numatant pagrindinę urbanizuojamų teritorijų koncepciją, turėti galvoje dar ir judrumo valdymo priemones artimiausiai dekadai ir, atsižvelgiant į visa tai tai, priimti atitinkamus susisiekimo ir socialinės infrastruktūros projektavimo sprendinius.

### Išvados

1. Fizinis ir virtualusis judrumas yra glaudžiai susiję, tačiau, keičiantis jų proporcijoms gyventojų atžvilgiu, bendrasis judrumas išlieka pastovus ir didėja



- ties, kiek tendencingai auga judrumas viso miesto ar šalies mastu.
- Reikšmingiausias rodiklis, renkantis kelionės tipą, yra jos trukmė (objektyvus reikšmingumas – 61 proc. priimto sprendimo priklauso nuo kelionės trukmės), antrasis pagal reikšmingumą rodiklis – kelionės kaina (28 proc.). Kelionės trukmės ir kainos įtaka turi tendenciją didėti kiekvieną kartą atsiradus naujai vartotojo pasirinkimo alternatyvai (susijusiai su padidėjusiomis pajamomis, automobilių įsigijimo glimybė ir telekomunikacijomis, kurios gali pakeisti fizinį judrumą).
  - Gyventojų išsilavinimo lygis yra aukštesnis miestuose ir jo prieigose, tokių regionų gyventojai yra labiau linkę prisitaikyti prie modernių IT technologijų ir skatinti naujųjų susisiekimo (bendravimo) metodų diegimą. Tyrimai parodė, kad jauni, studijuojantys žmonės yra ne tik aktyviausi IT technologijų naudotojai, bet ir mažiau judri visuomenės grupė komunikacinių kelionių prasme.
  - Per metus internetą turinčių namie asmenų skaičius padidėjo nuo 75 proc. iki 87 proc., galima prognozuoti, kad artimiausiu metu internetą namie turės beveik visi šios tikslinės grupės nariai, kas leidžia daryti prielaidą, kad dar labiau pasikeis jaunų žmonių fizinio judrumo modelis. Jau dabar fizinių kelionių, kurių tikslas yra bendrauti, ką nors sužinoti, pasižiūrėti filmą, skaičius labai mažas, todėl neatmetama galimybė, kad po poros metų fizinės kelionės bus tik darbinio pobūdžio, o visos su paslaugomis, prekėmis ir pramogomis susijusios nepagrindinės kelionės bus atliekamos internetu. Kol kas jaunuoliai, neturintys galimybės naudotis internetu namie, yra fiziškai judresni (bet neatmetama galimybė, kad vienintelės jų atliktos kelionės tikslas bus – interneto prieiga).
  - Studentų judrumas, vertinant jį tik pagal bendrą kelionių trukmę ar „nukeliautų“ kilometrų skaičių per parą vienam asmeniui, didėja. Atliekamų kelionių skaičius mažėja, bet tam sugaištas laikas lieka toks pats (arba beveik toks pats). Galima manyti, kad, trumpas buitines, pramogines keliones pakeitę virtualiosiomis kelionėmis, studentai mažina kasdieninių kelionių skaičių ir kartu leidžia sau atlikti tolimesnes keliones, o fiziniam judrumui skirtas laikas lieka panašus; virtualiosios kelionės nesumažina poreikio (noro) keliauti, iš esmės telekomunikacijų galimybės turi reikšmingiausios įtakos kelionių priežastims ir būdams pasiekti kelionių tikslus, bet ne bendrajam gyventojų judrumui.
  - Anksčiau populiarią nuomonę, kad daug darbo vietų įsikurs namuose, mokslai bus organizuojami nuotolinių studijų būdu ir t. t. (kartu mažėjant fizinio judrumo poreikiui) gali pakeisti faktas, kad galbūt kaip tik su darbu ir mokslu susijusios kelionės bus vienintelės, kurioms reikės transporto priemonių ir susisiekimo infrastruktūros, o pramogoms ir bendravimui skirtas laikas bus praleistas namuose, prie asmeninio kompiuterio.
  - Lietuvoje tikslinga organizuoti nuolatinius stebėjimus, sukūrus duomenų bazines vykdyti judrumo rodiklių stebėseną, fiksuojant reikšmingiausius nepagrindinius rodiklius, kurie daro įtaką visoms socialinėms grupėms priklausančių (ne tik studijuojančių asmenų) gyventojų judrumui. Sukūrus tokią duomenų bazę ir nustatčius pagrindines veiksnių tarpusavio priklausomybes bei tendencijas, bus galima tai susieti su gyventojų fizinio judrumo ir susisiekimo poreikiu, taip pat ir su būdų tą poreikį patenkinti prognozavimu.

#### Literatūra

- JUŠKEVIČIUS, P. *Miestų ir jų susisiekimo sistemų plėtros harmonizavimas (teorijos ir praktika)*. Vilnius: Technika, 2004, p. 45–65.
- JUŠKEVIČIUS, P. *Lietuvos miestų susisiekimo sistemos. Klaipėda*. Vilnius: Technika, 2006, p. 152–158.
- UAB „RAIT“. *Vilniaus apskrities gyventojų apklausos rezultatai*, 2005. 205 p.
- BURINSKIENĖ, M.; JAUNEIKAITĖ, K. Vilniaus miesto pasiekiamumo ir patrauklumo didinimas. Iš *Tarptautinės konferencijos „ECOMM 2006“ pranešimai*. Groningen, 2006.
- BURINSKIENĖ, M.; JAUNEIKAITĖ, K. Judrumo vadyba Lietuvoje. Iš *6-os tarptautinės konferencijos „Aplinkos Inžinerija“*. T. II. Vilnius, 2005, p. 525–531.
- USTINOVIČIUS, L.; ZAVADSKAS, E. K. *Statybos investicijų efektyvumo sistemo techninis įvertinimas*. Vilnius: Technika, 2004. 220 p.
- USTINOVIČIUS, L.; PODVEZKO, V. A. Mathematical modelling method of determining investment efficiency in construction. Modelling and Simulation of Business Systems. Iš *Tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas, 2003, p. 160–164. ISBN 9955-09-420-6.
- LITMAN T. *Transportation Elasticities. How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior*. USA: Victoria Transport Police Institute, 2005.
- BURINSKIENĖ, M.; RUDZKIENĖ, V. Presentation Strategy of Data Analysis and Knowledge for Web – Based Decision Support in Sustainable Urban Development. In *Material from international conference „Electronic Government“*. Zaragoza, 2004, p. 150-155.



10. JAUNEIKAITĖ, K.; MISIŪNAS, D. Will virtual mobility replace physical mobility? In *Material from international conference „Urban Transport, 2007“*. Coimbra, 2007.
11. JUŠKEVIČIUS, P. *Miestų susisiekimo sistemų planavimas*. Vilnius: Technika, 1995, p. 15–33.
12. *Incorporating TDM (transport demand management) into the Land Development Process*. Study prepared by authors collective from Center for Urban Transportation Research, University of South Florida. USA, Florida, 2005.

#### RELATION BETWEEN VIRTUAL AND PHYSICAL MOBILITY AND ITS SIGNIFICANCE IN URBAN DEVELOPMENT

##### K. Jauneikaitė

**Abstract.** Mobility, often regarded as a communication indicator, is one of the results of city functioning, therefore, it should be evaluated as the main urbanistic paradigm. An assumption that physical and virtual mobility are the factors of the same system was investigated in the work. The influence of fluctuations of

one type of mobility on the mobility as a whole was analysed. For this purpose a sociological experiment was performed using the diary of physical and virtual mobility. The results of the experiment confirmed the assumption. Conclusions were drawn emphasizing the importance of the identifying and forecasting demand for virtual mobility as a very important part of the whole mobility system as well as application of mobility tendencies in an urban development.

**Keywords:** virtual mobility, physical mobility, mobility diary, transport planning, territory planning, significance of travelling criteria.

---

##### KRISTINA JAUNEIKAITĖ

*Doctoral student, (since 2005) assistant, Dept of Urban Engineering, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania. E-mail: kris@ap.vgtu.lt*

Publications: co-author of 4 research papers. Projects: project leader or co-author of various land use planning projects. Research interests: virtual mobility, physical agility, territory and transport system planning.