

## Transport engineering and management Transporto inžinerija ir vadyba

# TRANSPORTO ĮMONĖS TECHNOLOGINĖS PLĖTROS KRYPTIŲ TYRIMAS

Kristina VAIČIŪTĖ <sup>\*</sup>, Gintautas BUREIKA

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva*

Gauta 2019 m. gruodžio 20 d.; priimta 2019 m. gruodžio 20 d.

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjama transporto įmonės technologinės plėtros problematika ir ši plėtra kaip priemonė, skirta transporto įmonių konkurencingumui ir jų paslaugų kokybei užtikrinti. Nuolat kintanti transporto paslaugų rinka kelia iššūkius prisitaikyti prie paslaugų gavėjų ir teikėjų reikalavimų. Didėjantis ir labai greitas transporto įmonės informacijos apdorojimas suteikia galimybę naujiems bendravimo su įmonės tiekėjais / vartotojais variantams. Transporto įmonės gamybinių procesų inovatyvumas, darbo našumas ir produkcijos kokybė visapusiškai priklauso nuo įmonėje naudojamų informacijos perdavimo technologijų. Kokybinio tyrimo būdu buvo identifikuoti technologinės plėtros trikdžiai transporto įmonėse. Nustatyta, kad, norėdamos sėkmingai dirbti rinkos konkurencijos sąlygomis, transporto įmonės turi nuolat atnaujinti ir tobulinti technologijas.

**Reikšminiai žodžiai:** transporto įmonė, technologinė plėtra, technologinė infrastruktūra, informacinė sistema (IS), Delfi metodas.

### Įvadas

Dėl vis didėjančių informacijos srautų reikia inovatyvių technologijų bei komunikacijos sistemų, kuriomis galima greitai perduoti nepakeistą informacijos srautą iš vieno taško į kitą.

Tyrimo objektas – transporto įmonių technologinė plėtra.

Tyrimo tikslas – ištirti technologinės plėtros poveikį transporto įmonės plėtros intensyvumui ir jos paslaugų kokybės užtikrinimui.

Tyrimo aktualumas – transporto įmonėje vykstantys logistikos procesai projektuojami bei vertinami individualiai, tad transporto įmonės technologijų infrastruktūrai reikia skirti didelę investicijų dalį.

Tyrimo naujumas – transporto įmonės veikloje vyksta intensyvus paslaugų teikimo ritmo vertinimas Delfi metodu, kuris leidžia moksliskai pagrįsti poreikį panaudoti inovatyvias technologijas ir priimti efektyvius valdymo sprendimus.

Tyrimo metodika:

- mokslinės literatūros analizė;
- statistinių duomenų rinkimas;
- grupavimas ir sintezė;
- Delfi metodas;
- rodiklių rangavimas.

Technologinė plėtra – inovacija, skirta naujiems produktams, įrenginiams kurti arba jau esantiems patobulinti (Jakubavičius et al., 2003). Produktus arba paslaugas galima konsoliduoti šiuolaikinėmis technologijomis ir informacinėmis sistemomis. Naujų informacinių technologijų įsigijimas keičia darbo organizavimo procesą, vykstantį organizacijoje (Ginevičius et al., 2005). Kaip teigia Glinskienė (2001) ir Jones (2003), technologinė plėtra – tai nuolatinis darbas, pagrįstas žiniomis ir praktine patirtimi, skirtas naujiems produktams ir įrenginiams kurti, naujiems procesams, sistemoms ir paslaugoms diegti bei iš esmės tobulinti tai, kas jau sukurta arba įdiegta. Technologinė plėtra (eksperimentinė plėtra arba bandomieji, konstravimo ir technologiniai darbai) – mokslinių, technologinių, verslo ir kitų žinių bei įgūdžių įgijimas, derinimas, formavimas ir taikymas naujų, patobulintų arba pagerintų produktų, procesų arba paslaugų realizavimo planams, išdėstymo (technologinėms) schemoms ar modeliams sukurti. Technologinė plėtra apima kuriamų ar tobulinamų produktų, procesų ir paslaugų projektavimo dokumentų (eskizų, brėžinių, planų ir panašiai), taip pat jų prototipų, beta versijų ir bandomųjų pavyzdžių sukūrimą (Ūkio ministerija, 2011). Plėtojant technologinę infrastruktūrą būtina surasti naujas perspektyvias sritis ir jas valdyti plečiant teikiamų paslaugų spektrą (Bolodurina ir Mishurova, 2019).

\*Autorius susirašinėti. El. paštas [kristina.vaiciute@vgtu.lt](mailto:kristina.vaiciute@vgtu.lt)

Technologinė plėtra siejama su informacinių technologijų ir telekomunikacijų prieinamumu ir naudojimu, naujais technologijų prieinamumu, diegimu (Rakauskienė ir Tamošiūnienė, 2013). Technologijų plėtra palaiko saugumą, pasitikėjimą tarp bendradarbiaujančių logistikos paslaugos atlikėjų pusių ir jų aplinkos konsolidaciją; tai kategorija, susijusi su tokių paskirstytų konsolidavimo technologijų plėtra, kaip „Block Chain“ (Underwood, 2016; Zhao et al., 2016). Informacinės technologinės sukuria naują organizacijos kultūrinį lygį, nors pačių technologijų plėtra yra gerokai spartesnė nei su tuo susijusių socialinių, kultūrinių ir psichologinių procesų vystymasis (Ginevičius et al., 2005; Baležentis ir Žalimaitė, 2011). Informacinė sistema (IS) – tai transporto įmonėje arba organizacijoje veikianti bendravimo ir informacijos apdorojimo informacinė sistema, kuri informacijos duomenų srautus padaro patogiai prieinamus kiekvienam įmonės darbuotojui (Bartlienė, 2011). Šiuolaikinės transporto įmonių informacinės technologijos (IT) yra darbo organizavimas, informacijos srautų sutvarkymas ir ryšiai; duomenų apdorojimas, kaupimas ir paieška saugyklose; atskiros kompiuterizuotos darbo vietos patogumas ir funkcionalumas; kompiuterizuotų darbo vietų integravimas į bendrą sistemą. Pagrindinės transporto įmonių informacinės sistemos funkcijos yra šios: duomenų modeliavimas; duomenų bazės projektavimas ir sudarymas; duomenų bazių indeksavimas; duomenų įvedimas ir atnaujinimas; paieškos procedūros realizavimas ir projektavimas; komunikacinių tinklų pritaikymas duomenų bazėms pasiekti; įvairių kitų funkcijų realizavimas (Jarašūnienė et al., 2016). Transporto įmonės technologinės plėtros poveikis vertinamas techniniu, ekonominiu, finansiniu, informaciniu aplinkos, kelių saugumo ir žemės naudojimo aspektais (Griškevičiūtė-Gečienė ir Griškevičienė, 2015). Analizuojamos technologijos plėtra, Zijlstra teigimu, padeda klientus arba keleivius aptarnauti kokybiškiau. Tai labai svarbu paslaugos gavėjui (Zijlstra, 2012).

## 1. Technologinės plėtros kryptių tyrimas

Siekiant nustatyti įvairius transporto infrastruktūros plėtros padarinius, buvo atlikti tyrimai 28 ES šalyse. Daugiausia buvo analizuojami statistiniai rezultatai ir ekonomikos pagrindų teorijos. Atsižvelgiant į ekonomikos augimą ir daromą poveikį transporto technologinės infrastruktūros plėtrai, išlieka daug veiksnių, į kuriuos būtina atsižvelgti

ir iširti (Wang et al., 2018). Vienas tokių – transporto sektoriaus technologinės plėtros valdymas. Zhou, tirdamas technologinę plėtrą, palygino dvi šalis ir nustatė, kad pirmenybę reikėtų teikti plėtros veiksmingumui ir efektyvumui (Zhou et al., 2018). Teigiamą ryšį tarp technologinės plėtros ir keleivių bei krovinių gabenimo paslaugų ekonominį naudingumą pagrindė Gherghina et al. (2018). Norint užtikrinti geresnius transportavimo rezultatus, būtina nuolat investuoti į technologinės infrastruktūros kokybę (Munim & Schramm, 2018). Transporto įmonėms investuojant į technologinę infrastruktūrą, reikia atsižvelgti ir į išlaidų galimybes bei taupymą ir jų santykį su pajamomis. Remdamiesi LR Vyriausybės transporto rinkos statistiniais duomenimis galime teigti, kad, lyginant 2014 m. ir 2018 m., transporto įmonių pajamos augo 9,3 proc. (1 lentelė).

Technologinė plėtra tirama įmonės valdymo ir technologinės plėtros sąveikos kryptimi. Transporto įmonės valdymo ir technologinės plėtros sąveikai įvertinti taikomas Delfi metodas, kiekybinis tyrimas, grupavimas ir sintezė.

Delfi metodas yra kiekybinis-kokybinis prognozavimo metodas, taikomas ateities procesams numatyti (Feret ir Marcinek, 1999). Šis metodas yra ekspertų grupės komunikacija apie tikimybę, kuri tam tikrais atvejais gali įvykti (Linstone ir Turoff, 2002). Delfi įrankiu grupės komunikacija struktūrinama, suformuojamas komunikacijos tarp grupės ekspertų planas ir sugeneruojama bendra grupės nuomonė. Gunaydin (2006) pabrėžė Delfi metodo svarbą kaip labai reikšmingą įrankį ateities technologijoms prognozuoti.

## 2. Tyrimo metodologija

Transporto įmonės valdymo tobulinimo ir technologinę plėtrą sąveikai įvertinti pasirinktas mokslininkų (Kardelis, 1997; Tidikis, 2003; Valackienė ir Mikėnė, 2010) siūlomas kiekybinis tyrimas ir jo metodas – anketinė apklausa. Remiantis literatūros analize suformuota ir parengta ekspertinio vertinimo anketa su veiksnių sąvokomis – paaiškinimais, sudarytas planuojamų apklausti ekspertų sąrašas. Viena svarbiausių ekspertų savybių – kompetencija, todėl ekspertams buvo keliami reikalavimai, susiję su tiriamos srities kompetencija ir patirtimi. Sudarant anketas, daug dėmesio buvo skirta klausimams formuluoti, nes nuo to daugiausia priklauso tyrimo sėkmė. Klausimai suformuluoti aiškiai, vengta daugiareikšmiškumo, kai tiksliai ne-

1 lentelė. Lietuvos pagrindinių transporto rinkos statistinių rodiklių kitimas 2014–2018 m. laikotarpiu, % (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2019)

Table 1. Lithuania's main transport market statistical indicators of changes in the period 2014–2018 period, % (Government of the Republic of Lithuania, 2019)

Rodiklis	2014	2015	2016	2017	2018
Bendroji pridėtinė vertė (BPV), mlrd. Eur	32,911	33,369	33,709	34,789	40,53
Transporto įmonių pajamos, mlrd. Eur	7,646	7,465	8,020	9,507	9,497
Įmonių skaičius, vnt.	6 603	7 055	7 008	7 505	–
Darbuotojų skaičius, žm.	104 489	105 492	103 151	114 456	–

aišku, ko klausiamo. Ekspertams anketoje pateikti ir atviri, ir uždari klausimai.

Atlikus ekspertų apklausą, gauti duomenys apdorojami. To reikia norint gauti apibendrintus duomenis ir naują informaciją, esančią ekspertų vertinimo anketoje. Pagal apdorojimo rezultatus formuluojamas problemos sprendimas. Daugiau kaip dviejų ekspertų nuomonių suderinamumą kiekybiškai gali nusakyti konkordancijos koeficiento reikšmė. Konkordancijos koeficientas parodo ekspertų grupės suderinamumo lygį, jei ekspertų skaičius didesnis negu du. Ekspertų vertinimai, gauti iš užpildytų anketų, surašomi į 2 lentelę.

Ekspertų grupė  $n$  kiekybiškai vertina  $m$  objektus. Vertinimai sudaro  $n$  eilučių ir  $m$  stulpelių matricą (Sivilevičius, 2011). Vertinimams gali būti – rodiklio vienetais, vieneto dalimis, procentais, dešimties balų sistemoje. Konkordancijos koeficientui skaičiuoti tinka ekspertų rodiklių rangavimas. Rangavimas – tai procedūra, kai pačiam svarbiausiam rodikliui suteikiamas rangas  $R$ , lygus vienetai, antram rodikliui – antras rangas, paskutiniam rodikliui – rangas  $m$  ( $m$  – lyginamųjų rodiklių skaičius). Apskaičiuojamas rangų sumų vidurkis (Podvezko, 2005):

$$\sum_{i=1}^n R_{ij} = \frac{1}{2}n(m+1). \quad (1)$$

Turint ekspertų vertinimo rodiklius, jų nuomonių suderinamumas nustatomas skaičiuojant Kendalo rangų konkordancijos koeficientą. Jei  $S$  (dispersija) yra reali kvadratų suma, suskaičiuota pagal (1) formulę, tai konkordancijos koeficientas (2), kai nėra susietų rangų, apibrėžiamas gautos  $S$  ir atitinkamos didžiausios  $S_{\max}$  santykiu (2):

$$W = \frac{12S}{n^2m(m^2-1)} = \frac{12S}{n^2(m^3-m)}. \quad (2)$$

Duomenų rinkimo metodu pasirinkta anketa sudaryta iš 8 klausimų, suskirstytų į 4 grupes. Pirmą klausimų grupę siekiama atskleisti tyrimo respondentų socialinius-demografinius duomenis: amžių, lytį, išsilavinimą ir pajamas / pareigas. Antra grupė klausimų skirta transporto įmonės technologinės sistemos valdymui išskirti. Ji yra labai svarbi įmonės veiklai. Trečia klausimų grupė padeda sužinoti transporto įmonės darbuotojų nuomonę apie technologinės sistemos valdymo kokybę ir įvertinti jų požiūrį į procese atsirandančias problemas. Ketvirta klau-

simų grupė skiriama technologinės infrastruktūros plėtros galimybėms įvertinti.

*Tyrimo imtis.* Tyrimui pasirinkta transporto įmonių valdymo grandis – administracija. Remiantis savanoriškumo principu, anketa buvo išsiųsta 12 transporto įmonių filialų arba padalinių vadovams. Anketų grąžinimo rodiklis – 96,2 proc. Apklausoje dalyvavo ir į klausimus atsakė 11 respondentų iš skirtingų transporto įmonių padalinių ir filialų. Anketinė apklausa vykdyta 2019 m. rugsėjo mėnesį.

Tyrimo duomenys apdoroti naudojantis SPSS (*Statistical Packet for Social Sciences 13.0*) programiniu paketu, taikant aprašomosios statistikos metodą. Klausimams, į kuriuos buvo galima pasirinkti daugiau nei vieną atsakymo variantą, nurodomas bendras atsakymų į šį klausimą skaičius.

Apskaičiuojamas visų kriterijų rangų nuokrypis nuo vidurkio kvadratų sumos, kuri parodo, ar ekspertų vertinimas labai skiriasi nuo bendrojo vertinimų vidurkio. Taigi ekspertizės rezultatų patikimumas gali būti išreikšiamas ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu, rodančiu individualių nuomonių suderinamumo laipsnį (Sivilevičius, 2011).

Atliekant tyrimą buvo laikomasi šių etikos principų: pagarbos, savanoriškumo, nešališkumo ir anonimiškumo.

### 3. Tyrimo rezultatų apdorojimas

Siekiant atskleisti numatytą tyrimo tikslą, tyrimo duomenys analizuojami pagal anksčiau išskirtas 4 klausimų grupes. Turint ekspertų atsakymus į apklausos klausimyną ir nenustatant rodiklių rangų, apklausos duomenys buvo apdorojami nevertinant ekspertų nuomonių suderinamumo, t. y. Kendalo rangų konkordancijos koeficientas nebuvo nustatomas.

Apdorojus pirmos klausimų grupės anketinius duomenis paaiškėjo, kad didžioji dalis apklaustųjų yra vyrai (77,6 proc.), likusi dalis – moterys (22,4 proc.). Tyrimo rezultatai parodė, kad daugiausia respondentų turėjo aukštąjį universitetinį išsilavinimą (79,5 proc.), aukštąjį neuniversitetinį – 20,5 proc.

Antros klausimų grupės anketinių duomenų tyrimo metu siekiama išsiaiškinti, ką, respondentų nuomone, turėtų atlikti technologinės sistemos. Respondentų nuomone, labai svarbios transporto įmonės veiklai yra šios technologinės sistemos funkcijos:

2 lentelė. Vertinimo rodiklių matrica (Sivilevičius, 2011)  
Table 2. Evaluation indicators matrix (Sivilevičius, 2011)

Eksperto kodas $X_1$		Rodiklio žymuo $j = 1, 2, \dots, m$				
		$X_2$	$X_3$	...	$X_m$	
$I = 1, 2, \dots, n$	$E_1$	$R_{11}$	$R_{12}$	$R_{13}$	...	$R_{1m}$
	$E_2$	$R_{21}$	$R_{22}$	$R_{23}$	...	$R_{2m}$
	$E_3$	$R_{31}$	$R_{32}$	$R_{33}$	...	$R_{3m}$
	...	...	...	...	...	...
	$E_n$	$R_{n1}$	$R_{n2}$	$R_{n3}$	...	$R_{nm}$

- 1) darbo planavimo ir organizavimo principas (80,3 proc.);
- 2) pardavimų užsakymų valdymas (78,4 proc.);
- 3) versti / konvertuoti raštu sąskaitas ar sutartis viena ar keliomis užsienio kalbomis (61,6 proc.);
- 4) įmonių veiklos teisinis pagrindimas pardavimams (58,1 proc.).

Taip pat respondentai įvertino svarbiausias technologinės sistemos funkcijas, reikalingas transporto įmonės veiklai. Tyrimo rezultatai parodė, kad reikalingiausios yra šios funkcijos:

- 1) duomenų valdymas bei apdorojimas (92,2 proc.);
- 2) greitas informacijos perdavimas naudojant technologinę infrastruktūrą (72,4 proc.);
- 3) darbo laiko planavimas ir paskirstymas informacijos (63,5 proc.).

Trečios klausimyno grupės anketinių duomenų tyrimo rezultatai parodė, kad respondentų nuomonė apie IS valdymo kokybę yra gera, nes IS padeda logistikos kompanijoms operatyviai įvertinti problemines sritis ir imtis veiksmų problemoms spręsti.

Tyrimo rezultatai parodė, kad respondentams labiausiai trūksta:

- 1) greito informacijos perdavimo naudojant esamą technologinę sistemą (76,4 proc.);
- 2) IS pritaikymo ekonomikos ir buhalterinės apskaitai (62,4 proc.).

Respondentų vertinimai, kurias funkcijas IS vykdo kokybiškai, pateikiami 3 lentelėje.

Tyrimo rezultatai parodė, kad transporto įmonės ekspedijavimo padalinio darbuotojai geriausiai įvertino naudojamą informacinę sistemą, skirtą administruoti ir vadovauti procesui, ir jos teikiamą kokybę. Šio padalinio darbuotojų nuomonė apie naudojamos IS kokybę pateikiama 4 lentelėje.

Kaip matyti iš 4 lentelės duomenų, transporto įmonės padaliniais atskirai IS sistema padeda kokybiškai atlikti skirtingas funkcijas. Ekspedijavimo padalinio respondentai ir užsakymų priėmimo ir valdymo padalinio darbuotojai mano, kad IS svarbiausiai padeda administruoti, vadovauti procesui. Kaip pasiskirsto ekspedijavimo padalinio darbuotojų nuomonės dėl technologinės plėtros, pateikiama 5 lentelėje.

3 lentelė. Transporto įmonės ekspedijavimo padalinio darbuotojų nuomonė apie naudojamos IS kokybę  
Table 3. Transport enterprise forwarding department employee opinion regarding the use of the quality

IS funkcijos kokybiškai padeda	Ekspedijavimo padalinys, %
Administruoti, vadovauti procesui	89,1
Padeda perduoti informaciją vykdant bendrus darbus	33,5
Padeda rengti finansinius dokumentus, sąmatas	33,0
Padeda organizuoti veiklą (procesus)	11,5

Transporto įmonės ekspedijavimo padalinio darbuotojai technologinė plėtrą sieja su informacinių technologijų ir telekomunikacijų prieinamumu bei naudojimu; naujausių technologijų prieinamumu bei diegimu. Kaip matyti iš 5 lentelės duomenų, transporto įmonei technologinė plėtra būtina užtikrinti nenutrūkstamą keitimąsi informacija (duomenimis) tarp padalinių, vykdančių bendruosius darbus.

Transporto įmonės užsakymų priėmimo ir valdymo (UPV) padalinio darbuotojai technologinę plėtrą taip pat sieja su informacinių technologijų ir telekomunikacijų prieinamumu ir naudojimu. Kaip pasiskirsto UPV padalinio darbuotojų nuomonės dėl technologinės plėtros, rodoma 6 lentelėje.

4 lentelė. Darbuotojų nuomonė apie naudojamos IS kokybę  
Table 4. Employee opinion on the quality of IS used

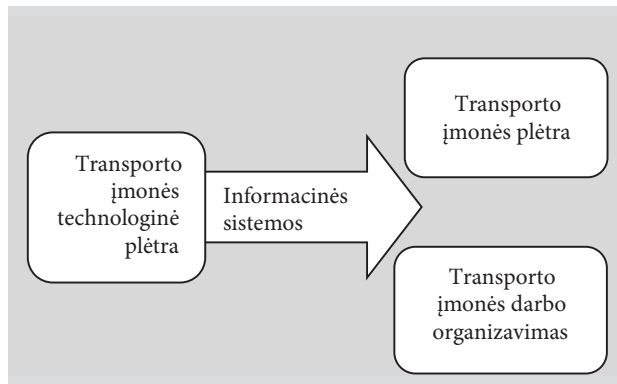
IS funkcijos kokybiškai padeda	Ekspedijavimo padalinys, %	Užsakymų priėmimo ir valdymo padalinys, %
Administruoti, vadovauti procesui	89,1	93,3
Padeda perduoti informaciją vykdant bendrus darbus	33,5	93,1
Padeda rengti finansinius dokumentus, sąmatas	33,0	80,7
Padeda organizuoti darbą	11,5	41,4

5 lentelė. Transporto įmonės ekspedijavimo padalinio darbuotojų nuomonė dėl technologinės plėtros  
Table 5. Transport enterprise Forwarding department staff views on development

Technologinės plėtros galimybės	Ekspedijavimo padalinys, %
Perduoti informaciją vykdant bendrus darbus tarp padalinių	98,3
Padeda organizuoti darbą	22,1
Padeda rengti finansinius dokumentus, sąmatas	31,0
Administruoti, vadovauti procesui	10,5

6 lentelė. Užsakymų priėmimo ir valdymo padalinio darbuotojų nuomonė dėl technologinės plėtros  
Table 6. Order-making and management unit staff views on development

Technologinės plėtros galimybės	Ekspedijavimo padalinys, %	UPV padalinys, %
Perduoti informaciją vykdant bendrus darbus tarp padalinių	98,3	89,3
Padėti organizuoti darbą	22,1	72,8
Padeda rengti finansinius dokumentus, sąmatas	31,0	82,7
Administruoti, vadovauti procesui	10,5	42,4



1 paveikslas. Transporto įmonės technologinės plėtros įtaka, daroma įmonės konkurencingumui  
 Figure 1. Influence of the technological development of the transport enterprise on the competitiveness of the enterprise

Kaip matyti iš 6 lentelės duomenų, abiejų įmonės padalinių darbuotojų nuomone, svarbiausias yra technologinės plėtros potencialas, perduodant informaciją tarp padalinių, vykdančių bendruosius darbus.

Transporto įmonės technologinės plėtros įtaka, daroma įmonės konkurencingumui, schemiškai pavaizduota 1 paveiksle.

Abu transporto įmonės padaliniai – ekspedijavimo ir UPV – akcentavo, kad nuo transporto įmonės technologinės plėtros visiškai priklauso įmonės plėtra ir įmonės darbo organizavimas.

## Išvados

1. Respondentų nuomone, nuo transporto įmonės technologinės plėtros visiškai priklauso ir įmonės veiklos plėtra bei įmonės darbo organizavimas.
2. Apdorojus anketos duomenis matyti, kad transporto įmonės veikloje labai svarbios yra šios informacinės sistemos funkcijos: darbo planavimas ir darbo organizavimas (80,3 proc.).
3. Tyrimo rezultatai parodė, kad pagal svarbą informacinės sistemos funkcijos pasiskirstė taip: duomenų valdymo bei apdorojimo (92,2 proc.); greitas informacijos perdavimas naudojant technologinę infrastruktūrą (72,4 proc.); darbo laiko planavimas ir paskirstymas informacijos (63,5 proc.).
4. Apdorojus tyrimo rezultatus, nustatyta, kad transporto įmonių darbuotojams (respondentams) labiausiai trūksta greito informacijos perdavimo naudojant esamą informacinę sistemą (76,4 proc.).
5. Tyrimo rezultatai parodė, kad technologijų plėtros veiksniai turi lemiamą įtaką keičiantis informacija tarp įmonės padalinių vykdančių bendruosius darbus.
6. Atlikto tyrimo rezultatų patikimumui patikrinti ir pagrįsti būtina atlikti išsamesnę apklausą, įtraukiant klausimyno rodiklių rangavimą ir patikrinant ekspertų nuomonių suderinamumą konkordancijos koeficientu.

## Literatūra

- Baležentis, A., & Žalimaitė, M. (2011). Management theory and studies for rural business and infrastructure development. *Research Papers*, 3(27), 23–31.
- Batarlienė, N. (2011). *Informacinės transporto sistemos*. Technika. <https://doi.org/10.3846/1217-S>
- Bolodurina, M., & Mishurova, A. (2019). *Intellectualization of transport and logistics infrastructure agents network interaction through adaptive information and communication technologies introduction*. Paper presented at the 7th Scientific Conference on Information Technologies for Intelligent Decision Making Support (ITIDS). <https://doi.org/10.2991/itids-19.2019.2>
- Feret, B., & Marcinek, M. (1999, May 17–21). The future of the academic library and the academic librarian – A Delphi study. In *The Future of Libraries in Human Communication: Abstracts and Fulltext Documents of Paper and Demos Given at the IATUL Conference* (pp. 37–63, Vol. 19), Chania, Greece. Washington. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13614570500268381>
- Ginevičius, R., Bivainis, J., Melnikas, B., Paliulis, N. V., Rutkauskas, A., J. Staškevičius, A., Pabedinskaitė, A., Šečkutė, L. ir Tamošiūnas, A. (2005). *Šiuolaikinis verslas: tobulinimo prioritetai*. Technika.
- Glinškienė, R. (2001). Konkurencija ir technologiniai pokyčiai bei aktualijos integracijos sąlygomis. Iš *Ekonomika ir vadyba – 2000: aktualijos ir metodologija* (pp. 139–141). Technologija.
- Griškevičiūtė-Gečienė, A., & Griškevičienė, D. (2016). The influence of transport infrastructure development on sustainable living environment in Lithuania. *Procedia Engineering*, 134, 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.062>
- Gherghina, S. C., Onofrei, M., Vintila, G., & Armeanu, D. S. (2018). Empirical evidence from EU-28 countries on resilient transport infrastructure systems and sustainable economic growth. *Sustainability*, 10(8), 2900. <https://doi.org/10.3390/su10082900>
- Gunaydin, M. (2006). *The Delphi method*. Illinois.
- Jakubavičius, A., Strazdas, R. ir Gečas, K. (2003). *Inovacijos: procesai, valdymo modeliai, galimybės* (pp. 80–120). Lietuvos inovacijų centras.
- Jarašūnienė, A., Batarlienė, N., & Vaičiūtė, K. (2016). Application and management of information technologies in multimodal transportation. *Procedia Engineering*, 134, 309–315. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.012>
- Jones, N. (2003). Competing after radical technological change: the significance of product line management strategy. *Strategic Management Journal*, 24, 1265–1287. <https://doi.org/10.1002/smj.354>
- Kardelis, K. (1997). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai: vadovėlis*. Technologija.
- Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2019). [https://sumin.lrv.lt/uploads/sumin/documents/files/2018%20m\\_%201%20ketv\\_%20Transporto%20rinkos%20ap%C5%BEvalga%20IS.pdf](https://sumin.lrv.lt/uploads/sumin/documents/files/2018%20m_%201%20ketv_%20Transporto%20rinkos%20ap%C5%BEvalga%20IS.pdf)
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2002). Introduction. In *The Delphi method: techniques and applications* (pp. 3–13). New Jersey. <http://is.njit.edu/pubs/delphibook/ch1.html>
- Munim, Z. H., & Schramm, H. J. (2018). The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: The mediating role of seaborne trade. *Journal of Shipping and Trade*, 3(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41072-018-0027-0>
- Podvezko, V. (2005). Ekspertų įverčių suderinamumas. *Technological and Economic Development of Economy*, 9(2), 159–172.

- Rakauskienė, G. ir Tamošiūnienė, R. (2013). Šalies konkurencinumo pokyčio optimizavimas. *Verslo sistemos ir ekonomika*, 3(2), 177–187. <https://doi.org/10.13165/VSE-13-3-2-03>
- Sivilevičius, H. (2011). Application of expert evaluation method to determinate the importance of operating asphalt mixing plant quality criteria and rank correlation. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 6(1), 48–58. <https://doi.org/10.3846/bjrbe.2011.07>
- Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin. *Communications of the ACM*, 59(11), 15–17. <https://doi.org/10.1145/2994581>
- Tidikis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Lietuvos teisės universiteto Leidybos centras.
- Ūkio ministerija. (2011). Dėl VP2-1.3-ŪM-04-V priemonės „PRO LT“ projektų finansavimo sąlygų aprašo patvirtinimo. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.398077/KxeiRvHAoW>
- Valackienė, A. ir Mikėnė, S. (2010). *Sociologinis tyrimas: metodologija ir atlikimo metodika*. Technologija.
- Wang, L., Xue, X., Zhao, Z., & Wang, Z. (2018). The impacts of transportation infrastructure on sustainable development: emerging trends and challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1172. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061172>
- Zhao, J. L., Fan, S., & Yan, J. (2016). Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue. *Financial Innovation*, 2, 1–7. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0049-2>
- Zhou, T., Tan, R., & Sedlin, T. (2018). Planning Modes for Major Transportation Infrastructure Projects (MTIPs): Comparing China and Germany. *Sustainability*, 10, 3401. <https://doi.org/10.3390/su10103401>
- Zijlstra, H. (2012). Cost savings through better exchange of information. *IT in the Boardroom*, 4, 82–87.

## RESEARCH ON TRANSPORT ENTERPRISE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT DIRECTIONS

K. Vaičiūtė, G. Bureika

### Abstract

The paper deals with the problem of transport enterprise technological development and its use as a tool for assurance the transport enterprise competitive and the quality of services. The ever-changing market for transport services poses challenges to meet the needs of users and providers. The growing and very fast processing of transport enterprise information provides an opportunity for new ways of communicating with the enterprise's suppliers / consumers. The innovativeness of the production processes of the transport enterprise, its productivity and the quality of its production are completely dependent on the information transfer technologies used in the enterprise. Qualitative research identified technological development disruptions in transport companies. It has been defined, that transport enterprise needs to update and improve their technology constantly in order to succeed in the competitive market.

**Keywords:** transport enterprise, technological development, technological infrastructure, information system (IS), Delphi method.