



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

Egidijus Masiliauskas

**INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKymo, TEIKIANT
TRANSPORTAVIMO PASLAUGAS, EFEKTYVUMO TYRIMAS**

**RESEARCH ON EFFICIENCY OF INTELLIGENT TECHNOLOGY
APPLICATION WHILE PROVIDING TRANSPORTATION SERVICES**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa, valstybinis kodas

621N18001

Transporto logistikos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vilnius, 2014

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS

TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas



(Parašas)

doc. dr. Darius Bazaras

(Vardas, pavardė)

2013 12 13

(Data)

Egidijus Masiliauskas

**INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKymo, TEIKIANT
TRANSPORTAVIMO PASLAUGAS, EFEKTYVUMO TYRIMAS**

**RESEARCH ON EFFICIENCY OF INTELLIGENT TECHNOLOGY
APPLICATION WHILE PROVIDING TRANSPORTATION SERVICES**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa, valstybinis kodas

621N18001 Transporto logistikos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vadovas

dr. doc. A. Jaramas

(Parašas)

(Data)

Konsultantas

(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

(Data)

(Parašas)

Lietuvių kalbos konsultantas

(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

2013-12-09

Vilnius, 2014

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
TRANSPORTO KATEDRA

Verslo studijų kryptis

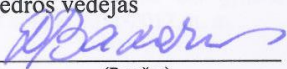
Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa,

valstybinis kodas 621N18001

Transporto logistikos specializacija

TVIRTINU

Katedros vedėjas



(Parašas)

Doc. dr. Darius Bazaras

(Vardas, pavardė)

2012 m. 11.22

(Data)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO
UŽDUOTIS

.....Nr.

Vilnius

Studentui (ei) EGIDIJUI MASILIAUSKUI.....
(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo tema: INTELEKTIVIU, TECHNOLOGIJU, TAIKYMO, ...
TEIKIANT TRANSPORTAVIMO PASLAUGAS, EFEKTYVUMO
TYRIMAS.....

patvirtinta 2013 m. lapkričio 15 d. dekanų potvarkiu Nr. 4986.

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2013 m. Gruodžio 13 d.

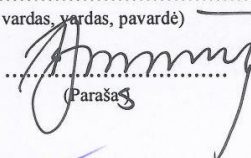
BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Atlikti mokslinės literatūros bei užsienio šalių pa-
tirties intelektinių technologijų taikymo transportavimo
paslaugų srityje analizę, identifikuoti tyrimo objektą,
atlikti objekto kūrėjų tyrimą, parinkti būdus
ir metodus objekto problemoms išspręsti, išanalizuoti
išvadas, pateikti praktinių taikymų bei mokslinių naujienų

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai:

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Vadovas



(Parašas)

doc. dr. ALDONA JARASNIENE

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Užduotį gavau



(Parašas)

Egidijus Masiliauskas

(Vardas, pavardė)

2012 m. Lapkričio 22 d.

(Data)

(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Egidijus Masiliauskas, 20121795

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Transporto inžinerijos fakultetas

(Fakultetas)

Transporto inžinerinė ekonomika ir vadyba, TLfm-12

(Studijų programa, akademinė grupė)

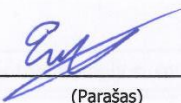
**BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)
SĄŽININGUMO DEKLARACIJA**

2013 m. gruodžio 19 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Intelektinių technologijų taikymo, teikiant transportavimo paslaugas, efektyvumo tyrimas“ patvirtintas 2013 m. lapkričio 15 d. dekanų potvarkiu Nr. 498ti, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Mano darbo vadovas doc. dr. Aldona Jarašūnienė.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (-usi).


(Parašas)

Egidijus Masiliauskas

(Vardas ir pavardė)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Transporto inžinerijos fakultetas
Transporto vadybos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk.
Data-.....-.....

Antrosios pakopos studijų **Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos** programos baigiamasis darbas

Pavadinimas **Intelektinių technologijų taikymo, teikiant transportavimo paslaugas, efektyvumo tyrimas**

Autorius **Egidijus Masiliauskas**

Vadovas **doc. dr. Aldona Jarašūnienė**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe yra nagrinėjami transportavimo paslaugų efektyvumo aspektai, taikant intelektines technologijas. Darbe atliekama intelektinių technologijų taikymo transportavimo procese analizė, įvertinami IT privalumai ir trūkumai, multimodalinių vežimų informacinio aprūpinimo tarptautinės patirties analizė. Apibendrinus šias analizes iškelti tyrimo tikslai ir pasirinkta tyrimo metodika. Eksperimentinėje dalyje atliekamas intelektinių technologijų taikymo, teikiant transportavimo paslaugas, efektyvumo tyrimas. Remiantis atliktos apklausos rezultatais, sukurtas naujos informacinės sistemos, pagrįstos intelektinėmis technologijomis, modelis. Išnagrinėjus teorinius ir praktinius intelektinių technologijų tyrimo aspektus, pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Darbą sudaro šios dalys: įvadas, analitinė ir eksperimentinė - tiriamoji dalys, išvados, pasiūlymai, literatūros sąrašas ir priedai.

Darbo apimtis – 69 p. teksto be priedų, 27 iliustracijos, 8 lentelės, 60 literatūros šaltinių.

Prasminiai žodžiai: Intelektinės technologijos, multimodalinis transportavimas, informacinės sistemos

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Transport Engineering
Department of Transport Management

ISBN
Copies No.
Date-.....-.....

ISSN

Master Degree Studies **Transport Engineering Economics and Management** study programme Final Work

Title

Research on Efficiency of Intelligent Technology Application while providing Transportation Services

Author

Egidijus Masiliauskas

Academic supervisor

Assoc Prof Dr Aldona Jarašūnienė

Thesis language: Lithuanian

Annotation

Annotation

The final master's thesis analyze transportation services are considered efficiency aspects of the application of intelligent technology. The work is performed in the analysis of intelligent technology, intelligent transportation technologies in the process of analysis, an assessment of the advantages and disadvantages of multi-modal transport information provision of international experience in the analysis. Summarizing these analyzes raise research objectives and selected methods. The experimental part carried intelligent technologies in the transport service efficiency study. Considered the survey responses, a new information system based on intelligent technologies. An examination of the theoretical and practical aspects of intelligent technology research, the findings, decisions and recommendations.

Master thesis consists of introduction, analytical and experimental parts, conclusions and suggestions, references and appendixes.

Work size – 69 pages without appendixes, 27 pictures, 8 tables, 60 references.

Keywords: Intelligent technology, multimodal transportation, information systems

TURINYS

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	8
LENTELIŲ SĄRAŠAS	9
SANTRUMPOS.....	10
IVADAS.....	11
1. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKymo TRANSPORTAVIMO PASLAUGOSE TEORINIAI ASPEKTAI	13
1.1. IT sąvokų samprata bei intelektinių technologijų naudojimo sritys ir reikšmė	13
1.2. IT plėtros Lietuvoje ir Europos Sąjungoje analizė.....	17
1.2.1. IT plėtros svarba bei teisinis pagrindas ES ir Lietuvos institucijų dokumentuose	17
1.2.2. Lietuvos Respublikos teisės aktai, susiję su IT	19
1.2.3. IT planavimas, diegimas ir finansavimas.....	20
1.2.4. Užsienio šalių patirties analizė.....	21
2. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKymo, TEIKIANT TRANSPORTAVIMO PASLAUGAS, ANAIZLIZĖ	24
2.1. Palydovinių navigacijos sistemų taikymas transporte	24
2.2. Daugiarūšio transporto sektoriuje naudojamų intelektinių technologijų analizė.....	28
2.3. Lietuvoje ir Europoje vykdomi projektai, susiję su intelektinių technologijų panaudojimu, teikiant transportavimo paslaugas	31
2.4. Krovinių pervežimų statistinių duomenų analizė ir prognozės.....	37
2.5. Intelektinių technologijų ekonominio efektyvumo vertinimas	41
2.6. Analizės apibendrinimas ir problematikos formulavimas	42
3. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKymo TRANSPORTAVIMO PASLAUGOSE EFEKTYVUMO TYRIMAS	44
3.1. Tyrimo metodologijos pasirinkimas ir pagrindimas	44
3.2. Tiriamojo darbo hipotezės, tikslas ir uždaviniai	46
3.3. Anketinės apklausos rezultatai.....	47
3.4. Siūlomas integruotos informacinės sistemos modelis	56
3.5. Ekspertų interviu rezultatai	58
IŠVADOS IR SIŪLYMAI.....	64
LITERATŪROS SĄRAŠAS	66
PRIEDAI.....	70
1 priedas.	71
2 priedas.	76
3 Priedas.....	81
4 Priedas.....	81

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. IT informacinė grandinė. (Jarašūnienė 2008)	16
2 pav. „e-freight“ supaprastina procesų schema (sudarytas autoriaus)	32
3 pav. Projekto loginio pagrindimo struktūra (KVJUD)	35
4 pav. Apibendrinta IS „KIPIS“ veiksmų schema (KVJUD)	36
5 pav. „KIPIS“ vieno langelio veikimo principas (KVJUD 2010).....	36
6 pav. Krovos dinamika Klaipėdos uoste (statistikos departamentas)	38
7 pav. Konteinerių perkrovimas Klaipėdos uoste.....	38
8 pav. Klaipėdos uosto krovinių struktūra 2012 m. (KVJUD)	39
9 pav. Laivų ir krovinių skaičiaus kitimo tendencijos iki 2030 m.	40
10 pav. Krovinių vežimas geležinkelių transportu mln. t (statistikos departamentas)	40
11 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą	47
12 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo stažą.....	48
13 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės, kurioje dirba, veiklos sritį	48
14 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal užimamas pareigas	49
15 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, ar įmonėje, kurioje jie dirba, yra teikiamos multimodalinio (įvairiarūšio transporto) transportavimo paslaugos	50
16 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, kurios intelektinės technologijos yra taikomos įmonėje	51
17 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, kokios informacinės sistemos yra naudojamos įmonėje	51
18 pav. KIPIS informacinės sistemos funkcionalumo vertinimas.....	52
19 pav. Informacinės sistemos KROVINYS funkcionalumo vertinimas.....	53
20 pav. Respondentų nuomonės vertinimas dėl efektyvaus intelektinių technologijų multimodaliniuose vežimuose taikymo	53
21 pav. Respondentų nuomonės apie intelektinių technologijų teikiamus privalumus vertinimas.....	54
22 pav. Respondentų nuomone, didžiausi trukdžiai, neleidžiantys sukurti vieningos informacinės sistemos (teiginių vertinimas)	56
23 pav. Autoriaus sudarytas integracinės sistemos modelis.....	57
24 pav. Ekspertų pasiskirstymas pagal darbo stažą.....	58
25 pav. Ekspertų vertinimas dėl modelio diegimo nacionaliniame lygmenyje.....	59
26 pav. Ekspertų vertinimas modelio funkcionalumo atžvilgiu	61
27 pav. Ekspertų vertinimas modelio diegimo trukdžių atžvilgiu.....	62

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. ITS veikimo sistemų skirstymas (Jarašūnienė 2011).....	15
2 lentelė. IT, naudojamos JAV uostuose (Infrastructure Service unit 2012)	21
3 lentelė. Multimodalinių transportavimo paslaugų teikimas pagal įmonės veiklos sritį	50
4 lentelė. Sąsajų analizė tarp respondentų darbo patirties ir intelektinių technologijų teikiamų privalumų teiginių vertinimo	55
5 lentelė. Ekspertų vidinis skalių patikimumo vertinimas modelio funkcionalumo atžvilgiu	60
6 lentelė. Ekspertų vidinis skalių patikimumo vertinimas modelio diegimo trukdžių atžvilgiu	60
7 lentelė. Sąsajų tarp ekspertų darbo patirties ir modelio funkcionalumo teiginių vertinimo analizė ...	62
8 lentelė. Sąsajų analizė tarp ekspertų darbo patirties ir modelio diegimo trukdžių teiginių vertinimo	63

SANTRUMPOS

IT (*Intelligent Technology*) – intelektinės technologijos.

ITS (*Intelligent transport systems*) – intelektinės transporto sistemos.

RDS (*Radio data system*) – radijo duomenų sistemos.

TMC (*Traffic Message Channel*) – eismo pranešimo kanalas.

TPEG (*Transport Protocol Experts Group*) – transporto protokolo ekspertų grupės duomenų srautai.

GPRS (*General Packet Radio Service*) – bendras paketinis radijo ryšys.

EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*) – skaitmeninė mobiliųjų telefonų technologija.

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) – universalioji judriojo ryšio sistema.

3G (*Third generation*) – mobiliojo ryšio technologija.

EDIFACT (*Electronic Data Interchange For Administration Commerce and Transport*) – elektroniniai duomenų mainai administravimo, prekybos ir transporto srityje.

OSI (*Open System Interconnection*) – atvirųjų komunikacinių sistemų ryšys.

GALILEO – satelitinės radijo navigacijos sistemos.

EUTELTRAC – vežėjų sekimo sistemos.

LAKD – Lietuvos automobilių kelių direkcija.

GPS (*Global Positioning System*) – visuotinė padėties nustatymo sistema.

GLONASS – palydovų sistema, veikianti Rusijoje.

EK – Europos Komisija.

ES – Europos Sąjunga.

TMC – Traffic Message channel.

GIS – Geografinė informacinė sistema.

IVADAS

Intelektinės technologijos (toliau – IT) tampa vis svarbesne mūsų kasdieninės veiklos dalimi. Dėl inovatyvių eismo valdymo sistemų bei judumo paslaugų keliaujame greičiau, saugiau ir patogiau. Prisidedamos prie efektyvesnio esamos transporto infrastruktūros panaudojimo, IT tampa galingu įrankiu, gerinančiu judumo sąlygas ir optimizuojančiu transporto veiklą.

Šiuo metu daugelis Europos šalių aktyviai diegia IT ir jomis paremtas paslaugas, siekdamos padidinti investicijų į transporto infrastruktūrą naudą. Kaip matyti iš Europos IT Veiksmų plano (2009), šiuo metu IT plėtra taip pat yra vienas iš ES transporto politikos prioritetų. Pagrindinis tikslas – užtikrinti IT paremtų paslaugų tęstinumą, tokiu būdu sukuriant sąlygas sklandžiam keleivių ir krovinių judumui visoje Europoje.

Transporto sistemų apkrova nuolat didėja. Planuojama, kad iki 2020 m. krovinio kelių transporto srautas padidės 55 proc., o keleivinio kelių transporto – 36 proc. Tradicinėmis priemonėmis, pvz., plečiant esamus transporto tinklus, šios problemos nebus įmanoma išspręsti, todėl reikia ieškoti naujų sprendimų. Vienas iš būdų spręsti transporto sektoriaus problemas yra intelektinių technologijų taikymas.

Taikant šias technologijas transporto veikloje, jų privalumai akivaizdūs, bet kuri maršrutą galima suplanuoti įtraukiant ne vienos rūšies transportą, bet kokių pavojaus eismo saugumui atveju galima operatyviai koordinuoti veiksmus. Toks eismo sistemos optimizavimas mažina kelių apkrovimą, efektyviau leidžia suplanuoti keliones ir didinti eismo saugą.

Darbo objektas – transportavimo paslaugų efektyvumo didinimas, taikant intelektines technologijas.

Darbo tikslas – įvertinti intelektinių technologijų taikymo galimybes transportavimo efektyvumui didinti.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti mokslinės literatūros, nagrinėjančios intelektines technologijas transportavimo procese, analizę.
2. Atlikti intelektinių technologijų taikymo transportavimo procese analizę.
3. Įvertinti intelektinių technologijų taikymo transportavimo procese privalumus ir trūkumus.
4. Išsiaiškinti problemas, susijusias su intelektinių technologijų taikymu transportavimo procese.
5. Ištirti intelektinių technologijų panaudojimo galimybę vykdant multimodalinius vežimus.
6. Sukurti integruotos informacinės sistemos, apimančios multimodalinių krovinių vežimus, efektyvumo modelį bei jį pagrįsti.

Darbo dalys. Analitinėje dalyje atliekama mokslinės literatūros, aprašančios intelektines technologijas, analizė, intelektinių technologijų taikymo transportavimo procese analizė, įvertinami privalumai ir trūkumai. Apibendrinus mokslinės literatūros šaltinių analizės rezultatus, išsikeliami tolesni tyrimo tikslai ir pasirenkama tyrimo metodika.

Eksperimentinėje dalyje atliekamas intelektinių technologijų taikymo transportavimo paslaugose efektyvumo tyrimas. Atliktų apklausos rezultatų pagrindu sukuriama integruotos informacinės sistemos, apimančios multimodalinių krovinių vežimus efektyvumo modelis. Remiantis ekspertinio vertinimo rezultatais dėl sukurto modelio priimama arba atmetama iškelta hipotezė.

Išnagrinėjus teorinius ir praktinius intelektinių technologijų tyrimo aspektus, pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Darbe taikomos metodologijos:

1. Užsienio mokslinės literatūros analizė.
2. Kiekybinis empirinis tyrimas – anketavimas.
3. Ekspertinis vertinimas.
4. Statistinių duomenų analizė.
5. Kokybinių duomenų analizė (naudojantis SPSS programa).

1. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO TRANSPORTAVIMO PASLAUGOSE TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. IT sąvokų samprata bei intelektinių technologijų naudojimo sritys ir reikšmė

Intelektinės technologijos (IT) yra nauja sąvoka ir labai svarbi sritis krovinių vežimo procese. Intelektines technologijas paprastai būtų galima apibūdinti kaip krovinių vežimo procesą, valdomą realiaame laike, kai sutrikimai operatyviai nustatomi ir pašalinami anksčiau negu pastebi klientas. Intelektinių technologijų taikymas siejamas su produkto pristatymo greičiu ir krovinių vežimo proceso nepertraukiamumu.

Intelektinės technologijos (IT) kaip samprata (anksčiau Intelektinės transporto sistemos (ITS)) užsienio šalyse minimos jau seniai. Lietuvoje tai naujas terminas.

Intelektines technologijas (IT) aiškiai apibrėžti yra pakankamai sunku, tačiau jos suprantamos kaip informacinių ir ryšio technologijų taikymas transporto srityje.

IT - intelektinės technologijos (angl. *Intelligent Technology*) - informacinėmis ir elektroninių ryšių technologijomis grindžiamos sistemos, skirtos geležinkelių, kelių, jūrų, oro ir vidaus vandens transporto eismui valdyti (įskaitant infrastruktūrą, transporto priemones ir naudotojus, elektroninį keleivinio transporto bilietą), taip pat sąsajoms tarp šių transporto rūšių užtikrinti (Intelektinių... 2011).

Intelektinės technologijos – tai vientisos sistemos koncepcija, kurioje integruotos vaizdo stebėjimo, duomenų perdavimo, duomenų apdorojimo ir automatinio valdymo sistemos (Batarlienė 2006).

A. Jarašūnienės ir V. Turo nuomone, intelektinės technologijos – tai yra bendras integruotų ryšių, kontrolės ir informacijos apdorojimo technologijų taikymo transporto sistemoje terminas. Intelektinės technologijos padeda tausoti žmonių gyvybes, laiką, pinigus, energiją ir aplinką. Terminas IT yra lankstus ir gali būti interpretuojamas platesne ar siauresne prasme.

Intelektinės technologijos yra pažangios prietaikos, kuriomis, nors jos neturi paties intelekto, siekiama teikti inovacines paslaugas, susijusias su įvairiomis transporto rūšimis ir eismo valdymu, ir sudaryti sąlygas įvairiems naudotojams gauti geresnę informaciją, taip pat saugiau, „išmaniau“ bei geriau koordinuojant naudotis transporto tinklais (Europos parlamento ir tarybos direktyva 2010/40/ES).

IT – tai koncepcija, naudojama apibūdinti, kaip mobilios informacinės sistemos gali būti naudojamos transporto sektoriuje (Kirikova *et. al* 2002).

IT platforma – transporto priemonėje arba ne transporto priemonėje esantis įrenginys, suteikiantis galimybę diegti, teikti, naudoti ir integruoti IT prietaikas ir paslaugas.

IT sąsaja – infrastruktūra tarp atskirų IT, užtikrinanti jų sujungimo ir sąveikos priemones.

IT sąveika – atskirų IT ir susijusių verslo procesų gebėjimas keistis duomenimis, dalytis informacija ir žiniomis.

Specifikacija – privaloma priemonė, kuria nustatomi tam tikri reikalavimai, procedūros ir kitos taisyklės.

Suderinamumas – bendras konkrečios IT arba prietaiso gebėjimas be pakeitimų veikti kartu su kitu prietaisu ar sistema (Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro įsakymo Nr. 3-193 intelektinių transporto sistemų diegimo ir naudojimo tvarkos aprašas).

IT paslauga (angl. *IT service*) – intelektinių technologijų prietaikos veikimo užtikrinimas tinkamai parengtoje organizacinėje ir operacinėje sistemoje, siekiant padidinti naudotojo saugumą ir patogumą ir (arba) palengvinti transporto ir kelionių operacijas, padidinti jų veiksmingumą arba padėti jas atlikti.

IT prietaika (angl. *IT application*) – intelektinių transporto sistemų taikymo operacinė priemonė (Jakubauskas *et al.* 2012).

Intelektinė infrastruktūra – automatizuotą eismo valdymą įgalinantys infrastruktūriniai sprendimai, įdiegti į kelią ir jo elementus bei skirti žmogiškojo faktoriaus nulemtos klaidos tikimybei sumažinti, eismo saugai ir saugumui didinti, tolygesniam vairavimo stiliui ir važiavimo komfortui užtikrinti.

Apžvelgus skirtingus intelektualųjų transporto sistemų apibūdinimus galima daryti išvadas, kad IT – tai priemonė, padedanti didinti žmonių judrumą bei efektyviai spręsti tokias transporto problemas kaip avaringumas, aplinkos tarša, spūstys.

Intelektinės technologijos apima plačią bevieliu ir laidiniu ryšiu pagrįstų informacinių kontrolės ir elektroninių technologijų sritį. Integruotos į transporto sistemos infrastruktūrą ir į pačias transporto priemones, šios technologijos padeda vaizduoti transporto srautus, mažinti spūstis, teikti keliautojams alternatyvius maršrutus, taupyti laiką ir pinigus (Bocij *et al.* 2003).

Intelektinės technologijos suteikia priemones transporto profesionalams rinkti, analizuoti ir kaupti duomenis apie sistemos veikimą piko valandomis. Tokie duomenys padidina eismo dalyvių galimybes atsižvelgti į eismo įvykius, blogas meteorologines sąlygas bei kitus pajėgumą mažinančius veiksnius.

Pagal Bocij *et al.* (2003), IT paskirtis – kaupti informaciją apie eismo sąlygas ir transporto srautus keliuose ir pateikti ją neiškraipytą valdymo sistemoms (GPS, maršrutų valdymo ir sudarymo, viešojo transporto valdymo sistemoms, komercinio transporto valdymo sistemoms, elektroninio apmokėjimo ir mokesčių rinkimo sistemoms ir kt.).

IT sujungia visus kartu dinamiškai sąveikaujančius transporto sistemos elementus: transporto priemonę, transporto infrastruktūrą, vairuotojus bei transporto priemonių vartotojus. Informacija yra IT branduolys, nesvarbu, ar tai statinė, realiojo laiko informacija, ar skaitmeninis žemėlapis. IT funkcijos

yra informacijos kaupimas, apdorojimas, integracija ir pateikimas. IT pateikia informaciją realiuoju laiku apie esamą situaciją keliuose arba pateikia informaciją interaktyviai, o tai padeda saugiau ir racionaliau planuoti keliones ne tik paprastiems vairuotojams, bet ir kelių operatoriams, transporto tiekėjams, vyriausybei.

IT nauda įvairiapusė ir pasiekia kiekvieną transporto sistemos sritį. Taikymo sritys pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. ITS veikimo sistemų skirstymas (Jarašūnienė 2011)

IT veikimo galimybės	Infrastruktūros pusė	Transporto pusė
Vietovės nustatymas	Skaitmeniniai žemėlapiai Geografinės informacinės sistemos Transporto kelių duomenų bazės	Mobiliųjų telefonų buvimo vietos nustatymas Palydovinės navigacijos sistemos Automatinis transporto priemonės nustatymas
Informacijos įgijimas	Eismo detektoriai Oro sąlygų stebėjimas Automatinis eismo įvykių stebėjimas	Automatinis transporto priemonės identifikavimas Transporto priemonių zondavimas
Informacijos apdorojimas	Informaciniai žodynai Informacijos maišymas Keitimasis informacija	Borto kompiuteriai Skaitmeniniai žemėlapiai
Susisiekimasis	Stacionariosios mikrobangų nuorodos Optinio pluošto tinklai Švyturiai Mobiliojo ryšio tinklai	Skaitmeniniai garso imtuvai Mobiliųjų telefonų imtuvai Greitkelių priežiūros radijas Radijo atsakiklis
Informacijos pateikimas	Dinaminiai žinučių ženklai Internetas	Asmeniniai skaitmeniniai įrankiai Transporto elementai
Informacijos panaudojimas	Avarių detektorius Poreikių valdymas Transporto spūsčių stebėjimas	Maršruto vadovai Pažangios vairuotojų pagalbos sistemos

Keletas šių technologijų jau seniai naudojamos vežimams, pvz., greitkelių priežiūros radijas ir kt. Kitos funkcijos yra gana naujos vežimų srityje, nes dar palyginti neseniai buvo nuspręsta šias funkcijas perkelti iš gynybinio į industrinį sektorį.

A. Jarašūnienė ir A. Baublys įvardija ir kitas intelektinių transporto sistemų funkcijas. IT veikia kartu su informacinėmis ir valdymo technologijomis, kurios teikia IT pagrindines funkcijas. Kai kurios iš šių technologijų, pavyzdžiui, srauto detektoriai, yra gerai žinomos vežimo versle.

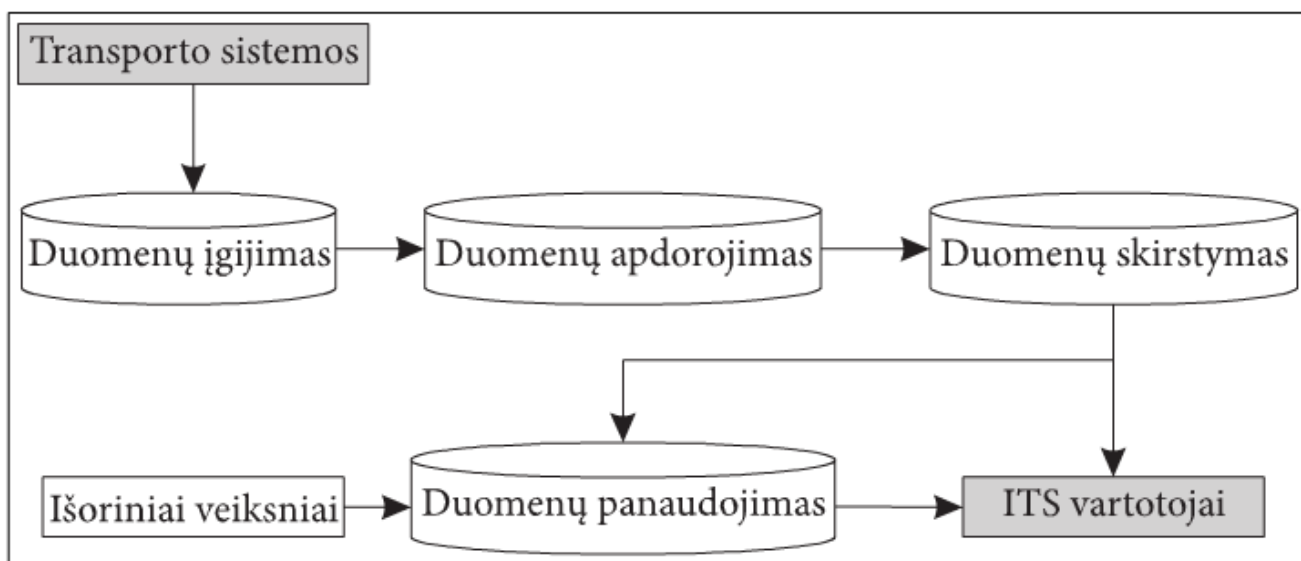
Mokslinėje literatūroje aiškinama, kodėl vežimo verslas turėtų labiau gilintis į IT technologijas ir rūpintis jų tobulinimu. Daugėjant miestuose automobilių, didėja gatvių sankryžų apkrovimas, mažėja jų pralaidumas, automobiliams ilgiau stovint sankryžose, teršiama aplinka, be reikalo deginami degalai. Šias problemas galima spręsti keliais būdais: platinti kelius, didinti eismo juostų skaičių,

branginti degalus, tobulinti viešojo transporto sistemą bei kurti intelektines transporto valdymo sistemas.

Sparčiai tobulėjant kompiuterinei technikai, automatikos ir optinėms duomenų perdavimo sistemoms, kuriamos ir intelektinės technologijos, didinamas jų darbo efektyvumas. Taigi, norint optimaliai parinkti IT sistemos sandarą, posistemius, pastatymo ir valdymo vietas, svarbu įvertinti jų sistemų efektyvumą (Jarašūnienė 2008).

IT galima suprasti kaip informacinių ir susisiekimo technologijų revoliucinį produktą. Tokios technologijos tapo įprastomis šiame skaitmeniniame pasaulyje. IT dabar kontroliuoja transporto tinklus, transporto srautus, taip pat parenka optimalius maršrutus kelionėms. Šios sistemos palaiko daugybę eiliniams vartotojams skirtų funkcijų: nuo paprastų informacinių kelio ekranų iki sudėtingų valdymo sistemų.

IT darbą galima nesudėtingai nusakyti informacijos grandine, parodyta 1 pav. Informacijos grandinė prasideda informacijos įgijimu (iš transporto sistemų). Tada informacija apdorojama ir pateikiama galutiniam vartotojui. Pastebėtina, kad kai kurie išoriniai veiksniai, kaip orų prognozės ir kt., taip pat įeina į šią informacijos grandinę (Jarašūnienė 2007; 2008; 2012).



1 pav. IT informacinė grandinė. (Jarašūnienė 2008)

Informacijos grandinės idėja nėra nauja tiems, kas supranta ir prisidėjo prie eismo sistemų kūrimo. IT dabar plačiai naudojamos keliose srityse (Sussman 2005):

- Informacijos keitimasis ir sprendimų koordinavimas pajungiant kelis informacinius centrus (plačiai vartojama multimodalinių vežimų srityje).
- Informacijos keitimasis tarp transporto priemonių ir kelių infrastruktūros (naudojama elektroniniuose kelio ekranuose).
- Informacijos keitimasis privačiame sektoriuje (naudoja informaciniai centrai, teikiantys informaciją internetu ar mobiliaisiais telefonais apie eismo sąlygas, apmokėjimą ir t. t.).

- Informacijos keitimasis su ne transporto organizacijomis (naudojama muitinėse, elektroniniuose bilietuose ir kt.).

1.2. IT plėtros Lietuvoje ir Europos Sąjungoje analizė

1.2.1. IT plėtros svarba bei teisinis pagrindas ES ir Lietuvos institucijų dokumentuose

Europos šalys yra sukaupusios nemažą patirtį, taikant intelektines technologijas kaip efektyvią priemonę eismo saugumui užtikrinti, sangrūdoms mažinti, valdyti avarinius atvejus, pažangiomis priemonėmis valdyti eismą, teikti realaus laiko informaciją keliautojams, kitas IT paslaugas. Lietuvoje taip pat yra siekiama pašalinti problemas eismo saugumo srityje, priartinti šalies kelių transporto informacinę infrastruktūrą prie ES šalyse veikiančios kelių transporto informacinės infrastruktūros bei vykdyti Lietuvos priimtus tarptautinius įsipareigojimus. Iki šiol Lietuvoje taikant intelektines transporto sistemas taip pat yra padaryta pažanga, o šių sistemų kūrimas ir svarba apibrėžiama šiose dokumentuose:

- Ilgalaikė (iki 2025 metų) Lietuvos transporto sistemos plėtros strategija.
- Europos Parlamento ir tarybos direktyva 2010/40/ES 2010 m. liepos 7 d. dėl kelių transporto ir jo sąsajų su kitų rūšių transportu srities intelektinių transporto sistemų diegimo sistemos.
- Saugaus eismo gerinimo keliuose programa.
- 2014–2020 m. Ekonomikos augimo veiksmų programa.
- Komisijos komunikatas „Pažangiųjų transporto sistemų diegimo Europoje veiksmų planas KOM(2008)886 galutinis.
- Rekomendacijos „Ilgalaikės (iki 2030 metų) Lietuvos susisiekimo sistemos plėtros strategijos gairės parengti“, Vilniaus Gedimino technikos universiteto Transporto mokslo institutas, 2008.

Ilgalaikė (iki 2025 metų) Lietuvos transporto sistemos plėtros strategijoje intelektinių technologijų plėtra apibrėžiama kaip viena svarbiausių Lietuvos transporto politikos kryptių. Teigiama, kad reikia sukurti visavertę, optimaliai funkcionuojančią transporto sistemos viduje ir suderintą su išore Lietuvos transporto sistemos informacinę infrastruktūrą. Transporto sistemos informacinė infrastruktūra suprantama kaip integruota informatikos ir ryšio priemonių, standartų, techninių reglamentų ir organizacinių procedūrų visuma, leidžianti elektroniniu būdu sukaupti pagrindinius transporto sistemos informacinius išteklius, suderintai juos apdoroti ir kompiuterinio ryšio priemonėmis operatyviai teikti patikimą įvairaus pobūdžio, pavidalo ir paskirties apibendrintą informaciją, kurios reikia tiek įmonių technologinei veiklai, tiek visapusiškai apskaitai, tiek įmonių ar transporto sistemos vadovybės sprendimams priimti. Jos taip pat reikia valstybinės valdžios, valdymo ir administravimo institucijų darbuotojams, įmonių vadovams ir kitiems suinteresuotiems juridiniams

bei fiziniams asmenims pagal įstatymų numatytą kompetenciją. Informacinės infrastruktūros sukūrimas suprantamas ne kaip vienos labai didelės kompiuterizuotos informacinės sistemos sukūrimas, o kaip įmonių informacinių sistemų funkcionavimo terpės sudarymas.

Ilgalaikėje transporto plėtros strategijoje yra išskirtos šios svarbiausios priemonės:

- Sukurti ir įdiegti transporto tinklo eismo ir naudotojų informacijos valdymo bei kontrolės sistemą, siekiant optimizuoti infrastruktūros naudojimą;
- Modernizuoti geležinkelių transporto duomenų perdavimo ir eismo valdymo sistemą, užtikrinti jos suderinimą su kaimyninių šalių analogiškais sistemomis;
- Parengti transporto sistemos valdymo ir atskirų transporto šakų informacinių technologijų bei telekomunikacijų struktūros pertvarkymo, taip pat intelektinių transporto sistemų plėtros, integruojant Lietuvos transporto sistemą į ES transporto informacinių technologijų ir telekomunikacijų sistemas, programą;
- Sukurti ir įdiegti kompiuterizuotą sistemą, užtikrinančią galimybę automatiškai kontroliuoti kelių transporto techninę būklę, vairuotojų darbo ir poilsio režimą, informaciją apie vežamus krovinius. Sistemoje naudojamus duomenis pagal poreikius pateikti suinteresuotoms valstybės institucijoms, verslo asociacijoms ir atskiriems asmenims;
- Įdiegti vientisą informacinę apskaitos sistemą, apimančią visą geležinkelio sistemos veiklą ir užtikrinančią efektyvų viso geležinkelio transporto sistemos valdymą;
- Sukurti geležinkelių, kelių, vandens ir oro transporto informacinės infrastruktūras;
- Parengti būtinas juridines, metodologines ir organizacines priemones informacinės infrastruktūros kūrimo veiklai koordinuoti;
- Nuolat diegti intelektines saugaus eismo sistemas didžiuosiuose miestuose;
- Mobilių komunikacijų pagrindu sukurti efektyvią transporto registravimo ir sekimo sistemą ir su transportu susijusios viešosios informacijos mobilųjį portalą.

Europos Komisija 2008 m. pabaigoje pateikė intelektualiujų transporto sistemų diegimo Europoje veiksmų planą (KOM (2008) 886). Šio plano tikslas – paspartinti ir koordinuoti IT paslaugų diegimą kelių transporto srityje ir paskatinti jo sąsajas su kitų rūšių transportu. Tuo tikslu numatoma gerinti IT sąveiką, įgyvendinti veiksmingo bendradarbiavimo tarp suinteresuotųjų šalių mechanizmą bei užtikrinti duomenų apsaugą. Veiksmų plane nurodytos šešios prioritetinės veiklos kryptys, kiekvienai iš jų numatant aiškius veiksmus ir įgyvendinimo terminus.

2010 m. liepos 7 d. patvirtinta Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2010/40/ES (dėl kelių transporto ir jo sąsajų su kitų rūšių transporto srities intelektinių transporto sistemų diegimo sistemos). Direktyvos tikslas – nustatyti koordinavimo sistemą IT ir su jomis susijusių paslaugų Bendrijos kelių transporto srityje diegimui. Tai ketinama padaryti per bendrą IT ir IT paslaugas reglamentuojančių

standartų bei specifikacijų nustatymą 4 prioritetinėse veiklos kryptyse, kurios iš esmės atitinka Veiksmų plane numatytas kryptis:

1. Optimalus kelių, eismo ir kelionės duomenų naudojimas.
2. Eismo ir krovinių valdymo IT paslaugų tęstinumas Europos transporto koridoriuose ir miestų aglomeracijose.
3. Kelių eismo sauga ir saugumas.
4. Transporto priemonių integravimas į transporto infrastruktūrą.

Pagrindinė problema, kurią siekiama spręsti IT Veiksmų planu ir Direktyva, – IT plėtra ES yra nekoordinuojama, todėl atsiranda kliūčių skirtingų IT sąveikai bei su IT susijusių paslaugų geografiniam tęstinumui (kelių apmokestinimui, eismo kontrolei ir pan.). Direktyva siekiama sukurti specifikacijų ir standartų bazę, kurios reikalavimų privalėtų laikytis visos ES narės, jeigu nuspręstų diegti IT ir jų pagrindu teikti IT paslaugas.

1.2.2. Lietuvos Respublikos teisės aktai, susiję su IT

Apibendrinant transporto sektorių reglamentuojančius teisės aktus bei juose veikiančių institucijų kompetenciją, funkcijas ir jų pasiskirstymą plėtojant IT, galima išskirti šiuos pagrindinius aspektus:

1. Susisiekimo ministerijos nuostatuose yra nustatyta, jog ši institucija koordinuoja intelektinių transporto sistemų projektus ir jų diegimą. Taigi pati IT sąvoka Lietuvos Respublikos teisės aktuose jau įtvirtinta (nors ir neapibūdinta). Tačiau vien šios sąvokos pateikimas per LR Susisiekimo ministerijos funkcijas daugelio problemų neišsprendžia, kadangi:

- nėra aišku, kas yra IT, kokias sritis apima ši sąvoka;
- nėra jokio aiškaus teisinio IT reglamentavimo;
- nėra aiškaus reglamentavimo, kaip LR susisiekimo ministerija turėtų įgyvendinti jai pavestą funkciją IT plėtojimo srityje.

2. Nors IT ir egzistuoja projektiniu lygmeniu, institucijos joms teisės aktų priskirtas funkcijas gali vykdyti taikydamos IT, tačiau daugeliu atvejų tai nėra daroma, o jeigu ir yra, tai dažniausiai jas įgyvendina atskiros, pavienės institucijos arba privačios įmonės. Tokia situacija apsunkina galimybę derinti tarpusavyje atskiras IT. Nesant aiškaus teisinio reguliavimo bei valstybės įstaigų ir institucijų funkcijų teorinio susiejimo su IT, sunku išskirti atskiras valstybinės bei vietos valdžios funkcijas bei atsakomybės ribas, plėtojant IT. Ši problema taip pat siejama su tuo, jog nėra aiškaus teisinio reguliavimo bei koordinavimo ir kontrolės mechanizmo.

3. Pažymėtina, jog norminiu lygmeniu nėra patvirtintų bendrų IT specifikacijų bei standartų, todėl institucijoms ir (ar) privatiems subjektams nusprendus diegti IT, būtų susiduriama su atskirų subjektų vykdomų IT projektų suderinamumo problema. Dėl šios priežasties, LR Susisiekimo ministerija, kaip atsakinga už IT projektų koordinavimą, galėtų patvirtinti vieningą (bendrą) IT

standartizavimo sistemą, kuri būtų privaloma visiems subjektams. Tada būtų leidžiami bendri standartai bei specifikacijos ir užtikrinta atskirų subjektų vykdomų IT projektų sąveika (Lietuvos Respublikos Seimas).

1.2.3. IT planavimas, diegimas ir finansavimas

IT planavimo procesas projekto apimties, vertinimo, detalaus specifikuojimo ir diegimo atžvilgiu iki įdiegimo ir eksploatacijos yra nenutrūkstantis. Praktikoje šis procesas yra pasikartojantis, kadangi diegimas ir eksploatacija iškelia naujus reikalavimus (Jarašūnienė 2008).

Iki šiol IT ir IT paslaugos buvo plėtojamose nekoordinuotai, atskirai plėtojant IT politiką tiek pagal transporto veiklos pobūdį (krovininis, keleivinis), tiek pagal transporto rūšį (kelių, geležinkelių, oro transportas), tiek ir pagal objektą (terminalai, stotys, transporto priemonės) (Weidmann *et al.* 2009).

Kuriant transporto sistemos informacinę infrastruktūrą reikia atsižvelgti į bendrus europinius reikalavimus ir į dvišalius susitarimus su kaimyninėmis valstybėmis. Būtina atsižvelgti į Europos transporto ministrų konferencijos rezoliucijas, duomenų perdavimo standarto EDIFACT (angl. – *Electronic Data Interchange For Administration Commerce and Transport* – elektroniniai duomenų mainai administravimo, prekybos ir transporto srityje) reikalavimus, įvertinti būsimą jungimąsi prie Europoje veikiančių transporto telematikos projektų. EDIFACT reguliuoja informacijos mainus vadinamuoju atvirųjų komunikacijos sistemų ryšiu OSI (angl. – *Open System Interconnection*) (Lietuvos Standartizacijos Departamentas).

Siekiant efektyviau diegti IT, reikia skatinti jas atitinkančios infrastruktūros kūrimą. Duomenys apie eismo intensyvumą ir jo kryptis turi būti koncentruojami vienoje bazėje. Tai padeda efektyviau valdyti eismą, pagerinti kelių mokesčių surinkimą elektroniniu būdu. IT diegimas įvairiose šalyse vyksta skirtingai ir fragmentuotai, o tai trukdo pažangių transporto sistemų sąveiką. Todėl būtinas šių veiksmų koordinavimas visos Europos lygmenyje. O tam reikalinga kuo operatyviau priimti bendras Europai direktyvas ir standartus bei teikti šalims finansinę paramą.

Biudžetinė aplinka bei finansinio kapitalo poreikis ir eksploataavimo išlaidos yra sunkiausios problemos, su kuriomis dažniausiai susiduriama diegiant IT projektus. IT gali būti finansuojamos privačių šaltinių arba valstybinio sektoriaus.

1.2.4 Užsienio šalių patirties analizė

Šiuo metu daugelis Europos šalių aktyviai diegia IT ir jomis paremtas paslaugas, siekdamos padidinti investicijų į transporto infrastruktūrą naudą. Kaip matyti iš Europos IT Veiksmų plano (2009), IT Direktyvos bei Baltosios knygos, IT plėtra taip pat yra vienas iš ES transporto politikos prioritetų. Pagrindinis tikslas – užtikrinti IT paremtų paslaugų tęstinumą, tokiu būdu sukuriant sąlygas sklandžiam keleivių ir krovinių judumui visoje Europoje. IT ir IT paslaugų rinka sparčiai vystosi ir Baltijos šalyse. Per pastaruosius keletą metų šios šalys padarė ženklų pažangą IT srityje.

Šiame skyriuje pateikiami gerosios praktikos pavyzdžiai, atskleidžiantys, kaip intelektinių technologijų dėka gerinamas judumas, efektyviai išnaudojama infrastruktūra, taupomos lėšos, didinama ekologija bei saugumas, skatinamas multimodalumas.

JAV. Žemiau esančioje lentelėje pateikiama intelektinių technologijų panaudojimo vieta ir tikslai Jungtinėse Amerikos Valstijose esančiuose uostuose (Infrastructure... 2012).

2 lentelė. IT, naudojamos JAV uostuose (Infrastructure Service unit 2012)

Poreikis	Vieta	Tikslas	IT technologija
Krovinių atsekamumas/saugumas	Kroviniai	Saugumas Kokybė	Temperatūros, drėgmės, vibracijos jutikliai Elektroninė identifikacija Valdymo sistemos
	Transporto rūšis	Mechaninės būklės stebėjimas	Jutikliai: kuro lygio matavimas mechaniniai išpėjimai.
	Infrastruktūra	Eismo sąlygų, oro sąlygų stebėjimas	Eismo valdymo sistemos Meteorologijos stotys lietaus, rūko, kritulių, atmosferos slėgio stebėjimas
	Vežėjas	Identifikacija Maršruto sąlygos Kelionės laikas	Automatinės identifikavimo sistemos Informavimo sistemos Laivyno valdymo sistemos
	Įranga (kranai, priekabos ir kt.)	Priklausomai nuo krovinio rūšies	Automatizuotos identifikavimo sistemos
Infrastruktūros efektyvumas	Rinkliava	Nemokama	Mokėjimas internetu
	Svorio matavimas	Nesustoti	Pasverti nesustojus
	Uosto terminalo prieigos	Trumpesni sustojimai	Automatinės identifikavimo sistemos
	Sienos kirtimas Muitinės procedūros	Trumpesni sustojimai Mažiau popierinių dokumentų	Automatinės identifikavimo sistemos Vieno langelio principas Elektroninės sąskaitos
	Terminalo logistikos valdymas	Efektyvus erdvės ir išteklių valdymas Mažesnės veiklos sąnaudos	Terminalo operacinės sistemos Automatiniai identifikavimo sistemos Navigacija
	Apžiūra	Atranka Krovinių patikra	Automatinė identifikavimo sistema Vaizdo apdorojimo sistemos
	Planavimas	Patikima informacija	Laivyno valdymo sistemos
	Operacijos	Informacija realiu laiku	Terminalas Elektroninis duomenų perdavimas Uosto bendruomenės sistemos
	Prekyba	Elektroninė	Elektroninis duomenų perdavimas Uosto bendruomenės sistemos

Miestuose taip pat įdiegta pažangi informacinė bazė, skirta uosto infrastruktūros vartotojams, siekiant palengvinti logistikos proceso planavimą ir veiklą. Ši sistema paremta daugybės informacijos šaltinių integracija. Informacija apie krovinių buvimo vietas, uosto veiklą, terminalų darbo apkrovas pateikiama realiuoju laiku internetiniame puslapyje. Ši sistema buvo sukurta bendradarbiaujant miesto valdžios institucijoms ir privataus multimodalinio transporto sektoriaus atstovams. Rezultatas – transporto priemonių spūsčių terminaluose sumažėjimas, uosto veiklos efektyvumo didėjimas, oro taršos sumažėjimas (Logistics Best Practice Guide 2009).

Vokietija. Šalyje įdiegta elektroninė sunkiasvorių krovinių transporto priemonių apmokestinimo sistema. Sunkiasvorės krovinės transporto priemonės apmokestinamos pagal nuvažiuotą atstumą, transporto priemonės klasę ir taršą. Tokia sistema suteikia galimybę nustatyti perkrautas ir kelius gadinančias transporto priemones. Rezultatas – pagerėjusi kelių kokybė ir kelių tvarkymui skirtų išlaidų sumažėjimas (Geroliminis 2005).

Latvija. Rygos uoste veikia vieno langelio principo sistema. Ši sistema sujungia valstybines reguliavimo institucijas, muitinę ir kitas uoste veikiančias įmones bei organizacijas. Rezultatas – mažinamas popierinių dokumentų srautas, daugėja operacijų, tokių kaip importas, eksportas, tranzitas. Vyksta lankstesnis bendradarbiavimas tarp valstybinių institucijų ir verslo atstovų (Port of Riga Action Plan on ICT 2013).

Švedija. Ši šalis pasižymi sudėtingomis meteorologinėmis sąlygomis, kurios neigiamai veikia saugumą keliuose ir daro įtaką dideliame avarijų skaičiui. Švedijos kelių direkcija, bendradarbiaudama su meteorologų tarnybomis, ryšio kompanijomis, sukūrė kelių meteorologinės informacijos sistemą. Ši sistema yra viena išsamiausių visame pasaulyje. Joje naudojamos 700 automatinių meteorologinių stočių ir 200 vaizdo kamerų duomenimis. Ši sistema teikia perspėjimo paslaugas realiuoju laiku, kai sąlygos tampa kritinės. Rezultatas – avarijų, žuvusiųjų skaičiaus ir neigiamo poveikio aplinkai mažėjimas (Jarašūnienė 2008).

Prancūzija. Vyriausybė, siekdama pagerinti saugumą keliuose, įdiegė 100 vaizdo ir kontrolės prietaisų keliuose, juos sujungdama su nacionaliniu duomenų centru. Automatizuota įstatymo vykdymo grandinė sąlygojo sumažėjusį avarijų ir žuvusiųjų skaičių, taip pat padidėjo mokesčių ir baudų surinkimo efektyvumas (Geroliminis 2005).

Japonija. Šalyje sukurtas patikimas ir nuolat atnaujinamas kelių registras, kurio pagrindu kuriami IT sprendimams pritaikyti skaitmeniniai žemėlapiai. Vairuotojai, pasitelkdami navigaciją, naudoja tikslius skaitmeninius žemėlapius, kurie pagerina transporto sektoriaus efektyvumą (Werner 2008).

Šveicarija. Šalyje įkurta viešojo transporto eismo valdymo įmonė, kuriai deleguotos kokybiško eismo tinklo plėtros, reguliaraus susisiekimo, trumpų persėdimo laikų užtikrinimo funkcijos.

Greta pažangių technologinių sprendimų (GPS paremta dinaminė eismo informacijos sistema ir eismo valdymas, elektroninės eismo saugos ir transporto saugumo sistemos) įdiegti ir svarbūs reguliavimo mechanizmai (diferencijuotų mokesčių sistema pagal miesto zonas, viešojo transporto zonų sukūrimas, automobilių statymo aikštelių ribojimas centrinėje dalyje ir kt.) (Weidmann *et al.* 2009).

Estija. Šalyje sukurta nacionalinė multimodalinė kelionių planavimo sistema, leidžianti numatyti ir derinti maršrutus visoms transporto rūšimis visos šalies mastu. Rezultatas – galimybė realiu laiku sekti transporto judėjimą, efektyviai planuoti keliones, įsigyti bilietus elektroniniu būdu.

Kadangi pasaulyje vis svarbesnis tampa prekių ir gaminių paskirstymas, šiuolaikinėje logistikoje yra keliami reikalavimai sinchronizuoti kelias transporto rūšis, taip pat geriau kontroliuoti grįžtamąjį ryšį ir papildomas paslaugas. Dažnai jūroje yra sudėtinga išplėtoti infrastruktūrą, todėl tokiu atveju kaip alternatyva yra intelektinių technologijų diegimas.

Aptarti užsienio šalių pavyzdžiai rodo, kad diegiant intelektines technologijas, būtinas nuoseklus kompleksinis požiūris ir tinkamas koordinavimas. Veiklos tobulinimo procesas turi būti paremtas vietinės valdžios, bendruomenės ir verslo atstovų bendradarbiavimu, o siūlomi sprendimai pritaikyti rinkos pajėgumams.

2. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO, TEIKIANT TRANSPORTAVIMO PASLAUGAS, ANALIZĖ

Intelektinių technologijų poreikis kyla iš iššūkių, kuriuos sukelia transporto grūstys ir naujų informacinių technologijų modeliavimas, realiojo laiko kontrolės ir ryšių tinklų sinergija. Į intelektinių technologijų (IT) sistemą ketinama įtraukti informacijos ir ryšių technologijas (IRT) ir taikyti jas transporto infrastruktūroje ir transporto priemonėse (COMeSafety 2009), stengiantis pagerinti:

- saugumą;
- patikimumą;
- efektyvumą;
- kokybę.

Taigi, kuriant intelektines technologijas, kiekvienas vykdomas projektas turi tikslą integruoti kelias transportavimo verslo proceso suinteresuotąsias šalis (kelių ir kitų transporto tinklų operatorius, policijos, muitinės, telekomunikacijų operatorius ir t.t.), naudojant šias technologijas:

- palydovines navigacijos sistemas;
- informacines ryšio technologijas (judriojo ryšio sistemas, padėties, navigacijos ir stebėjimo algoritmus, skaičiavimų paskirstymus ir pan.);
- radarus;
- pažangius jutiklio elementus (kelio aptikimo, įmontuotus transporto priemonėje arba paskirstomus kelių infrastruktūroje).

Intelektinių technologijų diegimas reikalauja protingos verslo ir suinteresuotų šalių sinergijos. Tarptautinio eismo augimas kelia milžinišką spaudimą siekiant pagreitinti operacijas uosto terminaluose, sumažinti mokesčius ir pasiūlyti papildomas paslaugas. Šie reikalavimai kelia poreikį daugiau investuoti į uosto infrastruktūrą ir sąsajas jo viduje, taip pat skatina technologines naujoves, siekiant padidinti esamos infrastruktūros našumą.

2.1. Palydovinių navigacijos sistemų taikymas transporte

Didėjant įmonių transporto parkams, vis sunkiau aprėpti jų stebėjimą bei nustatyti esamo laiko momentinę informaciją apie transporto priemonių buvimo vietą ir veiklą. Todėl tarp vežėjų sparčiai populiarėja GPS, GSM bei radijo ryšio technologijų sprendimai transporto infrastruktūroje. GPS imtuvai transporto priemonėse priima signalus iš kelių skirtingų palydovų ir apskaičiuoja transporto priemonės padėtį. Tam reikia tiesioginio matomumo į palydovus.

Kai kurios šalys, ypač Olandija ir Vokietija, naudoja įrengtus palydovinio ryšio GPS prietaisus, kurie įrašo automobiliais ir/arba sunkvežimiais nukeliautas mylias (Ezell 2010).

Analizuojant mokslinę literatūrą pastebima, kad autoriai skirtingai pateikia termino *GPS* apibrėžimą.

R. Palšaičio nuomone, GPS – tai radionavigacijos sistema, kuri dirbtinių Žemės palydovų dėka leidžia nustatyti objekto geografinę padėtį (platumą, ilgumą) ir aukštį virš jūros lygio. Objekto padėčiai nustatyti naudojamas GPS imtuvas, kuris priima ir apdoroja iš palydovų nuolat siunčiamus radijo signalus. GPS imtuvas, apdorojęs radijo signalus, nustato palydovo padėtį erdvėje ir atstumą tarp jo ir imtuvo. Tokiu būdu galima nustatyti padėtį ir stacionariųjų, ir mobiliųjų objektų. Pagal mobiliojo objekto padėties kitimą galima apskaičiuoti jo judėjimo greitį, kryptį ir kitus parametrus (Pašaitis 2010).

GPS – tai globalioji pozicionavimo sistema. Tai yra didelio tikslumo palydovinė radionavigacijos sistema, suteikianti informaciją apie objektų padėtį erdvėje, jų judėjimo greitį, kryptį ir įveiktą atstumą, atstumus iki pasirinktų taškų, apie tikslų vietos laiką nustatytu momentu, reikiamus geografinės vietovės saulėtekio/saulėlydžio laikus, mėnulio fazes. Bocij (2003) taip pat pateikia transporto srityje naudojamų GPS sistemų skirstymus ir ypatumus.

GPS navigacijos sistemos yra skirstomos:

- 1) Pagal montavimo būdą: montuojamos stacionarios (jas sudaro atskiros dalys – navigacinis kompiuteris ir ekranas), radijo navigacijos sistemos (vizualiai primenančios magnetolas, kurios rodo važiavimo kryptį ir pateikia garsinę informaciją).
- 2) Pagal transporto priemonių tipus: lengviesiems automobiliams, sunkvežimiams, sunkvežimiams su priekabomis, autobusams, autobusams su priekabomis.

Mokslinėje literatūroje Vilma Zubinaitė ir George Preiss *GALILEO* įvardina kaip pasaulinę palydovinę navigacijos sistemą (angl. *Global Navigation Satellite System*), kuri šiuo metu yra kuriama Europoje.

Mokslininkai pateikia *GALILEO* veikimo principą. Jo veikimas pagrįstas sinchroniniu signalų perdavimu iš Žemės orbitose skriejančių palydovų. Šie signalai su tam tikra neapibrėžtimi yra sinchronizuoti su suderintuoju pasauliniu laiku UTC (Universal Time Coordinated). Šiuo metu visi Europos ūkio subjektai naudojami vienos iš dviejų kariškių kontroliuojamų sistemų – GPS arba GLONASS – paslaugomis, o tai reiškia, kad Europos Bendrijos valstybių saugumas nėra deramai užtikrinamas (Grafu 2005).

Ezzel (2010) teigimu, *GALILEO* būtų labiausiai tinkama taikyti Europoje. Ši palydovinė navigacijos sistema būtų skirta visų rūšių transporto sistemų veikimo sujungimui į makro lygmenį.

Didėjant kompanijų transporto parkams, vis sunkiau aprėpti jų stebėjimą bei nustatyti esamo laiko momentinę informaciją apie transporto priemonių buvimo vietą ir veiklą. Todėl transporto infrastruktūroje tarp vežėjų sparčiai populiarėja GPS, GSM bei radijo ryšio technologijų naudojimas (Antonova 2008).

A. Jarašūnienė išskiria keletą tokių sistemų:

- *Transporto priemonių valdymo ir kontrolės sistema „WebFleet“.*

„WebFleet“ – transporto priemonių valdymo bei kontrolės paslauga, teikiama Europos Sąjungos šalyse, Baltarusijoje ir Rusijos Federacijoje iki Uralo, kur yra GSM komunikavimo galimybė.

Tai paslauga, skirta visoms įmonėms, siekiančioms sumažinti transporto parko valdymo sąnaudas bei optimizuoti darbo našumą, stebint ir kontroliuojant savo transporto priemonių darbo parametrus bei buvimo vietą (Ezzel 2010).

„WebFleet“ paslauga suteikia vartotojui galimybę per interneto naršyklę realiuoju laiku stebėti transporto priemonės buvimo vietą, judėjimo maršrutą, greitį, degalų sąnaudas, temperatūros režimą krovinių skyriuje, hidraulinių prietaisų darbo laiką ir kitus suderinamus parametrus bei jų kitimą.

„WebFleet“ paslauga suteikia vartotojui galimybę saugiai per interneto vartus:

- stebėti TP dislokaciją;
- kontroliuoti TP maršrutus;
- gauti iš TP pageidaujamą telemetrinę informaciją: apie degalų lygį, judėjimo greitį, šaldytuvo temperatūrą;
- siųsti ir gauti į / iš vairuotojo tekstinę registruojamą informaciją.

„WebFleet“ paslaugos nauda vartotojui: sumažėja TP parko valdymo sąnaudos; mažiau „kairiųjų“ reisų; degalų sąnaudų kontrolė; palankesnės išperkamosios nuomos bei draudimo sąlygos ir t.t. (Ezzel 2010).

- *Palydovinė mobiliųjų objektų apsaugos ir kontrolės sistema „MobiSafe“.*

„MobiSafe“ sistema naudojama transporto priemonėms apsaugoti, kai norima užtikrinti itin gerą saugumą, pavyzdžiui, vežant vertingus krovinius. Transporto priemonėje montuojama tam tikra įranga, kuri geostacionariomis orbitomis skriejančiais palydovais leidžia nustatyti transporto priemonės buvimo vietą. Iš palydovų gauta informacija ryšio priemonėmis siunčiama į centralizuotos apsaugos pultą (pultus). Dvidešimt keturi palydovai išdėstomi taip, kad kiekvieną „MobiSafe“ bloką turintį automobilį pasiektų trijų palydovų siunčiami signalai (Ezzel 2010).

- *Kontrolės sistema „EutelTRACS“.*

„EutelTRACS“ – tai avarinio ir pavojaus signalų skubus perdavimas, krovinio ir transporto priemonės parametrų stebėjimas. Ši kompleksinė palydovinio ryšio sistema leidžia valdyti transportą ir krovinio judėjimą (Frances 2008).

- *Programa „GeoTrek“.*

„GeoTrek“ programinė įranga yra skirta efektyviam transporto priemonių darbo valdymui, įmonės dispečerio ir transporto priemonės vairuotojo operatyvaus ryšio palaikymui. Ši programa vykdo tokias pagrindines funkcijas:

- tekstiniais pranešimais palaiko abipusį įmonės bazės ir transporto priemonės ryšį (realiuoju ir periodiniu laiku);
- suteikia galimybę palaikyti ryšį tarp atskirų transporto priemonių;
- padeda pasirinkti ir suplanuoti optimalius judėjimo maršrutus (Ezzel 2010).
- *Automobilių sekimo sistema „Seklys“.*

Mobiliųjų objektų valdymo ir stebėjimo paslauga „Seklys“ skirta mobiliesiems objektams stebėti, valdyti ir jų buvimo vietai bei būklei pavaizduoti skaitmeniniuose žemėlapiuose, kuriuos galima matyti kompiuterio ekrane. Mobiliuosius objektus valdyti bei stebėti galima dviem būdais: savo mobiliuoju telefonu arba per OMNITEL „Seklio“ vartus.

Sistema leidžia GPS (Global Positioning System) imtuvais nustatytas mobiliųjų objektų koordinates perduoti specialaus formato SMS žinutėmis GSM tinklu į paslaugos „Seklys“ interneto vartus.

- *Transporto valdymo sistema „NaviSat“*

Transporto paslaugų versle labai svarbu turėti esamojo laiko informaciją apie transporto priemonių veiklą. Su „NaviSat“ sistema operatoriai visuomet gali žinoti, kur šiuo metu yra automobiliai.

Naujų informacinių technologijų taikymas iš esmės keičia transporto organizacijų funkcionavimą ir plėtojimąsi.

R. Palšaičio teigimu, informacinių technologijų naujovės leidžia (Pašaitis 2010):

- nustatyti krovinius, transporto priemones ir vairuotojus;
- nustatyti transporto priemonės vietą;
- parinkti optimalų maršrutą, atsižvelgiant į krovinų prieinamumą ir tinkamą jų vežimo įrangą, eismo ir oro sąlygas, transportuojamojo krovinio rūšį;
- nustatyti optimalų krovinų vežimo maršrutą;
- nustatyti optimalų darbo jėgos panaudojimą.

Krovinio, transporto priemonės ir vairuotojo nustatymas bei padėtis. Brūkšniniai kodai ir magnetinės kortelės yra pasaulyje plačiai naudojamos elektroninio nustatymo technologijos.

Tobulėjantis radijo dažnių (RFID) nustatymas pašalino didelį buvusių elektroninio nustatymo technologijų trūkumą – nustatančiojo asmens ir nustatomojo objekto kontaktą (Pašaitis 2010).

RFID panaudojimo galimybės turi didelį pranašumą prieš šiuo metu labiausiai logistikoje paplitusį brūkšninių kodų naudojimą. Vienas svarbiausių RFID privalumų yra tas, jog nereikia tiesioginio ryšio tarp kortelės ir skaitytuvo. Tai leidžia nuskaityti netiesiai priklijuotas RFID etiketes ar RFID mikroschemas, esančias pakuotės viduje. Be to, skaitytuvas gali nuskaityti kelias RFID mikroschemas tuo pačiu metu.

R. Pašaitis išskiria šias RFID panaudojimo galimybes:

- surinkti rinkliavas, nereikalaujant, kad transporto priemonės sustotų rinkliavos postuose;
- nustatyti sunkvežimius prie gamyklos, uosto ar logistikos centro vartų ir naudoti įvairius informacinius ženklus, nurodančius transporto priemonei kelią į reikiamą krovinio vietą;
- nustatyti konteinerius ir vilkikų priekabas uostuose, geležinkelio stotyse ir sunkvežimių terminaluose, taip išvengiant „pamestų“ konteinerių ir treilerių bei efektyviai derinant krovimo įrengimų darbą ir krovinius;
- iš anksto nustatyti vilkikus reguliaraus sustojimo vietose (sienų kirtimo, svėrimo stotyse, patikrinimo punktuose).
- nustatyti vairuotojus, pažeidžiančius darbo ir poilsio režimą.

2.2. Daugiarūšio transporto sektoriuje naudojamų intelektinių technologijų analizė

Daugiarūšio transporto sektoriuje naudojamos tokios informacinės sistemos:

CIS – krovinių informacinė sistema, sukurta krovinių persiuntimo darbams racionalizuoti. CIS sistema atlieka šias funkcijas:

1. Sandėlio administravimo;
2. Eksporto dokumentų rengimo (dokumentų įforminimo);
3. Importo konteinerių ir padėklų administravimo;
4. Susisiekiimo su ALFA sistema (muito formalumų tvarkymo);
5. Informacijos teikimo;
6. Atsiskaitymo.

CIS sistema leidžia greičiau paruošti krovinį išsiuntimui ir suteikia galimybę gauti informaciją apie tai, iš kur, kada, koku reisu ir kokiame konteineryje buvo išgabentas kroviny (kokia transporto priemone). Be to, sistema palengvina krovinio paieškos darbus jam pasimetus.

- **Mapinfo** – viena iš populiariausių GIS programinių įrangų, leidžiančių atlikti sudėtingą ir detalią duomenų erdvinę analizę. Erdvinės analizės privalumus transporto ir verslo

sirtyje galima efektyviai panaudoti pajamoms didinti, sąnaudoms mažinti, produktyvumui ir aptarnavimui gerinti. Mapinfo naudojama:

1. Kuriant labai detalius žemėlapius prezentacijoms ruošti ir sprendimų priėmimui pagrįsti;
2. Duomenų struktūroms, ryšiams ir tendencijoms atskleisti;
3. Verslo objektų geografiniam pasiskirstymui suvokti ir pavaizduoti;
4. Sudėtingai ir išsamiai analizei atlikti;
5. Geografiškai išsklaidytoms vertybėms, tokioms kaip veiklos objektai, žmonės ir turtas valdyti;
6. Logistikai planuoti, pasiruošti reaguoti kritinėse situacijose.

„Mapinfo“ programine įranga paprasta naudotis, lengva integruoti su kita programine įranga. „Mapinfo“ supaprastina ir palengvina transporto ir prekių srautų valdymo procesus, leidžia planuoti ir optimizuoti maršrutus ir tvarkaraščius, kontroliuoja prekių pristatymo laiką, be to, pateikia pačią naujausią informaciją apie su logistika susijusias išlaidas ir įkainius.

- **Telekomunikacinės sistemos.** Viena iš GIS informacinių sistemų funkcijų yra dispečerinė funkcija. Ji padeda vienoje vietoje esančiam operatoriui susisiekti su bet kuria transporto priemone, jei joje yra įdiegta atitinkama įranga.

Transporto priemonės būtina aprūpinti elementariais komunikaciniais prietaisais, suteikiančiais galimybę keistis informacija ne tik su savo firma, bet ir su krovinių pakrovimo vietomis.

Populiariausi susisiektis su transporto priemonėmis ar kitais adresatais kanalai yra palydovinis arba radijo/mobilusis ryšys.

Multimodalinio transporto sektoriuje naudojamų telekomunikacinių sistemų pavyzdžiai: „Navisat“, „Euteltracs“, „Insmart“ ir kt.

Maršrutų planavimo programos transporto įmonėms

GIS programiniai paketai. GIS (geografinė informacinė sistema) – tai informacinės sistemos dalis, organizuojama geografiniu principu, t. y. dirbanti ne tik su aprašomąja (lentelių, atributine ir kt.), bet ir su koordinuota – orientuota erdvėje informacija.

GIS technologijos padeda patenkinti tris skirtingus poreikius: transporto infrastruktūros valdymo, transporto srautų ir logistikos valdymo bei tranzito valdymo. Transporto srities profesionalai, atlikdami GIS duomenų analizę, priima efektyvesnius sprendimus dėl transporto srautų planavimo ir analizavimo, transporto priemonių sekimo ir maršrutų optimizavimo, apyvartinių lėšų valdymo, inventoriaus sekimo, maršrutų planavimo ir kt. (McDonald 2006).

Norėdamos išlikti konkurencingos, transporto įmonės dažnai privalo sugebėti laiku perskirstyti resursus.

GIS gali būti naudojama:

- maršrutų analizei;
- maršrutams planuoti ir optimizuoti;
- transporto priemonėms sekti ir valdyti;
- kroviniui sekti;
- transporto priemonių parkui valdyti.

Pagrindinės maršrutų planavimo programos pagal A. Jarašūnienę yra šios:

Programa ArcLogistics – efektyvių maršrutų ir tvarkaraščių modeliavimas. Tai programinė įranga, skirta logistikos uždaviniams spręsti, naudojant GIS technologijas. Ši programinė įranga skirta planuojantiems kurti dinamišką įmonės eksploatuojamų transporto priemonių optimalių maršrutų sudarymo bei krovinių paskirstymo sistemą.

Naudojant šią programinę įrangą galima:

- sudaryti optimalius maršrutus ir juos pavaizduoti žemėlapyje;
- įvertinti transporto priemonių panaudojimo efektyvumą pagal darbo laiką, krovinių kiekį ir tonažą;
- pagal optimizuotą maršrutą nustatyti transporto priemonių buvimo vietą tam tikru laiko momentu;
- apskaičiuoti darbo ir resursų sąnaudas;
- parengti ir išspausdinti įvairias ataskaitų formas (Jarašūnienė 2012).

Programa AKIS-AVL – programa, skirta automatiškai nustatyti ir stebėti daugelio transporto priemonių buvimo vietas, naudojant visuotinę palydovinę padėties nustatymo sistemą (GPS) ir radijo arba GSM ryšį Lietuvoje.

AKIS-AVL atlieka šias pagrindines funkcijas: priima iš transporto priemonių pranešimus su GPS duomenimis (koordinatės, greitis, kryptis, laikas) bei papildomą informaciją (pvz., daviklių rodmenys, aliarmo signalai); skaitmeniniame žemėlapyje pavaizduoja transporto priemonių buvimo vietas ir t.t. (Jarašūnienė 2012).

Tarptautinės ekspedijavimo įmonių informacinės sistemos

Literatūroje autorė A. Jarašūnienė įvardina šias informacines sistemas:

- **HERMIS** - kontroliuoja krovinių srautus tarptautinių vežimų sektoriuje. Šios sistemos kūrimo tikslas – sutrumpinti krovinių buvimo laiką pasienio punktuose;
- **CRM** – leidžia efektyviai valdyti vadybininkų vykdomus projektus ir sudaro galimybę kaupti ir padaryti prieinamą informaciją apie klientus, konkurentus, paslaugų pardavimą vadybininkams, esantiems komandiruotėse;

- *TRIS* – transporto ir logistikos informacinė sistema, efektyvus transporto įmonės veiklos procesų administravimo ir optimizavimo įrankis. Šios sistemos dėka vadybininkai efektyviau registruoja ir vykdo klientų užsakymus, supaprastina komunikaciją su užsakovais ir vežėjais. Sistema apima klientų ir paslaugų tiekėjų ryšius, krovinių gabenimą, transporto ūkio bei sandėlio valdymą;
- *Logyc system* – nuotolinis užsakymo valdymas (internetu pateikiami krovinio išvežimo užsakymai, vyksta užsakymo vykdymo bei krovinio likučių kontrolė) (Jarašūnienė 2012).

2.3. Lietuvoje ir Europoje vykdomi projektai, susiję su intelektinių technologijų panaudojimu, teikiant transportavimo paslaugas

Šiame skyriuje analizuojami Lietuvoje ir Europos Sąjungoje esantys ar vykdomi projektai, kurie yra susiję su intelektinių technologijų panaudojimu teikiant transportavimo paslaugas. Vienas iš tokių projektų yra *eMar* – juo siekiama padidinti Europos jūrų sektoriaus efektyvumą, teikiant kokybiškas laivybos paslaugas ir integruojantis į bendrą Europos transporto sistemą per modernizuotas informacines valdymo struktūras.

e-Maritime (toliau – eMar) strateginė programa ir modeliavimas

eMar yra tikslinis jūrų transporto veiklos modelis, kuris susijęs su bendrais pramonės interesais ir verslo teikiama nauda, kuri turi būti realizuojama per trumpąjį ir ilgąjį laikotarpį. *eMar* palengvins Europos jūrų visuomenės bendradarbiavimą atliekant mokslinius tyrimus, orientuotus į elektroninę jūrų strateginę specifiką.

Elektroninė jūrų plėtros strategija apima šiuos pagrindinius aspektus:

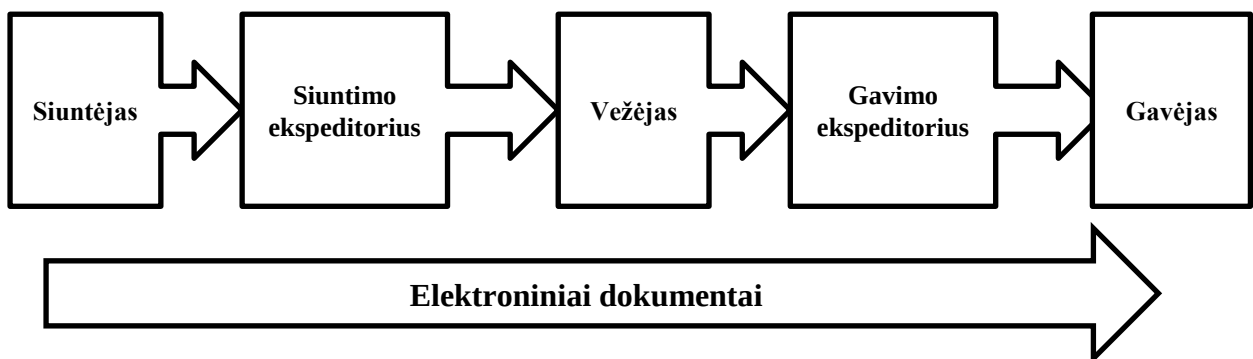
- Rinkos tyrimus, kurie turi būti orientuoti ir atliekami, nustatant taisykles ir reikalavimus skirtingoms suinteresuotoms šalims.
- Suinteresuotųjų šalių poreikių analizę, naudojant technologijų ir architektūros galimybes, kurios yra susijusios su moksliniais tyrimų projektais, tokiais kaip MarNIS, Freghtwise, EFFORTS, Flagship, SKEMA ir kt., siekiant nustatyti naujus procesus ir funkcijas.
- Standartizacijos ir standartizavimo strategijos sričių pasekmių nustatymą, kad būtų identifikuotos vietos, kuriose projektas negali būti įgyvendinamas.
- Teisinių ir organizacinių nacionalinio ir regioninio lygio problemų sprendimus žmoniškųjų išteklių pokyčių valdymo klausimais.
- Plėtros kartu su SafeSeaNet, e-Freight and e – Customs, Galileo projektų vykdymą.
- Naujų verslo modelių sąnaudų ir naudos analizės atlikimą, atsižvelgiant į teisinius pakeitimus, remiantis e-Maritime paslaugomis.

e-Freight integruotas projektas (Europos multimodalinio transporto pajėgumų didinimas).

Šis projektas prasidėjo 2010 metais, jis apima 30 partnerių iš 14 valstybių. *e-Freight* projektu yra siekiama remti keturias pagrindines suinteresuotų šalių kategorijas:

- Transporto naudotojus (krovinių siuntėjus, ekspeditorius ir t.t.), siekiant nustatyti poreikius labiausiai atitinkančias tiesiogines ir kombinuoto transporto paslaugas.
- Visų rūšių transporto paslaugų tiekėjus:
 1. Teikti informaciją apie paslaugas ir elektroniniu būdu keistis informacija apie transporto veiklos vykdymą.
 2. Įsteigti linijinius paslaugų tinklus, kurie padėtų pagerinti teikiamų krovinių transportavimo paslaugų kokybę.
- Siekiama, kad transporto infrastruktūros tiekėjai sudarytų kuo geresnes sąlygas panaudoti transporto infrastruktūrą, taip pat teikti paramą ir informaciją apie transporto infrastruktūros panaudojimą.
- Transporto reguliavimo pagalba gauti reikiamą informaciją, kuri leistų stebėti esamą situaciją ir suteiktų galimybę dalintis informacija su kitomis institucijomis saugumo ir rizikos aplinkai valdymo klausimais.

Žemiau esančiame paveiksle pateikta supaprastinta projekto logistikos grandinės schema, kurioje svarbiausias privalumas yra tas, kad visi dokumentai perkeliama į elektroninę erdvę, dėl to sutrumpėja laikas nuo krovinio išsiuntimo iki jo patekimo pas galutinį vartotoją.



2 pav. „e-freight“ supaprastina procesų schema (sudarytas autorias)

IS „Krovinys“ skirta geležinkeliais vežamo krovinio dokumentų duomenų surinkimui į vieną centrinę duomenų bazę ir operatyviam reikalingos informacijos iš jos gavimui ir spausdinimui visose darbo vietose užtikrinti. Sistema jungia visą krovinio vežimo ciklą nuo sutarties su klientu kroviniiui vežti sudarymo iki PVM sąskaitos faktūros už suteiktas paslaugas išrašymo ir atsiskaitymo kontroliavimo.

IS tikslinės grupės yra AB „Lietuvos geležinkeliai“, Lietuvos muitinė, VĮ „Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija“, kitų šalių geležinkelių administracijos, ekspeditoriai ir jų klientai. Sukurta informacinė sistema optimizuoja krovinų pervežimų geležinkeliais procesą ir didina jo paslaugų kokybę bei operatyvumą.

Panaudojus IT pasiekta, kad visi krovinų pervežimai geležinkeliais Lietuvos Respublikos teritorijoje valdomi IS „Krovinys“. Atliktas integravimas su vidinėmis AB „Lietuvos geležinkeliai“ sistemomis padėjo išvengti pakartotino duomenų įvedimo, užtikrino duomenų apsikeitimo tarp sistemų operatyvumą. Įdiegus informacinę sistemą „Krovinys“ sumažėjo darbuotojų laiko sąnaudos ir klaidų skaičius, operatyviau atliekami su krovinio pervežimu susiję dokumentų apiforminimo darbai, kroviniai greičiau pasiekia paskirties taškus (ITS studija 2011).

Integruotos krovinų gabenimo Lietuvos Respublikos jūrų ir geležinkelių transportu informacinės sistemos sukūrimas ir susijusių sistemų modernizavimas (e. krovinys)

Projekto „Integruotos krovinų gabenimo jūrų ir geležinkelių transportu informacinės sistemos sukūrimo „e. krovinys“ vykdymo metu numatoma įdiegti informacinę sistemą – platformą, dėl kurios krovinis gabenantiems geležinkelių paslaugų naudotojams (krovinų terminalams, viešiesiems logistikos centrams, krovinio siuntėjams/gavėjams, ekspedijavimo įmonėms ir kt.) bus realizuotos interaktyvios elektroninės paslaugos.

Numatomos sukurti šios elektroninės paslaugos:

- geležinkelių krovinų gabenimo paslaugų rezervavimas (platformos naudotojai turės galimybę rezervuoti geležinkelių krovinų gabenimo paslaugas, taip pat bus suteikiama informacija apie pajėgumus atlikti krovos darbus, prognozes bei galimybę suteikti krovinų gabenimui reikalingus vagonus);
- geležinkelių krovinų siuntos gabenimo proceso eigos stebėjimas (platformos naudotojai turės galimybę realiu laiku gauti informaciją apie jų krovinų judėjimą geležinkelių LR

teritorijoje, taip pat galės gauti informaciją apie vagonų atvaramą/nuvaramą į privažiuojamuosius kelius, įforminti elektroninius dokumentus);

- automatizuotas geležinkelių krovinio vežimo dokumentų paruošimas ir pateikimas paslaugos gavėjui (platformos naudotojai turės galimybę paruošti ir teikti deklaracijas, važtaraščius, kitus geležinkelių krovinių gabenimo paslaugų inicijavimui ir vykdymui reikalingus dokumentus);
- automatizuotas geležinkelių krovinio krovos dokumentų paruošimas ir pateikimas paslaugos gavėjui (platformos naudotojai turės galimybę teikti deklaracijas, važtaraščius ir kitus krovai inicijuoti ir įvykdyti reikalingus dokumentus);
- automatizuotas deklaracijos paruošimas bei pateikimas muitinei (platformos naudotojai gaus automatizuotomis priemonėmis iš LG ir KVJUD informacinių sistemų dalinai užpildytas preliminaras NCTS deklaracijas).

Įgyvendintas projektas prisidės ir prie viešojo sektoriaus teikiamų elektroninių paslaugų modernizavimo, bus išnaudotos informacinių technologijų teikiamos galimybės, efektyviau išnaudojami šiuo metu veikiančių sistemų resursai ir galimybės, bus taupomas krovinių pervežimą bei perkrovimą vykdančių, kontroliuojančių institucijų ir verslo subjektų laikas bei lėšos. Krovinių pervežime naudojamų dokumentų duomenų apdorojimo greičio didėjimas, paslaugų patikimumo augimas bei valdymo tobulinimas didins Lietuvos kaip tranzito koridoriaus patrauklumą ir konkurencingumą.

IS dalyviai ir naudos gavėjai: AB „Lietuvos geležinkeliai“, VĮ „Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija“, krovos kompanijos, ekspeditoriai, muitinė ir kitos institucijos (Europos Sąjungos parama).

Laivybos Klaipėdos jūrų uoste valdymo informacinė sistema (LUVIS)

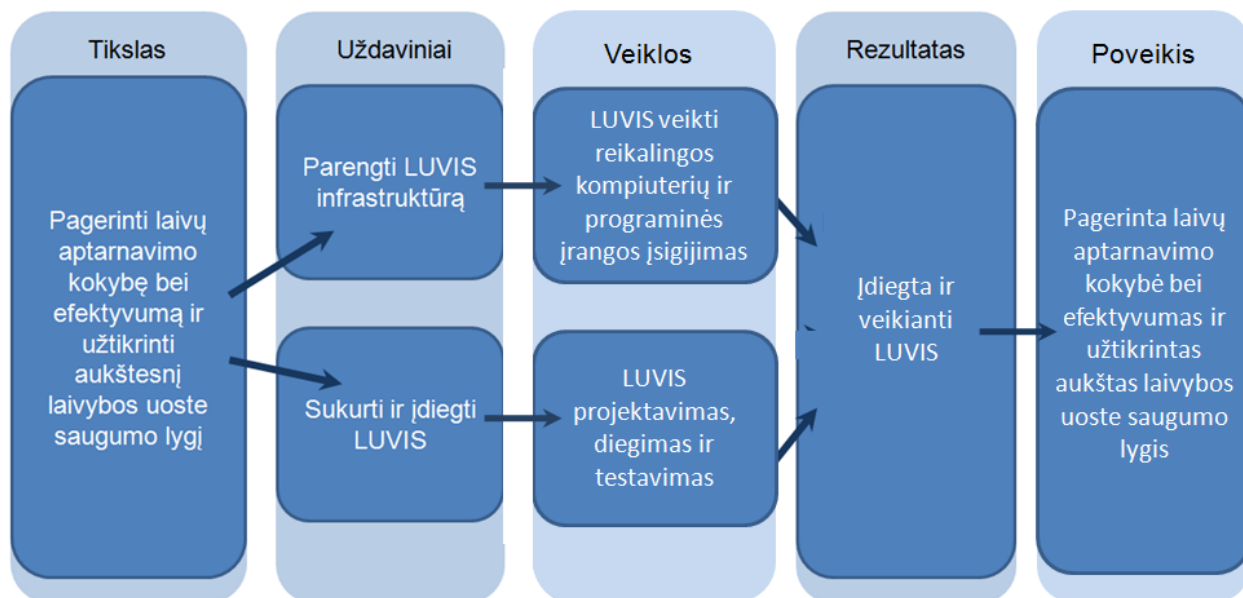
Lietuvoje ir Baltijos jūros regione intensyvėja laivyba ir didėja uostų svarba. Todėl laivų aptarnavimo kokybė, efektyvumas bei laivybos saugumas uostuose tampa kritiniu veiksniu, lemiančiu uosto konkurencingumą tarptautinėje rinkoje. Šiuo metu Uosto direkcija, naudodama 2002 m. sukurtą Laivo informacinę sistemą (LIS), dėl jos riboto funkcionalumo negali užtikrinti efektyvaus laivybos procesų valdymo ir pakankamos laivų aptarnavimo uoste kokybės bei susiduria su šiomis problemomis:

- tikslumo, efektyvumo trūkumas, klaidos, valdant laivybos procesus;
- operatyvumo trūkumas, informacijos derinimo ir kontrolės būtinybė;
- informacijos dubliavimas, popierinių dokumentų pateikimo būtinybė.

Siekiant išspręsti šias problemas ir norint užtikrinti aukštesnį laivybos saugumo Klaipėdos uoste lygį, bus kuriama Laivybos Klaipėdos jūrų uoste valdymo informacinė sistema (LUVIS).

LUVIS užtikrins automatizuotą laivybos uoste procesų valdymą, uosto rinkliavų apskaitą bei duomenų teikimą jų gavimu suinteresuotų institucijų informacinėms sistemoms, leis atskirti realiu laiku vykstančių laivybos procesų valdymo funkcijas nuo procesų apskaitos funkcijų. Bus sukurtos ir įdiegtos elektroninės paslaugos: pranešimų uostui teikimo, deklaracijų teikimo, uosto teikiamų paslaugų užsakymo, sąskaitų už uosto suteiktas paslaugas pateikimo ir apmokėjimo, interaktyvios uosto rinkliavų skaičiuoklės bei informacijos teikimo.

Paveiksle žemiau pateikiamas projekto tikslas, uždaviniai, veiklos ir rezultatas.



3 pav. Projekto loginio pagrindimo struktūra (KVJUD)

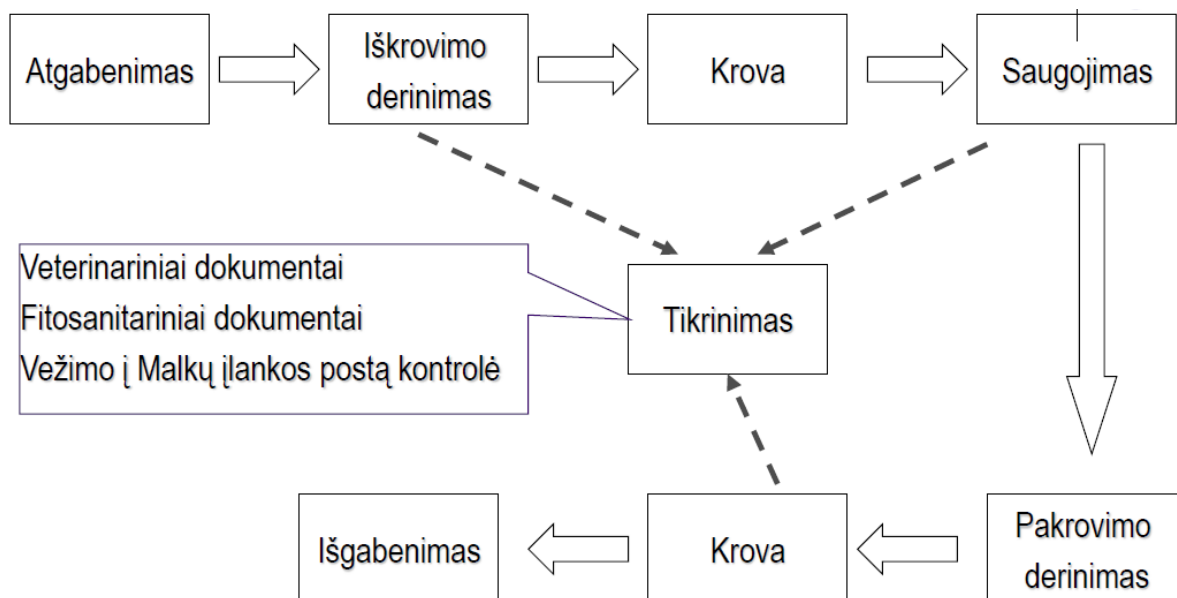
Šios paslaugos užtikrins efektyvų uosto tarnybų ir laivų agentų, savininkų/frachtuotojų bei kapitonų bendravimą ir leis atsisakyti tradicinių keitimosi informacija būdų (Klaipėdos uosto direkcija).

Krovinių ir prekių informacinė sistema – KIPIS

Klaipėdos uoste įdiegta Krovinių ir prekių informacinė sistema (toliau – KIPIS), skirta informacijai apie per Klaipėdos uostą gabenamus krovinius perduoti ir apdoroti. Šiuo metu sistema naudojasi daugiau nei 280 uoste veikiančių įmonių ir valstybės įstaigų.

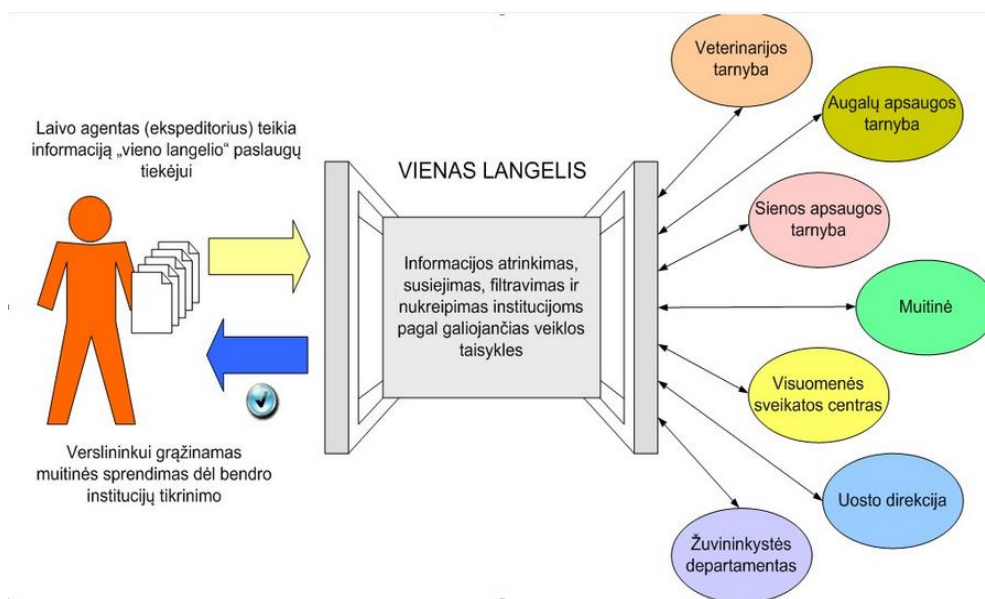
Sistema naudojasi platus vartotojų ratas: krovinių ekspedijavimo ir laivų agentavimo įmonės, jūrų krovos darbų kompanijos, AB „Lietuvos geležinkeliai“, Lietuvos muitinė, Pasienio ir transporto valstybinė veterinarijos tarnyba, Valstybinė augalų apsaugos tarnyba, Klaipėdos visuomenės sveikatos centras, Valstybės sienos apsaugos tarnybos Pakrančių apsaugos rinktinė. Krovinių ir prekių informacinė sistema įsiliejo į bendrąją uosto informacinę sistemą. Uoste jau veikia LUVIS (Laivybos uoste valdymo informacinė sistema) ir APVTKS (Automobilių ir pėsčiųjų vartų techninės kontrolės

sistema). KIPIS integruota su muitinės informacinėmis sistemomis. Žemiau pateiktas krovinių judėjimo kelias nuo krovinių atvykimo jūrų transportu, patikrinimo iki išgabavimo iš uosto teritorijos.



4 pav. Apibendrinta IS „KIPIS“ veiksmų schema (KVJUD)

Sistemos naudojimas leidžia Klaipėdos jūrų uoste pradėti taikyti „vieno langelio“ principą. Verslininkams sudarytos galimybės pateikti visą prekių importo, eksporto ir tranzito formalumams atlikti reikalingą informaciją bei dokumentus visoms tikrinimą atliekančioms institucijoms vienu metu, o tikrinimą atliekančioms valstybinėms institucijoms leidžia integruotai valdyti riziką. Naudodamasi KIPIS, tikrinimus koordinuojanti institucija informuos apie priimtą sprendimą dėl reikalingo tikrinimo. Įvertinus kitų šalių patirtį bei muitinės gaunamos informacijos kiekį ir dokumentų srautus buvo priimtas sprendimas tikrinimus koordinuojančia institucija sistemoje paskirti muitinę.



5 pav. „KIPIS“ vieno langelio veikimo principas (KVJUD 2010)

Pagrindinės KIPIS funkcijos:

- a) muitinei ir kitoms valstybinėms institucijoms reikalingos informacijos pateikimas, naudojantis internetine sąsaja;
- b) duomenų mainai tarp sistemos vartotojų, vykdant prekių laikinojo saugojimo, importo, eksporto ir tranzito procedūras arba kitus muitinės formalumus;
- c) elektroninių duomenų mainai su krovos darbų kompanijomis, pateikiant ir vykdant krovos darbų užsakymus.

2.4. Krovinių pervežimų statistinių duomenų analizė ir prognozės

Lietuvos Respublikos vandens transporto sektoriaus apžvalga

Lietuvos Respublikos vandens transportas – transporto šaka, kuriai priklauso įmonės, institucijos ir organizacijos, vykdančios laivybą, uostų ir prieplaukų veiklą, vandens kelių priežiūrą ir tvarkymą bei kitas, susijusias su laivyba, veiklas.

Klaipėdos uostas – labiausiai į šiaurę nutolęs neužšalantis rytinės Baltijos jūros uostas. Tai svarbiausias ir didžiausias Lietuvos Respublikos transporto centras, kuriame susijungia jūros, sausumos ir geležinkelio keliai iš rytų ir vakarų. Klaipėdos uostas yra multimodalinis, universalus ir giliavandenis.

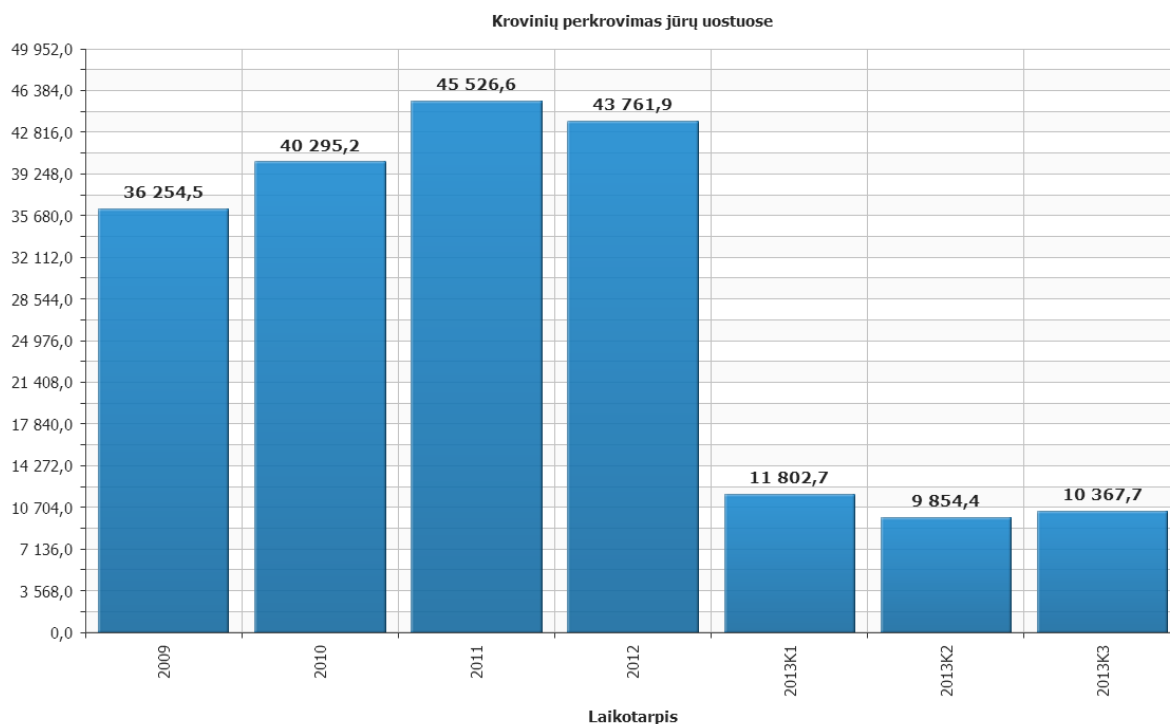
Augantys Klaipėdos uosto krovinių srautai, intensyvėjanti laivyba, didėjantis atplaukiančių laivų tonazas jau dabar įpareigoja realizuoti ilgalaikės uosto plėtros planus.

Nuo 1999 m. iki 2012 m. Klaipėdos uosto krovinių apyvarta išaugo beveik 3 kartus – nuo 15 mln. t iki 43,67 mln. t jūrinių krovinių. Klaipėdos uosto metinis pajėgumas siekia 60 mln. t, todėl, sparčiai didėjant krovinių srautams, tikėtina, kad iki 2017 m. esamos uosto galimybės bus visiškai išnaudotos.

Dabartinė uosto teritorija, kuri yra istoriškai išsidėsčiusi miesto kaimynystėje, intensyviai naudojama krovos darbams, todėl čia esančių terminalų ir sandėlių nebegalima plėsti dėl riboto uosto žemės ploto. Klaipėdos uosto plėtrai reikalingos naujos teritorijos, didesni gyliai, platesnis laivybos kanalas ir intelektinių technologijų diegimas bei tolimesnis vystymas.

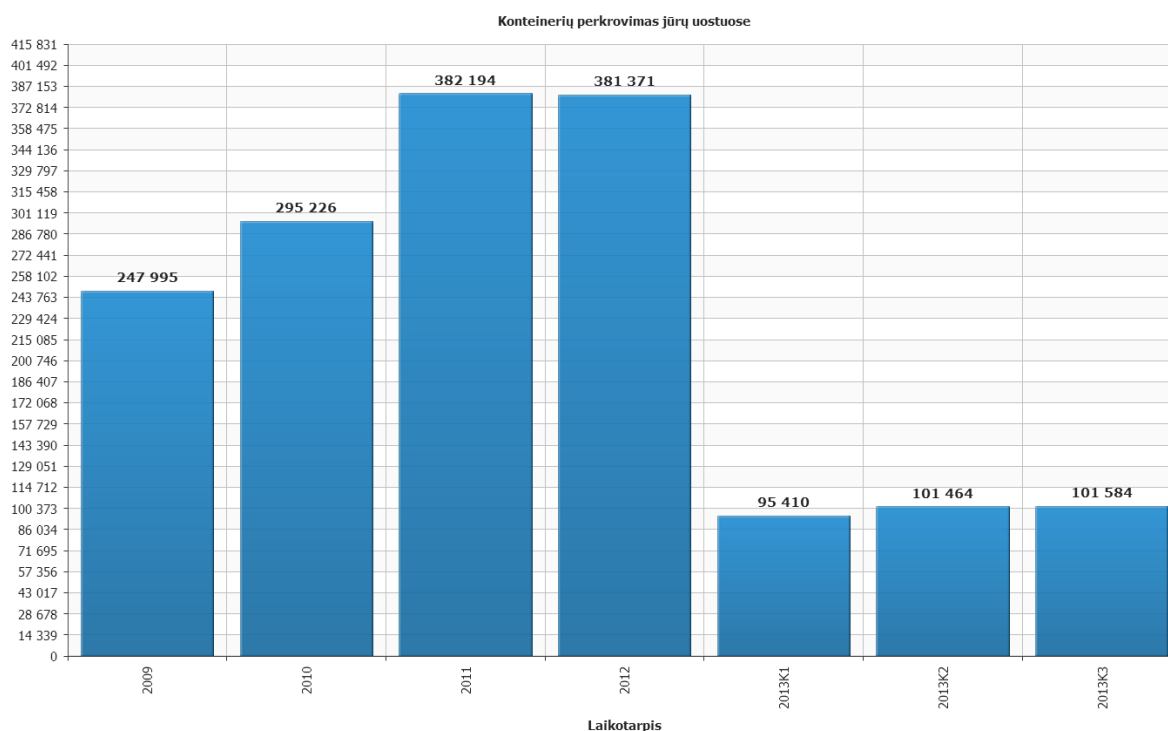
Krovinių perkrovimas Klaipėdos uoste

Klaipėdos uoste veikia 28 specializuoti terminalai: po 2 naftos produktų, skystų trąšų, žemės ūkio produktų, konteinerių, Ro-Ro krovinių bei kitų generalinių krovinių, po 3 kitų skystų krovinių, birių trąšų, kitų birių krovinių, medienos bei 4 šaldytų krovinių. Krovos apimtys Klaipėdos uoste nuosekliai auga. 2012 m. jos siekė 43,76 mln. t jūrinių krovinių.



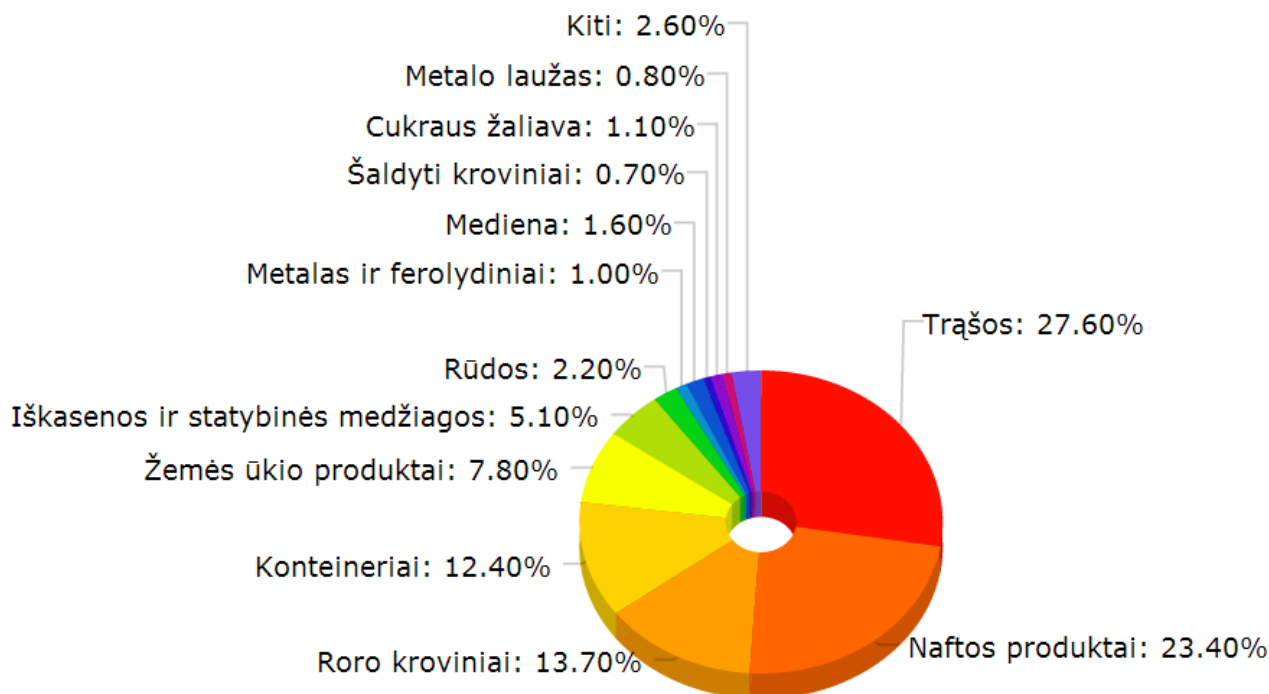
6 pav. Krovos dinamika Klaipėdos uoste (statistikos departamentas)

Pagal krovos apimtį 2012 m. Klaipėdos uostas buvo ketvirtas tarp visų rytinės Baltijos jūros uostų. Sparčiai augo konteinerizuotų krovinių apimtys – 2012 metais Klaipėdos uoste perkrauta 381 tūkst. TEU (žr. 5 pav.)



7 pav. Konteinerių perkrovimas Klaipėdos uoste

Daugiausia 2012 m. perkrauta naftos produktų ir trąšų, atitinkamai jie sudaro po 23,4 proc. ir 27,6 proc. visų krovinių. Didelę dalį krovinių sudarė Ro – Ro kroviniai - 13,7 proc. Klaipėdos uosto krovinių struktūra pavaizduota 8 pav.



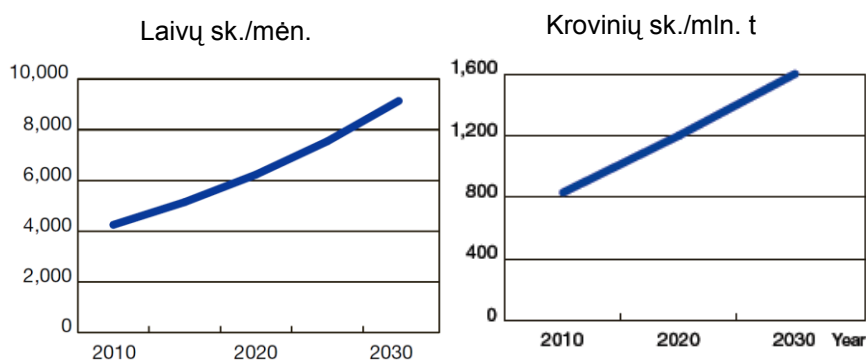
8 pav. Klaipėdos uosto krovinių struktūra 2012 m. (KVJUD)

Klaipėdos uoste krovinių srautai vykdomi su daugiau kaip 61 uostu (2012 m. duomenys). Didžiausi krovinių srautai yra su Vokietija – 16,1 proc. visos krovos, Olandija – 11,8 proc. ir Švedija – 8,6 proc.

Tiesiogiai su Klaipėdos uosto veikla yra susiję daugiau kaip 800 įmonių, kuriose sukurama per 23 tūkst. darbo vietų bei 4,5 proc. viso Lietuvoje sukuriamo bendrojo vidaus produkto (BVP). Dėl aktyvios uosto veiklos taip pat sukurama apie 185 tūkst. indukuotų darbo vietų. Klaipėdos uostas tiesiogiai ir netiesiogiai yra susijęs su 18 proc. viso Lietuvoje sukuriamo BVP.

Laivų eismas, kartu ir pervežamų krovinių apimtys, Baltijos jūroje nuolat intensyvėja. Vadovaujantis Pasaulio gamtos fondo studija, numatoma, kad iki 2030 m. Baltijos jūroje praplaukiančių laivų skaičius per mėnesį padvigubės, panašiai didės ir gabenamų krovinių skaičius.

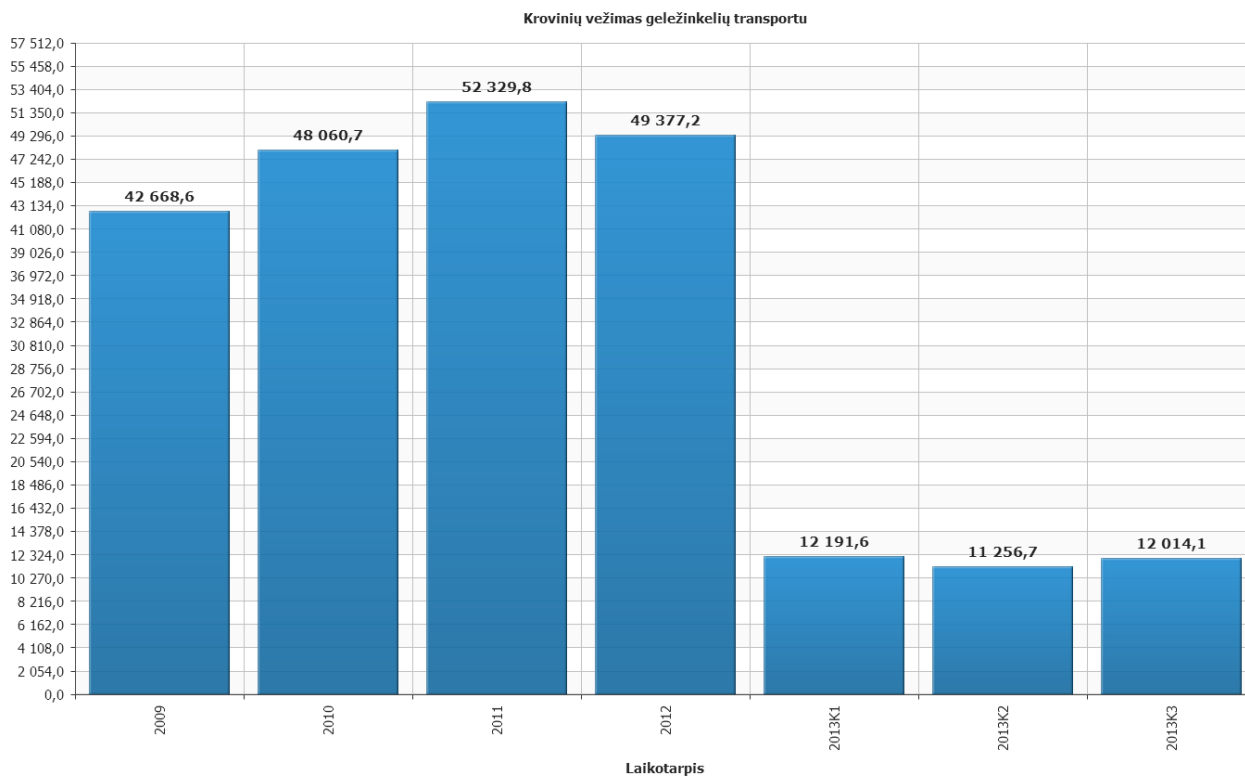
Prognozuojamos tendencijos iki 2030 m. pavaizduotos paveiksluose toliau (World Wildlife Fund, „Future trends in the Baltic Sea 2010).



9 pav. Laivų ir krovinių skaičiaus kitimo tendencijos iki 2030 m.

Geležinkelių transportas

Geležinkelių transportu 2012 m. vežta 49,4 mln. tonų krovinių, t. y. 5,6 % mažiau negu 2011 m. Bendroje krovinių vežimo struktūroje 2012 m. tarptautiniais maršrutais vežamų krovinių kiekis sudarė 34,5 mln. tonų, arba 69,8 %, vietiniais maršrutais – 14,9 mln. tonų, arba 30,2 %. Didžiausius krovinių srautus tarptautinių vežimų rinkoje formuoja Rusijos ir Baltarusijos kroviniai, kurių apyvarta analizuojamu laikotarpiu sudarė atitinkamai 45,9 % ir 39,4 % visų tarptautiniais maršrutais vežtų krovinių kiekio.



10 pav. Krovinių vežimas geležinkelių transportu mln. t (statistikos departamentas)

Remiantis statistinių duomenų analize, galime daryti išvadą, kad geležinkelių ir jūrų transportu vežamų krovinių srautas nuolat didėja. Planuojama, kad iki 2030 m. krovinių transporto srautas padidės 50 proc. Tradicinėmis priemonėmis, pvz., plečiant esamus transporto tinklus, šios problemos nebus įmanoma išspręsti, todėl reikia ieškoti naujų transporto sektoriaus problemos sprendimo būdų. Vienas iš jų yra intelektinių technologijų taikymas.

2.5. Intelektinių technologijų ekonominio efektyvumo vertinimas

Intelektinių technologijų diegimas reikalauja didelių investicijų, tačiau jos turi ilgalaikę grąžą. Todėl būtina kruopščiai įvertinti, kurios IT prietaikos yra ekonomiškai efektyvios.

Metinis ekonomikos efektas:

$$E = E_m - E_n k \quad (1.1)$$

čia:

E_m – metinis pelno padidėjimas, įdiegus IT;

E_n – normatyvinis investicijų efektyvumo koeficientas (0,12);

k – IT kūrimo ir diegimo išlaidos.

IT efektyvumo koeficientas (E_s) ir investicijų atsipirkimo laikas (T_s) skaičiuojamas pagal formules:

$$E_s = \frac{E_m}{k}; (1.2)$$

$$T_s = \frac{k}{E_m}; (1.3)$$

IT laikoma efektyvia jeigu:

$$E_s \geq E_{nIT} ; T_s \geq T_{nIT}$$

čia:

E_{nIT} , T_{nIT} – normatyvinis IT efektyvumo koeficientas lygus 3,3 ir kapitalinių įdėjimų atsipirkimo laikas lygus 3,3 metų.

IT laikoma efektyvia, jeigu atsiperka maždaug per trejus metus. Tai grindžiama dar ir tuo, kad per trejus metus kompiuteriai ir programinė įranga pasensta ir sukurta IT nebetenka savo aktualumo, pasikeičia reikalaujamų dokumentų formos, galiojantys įstatymai ir pan.

IT naudos ir sąnaudų palyginimas

Naudos ir sąnaudų palyginimo rezultatas gali būti labai svarbus kriterijus pasirenkant alternatyvius projektus. Yra keletas būdų, kaip apskaičiuoti projekto ekonominį efektyvumą:

Vienas iš būdų yra pavaizduotas (1.4) formulėje. Visa diskontuota nauda dalinama iš visų diskontuotų išlaidų. Kuo aukštesnis gaunamas rodiklis, tuo yra didesnė teikiama projekto nauda:

$$\frac{\frac{B_i}{i/12dO}}{\frac{C_i}{i/12dO}} \quad (1.4)$$

čia:

B_i – metų projekto teikiama nauda;

C_i – metų projekto išlaidos;

D – diskonto norma;

N – metų skaičius per kurį įgyvendinamas IT projektas.

Svarbu pažymėti, kad dažnai naudos ir sąnaudų santykis neparodo gaunamą pelną, todėl gali būti remiami projektai, kurių teikiama nauda yra mažesnė. Ši problema gali būti pašalinama skaičiuojant naudos ir išlaidų santykį grynąja dabartine verte. Šis metodas yra taikomas, jei įmonė renkasi iš kelių galimų alternatyvių projektų. Tokiu būdu galima nustatyti alternatyvą, kuri teiks aukščiausią grynąją vertę (Birnerova 2006).

2.6. Analizės apibendrinimas ir problematikos formulavimas

Išnagrinėjus intelektinių technologijų taikymą įvairiose transporto rūšyse, išanalizavus teisės aktus ir dokumentaciją, atlikus mokslinės literatūros šaltinių IT taikymo transportavime analizę, atlikus vykdomų IT projektų analizę, nustatytos pagrindinės probleminės sritys, kai transportuojant krovinius taikomos intelektinės technologijos.

Išsiaiškinta, kad kelių transporte nėra bendro šalies kelių registro, kuris kauptų svarbiausius kelių duomenis. Šiuo metu kelių duomenys saugomi skirtingose institucijose, jie nėra atnaujinami. Dėl to nėra ir tikslų skaitmeninių žemėlapių bei nesukurta loginė transporto schema. Vairuotojai navigacijai naudoja nepatikimus ir neišsamius žemėlapius. Nėra IT paslaugoms teikti pritaikytų skaitmeninių kelių žemėlapių.

Lietuvos geležinkelių infrastruktūra didžiąja dalimi naudoja NVS šalyse sukurtus valdymo sistemos standartus. Tobulėjant technologijoms Lietuvos geležinkelių infrastruktūros valdytojai praktiškai neturi galimybių dalyvauti kuriant valdymo sistemų technologijas bei standartus.

Geležinkelių tinklas nėra tankus, todėl dažnai logistikos grandinėje geležinkelių transportas yra tarpinė grandis. Dėl šios priežasties geležinkelių transportas yra glaudžiai susietas su kitomis transporto rūšimis (Intelektinių... 2011). Neefektyviai išnaudojama Klaipėdos valstybinio jūrų uosto infrastruktūra. Vidaus vandenų transportas nėra stipriai išplėtotas, todėl IT paslaugų vartotojų yra labai mažai.

Viena iš labiausiai diskutuojamų problemų yra per maža skirtingose transporto rūšyse sukurtų multimodalinių IT integracija. Nėra bendros standartinės krovinių informacijos keitimosi sistemos, kuri apimtų visas transporto rūšis (jūrų, kelių, geležinkelių). Dėl to neužtikrinama efektyvi logistika, nėra sprendimų, kurie leistų planuoti vežimus tarp skirtingų transporto rūšių.

Esančios sistemos neužtikrina efektyvaus „vieno langelio“ principu pagrįsto veikimo. Ekspeditoriai, laivų agentai, krovos kompanijos neturi galimybės per vieną prieigos tašką gauti ir teikti elektroninius dokumentus vieni kitiems ir valstybės institucijoms. Optimaliai neišnaudojama geležinkelių ir jūrų transporto infrastruktūrą, vagonų parkas, konteineriai.

Norint spręsti šias problemas, susijusias su intelektinių technologijų taikymu transportavimo paslaugose, tikslinga būtų didinti įvairių transporto rūšių intelektinių technologijų integraciją, kuri spartintų informacijos apsikeitimą ir sudarytų sąlygas geresniam veiklos planavimui, leistų atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto.

3. INTELEKTINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO TRANSPORTAVIMO PASLAUGOSE EFEKTYVUMO TYRIMAS

3.1. Tyrimo metodologijos pasirinkimas ir pagrindimas

Intelektinių technologijų taikymo transportavimo paslaugose efektyvumo tyrimas atliekamas naudojant du metodus:

- apklausą;
- ekspertinį vertinimą.

Anketinė apklausa yra plačiai paplitęs, nesudėtingas tyrimo metodas. Be to, tokiu būdu gautą informaciją nesunku susisteminti ir apdoroti (Valačkienė 2008).

Anketinės apklausos respondentai yra krovinių ekspedijavimo ir laivų agentavimo įmonės, jūrų krovos darbų kompanijos, AB „Lietuvos geležinkeliai“, Lietuvos muitinė, Pasienio ir transporto valstybinė veterinarijos tarnyba, Valstybinė augalų apsaugos tarnyba, Klaipėdos visuomenės sveikatos centras, Valstybės sienos apsaugos tarnybos. Anketa šiems respondentams buvo siunčiama elektroniniu paštu. Anketa buvo sudaryta iš atvirų ir uždarų klausimų. Sudarant anketą buvo taikoma *Likert* 5 balų reitingavimo skalė, kuri socialiniuose tyrimuose yra plačiai naudojama atliekant nuomonės tyrimus. Mokslinėje tyrimuose šios skalės pagrindiniai principai yra šie:

- Su nagrinėjama problema susiję klausimai yra pateikiami kaip teiginiai arba kriterijai;
- Pateikiamas reitingavimas, kuris parodo sutikimo ar pritarimo teiginiui ar kriterijui mastą.

Tyrimo rezultatai analizuojami SPSS programiniu paketu, tačiau naudojant skirtingus nuo ekspertinio vertinimo kriterijus. Šios apklausos metu buvo naudojami statistiniai duomenų analizės kriterijai:

- Frequencies (taikytas tiriamųjų atsakymų pasiskirstymo analizei);
- Chi Square kriterijus (taikytas kategorinių kintamųjų požymių priklausomumo tikrinimui);
- Descriptives (taikytas pateiktų kriterijų vertinimų vidurkių skaičiavimui);
- Independent Sample t-test (taikytas siekiant palyginti atskirų respondentų grupių intervalinių kintamųjų vidurkius);
- Koreliaciniai ryšiai ir sąsajos (taikytas siekiant nustatyti, kaip vertinimai priklauso nuo intervalinių kintamųjų).

Tyrimo rezultatų analizei pateikti buvo naudojamas grafinis vaizdavimas.

Ekspertinio vertinimo metodu galima susidaryti bendrą nuomonę, kokios priežastys lemia dabartinių intelektinių technologijų neefektyvų taikymą transportavimo paslaugose, taip pat pagrįsti ar paneigti hipotezę dėl integruotos krovinių informacinės sistemos sukūrimo būtinybės.

Ekspertinis vertinimas suprantamas kaip apibendrinta ekspertų grupės nuomonė, kurios gavimui pritaikomos specialistų-ekspertų žinios, patirtis ir intuicija. Ekspertinio vertinimo metodas – tai procedūra, leidžianti suderinti atskirų ekspertų nuomones ir suformuoti bendrą sprendimą. Ekspertinis vertinimas dažniausiai taikomas tam tikros problemos, proceso ar reiškinių tyrimui, reikalaujančiam specialių žinių ir gebėjimų.

Atsižvelgiant į šio tyrimo tikslą, ekspertinio vertinimo metodologija grindžiama pagrindinėmis prielaidomis (Rudzkienė 2006):

- Ekspertai, kurie buvo apklausiami pagal su darbu susijusią temą, turėjo didelį kiekį racionaliai apdorotos informacijos (žinių atlikus studijų apžvalgą, praktikos, patirties), todėl jie traktuojami kaip kokybinės informacijos šaltinis;
- Ekspertų nuomonė ir pateikti atsakymai nedaug skyrėsi nuo problemos sprendimo – tai yra patikimumo principas.

Ekspertų grupės vertinimų patikimumas priklauso nuo atskirų ekspertų žinių lygio ir narių skaičiaus. Imant prielaidą, kad ekspertai yra pakankamai tikslūs matuotojai, galima teigti, jog didėjant jų skaičiui visos ekspertų grupės ekspertizės patikimumas didėja.

Ekspertinės apklausos imtis yra gana nedidelė, tačiau to ir buvo siekiama, kad atsakymai būtų kokybiškesni. Be to, apklausti tik tie ekspertai, kurie yra pakankamai kompetentingi šioje srityje. Ekspertu vadinamas specialistas, turintis tam tikros srities žinių ir patyrimo (lot. *expertus* - patyręs).

Šio tyrimo respondentai yra specialistai, susiję su intelektinių technologijų diegimu bei kasdieniniu naudojimu - dirbantys laivybos kompanijoje, konsultavimo įmonėse, ekspeditoriai, mokslo įstaigų darbuotojai.

Atliekamai ekspertinio vertinimo analizei naudojamas SPSS (angl. *Statistical Package for Social Sciences*) statistinės programos paketas, kurio metu atliekama statistinė duomenų analizė. Su šia programa tyrime pirmiausia buvo įvertintas ekspertų nuomonės suderinamumo laipsnis. Jam apskaičiuoti buvo taikomas *Kendall'o* konkordancijos koeficiento kriterijus. Kuo konkordancijos koeficiento reikšmė yra arčiau vieneto, tuo ekspertų nuomonės labiau sutampa, t.y. koreliuoja tarpusavyje. Taigi analizuojant duomenis su SPSS paketu *Friedman'o* kriterijaus *p* reikšmė pateikė skirtumo tarp tiriamųjų reikšmingumą, o *Kendall'o* konkordancijos koeficientas – ekspertų sutarimo laipsnį (Pukėnas 2009).

SPSS programinis paketas (angl. *Statistical Package for the Social Sciences*) – vienas labiausiai paplitusių statistinės informacijos apdorojimo programinių paketų. Pagrindinis SPSS programinio

paketo privalumas – didelis šiuolaikinių statistinių analizės metodų pasirinkimas ir duomenų analizės rezultatų vizualizavimo priemonių įvairovė.

3.2. Tiriamojo darbo hipotezės, tikslas ir uždaviniai

Teorinėje dalyje aprašyti būdai, kaip naudojantis IT galima sukurti naujas galimybes didinti krovinių mobilumą, efektyviau naudoti transporto priemones, gerinti krovinių gabenimo ir muitinės paslaugų kokybę. Išanalizavus mokslinę literatūrą, aprašančią IT ir esamą situaciją, atlikus masinės apklausos rezultatų analizę, iškeliami hipotezė, kurios dėka bus galima nustatyti, kokie sprendimai geriausiai padidintų efektyvų IT taikymą transportavimo paslaugose.

Hipotezė – mokliškai pagrįstas spėjimas tam tikriems reiškiniams išaiškinti. Tai tvirtinimas apie faktus, empirinius ryšius arba socialinių reiškinų funkcionavimo ir vystymosi principus, neturinčius empirinio ar loginio pagrindimo arba teigiant, kad jie yra nepakankamai pagrįsti.

Hipotezių kūrimas yra mokslinio darbo organizavimo etapas, kai ieškoma pagrindo juo patikimesnėms idėjoms kelti, norint nustatyti naujus tikrovės reiškinų ryšius ar dėsningumus (Tidikis 2003).

Hipotezių kūrimas remiasi įvairiais šaltiniais: jos gali atsirasti bendro įvaizdžio apie nagrinėjamą dalyką pagrindu, remiantis ankstesniais tyrimais ir stebėjimais, iš objektą aprašomų esamų teorijų, taip pat atsirasti kaip sveiko proto nuovokos rezultatas. Amerikiečių filosofas Morisas Koenas tvirtina, jog hipotezes „atranda žmonės, kurie mąsto“.

Hipotezė: panaudojus IT sukurta integruota informacinė sistema leis multimodalines transportavimo paslaugas teikiančioms įmonėms, ekspeditoriams, krovinių siuntėjams/gavėjams efektyviau atlikti krovinių vežimus, būti konkurencingiems, efektyvinti tiekimo grandinę, valstybinėms institucijoms mažesnėmis sąnaudomis prižiūrėti ir tikrinti krovinių judėjimą, tokiu būdu skatinti efektyvias transportavimo paslaugas.

Tokia hipotezė iškelta dėl to, jog dabar ekspedijavimo ir krovos kompanijos tuos pačius duomenis turi įvesti tiek į savo naudojamą, tiek į „KIPIS“ ar „KROVINYS“ informacines sistemas. Sistemose naudojamos skirtingos klasifikavimo ir kodavimo sistemos. Sukūrus integruotą informacinę sistemą operatyviai bus galima gauti ir teikti informaciją apie geležinkelių, kelių ar jūrų transportu gabenamus krovinius, optimizuoti dokumentų, naudojamų krovinių gabenimo procese, apdorojimo laiką, analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti investicijas.

Šio darbo tyrimo metu atliekama anketinė apklausa, kurios tikslas - išsiaiškinti respondentų nuomones dėl intelektinių technologijų pritaikymo multimodaliniuose vežimuose, krovinių tikrinimo procedūrose.

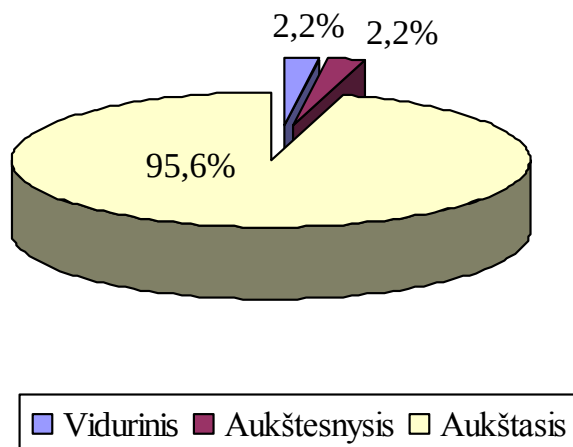
Siekiant išsiskelto tikslo suformuluojami pagrindiniai tyrimo uždaviniai:

1. Išsiaiškinti, kurie IT diegimo veiksniai, respondentų nuomone, daro didžiausią įtaką transportavimo paslaugų gerinimui;
2. Išsiaiškinti, kokiomis intelektinėmis technologijomis naudojasi įmonės;
3. Vertinant apklausos rezultatus, atlikti ekspertų vertinimą ir nustatyti, ar autoriaus siūlomas modelis gali būti naudojamas kuriant integruotą Lietuvos Respublikos jūrų, geležinkelių, kelių transporto informacinę sistemą;
4. Išsiaiškinti, kur ir kokias intelektines technologijas būtų tikslingiausia diegti bei kaip būtų galima patobulinti jau esamas. Taip pat išsiaiškinti, ar IT būtų galima naudoti centralizuotai vykdant multimodalinius vežimus.

3.3. Anketinės apklausos rezultatai

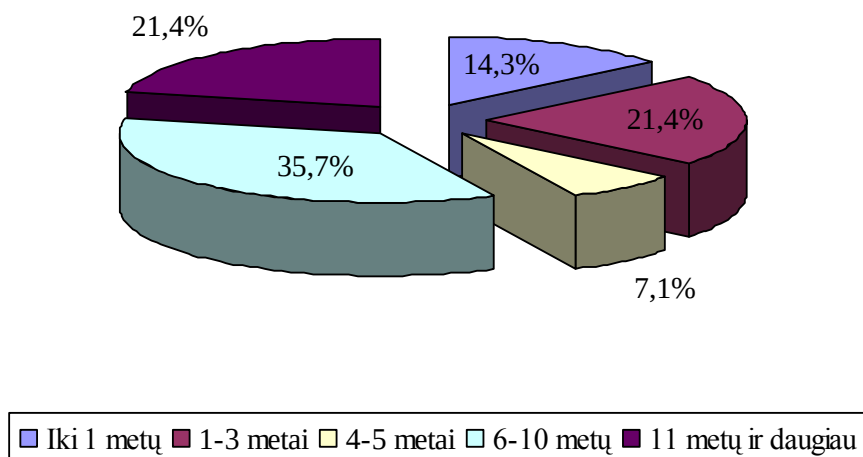
Anketa buvo išsiųsta 200 respondentų. Atsakymai gauti iš 46 respondentų. Atsakomumas į siųstą anketą siekia 23 proc.

Tyrimo metu buvo pateikiami klausimai, susiję su intelektinių technologijų taikymu teikiant transportavimo paslaugas, taip pat demografiniai klausimai.



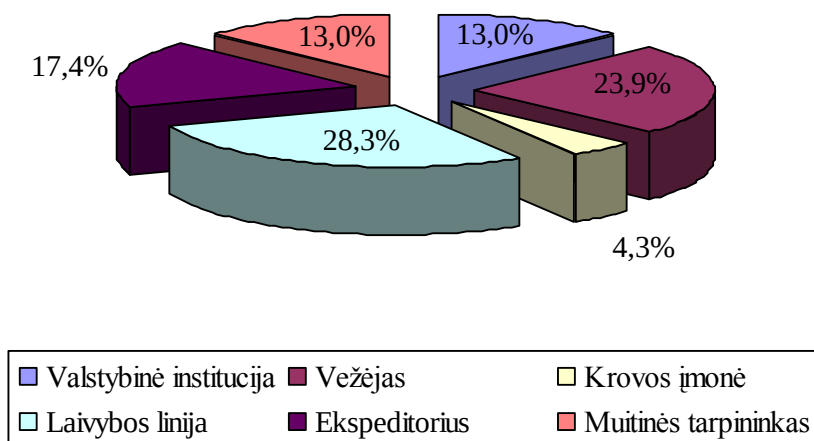
11 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

Atlikus statistinę analizę, iš pateikto paveikslo matoma, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusių respondentų turi aukštąjį išsilavinimą (95,6 proc.), vidurinio ir aukštesniojo išsilavinimo respondentų tyrimo metu buvo 2,2 proc.



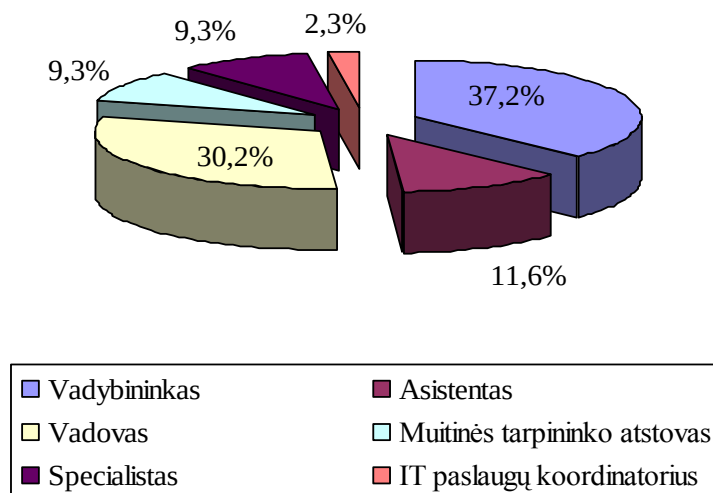
12 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo stažą

Remiantis 12 pav., matyti, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusių respondentų krovinių priežiūros ir transportavimo paslaugų srityje turi 6–10 metų patirtį (35,7 proc. visų apklaustųjų), 21,4 proc. nurodė, kad jų patirtis yra 11 metų ir daugiau, 21,4 proc. teigė, kad turi 1–3 metų patirtį. Taip pat kiek mažesnę procentinę dalis respondentų nurodė, kad jų patirtis yra iki 1 metų (14,3 proc.), 4–5 metų patirtį nurodė 7,1 procento tyrime dalyvavusių respondentų. Atsižvelgiant į pateiktus tyrimo rezultatus, matoma, kad didžioji šiame tyrime dalyvavusių respondentų patirtis teikiant krovinių priežiūros ir transportavimo paslaugas yra nuo 6 iki 10 metų.



13 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal įmonės, kurioje dirba, veiklos sritį

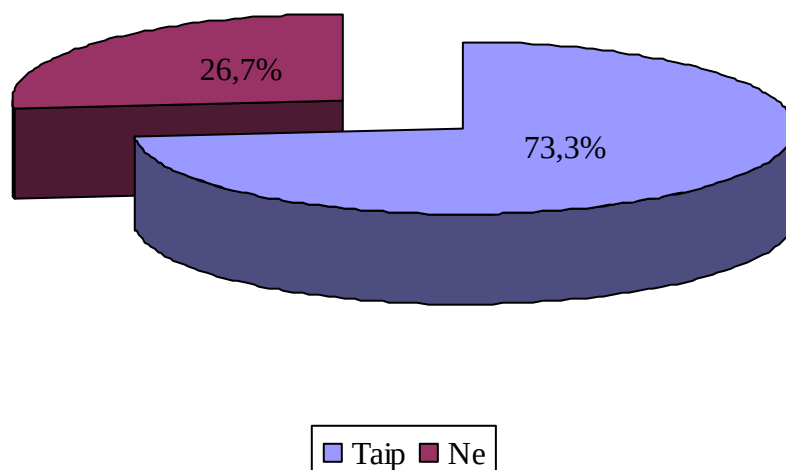
Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, matyti, kad didžioji dalis respondentų (28,3 proc.) nurodė, kad yra dirbantys laivybos linijoje, taip pat 23,9 procentai nurodė, kad įmonės, kurioje dirba, veiklos sritis yra transportavimo paslaugų teikimas (vežėjas). 17,4 procentai nurodė, kad įmonės veiklos sritis yra ekspeditorius, 13 procentų nurodė veiklos sritį kaip muitinės tarpininką ir 13 procentų – valstybinė institucija. Taip pat 4,3 procentai respondentų nurodė, kad įmonės, kurioje dirba, veiklos sritis yra krova.



14 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal užimamas pareigas

Remiantis 14 pav. duomenimis, kurie pateikia respondentų pasiskirstymą pagal pareigas, yra matyti, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusiųjų (37,2 proc.) užima vadybininko pareigas, 30,2 proc. nurodė, kad dirba vadovais. Kiek mažesnė dalis respondentų nurodė, kad yra asistentai (11,6 proc.), 9,3 proc. – muitinės tarpininko atstovai ir 9,3 proc. – specialistai. Mažiausia tiriamųjų dalis nurodė, kad jų užimamos pareigos yra IT paslaugų koordinatorius (2,3 proc.).

Siekiant atskleisti intelektinių technologijų taikymo transportavimo paslaugose efektyvumo analizę, respondentams buvo pateikiamas Likerto skalės vertinimas nuo 1 – Labai blogai iki 5 – Labai gerai. Šiems vertinimams analizuoti naudota SPSS statistinė programa, kurios metu buvo skaičiuojami vertinimų vidurkiai ir jų išsiskyrimas (angl. *Descriptives*), taip pat χ^2 – Chi-kvadrato suderinamumo kriterijus (angl. *Chi Square*). Siekiant išanalizuoti, kaip pasiskirstė vertinimas pagal demografines respondentų savybes, koreliaciniai ryšiai skaičiuojami tarp tiriamųjų vertinimo vidurkių ir darbo stažo. Darbo stažo atveju buvo skaičiuojama Kendall'o koreliacija.



15 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, ar įmonėje, kurioje jie dirba, yra teikiamos multimodalinio (įvairiarūšio transporto) transportavimo paslaugos

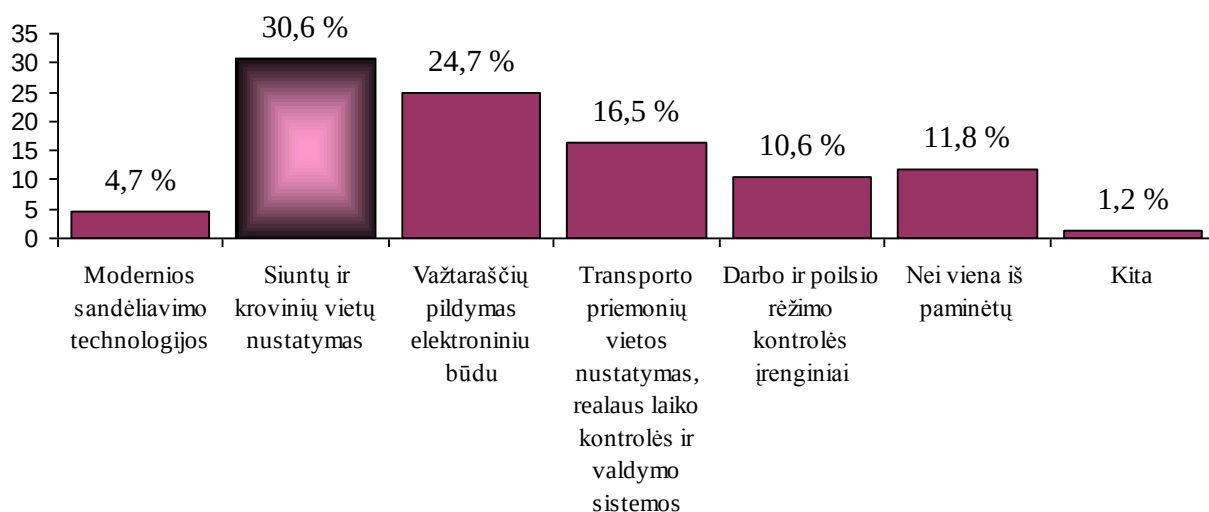
Remiantis pateiktais duomenimis, matoma, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusių respondentų nurodė, kad įmonėje, kurioje jie dirba, yra teikiamos multimodalinio transportavimo paslaugos (73,3 proc.), tačiau 26,7 procentai nurodė, kad šios paslaugos nėra teikiamos. Siekiant išanalizuoti, kuriose įmonėse yra ar nėra teikiamos multimodalinio transportavimo paslaugos, buvo taikomas χ^2 suderinamumo kriterijus (angl. *Chi Square*), kuriuo siekta išanalizuoti kategorinių kintamųjų priklausomumą (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Multimodalinių transportavimo paslaugų teikimas pagal įmonės veiklos sritį

Įmonės pagrindinė veiklos sritis	Ar, įmonėje, kurioje dirbate, yra teikiamos multimodalinio (įvairiarūšio transporto) transportavimo paslaugos?	
	Taip	Ne
Valstybinė institucija	0,0%	50,0%
Vežėjas	27,3%	16,7%
Krovos įmonė	6,1%	0,0%
Laivybos linija	39,4%	0,0%
Ekspeditorius	21,2%	8,3%
Muitinės tarpininkas	6,1%	25,0%

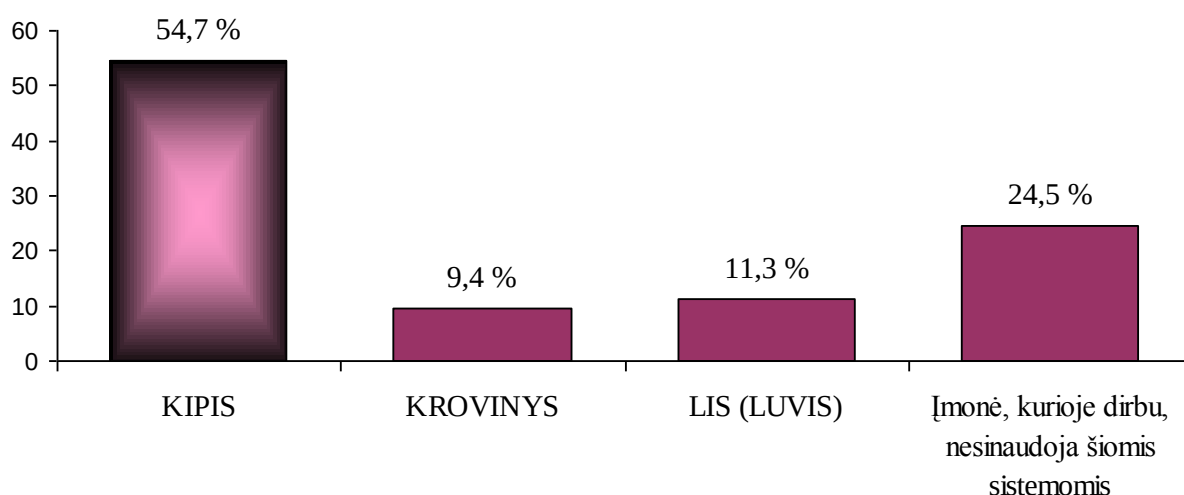
Įmonės, kurių veiklos sritis yra vežimas (vežėjai), nurodė, kad multimodalinio transportavimo paslaugas dažniau taiko (27,3 proc.) nei netaiko (16,7 proc.). Įmonėse, kurių veiklos sritys yra krova bei laivyba, multimodalinio transportavimo paslaugos yra nuolat taikomos (6,1 proc. ir 39,4 proc.). Ekspeditoriaus paslaugas teikiančioje įmonėje taip pat dažniausiai taikomos multimodalinio

transportavimo paslaugos, o muitinės tarpininkų paslaugas teikiančiose įmonėse beveik netaikomos įvairiarūšio transporto transportavimo paslaugos (25 proc.).



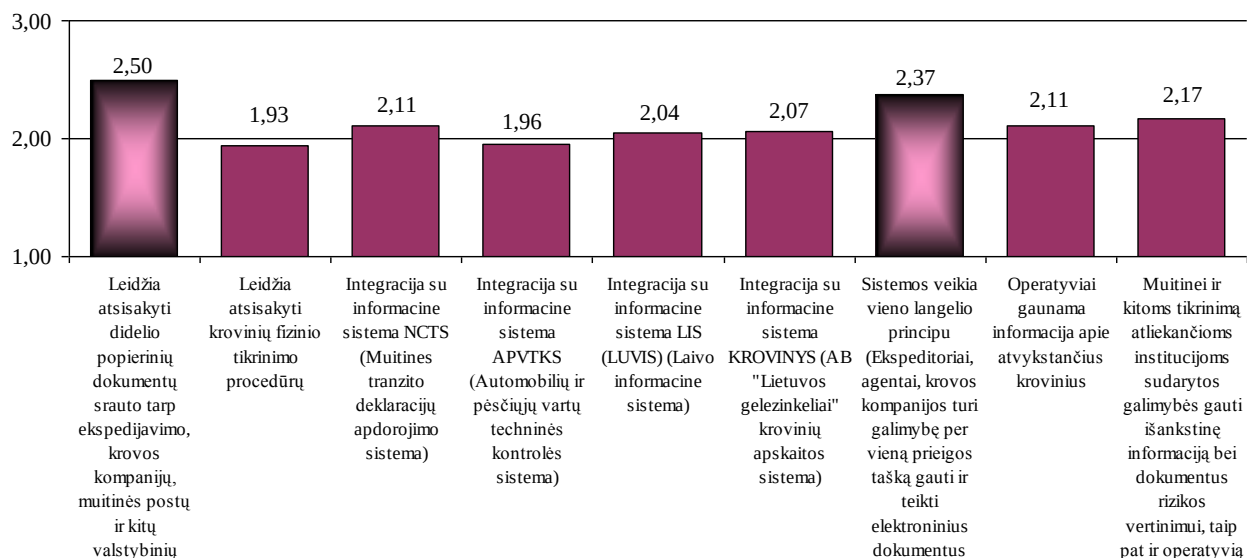
16 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, kurios intelektinės technologijos yra taikomos įmonėje

Remiantis 16 paveikslu matyti, kad dažniausiai yra taikomos tokios intelektinės technologijos, kaip siuntų ir krovinių vietų nustatymas (30,6 proc.), taip pat kaip populiariausias intelektines technologijas respondentai išskyrė važtaraščių pildymą elektroniniu būdu, transporto priemonių vietos nustatymą, realioji laiko kontrolės ir valdymo sistemas (16,5 proc.). Kaip vidutiniškai dažnai naudojamos intelektinės technologijos buvo įvardinti darbo ir poilsio režimo kontrolės įrenginiai (10,6). Rečiausiai naudojamos, respondentų nuomone, – modernios sandėliavimo technologijos (4,7 proc.) bei apskaitos ir vadybos programos (1,2 proc.).



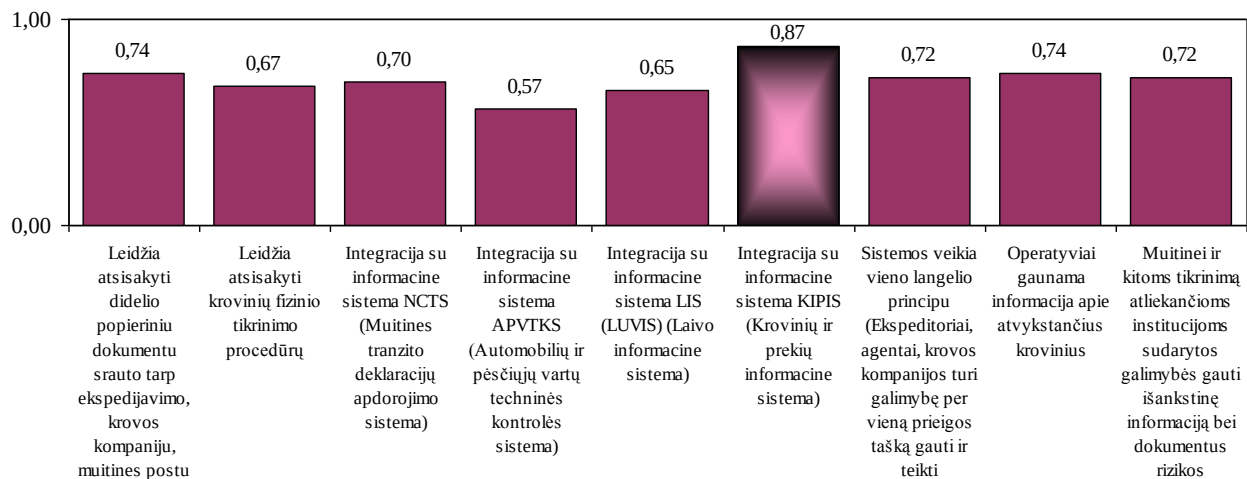
17 pav. Respondentų nuomonės pasiskirstymas pagal tai, kokios informacinės sistemos yra naudojamos įmonėje

Taip pat respondentams tyrimo metu buvo pateiktas klausimas, kuriuo siekta identifikuoti dažniausiai įmonėje naudojamą informacinę sistemą. Remiantis duomenimis, matyti, kad dažniausiai naudojama sistema yra KIPIS (taip nurodė 54,7 proc. apklaustųjų). Informacinę sistemą KROVINYS įmonėse naudoja 9,4 proc., LIS (LUVIS) – 11,3 proc. respondentų. Reikia paminėti, kad 24,5 proc. nuomonę išsakyusiųjų nurodė, kad įmonė, kurioje dirba, šiomis sistemomis nesinaudoja. Vis dėlto išanalizuotos bendros tendencijos rodo, kad dažniausiai naudojama sistema yra KIPIS.



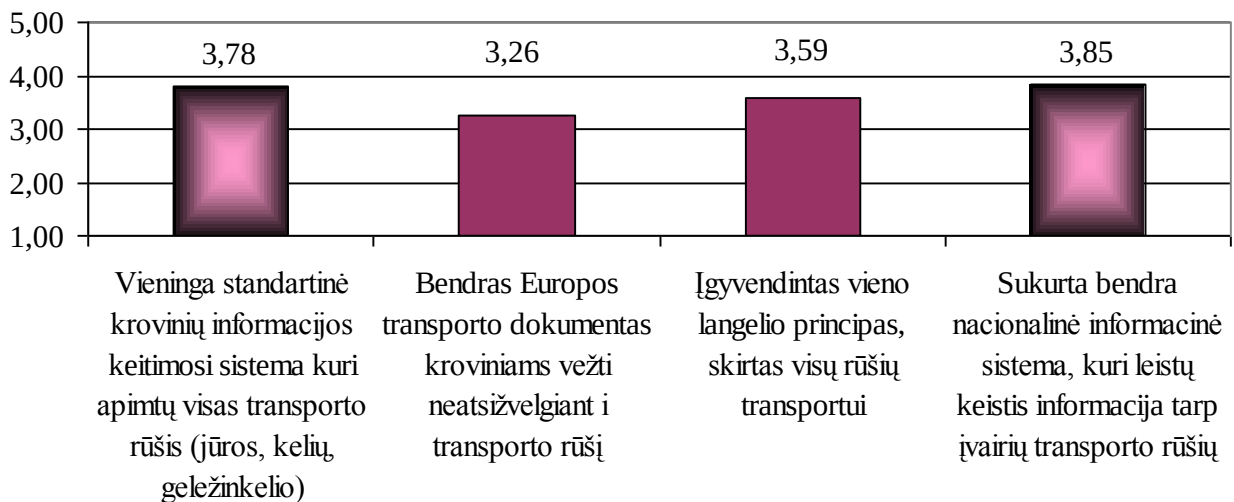
18 pav. KIPIS informacinės sistemos funkcionalumo vertinimas

Tyrimo metu buvo siekiama identifikuoti KIPIS informacinės sistemos funkcionalumą. Analizuojant pateiktus duomenis, matyti, kad visi KIPIS sistemos funkcionalumo vertinimo kriterijai buvo vertinami (Likert skalės 5 reitingų vidurkis yra 3,5). Atsižvelgiant į bendrą situaciją, kaip geriausias KIPIS informacinės sistemos funkcionalumo kriterijus buvo vertinama tai, kad programa leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto, susidarančio tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų (2,50). Taip pat prie geriausių KIPIS informacinės sistemos funkcionalumo kriterijų priskiriama tai, kad sistema veikia „vieno langelio“ principu (ekspeditoriai, agentai, krovos kompanijos turi galimybę per vieną prieigos tašką gauti ir teikti elektroninius dokumentus vieni kitiems ir valstybės institucijoms, negaišdami laiko įprastam dokumentų pildymui) (2,37). Šiuos du kriterijus respondantai buvo linkę vertinti geriau negu kitus. Prasčiausiai KIPIS sistemos funkcionalume buvo įvertintas integracijos su informacine sistema APVTKS (Automobilių ir pėsčiųjų vartų techninės kontrolės sistema) kriterijus (1,96) ir leidimo atsisakyti krovinių fizinio tikrinimo procedūrų kriterijus (1,93).



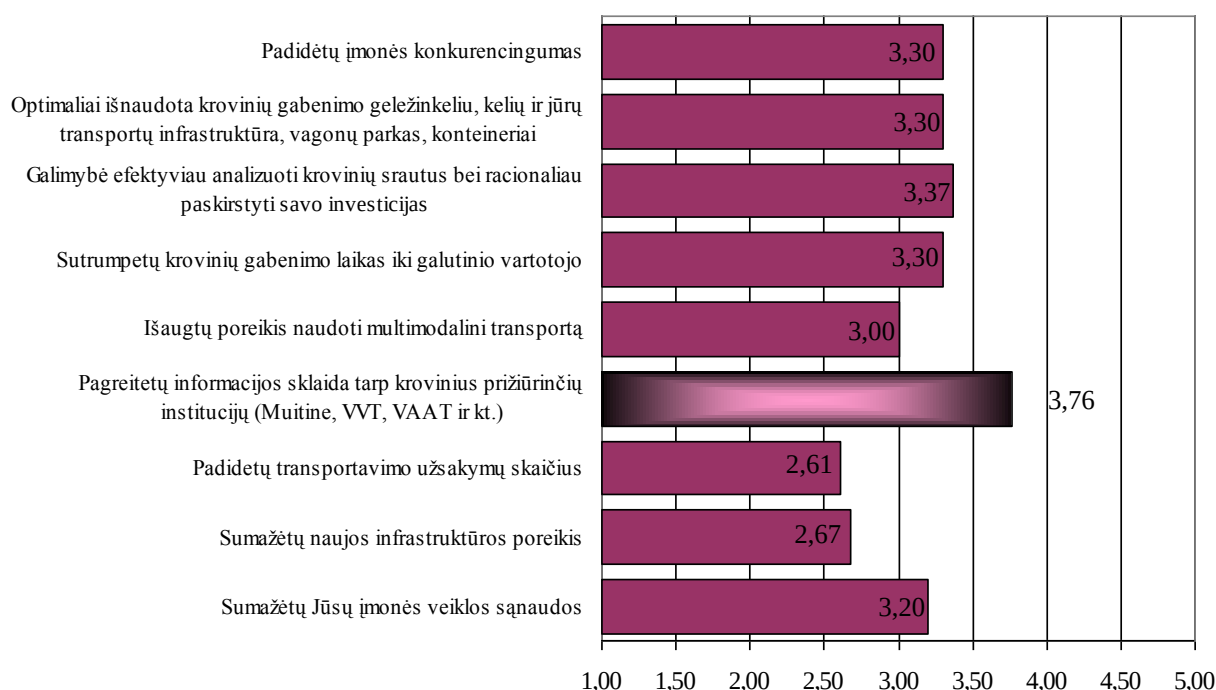
19 pav. Informacinės sistemos KROVINYS funkcionalumo vertinimas

Remiantis pateiktais informacinės sistemos KROVINYS funkcionalumo vertinimo vidurkiiais, matoma, kad šios sistemos vertinimas visų pateiktų kriterijų atžvilgiu buvo vertinamas labai blogai. Vidurkių vertinimai svyravo nuo 0,57 iki 0,87. Todėl vertinant šią informacinę sistemą, galima teigti, kad ji neleidžia atsisakyti didelio kiekio popierinių dokumentų, krovinų fizinio tikrinimo procedūrų, taip pat labai prasta šios IS integracija su informacinėmis sistemomis NCTS, APVTKS ir LUVIS. Taip pat naudojant informacinę sistemą KROVINYS neoperatyviai yra gaunama informacija apie atvykstančius krovinus, nėra galimybės gauti išankstinės informacijos iš muitinių ar kitų institucijų apie atliekamus tikrinimus.



20 pav. Respondentų nuomonės vertinimas dėl efektyvaus intelektinių technologijų multimodaliniuose vežimuose taikymo

Tyrimo metu respondentų buvo prašoma įvertinti intelektinių technologijų multimodaliniuose vežimuose efektyvų taikymą. Remiantis gautais vertinimais, su visais kriterijais respondentai buvo linkę labiau sutikti nei nesutikti. Apklaustieji mažiau pritarė teiginiui, kad bendras Europos transporto dokumentas kroviniams vežti, neatsižvelgiant į transporto rūšį, yra efektyvus (3,26). Visi sutiko, kad multimodaliniuose vežimuose intelektinių technologijų taikymas leistų efektyviai naudotis vieninga standartine krovinių informacijos keitimosi sistema, kuri apimtų visas transporto rūšis (jūros, kelių, geležinkelio) (3,78). Be to, efektyvus intelektinių technologijų taikymas leistų įgyvendinti „vieno langelio“ principą, skirtą visų rūšių transportui (3,59). Respondentai sutiko, kad efektyvumą didintų sukurta bendra nacionalinė informacinė sistema, kuri leistų keisti informaciją tarp įvairių transporto rūšių (3,85). Šis kriterijus buvo vertinamas palankiausiai ir respondentai su juo buvo linkę sutikti labiau negu su kitais teiginiais.



21 pav. Respondentų nuomonės apie intelektinių technologijų teikiamus privalumus vertinimas

Atsižvelgiant į pateiktus intelektinių technologijų teikiamų privalumų vertinimų vidurkius, matome, kad respondentų nuomonės įvairios. Respondentai labiausiai pritarė teiginiais, kad intelektinių technologijų dėka pagreitėtų informacijos sklaida tarp krovinius prižiūrinčių institucijų (Muitinė, VVT, VAAT ir kt.) (3,76), taip pat būtų galima efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas (3,37), būtų optimaliai išnaudota krovinių gabenimo geležinkeliu, kelių ir jūrų transportu infrastruktūra, vagonų parkas, konteineriai (3,30) bei sutrumpėtų krovinių gabenimo laikas iki galutinio vartotojo (3,30), padidėtų įmonės konkurencingumas (3,30). Vis dėlto respondentai buvo linkę labiau nesutikti negu sutikti, kad įdiegus intelektines technologijas

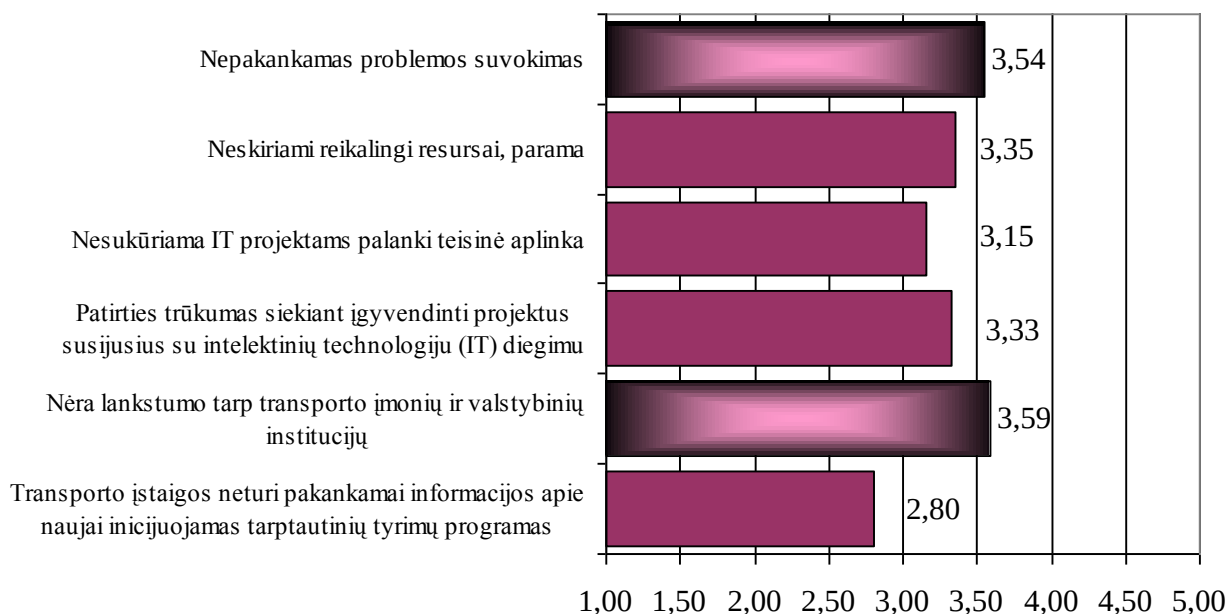
sumažėtų įmonės veiklos sąnaudos (3,20), naujos infrastruktūros poreikis (2,67) ir padidėtų transportavimo užsakymų skaičius (2,61). Taip pat respondentai nurodė, kad yra linkę nesutikti, kad išaugtų multimodalinio transporto poreikis (3,0). Atsižvelgiant į pateiktas tendencijas, matyti, kad respondentai pritaria, kad vienas pagrindinių intelektinių technologijų teikiamų privalumų yra tas, kad pagreitėtų informacijos sklaida tarp krovinius prižiūrinčių institucijų.

Siekiant išanalizuoti teiginių vertinimą pagal respondentų darbo patirtį krovinių priežiūros ir transportavimo paslaugose, buvo atlikta koreliacinė Kendall' Tau-b analizė (žr. 4 lentelę).

4 lentelė. Sąsajų analizė tarp respondentų darbo patirties ir intelektinių technologijų teikiamų privalumų teiginių vertinimo

Kendall's tau_b		Optimaliai išnaudota krovinių gabenimo geležinkeliu, kelių ir jūrų transportu infrastruktūra, vagonų parkas, konteineriai	Galimybė efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas
Darbo patirtis krovinių priežiūros ar transportavimo paslaugose	Koreliacijos koeficientas	-,260(*)	-,302(*)
	Sig. (2-tailed)	0,046	0,023
	N	42	42

Atlikus koreliacinių ryšių analizę, buvo gautas neigiamas, tačiau statistiškai reikšmingas ryšys tarp darbo patirties krovinių priežiūros ar transportavimo įstaigų ir optimaliai išnaudotos krovinių gabenimo geležinkelių, kelių ir jūrų transportu infrastruktūros, vagonų parko, konteinerių (Sig. (2-tailed) < 0,05) ($r = -0,260$). Todėl galima teigti, kad kuo respondentų patirtis yra didesnė, tuo jie yra linkę labiau nesutikti, kad įdiegus intelektines technologijas būtų optimaliai išnaudota krovinių gabenimo geležinkeliu, kelių ir jūrų transportu infrastruktūra, vagonų parkas, konteineriai. Taip pat neigiamas, tačiau statistiškai reikšmingas ryšys buvo gautas tarp darbo patirties ir galimybės efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas. (Sig. (2-tailed) < 0,05) ($r = -0,302$). Todėl galima teigti, kad kuo tiriamųjų darbo patirtis yra didesnė, tuo jie yra linkę labiau nesutikti, kad įdiegus intelektines technologijas atsirastų galimybė efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas.



22 pav. Respondentų nuomone, didžiausi trukdžiai, neleidžiantys sukurti vieningos informacinės sistemos (teiginių vertinimas)

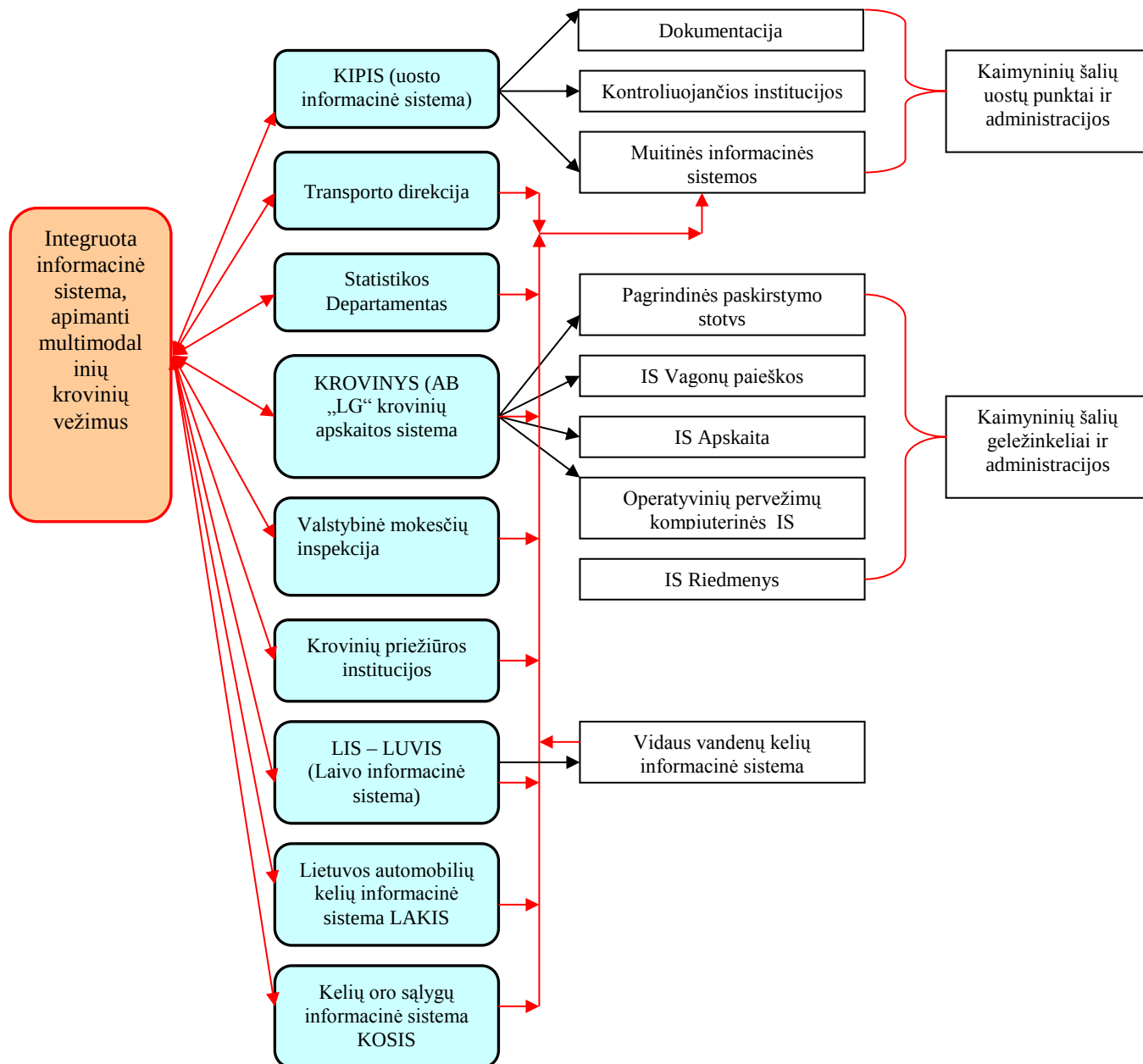
Respondentų buvo prašoma įvertinti, kokie yra didžiausi trukdžiai, neleidžiantys sukurti integruotos informacinės sistemos, kuri sujungtų jūrų, geležinkelio, kelių transporto įmones ir kt. Kaip reikšmingiausias kriterijus, su kuriuo respondentai buvo linkę labiau sutikti nei nesutikti, buvo nurodoma, kad nėra lankstumo tarp transporto įmonių ir valstybinių institucijų (3,59), taip pat yra nepakankamai suvokiama problema (3,54). Respondentai buvo linkę labiau nesutikti nei sutikti, kad nėra skiriami resursai ar parama (3,35), taip pat nėra sukuriama palanki teisinė aplinka (3,15). Buvo linkstama nesutikti dėl patirties trūkumo siekiant įgyvendinti projektus (3,33). Respondentai visiškai nesutiko su tuo, kad transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas (2,80). Todėl atsižvelgiant į pateiktą vertinimą galima daryti išvadas, kad pagrindiniai trukdžiai – nepakankamas lankstumas ir per mažas dėmesys problemos aktualumui.

3.4 Siūlomas integruotos informacinės sistemos modelis

Remiantis atlikta mokslinės literatūros analize ir anketinės apklausos rezultatais, sukurtas integruotos krovinių vežimo įvairiomis transporto rūšimis informacinės sistemos modelis, kad būtų skatinamos efektyvios multimodalinių vežimų paslaugos. Modelis pateikiamas ekspertams įvertinti (žr. 10 pav.).

Šiuo modeliu yra siekiama įgyvendinti pagrindinius tikslus:

- Įgyvendinti „vieno langelio“ principą, skirtą visų rūšių transportui.
- Sukurti bendrą transporto dokumentą kroviniams vežti, neatsižvelgiant į transporto rūšį.
- Perkelti popierinius dokumentus į elektroninę erdvę.



23 pav. Autoriaus sudarytas integracinės sistemos modelis

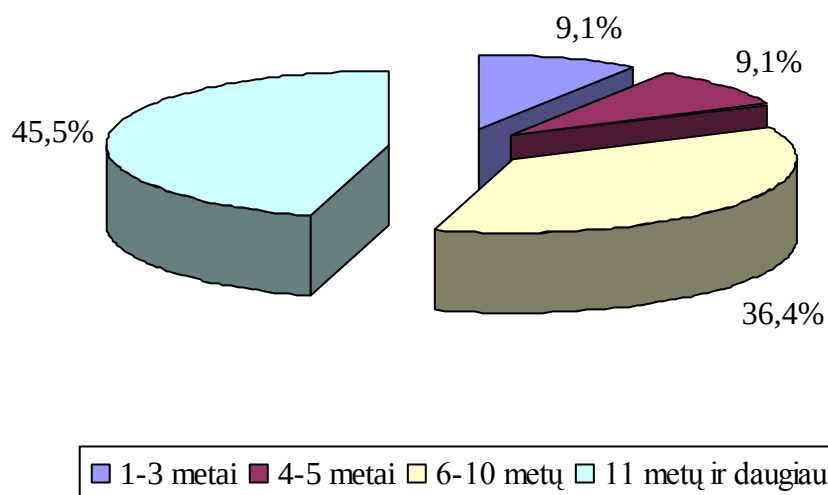
Taikant šį modelį, būtų galima realizuoti tiesioginius informacijos mainus tarp pagrindinių šalies ir užsienio punktų, taip pat administracijų ir institucijų. Sistemos pagrindinė paskirtis yra realiaame laike kaupti ir teikti informaciją apie eismą, sudėtį, pravažiavimą, išankstinę informaciją apie judėjimą, pakrovimo ir iškrovimo vietas. Sistema leistų integruoti visas pervežimo sistemas ir jų gaunamus/siunčiamus duomenis į vieną bendrą informacinę sistemą, tokiu būdu siekiant optimaliai ir

efektyviai sumažinti tiek finansines, tiek laiko sąnaudas. Taip pat būtų teikiama išsami informacija realiu laiku (on-line) ir būtų sudarytos sąlygos realiam multimodalinių vežimų proceso organizavimui ir planavimui. Šios sistemos pagrindu taip pat būtų siekiama sujungti arba įdiegti naujas IS ir tokiu būdu supaprastinti transportavimo procesus bei padidinti vežimų patrauklumą, efektyvumą ir konkurencinį pranašumą. Ši sistema suteiktų galimybę suinteresuotoms šalims keistis informacija, kuri pagreitintų krovinių gabenimo procesą.

Sistema sudarytų palankias sąlygas sukurti veiksmingą įvairių transporto rūšių teigiamų savybių derinimą, taip pat sumažintų sąnaudas ir pateiktų aukšto lygio paslaugas (garantuotą kainą, kokybę, laiką), taip pat skatintų naujų paslaugų kūrimąsi.

3.5. Ekspertų interviu rezultatai

Siekiant atlikti gilesnę analizę, darbo metu buvo atliekamas ekspertinis vertinimas pateikiant autoriaus siūlomą nacionaliniu lygmeniu veikiančios sistemos modelį. Duomenys buvo analizuojami remiantis statistiniais duomenimis. Anketa buvo išsiųsta 25 respondentams. Atsakymai gauti iš 11 respondentų. Atsakomumas į siųstą anketą siekia 42 proc.

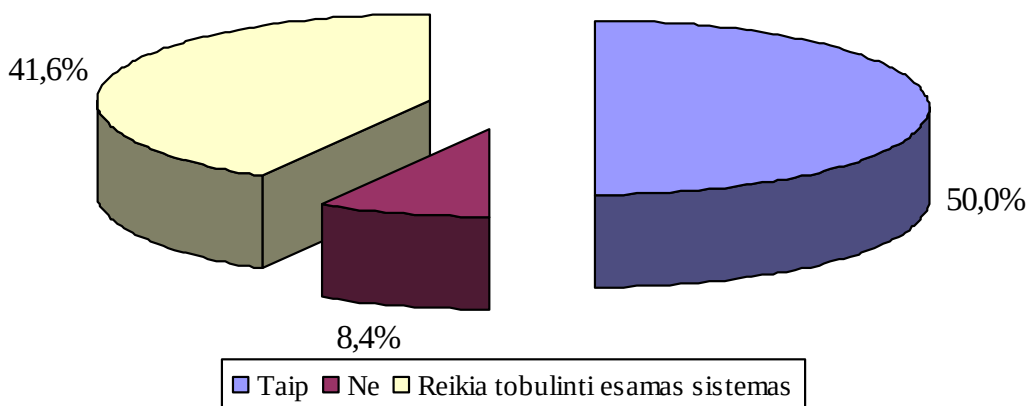


24 pav. Ekspertų pasiskirstymas pagal darbo stažą

Remiantis atlikto ekspertinio vertinimo rezultatais, matyti, kad didžiausia procentinė ekspertų dalis nurodė, kad jų darbo stažas yra 11 metų ir daugiau (45,5 proc.), taip pat 36,4 proc. nurodė, kad jų darbo stažas yra 6 – 10 metų. Mažiausias procentinis pasiskirstymas pastebimas nuo 1 iki 5 metų darbo stažo atžvilgiu (9,1 proc.). Ekspertinio vertinimo metu buvo pateiktas klausimas ir apie ekspertų

išsilavinimą, į kuri 100 procentų respondentų atsakė, kad jų išsilavinimas yra aukštasis. Pasirinkti respondentai buvo vadovaujančias ir vadybininko pareigas užimančios asmenys.

Taip pat, siekiant išanalizuoti ekspertų vertinimą pateiktos sistemos atžvilgiu, ekspertams buvo pateiktas klausimas: „*Kaip manote, ar ši modelį būtų galima įgyvendinti nacionaliniame lygmenyje?*“ (žr. 18 pav.).



25 pav. Ekspertų vertinimas dėl modelio diegimo nacionaliniame lygmenyje

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, didžioji dalis respondentų (50 proc.) nurodė, kad šios sistemos diegimas nacionaliniame lygmenyje yra įmanomas, tačiau 41,6 proc. nurodė, kad reikia tobulinti jau esamas sistemas ir tik 8,4 proc. teigia, kad neįmanomas tokios sistemos sukūrimas. Taip pat ekspertų buvo prašoma argumentuoti pasirinktą atsakymo variantą. 20 procentų ekspertų pateikė argumentuotus atsakymus dėl sistemos diegimo įgyvendinimo.

E1 nurodė, kad siūloma sistema orientuota į kontrolę, o ne į verslo efektyvinimą. Būtent dėl šios priežasties verslas nenori ir nenorės dalyvauti tokioje sistemoje. Tai pagrindinė priežastis, dėl ko nėra tikslingas KIPIS projektas (per penkerius metus elektronškai apdorojama mažiau kaip 1 proc. uosto įrašų - tai visiškas fiasko). Šis ekspertas nurodė, kad siūloma vizija yra neįmanoma.

E2 įvardino, kad tokio modelio diegimas Lietuvoje įmanomas tik kompleksiskai koordinuojant mokslo-tiriamuosius, ekonominius, teisinius, socialinius ir kitus aspektus. Tačiau tokiu kompleksinio požiūrio formavimu ir jo įteisinimu Lietuvoje niekas neužsiima. Mokslininkai savarankiškai koncepcijos pateikti negali, nes tai pareikalautų laiko sąnaudų ir reikėtų įveikti problemines puses gaunant informaciją iš įvairių institucijų, kurių interesai tarpusavyje dažniausiai skiriasi (transporto įmonių ir kitų mokesčių mokėtojų ar geležinkelių, kelių ir jūrų transporto įmonių).

E3 kaip siūlomos sistemos problemą įvardino nemažus trūkumus informacijos perdavime, pvz., C/M kroviniu statuso traktavimas atskirose programose, IS „Krovins“ M statusą suprantą kaip PVM įstatymo 45 straipsnio taikymą, KIPIS - kaip krovinio statusą.

Prieš atliekant detalesnę ekspertų vertinimo analizę modelio funkcionalumo atžvilgiu, buvo skaičiuojamas vidinis skalių patikimumas. Šiam patikimumui vertinti buvo taikomas Kronbach alfa koeficientas (angl. *Cronbach alfa*) (žr. 5 lentelę) bei ekspertų nuomonės suderinamumo koeficientas – jam apskaičiuoti buvo taikomas Kendall'o konkordancijos koeficiento kriterijus (angl. *Kendall's Coefficient of concordance*).

5 lentelė. Ekspertų vidinis skalių patikimumo vertinimas modelio funkcionalumo atžvilgiu

Kronbach alfa koeficientas	Skalių skaičius
,859	9

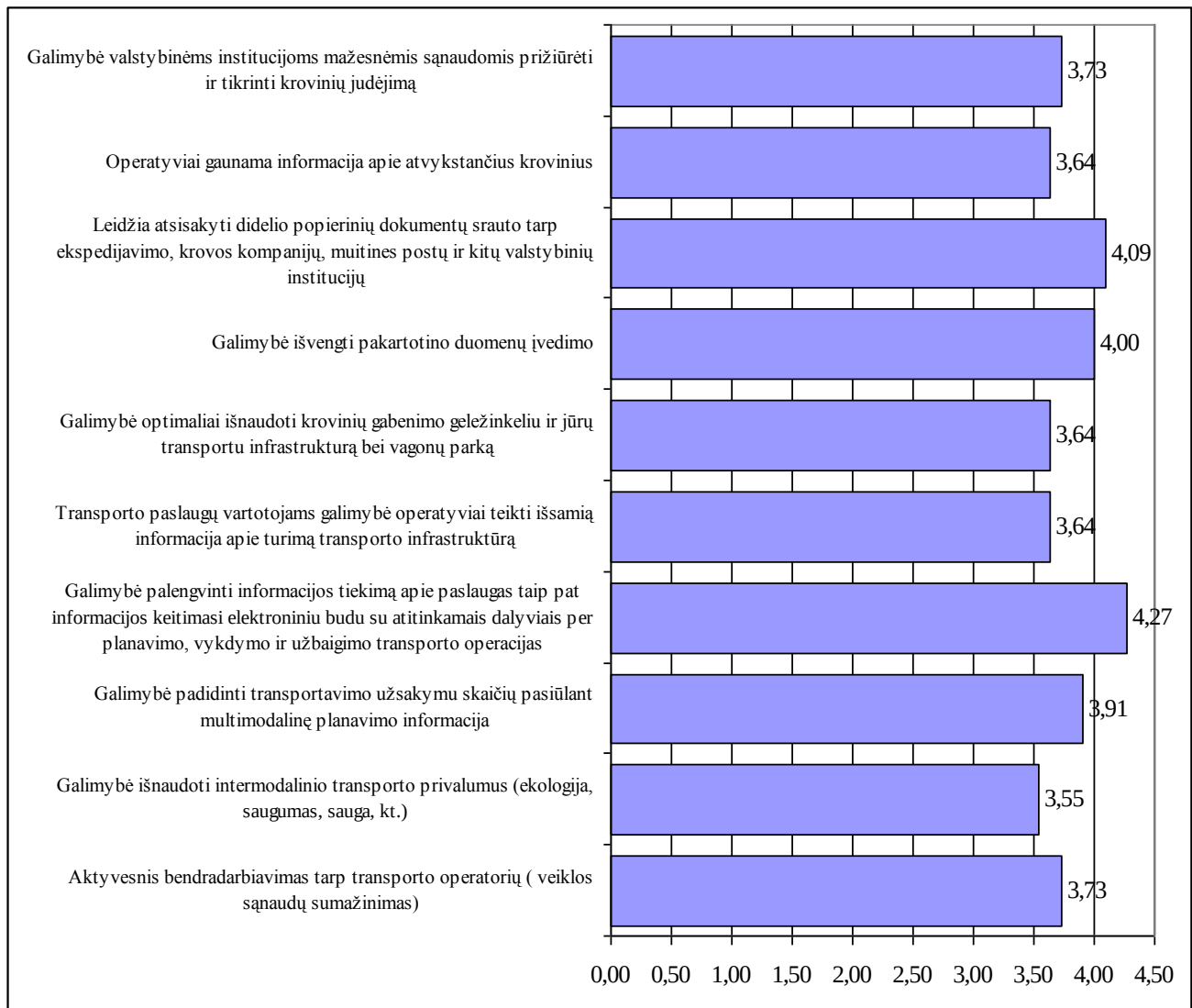
Remiantis pateiktu patikimumo vertinimu, galime daryti išvadą, kad skalių vidinis patikimumas yra geras ir toliau atliekamas tyrimas yra patikimas ir reprezentatyvus. Taip pat remiantis atliktu Kendall'o konkordancijos koeficiento skaičiavimu, Friedman'o kriterijaus *p*- reikšmė (Sig.) rodo, kad tiriamųjų vertinimas statistiškai reikšmingai nesiskiria. Kendall'o konkordancijos koeficientas pateikia, kad ekspertų nuomonės nesutampa (nekoreliuoja) (žr. 3 priedą).

Taip pat šis skaičiavimas buvo atliekamas ir ekspertų modelio diegimo trukdžių vertinime (žr. 6 lentelę).

6 lentelė. Ekspertų vidinis skalių patikimumo vertinimas modelio diegimo trukdžių atžvilgiu

Kronbach alfa koeficientas	Skalių skaičius
,777	6

Remiantis pateiktu patikimumo vertinimu, galima daryti išvadą, kad skalių vidinis patikimumas yra geras, taip pat remiantis atliktu Kendall'o konkordancijos koeficiento skaičiavimu, Friedman'o kriterijaus *p*- reikšmė (Sig.) rodo, kad tiriamųjų vertinimas statistiškai reikšmingai skiriasi ir Kendall'o konkordancijos koeficientas pateikia, kad ekspertų nuomonės nesutampa (nekoreliuoja) (žr. 4 priedą).



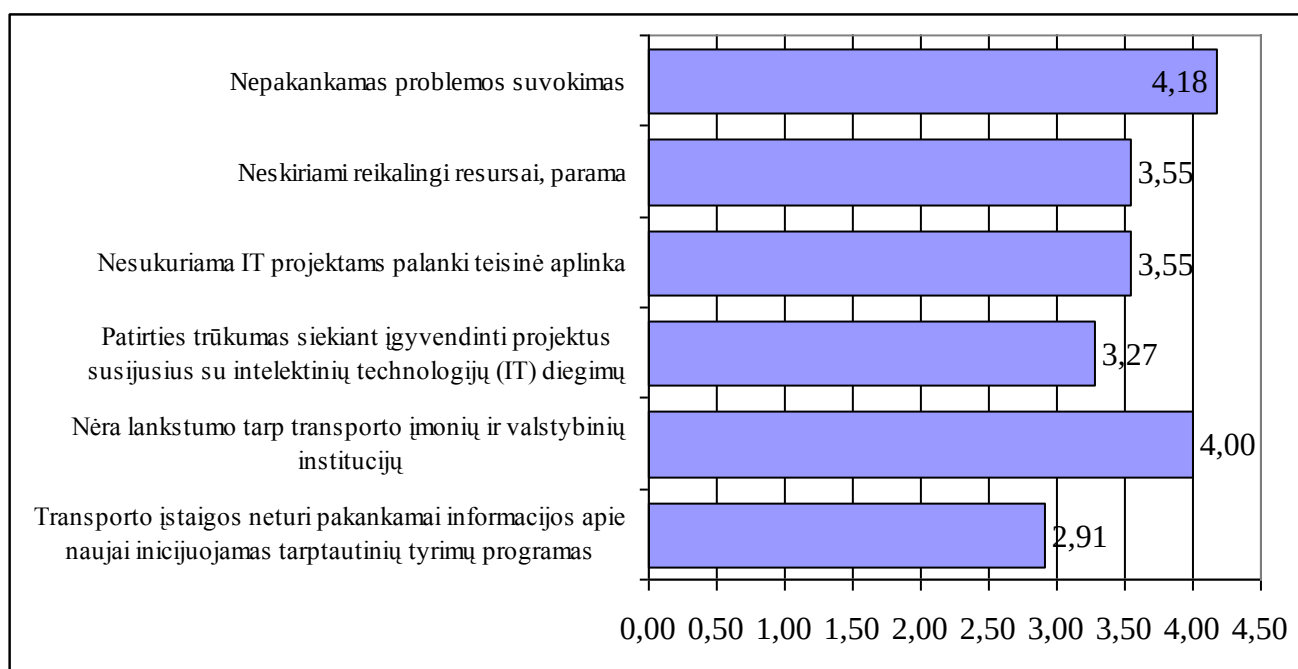
26 pav. Ekspertų vertinimas modelio funkcionalumo atžvilgiu

Remiantis tyrimo vertinimais, ekspertai buvo linkę visiškai sutikti, kad sistemos įvedimas suteiktų galimybę išvengti pakartotino duomenų įvedimo, taip pat leistų atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų bei suteiktų galimybę palengvinti informacijos tiekimą apie paslaugas, informacijos keitimąsi elektroniniu būdu su atitinkamais dalyviais per planavimo, vykdymo ir pabaigimo transporto operacijas. Taip pat ekspertai buvo linkę labiau sutikti nei nesutikti, kad sistema suteiktų galimybę padidinti transportavimo užsakymų skaičių, pasiūlant multimodalinę planavimo informaciją ir taip pat sumažintų veiklos sąnaudas, įskaitant galimybę valstybinėms institucijoms mažesnėmis sąnaudomis prižiūrėti ir tikrinti krovinių judėjimą. Atsižvelgiant į bendras tendencijas, ekspertai vertino sistemos funkcionalumą gerai, tačiau prasčiausiai buvo vertinama tai, kad sistema suteiktų galimybę išnaudoti intermodalinio transporto privalumus (ekologiją, saugą, kt.). Siekiant atlikti detalią analizę, buvo analizuojamas ekspertų vertinimas pagal darbo stažą (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Sąsajų tarp ekspertų darbo patirties ir modelio funkcionalumo teiginių vertinimo analizė

Kendall's tau_b		Leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų
Darbo patirtis krovinių priežiūros ar transportavimo paslaugose	Koreliacijos koeficientas	-,690(*)
	Sig. (2-tailed)	0,017
	N	11

Atlikus koreliacinių ryšių analizę, buvo gautas neigiamas, tačiau statistiškai reikšmingas ryšys tarp patirties ir teiginio, kad modelis leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto, susidarančio tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų (Sig. (2-tailed) < 0,05) ($r = -0,690$). Todėl galime teigti, kad kuo respondentų patirtis yra didesnė, tuo jie yra linkę labiau nesutikti, kad įdiegus siūlomą modelį bus galima atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto, susidarančio tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų.



27 pav. Ekspertų vertinimas modelio diegimo trukdžių atžvilgiu

Ekspertų vertinimas sistemos diegimo trukdžių atžvilgiu parodė, kad pagrindinis trukdis yra lankstumo tarp transporto įmonių ir valstybinių institucijų nebuvimas, taip pat nepakankamas problemos suvokimas. Remiantis pateiktais vertinimais, ekspertai buvo linkę labiau sutikti nei nesutikti, kad nėra skiriami resursai ir parama, taip pat nėra sukuriamą IT diegimui palanki teisinė

aplinka. Tačiau bendrų tendencijų atžvilgiu respondentai buvo linkę labiau nesutikti nei sutikti, kad transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas programas tarptautiniu lygiu.

8 lentelė. Sąsajų analizė tarp ekspertų darbo patirties ir modelio diegimo trukdžių teiginių vertinimo

Kendall's tau_b		Transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas	Neskiriami reikalingi resursai ir parama
Darbo patirtis krovinių priežiūros ar transportavimo paslaugose	Koreliacijos koeficientas	,562(*)	,763(*)
	Sig. (2-tailed)	0,042	0,007
	N	11	11

Atlikus koreliacinių ryšių analizę, buvo teigiama, kad statistiškai reikšmingas ryšys tarp patirties ir teiginio, kad vienas iš diegimo trukdžių yra tai, kad transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas (Sig. (2-tailed) < 0,05) ($r = 0,562$). Todėl galime teigti, kad kuo respondentų patirtis yra didesnė, tuo jie yra linkę labiau sutikti, kad transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas, taip pat teigiamas statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys buvo gautas tarp tiriamųjų patirties ir teiginio, kad nėra skiriami reikalingi resursai ir parama (Sig. (2-tailed) < 0,05) ($r = 0,763$). Todėl galima teigti, kad kuo tiriamųjų darbo stažas yra didesnis, tuo jie yra linkę labiau sutikti, kad Lietuvoje nėra skiriama pakankama parama ir resursai intelektinių technologijų diegimo atžvilgiu.

Ekspertinio vertinimo rezultatai patvirtino hipotezę: didžioji dalis respondentų (50 proc.) nurodė, kad integracinės informacinės sistemos, apimančios multimodalinių krovinių vežimus, diegimas nacionaliniame lygmenyje yra įmanomas. Todėl šis modelis gali būti kaip pagrindas sudarant planą, pagal kurį diegiant intelektines technologijas didėtų multimodalinio transportavimo paslaugų efektyvumas. Tačiau modelio diegimas Lietuvoje įmanomas tik kompleksiskai koordinuojant mokslo-tiriamuosius, ekonominius, teisinius, socialinius ir kitus aspektus.

IŠVADOS IR SIŪLYMAI

1. Remiantis atlikta intelektinių technologijų transportavimo procese teorinių aspektų analize, IT apibūdinamos kaip priemonės, didinančios žmonių judumą bei padedančios spręsti tokias transporto problemas kaip avaringumas, aplinkos tarša, spūstys,. IT pagalba kontroliuojami transporto tinklai, transporto srautai, jų pagrindu parenkami optimalūs kelionių maršrutai.
2. Mokslinės literatūros analizė rodo, kad viena iš svarbiausių problemų yra silpna skirtingose transporto rūšyse sukurtų multimodalinių IT integracija, kurios pagrindu būtų galima organizuoti krovinių vežimus saugiau, greičiau ir efektyviau.
3. Atlikus intelektinių technologijų taikymo transportavimo procese analizę išaiškinta, kad nors IT ir egzistuoja projektiniu lygmeniu, t.y. institucijos joms teisės aktų priskirtas funkcijas gali vykdyti IT pagalba, daugeliu atvejų tai nėra daroma. Išaiškinta, kad dažniausiai IT įgyvendina atskiros, pavienės institucijos arba privačios įmonės, o tai apsunkina galimybę atskiras IT derinti tarpusavyje. Nesant aiškaus teisinio reguliavimo bei egzistuojančių valstybės įstaigų ir institucijų funkcijų teorinio susiejimo su IT, sunku išskirti ir atskiras valstybines bei vietos valdžios funkcijas bei atsakomybės ribas IT plėtojime.
4. Intelektinių technologijų taikymo, teikiant transportavimo paslaugas, atliktos analizės pagrindu buvo nustatytos intelektinių technologijų panaudojimo galimybės vykdant multimodalinius vežimus. Galima daryti išvadą, kad IT taikymas yra svarbus ir susijęs su transporto grūsčių ir naujų informacinių technologijų modeliavimu, realaus laiko kontrolės ir ryšių tinklų sinergija. Viena iš svarbiausių problemų yra ta, kad kol kas nėra sudarytų sąlygų IT skirtingų transporto rūšių integracijai į vieną bendrą sistemą. Nėra vieningos standartinės krovinių informacijos keitimosi sistemos, kuri apimtų visas transporto rūšis (jūrų, kelių, geležinkelių).
5. Remiantis statistinių duomenų analize, galime daryti išvadą, kad krovinių srautas, vežamas geležinkelių ir jūrų transportu, nuolat didėja. Planuojama, kad iki 2030 m. krovininio transporto srautas padidės 50 proc. Tradicinėmis priemonėmis, pvz., plečiant esamus transporto tinklus, šios problemos nebus įmanoma išspręsti, todėl reikia ieškoti naujų sprendimų. Vienas iš būdų spręsti transporto sektoriaus problemas yra intelektinių technologijų taikymas.
6. Remiantis anketine apklausa atliktas intelektinių technologijų taikymo teikiant transportavimo paslaugas efektyvumo tyrimas, kuris parodė, kad didžiausi trukdžiai, kurie neleidžia sukurti vieningos informacinės sistemos, sujungiančios jūrų, geležinkelio, kelių transporto įmones bei valstybines institucijas, yra nepakankamas lankstumas ir per mažas dėmesys problemos aktualumui.

7. Atlikta anketinė apklausa rodo, kad palankiausiai respondentai sutiko su tuo, kad pagreitėtų informacijos sklaida tarp krovinius prižiūrinčių institucijų (Muitinė, VVT, VAAT ir kt.) (3,76), taip pat būtų galimybė efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas (3,37). Respondentų nuomone, didžiausi trukdžiai, kurie neleidžia sukurti integracinės informacinės sistemos, sujungiančios jūrų, geležinkelio, kelių transporto įmones bei valstybines institucijas, yra nepakankamas lankstumas tarp verslo atstovų ir krovinius prižiūrinčių institucijų, taip pat mažas dėmesys problemos aktualumui.
8. Atlikus ekspertinį vertinimą galima teigti, kad didžioji respondentų dalis (50 proc.) nurodė, kad integracinės sistemos diegimas yra įmanomas nacionaliniame lygmenyje. 41,6 proc. respondentų nurodė, kad reikia tobulinti jau esamas sistemas ir 8,4 procentai teigė, kad tokios sistemos sukūrimas yra įmanomas iš dalies.
9. Siekiant įsitikinti šiame darbe iškelto hipotezės teisingumu, buvo atliktas pirmas tyrimas – anketinė apklausa. Apklausoje rezultatai parodė, kad efektyviausiai intelektines technologijas galima panaudoti kuriant vieningą standartinę krovinių keitimosi informacija sistemą, kuri apimtų visas transporto rūšis (jūrų, kelių, geležinkelių) (3,78). Antro tyrimo – ekspertų vertinimo metu daugelis ekspertų (50 proc.) sutiko, kad integracinės informacinės sistemos, apimančios multimodalinių krovinių vežimus, diegimas yra įmanomas nacionaliniame lygmenyje. Iš šių tyrimo rezultatų galime spręsti, kad tiek įvairių įmonių ir valstybinių institucijų atstovų, tiek ekspertų, susijusių su intelektinių technologijų diegimu ir plėtra bei moksliniais tyrimais, nuomonės sutampa. Tokios integracinės sistemos nebuvimas yra aktuali šių dienų problema.
10. Šiame darbe siūlomas modelis padėtų spręsti problemas transportavimo procese laiko, kainos, kokybės, novatoriškumo aspektais. Pateikta transporto integracija skatintų ne tik verslo susijungimą, kas atitinkamai didintų verslo konkurencingumą, tačiau padidintų ir dokumentacijos bei teisinių reikalų efektyvumą.

Pateiktas modelis padėtų išnaudoti teigiamas transporto rūšių ir jų sistemų savybes, taip pat padėtų sukurti kombinuoto transporto koncepciją, kuri sudarytų sąlygas tapti perspektyviausia transporto plėtros kryptimi.
11. Pateiktas modelis atitinka Baltosios knygos (2010) ir Europos Komisijos veiksmų plano (2008) apibrėžtas iniciatyvas: „Sukurti tinkamą sistemą, kad prekių judėjimą būtų galima sekti realiuoju laiku, užtikrinti atsakomybę, susijusią su įvairiarūšiu vežimu, ir skatinti ekologišką krovinių vežimą“.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Antonova, M.; Griškevičienė, D. 2008. *Transporto priemonių sekimo ir kontrolės sistemų efektyvumo tyrimas*. Vilnius: 461-465 p.
- Asociacija LINAVA (www.linava.lt)
- Balaisis, P.; Eidukas, D.; Valinevicius, A. 2004. *Information electronic systems efficiency*. Kaunas: Technologija.
- Batarlienė, N. 2006. *Location and control of cargo and vehicles with new technologies*. Transport and Telecommunication Vilnius: 144-148 p.
- Batarlienė, N.; Jarašūnienė, A. 2009. *Research on advanced technologies and their efficiency in the process of interaction between different transport modes in the terminal*. Vilnius: Technika. 129-134 p.
- Baublys, A.; Jarašūnienė, A. 2010. *Statistical probability evaluation of operating ITS*. Vilnius: Technika. 163-170 p.
- Bryman, A.; Cramer, D. 2005. *Quantitative Data Analysis with SPSS. A Guide for Social Scientists*.
- Bocij, P.; Chaffey, D.; Greasley, A.; Hickie, S. 2003. *Business Information Systems. Technology, Development and Management for the e-business*. London: Harlow.
- Chiang, A. 2008. *ITS Developments in Singapore*. Singapore Intelligent Transport Systems Center.
- Cohen, L.; Manion, L. 1994. *Research Methods in Education*. London and New York.
- COMeSafety. 2009. *European ITS Communication Architecture Proof of Concept Implementation E-Freight projektas*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. rugsėjo 15 d.] <http://www.emarproject.eu/>
- Europos Parlamento ir Tarybos direktyva „Dėl kelių transporto ir jo sąsajų su kitų rūšių transportu srities intelektinių transporto sistemų diegimo sistemos“. 2010. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. rugsėjo 15 d.] Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri>
- Ezzel, S. 2010. *Intelligent transportation systems*. Washington.
- Frances, C. 2008. *Intelligent Transportation Systems: Road Traffic Technology*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.] Prieiga per internetą: <http://www.roadtraffic-technology.com>
- Garson, D. *Chi-Square Significance Tests*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.] <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/chisq.htm>
- Grafu, F. 2005. *Intelligent transportation system – networking architecture*. Katowici. 56-63 p.
- Ilgailaikė (iki 2025 m.) Lietuvos transporto sistemos plėtros strategija. *Susisiekimo ministerija. Intelektinių (pažangių) transporto sistemų įgyvendinimo Lietuvoje galimybių studija*. 2011. Galutinė atsakaita.

- Intelligent Transport Systems. 2004. *Intelligence at the Service of Transport Networks*. European Commission. 13 p.
- Intelligent Transportation Society of America. 2005 VII White Paper Series: Primer on Vehicle-Infrastructure Integration.
- ITS standartų. 2013. Briuselis: [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ntcip.org/library/documents/>
- ITS-America. 2010. *North American Intelligent Transportation Systems*. ITS Industry Sectors and State Programs – Market Data Analysis.
- Ybarra, S.; Staley, S. 2008. *Sustainable Mobility in American Cities*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://reason.org/news/show/sustainable-mobility-in-america>
- Japan Highway Industry Development Organization. 2009. *ITS Handbook Japan*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.mlit.go.jp/ITS/handbook.html>.
- Jarašūnienė, A. 2004. *The usage of Lithuanian road transport inspectorate information technologies and estimation of transport technological process*. Transport and Telecommunication. 56-62 p.
- Jarašūnienė, A. 2005. *Estimation and perspectives of information systems of Lithuanian railway*. transport and Telecommunication. 307-310 p.
- Jarašūnienė, A. 2006. *Analysis of possibilities and proposals of intelligent transport system (ITS) implementation in Lithuania*. Vilnius : Technika. 245-251 p.
- Jarašūnienė, A. 2007. *The estimation of current position of intelligent transport systems (ITS) and their implementation in Lithuanian road system Latvia*: 152-158 p.
- Jarašūnienė, A. 2007. *Improvement of road safety using passive and active intelligent vehicle systems*. Vilnius: Technika. 284-289 p.
- Jarašūnienė, A. 2007. *Research into intelligent transport systems (ITS) technologies and efficiency*. Vilnius : Technika. 61-67 p.
- Jarašūnienė, A. 2008. *Intelektualiosios transporto sistemos*. Vilnius: Technika. 200 p.
- Jarašūnienė, A. 2012. *Possibilities and advantages of intellectual technologies used in the freight transportation*. Proceedings of 16th International Conference. Transport Means.
- Jarašūnienė, A.; Jakubauskas, G. 2007. *Improvement of road safety using passive and active intelligent vehicle safety systems*. 284-289 p.
- Komisijos komunikatas. 2008. *Pažangiųjų transporto sistemų diegimo Europoje veiksmų planas*. Briuselis: [žiūrėta 2013 m. spalio 21 d.]. Prieiga per internetą: http://www.transp.lt/files/uploads_COM_2008_886_LT.pdf
- Latent potential. 2009. *ITS International*. USA.

- Lietuvos respublikos susisiekimo ministro įsakymas. „Dėl intelektinių transporto sistemų diegimo ir naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo“. 2012.Vilnius: [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. balandžio 20 d.].Prieiga per internetą: <http://tar.tic.lt/Default.aspx?B814-A946955DD57>
- Marma, A.; Eidukas, D. 2005. *Intelektualiųjų transporto valdymo sistemų efektyvumas*. 61-65 p.
- McDonald M. 2006. *Intelligent transport systems in Europe. London: opportunities for future research*.
- National Surface Transportation Infrastructure Financing Commission. 2009. *A New Framework for Transportation Finance*: [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.].Prieiga per internetą:http://financecommission.dot.gov/Documents/Commission_Final_Report_Feb09.pdf.
- National Transportation Operations Coalition. Executive Summary. 2007, [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 20 d.].Prieiga per internetą:<http://www.ite.org/reportcard/>
- Palšaitis, R. 2010. *Šiuolaikinė logistika: vadovėlis*. Vilnius: Technika. 336 p.
- Pukėnas, K. 2011. *Kokybinių duomenų analizė SPSS programa*. Kaunas: 136 p.
- Rekomendacijos. 2008. „Ilgalaikės (iki 2030 metų) Lietuvos susisiekimo sistemos plėtros strategijos gairės parengti. Vilnius: VGTU Transporto mokslo institutas.[interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. balandžio 24 d.].Prieiga per internetą. <http://www.transp.lt/files/Rekomendacijos.pdf>
- Rudzkienė, V. 2005. *Mokslinių tyrimų metodai*. Vilnius. MRU.
- Sussman, J. 2005. *Perspectives on intelligent transportation systems (ITS)*. New York
- Tranbaltica seminaro medžiaga. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. rugsėjo 15 d.] <http://kauno.diena.lt/naujienos/transportas/-transbaltica-seminaras-multimodalios-intelektines-transporto-sistemos-its-276875>
- U.S. Department of Transportation. 2010. *Research and Innovative Technology Administration, The Federal ITS Program Mission*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 20 d.].Prieiga per internetą:<http://www.its.dot.gov/about.htm>
- United Kingdom Parliamentary Office. 2009. *Intelligent Transport Systems*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 26 d.].Prieiga per internetą: <http://www.parliament.uk/documents/upload/pdf>
- Weidmann, U.; Jakubauskas, G. 2009. *Multimodalinės privataus ir viešojo transporto sąveikos didinimo galimybių panaudojant intelektines transporto sistemas ir paslaugas tyrimas*. Vilnius: 81–86 p.
- Werner, J.; Samuel, P. 2008. *The Smart Road’ Scam*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2013 m. lapkričio 24 d.].Prieiga per internetą:<http://www.cato.org/pubs/regulation/regv31n3/v31n3-noted.pdf>
- Wydro, K. 2004. *Information flows in intelligent transport system*. 576-579 p.
- Zhang, H. 2012. *Research and Development of Intelligent Transportation Systems*. China. 321-327 p.
- Zubinaitė, V.; Preiss G. 2011. *Investigation of the effects of specific solar storming events on GNSS navigation systems*. Vilnius. 44-48 p.

- E-Mar Project. 2013. Prieiga per internetą: <http://www.emarproject.eu/>
- E-freight Project. 2013. Prieiga per internetą: <http://www.efreightproject.eu/>
- Infrastructure Service unit. 2012. *Intelligent transport systems in Latin American sea port logistics*. Natural Resources and Infrastructure Division.
- Birnerová, E.; Král, P. 2006. *Possibilities of comparison of benefits and costs of intelligent transportation system project*.
- Vaitkevičius, R.; Saudargienė, A.; 2006. *Statistika su SPSS psichologiniuose tyrimuose. Statistika socialiniuose moksluose*. Kaunas: VDU leidykla. 223 p.
- Tidikis, R. 2003. *Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Lietuvos teisės universitetas*. Vilnius: 627 p.

PRIEDAI

1. Jūsų įmonės pagrindinė veiklos sritis:

- ☐ Valstybinė institucija
- ☐ Vežėjas
- ☐ Krovos įmonė
- ☐ Laivybos linija
- ☐ Ekspeditorius
- ☐ Muitinės tarpininkas
- ☐ AB „Lietuvos geležinkeliai“

2. Jūsų užimamos pareigos (įrašykite):

3. Ar įmonėje, kurioje dirbate, yra teikiamos multimodalinio (įvairiarūšio transporto) transportavimo paslaugos?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

4. Pažymėkite, kurias iš žemiau pateiktų intelektinių technologijų taikote savo įmonėje (galimi keli atsakymų variantai)

- ☐ Modernios sandėliavimo technologijos
- ☐ Siuntų ir krovinių vietų nustatymas
- ☐ Važtaraščių pildymas elektroniniu būdu
- ☐ Transporto priemonių vietos nustatymas, realaus laiko kontrolės ir valdymo sistemos
- ☐ Darbo ir poilsio režimo kontrolės įrenginiai
- ☐ Nei viena iš anksčiau paminėtų
- ☐

5. Kokias informacines sistemas naudojate?

- ☐ KIPIS
- ☐ KROVINYS
- ☐ LIS (LUVIS)
- ☐ Įmonė, kurioje dirbu, nesinaudoja šiomis sistemomis (pereiti prie 8 klausimo)

6. Įvertinkite KIPIS informacinės sistemos funkcionalumą:

	Labai blogai	Blogai	Nei blogai, nei gerai	Gerai	Labai gerai
Leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų	☐	☐	☐	☐	☐
Leidžia atsisakyti krovinių fizinio tikrinimo procedūrų	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema NCTS (Muitinės tranzito deklaracijų apdorojimo sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema APVTKS (Automobilių ir pėsčiųjų vartų techninės kontrolės sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema LIS (LUVIS) (Laivo informacinė sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema KROVINYS (AB „Lietuvos geležinkeliai“ krovinių apskaitos sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Sistemos veikia vieno langelio principu (Ekspeditoriai, agentai, krovos kompanijos turi galimybę per vieną prieigos tašką gauti ir teikti elektroninius dokumentus vieni kitiems ir valstybės institucijoms, negaišdami laiko įprastam dokumentų pildymui)	☐	☐	☐	☐	☐
Operatyviai gaunama informacija apie atvykstančius krovinius	☐	☐	☐	☐	☐
Muitinei ir kitoms tikrinimą atliekančioms institucijoms sudarytos galimybės gauti išankstinę informaciją bei dokumentus rizikos vertinimui, taip pat ir operatyvią bei statistinę informaciją apie krovinius uoste	☐	☐	☐	☐	☐

7. Įvertinkite KROVINYS informacinės sistemos funkcionalumą:

	Labai blogai	Blogai	Nei blogai, nei gerai	Gerai	Labai gerai
Leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų	☐	☐	☐	☐	☐
Leidžia atsisakyti krovinų fizinio tikrinimo procedūrų	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema NCTS (Muitinės tranzito deklaracijų apdorojimo sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema APVTKS (Automobilių ir pėsčiųjų vartų techninės kontrolės sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema LIS (LUVIS) (Laivo informacinė sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija su informacine sistema KIPIS (Krovinų ir prekių informacinė sistema)	☐	☐	☐	☐	☐
Sistemos veikia vieno langelio principu (Ekspeditoriai, agentai, krovos kompanijos turi galimybę per vieną prieigos tašką gauti ir teikti elektroninius dokumentus vieni kitiems ir valstybės institucijoms, negaišdami laiko įprastam dokumentų pildymui)	☐	☐	☐	☐	☐
Operatyviai gaunama informacija apie atvykstančius krovinius	☐	☐	☐	☐	☐
Muitinei ir kitoms tikrinimą atliekančioms institucijoms sudarytos galimybės gauti išankstinę informaciją bei dokumentus rizikos vertinimui, taip pat ir operatyvią bei statistinę informaciją apie krovinius uoste	☐	☐	☐	☐	☐

8. Įvertinkite, kas, Jūsų nuomone, leistų efektyviai naudoti intelektines technologijas (IT) multimodaliniuose vežimuose?

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Vieninga standartinė krovinų informacijos keitimosi sistema, kuri apimtu visas transporto rūšis (jūros, kelių, geležinkelio)	☐	☐	☐	☐	☐
Bendras Europos transporto dokumentas kroviniams vežti, neatsižvelgiant į transporto rūšį	☐	☐	☐	☐	☐
Įgyvendintas vieno langelio principas, skirtas visų rūšių transportui	☐	☐	☐	☐	☐
Sukurta bendra nacionalinė informacinė sistema, kuri leistų keistis informacija tarp įvairių transporto rūšių	☐	☐	☐	☐	☐

9. Jei aukščiau paminėti patobulinimai būtų įgyvendinti, ar sutiktumėte su žemiau įvardytais teiginiais:

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Sumažėtų Jūsų įmonės veiklos sąnaudos	☐	☐	☐	☐	☐
Sumažėtų naujos infrastruktūros poreikis	☐	☐	☐	☐	☐
Padidėtų transportavimo užsakymų skaičius	☐	☐	☐	☐	☐
Pagreitėtų informacijos sklaida tarp krovinis prižiūrinčių institucijų (Muitinė, VVT, VAAT ir kt.)	☐	☐	☐	☐	☐
Išaugtų poreikis naudoti multimodalinį transportą	☐	☐	☐	☐	☐
Sutrumpėtų krovinių gabenimo laikas iki galutinio vartotojo	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė efektyviau analizuoti krovinių srautus bei racionaliau paskirstyti savo investicijas	☐	☐	☐	☐	☐
Optimaliai išnaudota krovinių gabenimo geležinkeliu, kelių ir jūrų transportu infrastruktūra, vagonų parkas, konteineriai	☐	☐	☐	☐	☐
Padidėtų įmonės konkurencingumas	☐	☐	☐	☐	☐

10. Kokie, Jūsų nuomone, yra didžiausi trukdžiai, kurie neleidžia sukurti vieningos informacinės sistemos, sujungiančios jūrų, geležinkelio, kelių transporto įmones, valstybines institucijas.

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas	☐	☐	☐	☐	☐
Nėra lankstumo tarp transporto įmonių ir valstybinių institucijų	☐	☐	☐	☐	☐
Patirties trūkumas siekiant įgyvendinti projektus susijusius su intelektinių technologijų (IT) diegimu	☐	☐	☐	☐	☐
Nesukuriama IT projektams palanki teisinė aplinka	☐	☐	☐	☐	☐
Neskiriami reikalingi resursai, parama	☐	☐	☐	☐	☐
Nepakankamas problemos suvokimas	☐	☐	☐	☐	☐

11. Jūsų išsilavinimas:

- ☐ Vidurinis
- ☐ Aukštesnysis
- ☐ Aukštasis

12. Jūsų darbo patirtis krovinių priežiūros ar transportavimo paslaugose:

- ☐ Iki 1 metų
- ☐ 1-3 metai
- ☐ 4-5 metai
- ☐ 6-10 metų
- ☐ 11 metų ir daugiau

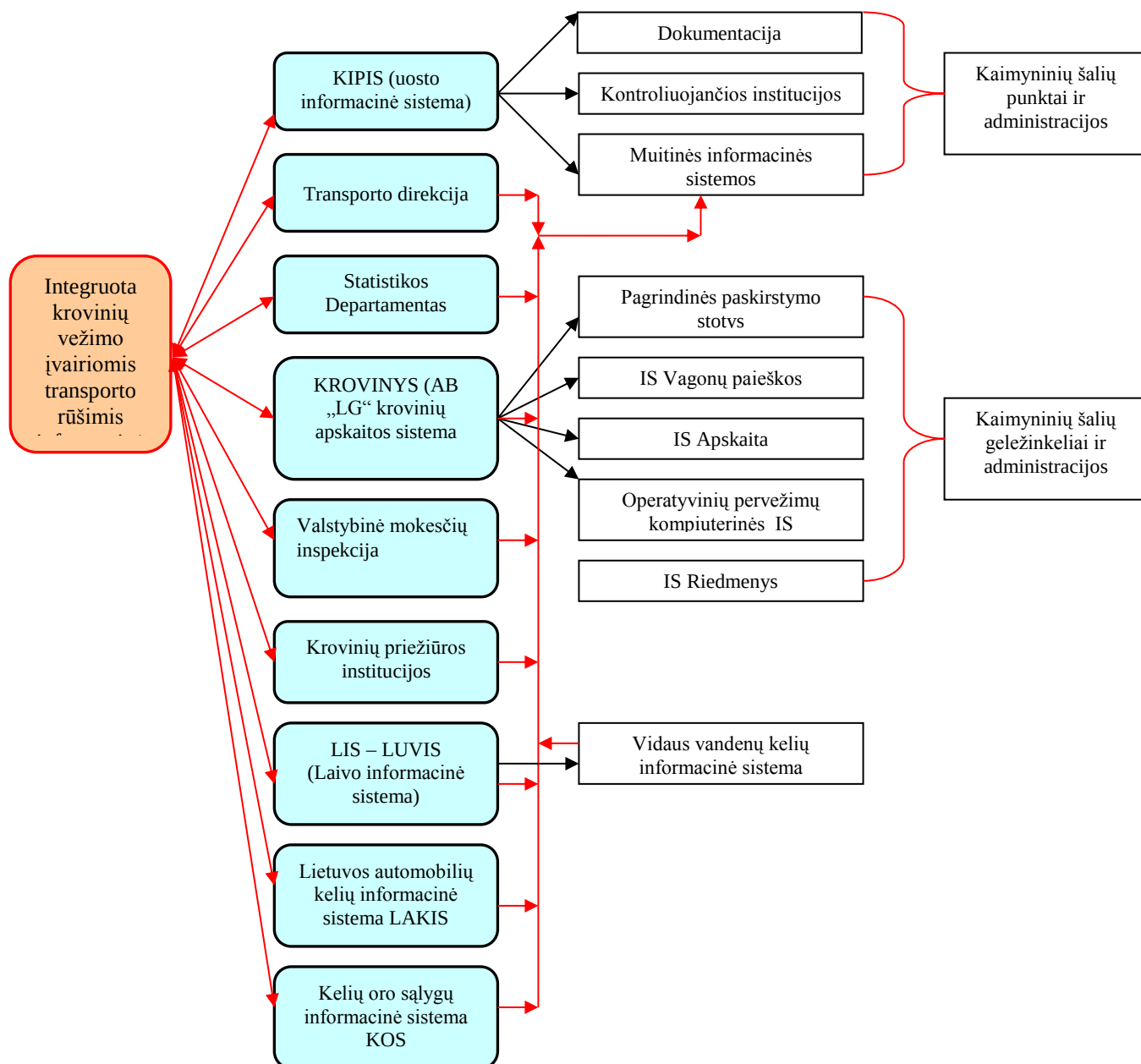
Intelektinių technologijų taikymo, teikiant transportavimo paslaugas, efektyvumo tyrimas

Esu Vilnius Gedimino Technikos Universiteto transporto logistikos magistrantūros II kurso studentas. Baigiamajame darbe nagrinėju intelektinių technologijų (IT) taikymo galimybes, siekiant sukurti efektyvesnes transportavimo paslaugas. Atlieku tyrimą, kurio pagrindinis tikslas -išsiaiškinti ar IT būtų galima naudoti centralizuotai vykdant multimodalinius vežimus. Jūsų nuomonė siekiant tyrimo tikslo labai svarbi, todėl prašome atsakyti į anketoje pateiktus klausimus. Šios anketos rezultatai viešai nepublikuojami.

Žemiau pateiktas siūlomas modelis kuriuo siekiama sukurti vieningą standartinę krovinių informacijos keitimosi sistemą kuri apimtu visas transporto rūšis (jūros, kelių, geležinkelio).

Jos pagrindiniai tikslai:

- **Igyvendinti vieno langelio principą, skirtą visų rūšių transportui**
- **Bendras transporto dokumentas kroviniams vežti neatsižvelgiant transporto rūšį**
- **Popierinių dokumentų perkėlimas į elektroninę erdvę**



1. Įvertinkite teiginį, susijusį su pateikto modelio funkcionalumu

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Aktyvesnis bendradarbiavimas tarp transporto operatorių (veiklos sąnaudų sumažinimas)	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė išnaudoti intermodalinio transporto privalumus (ekologija, saugumas, sauga, kt.)	☐	☐	☐	☐	☐

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Galimybė padidinti transportavimo užsakymų skaičių pasiūlant multimodalinę planavimo informaciją	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė palengvinti informacijos tiekimą apie paslaugas taip pat informacijos keitimąsi elektroniniu būdu su atitinkamais dalyviais per planavimo, vykdymo ir užbaigimo transporto operacijas	☐	☐	☐	☐	☐
Transporto paslaugų vartotojams galimybė operatyviai teikti išsamią informaciją apie turimą transporto infrastruktūrą	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė optimaliai išnaudoti krovinų gabenimo geležinkeliu ir jūrų transportu infrastruktūrą bei vagonų parką	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė išvengti pakartotino duomenų įvedimo	☐	☐	☐	☐	☐
Leidžia atsisakyti didelio popierinių dokumentų srauto tarp ekspedijavimo, krovos kompanijų, muitinės postų ir kitų valstybinių institucijų	☐	☐	☐	☐	☐
Operatyviai gaunama informacija apie atvykstančius krovinius	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė valstybinėms institucijoms mažesnėmis sąnaudomis prižiūrėti ir tikrinti krovinių judėjimą.	☐	☐	☐	☐	☐

2. Kokie, Jūsų nuomone, yra didžiausi trukdžiai, kurie neleidžia sukurti vieningos informacinės sistemos apjungiančios jūrų, geležinkelio, kelių transporto įmones, valstybines institucijas.

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Transporto įstaigos neturi pakankamai informacijos apie naujai inicijuojamas tarptautinių tyrimų programas	☐	☐	☐	☐	☐
Nėra lankstumo tarp transporto įmonių ir valstybinių institucijų	☐	☐	☐	☐	☐
Patirties trūkumas siekiant įgyvendinti projektus susijusius su intelektinių technologijų (IT) diegimu	☐	☐	☐	☐	☐

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Nesukuriama IT projektams palanki teisinė aplinka	☐	☐	☐	☐	☐
Neskiriami reikalingi resursai, parama	☐	☐	☐	☐	☐
Nepakankamas problemos suvokimas	☐	☐	☐	☐	☐

3.Kaip manote, ar šį modelį būtų galima įgyvendinti nacionaliniame lygmenyje ?

- ☐ Taip
- ☐ Ne
- ☐ Reikia tobulinti esamas sistemas
- ☐

4. Jūsų darbo patirtis:

- ☐ Iki 1 metų
- ☐ 1-3 metai
- ☐ 4-5 metai
- ☐ 6-10 metų
- ☐ 11 metų ir daugiau

5. Jūsų užimamos pareigos ir įmonė kurioje dirbate (įrašykite)

6.Jūsų išsilavinimas:

- ☐ Vidurinis
- ☐ Aukštesnysis
- ☐ Aukštasis

7. Jūsų Vardas, Pavardė (duomenys nebus publikuojami viešoje erdvėje)

Siusti atsakyma

3 Priedas.**ANOVA with Friedman's Test**

	Sum of Squares	df	Mean Square	Friedman's Chi-Square	Sig
Between People	25,737	10	2,574	13,455	,097
Within People Between Items	5,232(a)	8	,654		
Residual	28,990	80	,362		
Total	34,222	88	,389		
Total	59,960	98	,612		

Grand Mean = 3,80

a Kendall's coefficient of concordance $W = ,087$.**4 Priedas.****ANOVA with Friedman's Test**

	Sum of Squares	df	Mean Square	Friedman's Chi-Square	Sig
Between People	22,788	10	2,279	17,589	,004
Within People Between Items	11,939(a)	5	2,388		
Residual	25,394	50	,508		
Total	37,333	55	,679		
Total	60,121	65	,925		

Grand Mean = 3,58

a Kendall's coefficient of concordance $W = ,199$.