



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

Dovilė Motiejūnaitė

PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TYRIMAS
RESEARCH HAZARDOUS GOODS TRANSPORTATION BY ROAD
TRANSPORT

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa, valstybinis kodas 621N18001

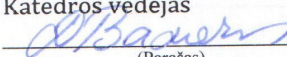
Transporto logistikos specializacija

Vadybos ir verslo administravimo studijų kryptis

Vilnius, 2013

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS
TRANSPORTO VADYBOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas


(Parašas)

doc. dr. Darius Bazaras
(Vardas, pavardė)

2013 01 07
(Data)

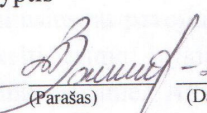
Dovilė Motiejūnaitė

PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TYRIMAS
RESEARCH HAZARDOUS GOODS TRANSPORTATION BY ROAD
TRANSPORT

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa, valstybinis kodas
621N18001 Transporto logistikos specializacija
Vadybos ir verslo administravimo studijų kryptis

Vadovas prof. dr. Nijolė Batarlienė
(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

 - 2013-01-07
(Parašas) (Data)

Konsultantas lekt. A. Teliešienė
(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

 2013-01-03
(Parašas) (Data)

Konsultantas

(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Vilnius, 2013

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)

2013 01 07

(Data)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO
UŽDUOTIS

.....Nr.

Vilnius

Studentui (ei) Dovilei Motiejūnaitei

(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo tema: Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas

patvirtinta 2012 m. liepos 2 d. dekanų potvarkiu Nr. 300ti

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2013 m. sausio 7 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Atlikti mokslinės literatūros analizę, įvertinti sprendimus susijusius su pavojingų krovinių vežimu kelių transportu, pagrindines problemas, kurios gali sukelti eismo įvykius Europos Sąjungoje ir Lietuvoje, išanalizuoti teisinę bazę pavojingų krovinių vežime. Atlikti tyrimus įvertinant ekspertų nuomones dėl pavojingų krovinių vežimo, transporto įmonių anketinės apklausos rezultatus bei pateikti pavojingų krovinių vežimo rizikos mažinimo modelį, pateikti pasiūlymus pavojingų krovinių vežimo proceso tobulinimui ir įvykių rizikos mažinimui.

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai:

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

Vadovas.....

(Parašas)

...prof. dr. Nijolė Batarlienė.....

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

Užduotį gavau.....

(Parašas)

Dovilė Motiejūnaitė.....

(Vardas, pavardė)

(Data)

Vilniaus Gedimino technikos universiteto egzaminų,
sesijų ir baigiamųjų darbų rengimo bei gynimo
organizavimo tvarkos aprašo 2011-2012 m. m.
1 priedas

(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Dovilė Motiejūnaitė, 20066440

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Transporto inžinerijos fakultetas

(Fakultetas)

Transporto inžinerinė ekonomika ir vadyba, TLfm-11

(Studijų programa, akademinė grupė)

**BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)
SĄŽINGUMO DEKLARACIJA**

2013 m. sausio 6 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas“ patvirtintas 2012 m. liepos 2 d. dekanų potvarkiu Nr. 300ti, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Mano darbo vadovas doc. dr. Nijolė Batarlienė.

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

(Parašas)

Dovilė Motiejūnaitė

(Vardas ir pavardė)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Transporto inžinerijos fakultetas
Transporto vadybos katedra

ISBN
Egz. sk. 3.....
Data 2013...01...07 ISSN

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

Pavadinimas **Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas**
Autorius **Dovilė Motiejūnaitė**
Vadovas **doc. dr. Nijolė Batarlienė**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe atliekamas pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas. Darbo pradžioje aptariamos pavojingų krovinių vežimo kelių transportu problemos. Analitinėje-metodinėje darbo dalyje atliktas mokslinės literatūros teorinis nagrinėjimas, išskirta, su kokiomis rizikomis susiduria vežėjai, vežantys pavojingus krovinius, ir apžvelgtos galimybės rizikos mažinimui, pateikta informacija, dėl kokių priežasčių įvyksta eismo įvykiai transportuojant tokio tipo krovinius. Taip pat apžvelgtos problemos, su kuriomis susiduriama Lietuvoje vežant pavojingus krovinius, pateikiami teisiniai dokumentai, reglamentuojantys pavojingų krovinių vežimus Lietuvos Respublikoje. Darbe analizuojami Europos Sąjungos ir Lietuvos statistiniai duomenys.

Tiriamąjoje darbo dalyje atliktas pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas. Tyrimui atlikti buvo naudojamas apklausos metodas – apklaustos Lietuvos transporto įmonės, vežančios pavojingus krovinius kelių transportu, taip pat apklausti ekspertai, buvo siekta išsiaiškinti, kokie faktoriai turi didžiausią įtaką transporto rūšies parinkimui ir rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

Trečioje darbo dalyje aptarti atlikto tyrimo rezultatai, pateiktas pavojingų krovinių pervežimo rizikos mažinimo modelis ir rekomenduojamos priemonės rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

Darbą sudaro: įvadas, analitinė-metodinė bei tiriamoji dalys, darbą apibendrinančios išvados ir siūlymai.

Darbo apimtis: 73 p. teksto be priedų, 22 iliustracijos (paveikslai), 13 lentelių, 42 bibliografiniai šaltiniai.

Atskirai pridedami priedai.

Prasminiai žodžiai

Pavojingas kroviny, rizika, transportavimas, kelių transportas, pavojingos medžiagos, eismo įvykis

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

ISBN
Copies No. 3
Date 2013-01-07 ISSN

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

Title **Research on dangerous cargo transportation by road transport**
Author **Dovilė Motiejūnaitė**
Academic supervisor **Assoc Prof Dr Nijolė Batarlienė**

Thesis
language: Lithuanian

Annotation

The master thesis analytical part is based on research of dangerous freights processing on roads. In the first part of the master thesis discussed dangerous freights transportation process. The master thesis analytical-methodological part is based on the scientific literature analysis; special attention paid on the risks facing the transportation of carriers of this type of goods, and as it would be possible to reduce the reasons of accidents occurs in such transportation of goods, provided reasons why transportation accidents of this type of goods occur. As well provided problems occurs in Lithuania transporting dangerous goods analyze legal acts regulating the dangerous goods transportation in Lithuania. Analysis of statistics data of the European Union and Lithuania was performed.

In the research part are described the studies based on the survey results – taking part in the survey are Lithuanian transport companies carrying dangerous goods by road, also interviewed are experts whose assistance was to examine what factors have the greatest influence on the type of transport selection and lowering the risk of transport of dangerous goods by road. The third part of the master thesis discussed the survey results, the transport of dangerous goods risk reduction model and recommended risk reduction measures when transporting dangerous goods by road.

Structure of the thesis: introduction, research-based and research components, work summary consists of conclusions and recommendations.

Job scope: 73 p. text, 22 illustrations (pictures) 13 table 42 references.

Appendixes.

Keywords

Hazard goods, transportation process, risk, accidents

Turinys

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	6
LENTELIŲ SĄRAŠAS	7
IVADAS	9
TYRIMO OBJEKTAS IR PROBLEMOS APITARIMAS	11
I. ANALITINĖ-METODINĖ DALIS. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU ANALIZĖ	15
1. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TEORINIS NAGRINĖJIMAS .	15
1.1. Strateginiai sprendimai, susiję su pavojingų krovinių vežimu kelių transportu.....	20
1.2. Avarijų priežastys vežant pavojingus krovinius kelių transportu.....	22
1.3. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu teisinis reglamentavimas.....	23
1.3.1. Pagrindiniai reikalavimai, užtikrinantys pavojingų krovinių vežimą kelių transportu, remiantis ADR sutartimi	25
1.3.2. ES direktyvos 2008/68/EB reikšmė mažinant nelaimingų atsitikimų keliuose, vežant pavojingus krovinius, skaičių	28
2. ESAMOS PADĖTIES ANALIZĖ VEŽANT PAVOJINGUS KROVINIUS ES IR LIETUVOJE.....	29
2.1. Statistinių duomenų analizė vežant pavojingus krovinius kelių transportu Europos Sąjungoje	29
2.2. Statistinių duomenų analizė vežant pavojingus krovinius kelių transportu Lietuvoje	31
2.3. Eismo įvykių Europos Sąjungoje ir Lietuvoje analizė	36
2.4. Pavojingų krovinių vežimo problemos Lietuvoje	37
2.5. Mokslinės problemos formulavimas	39
II. TIRIAMOJI DALIS. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TYRIMAS	41
3. TYRIMO METODIKOS PAGRINDIMAS	41
3.1. Ekspertų nuomonių vertinimo metodikos aprašymas.....	42
3.2. Anketinės apklausos rezultatų analizė.....	47
3.3. I grupės faktorių, darančių įtaką transporto priemonės parinkimui vežant PK kelių transportu, ekspertų apklausos duomenų skaičiavimas	52
3.4. II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui, vežant PK kelių transportu, ekspertų apklausos duomenų skaičiavimas.....	59
3.5. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelis.....	65

3.5.1. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelio adaptavimas	66
IŠVADOS IR SIŪLYMAI	68
LITERATŪROS SĄRAŠAS	70
PRIEDAI	74

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. PK vežimo dinamika 2003-2011 m. Lietuvoje kelių transportu.....	13
2 pav. Daugiausiai pavojingų krovinių transportuojančios ES valstybės, proc.....	14
3 pav. Pavojingų krovinių vežėjų pasirinkimui darantys įtaką veiksniai.....	21
4 pav. Teisinio reglamentavimo schema.....	24
5 pav. Pavojingų krovinių vežimo grandinė	25
6 pav. Pavojingų krovinių vežimų ES proc. išraiška	29
7 pav. Daugiausia transportuotų pavojingų krovinių ES	30
8 pav. Daugiausia pavojingų krovinių transportuojančios ES valstybės	31
9 pav. Lietuvos Respublikoje įregistruotų įmonių skaičius 2011 metais	33
10 pav. Pavojingų krovinių pakrovimas ir iškrovimas Lietuvoje	34
11 pav. PK krovinių vežimo dinamika pagal klases 2005-2011 metais.....	34
12 pav. ADR sertifikatų išdavimas 2005-2011 metais.....	35
13 pav. VKTI laikytų egzaminų skaičiaus dinamika, 2007-2011 m.	36
14 pav. Pavojingų krovinių vežėjų pasiskirstymas Lietuvoje.....	47
15 pav. Daugiausia vežamų pavojingų krovinių klasių pasiskirstymas.....	48
16 pav. Už PK organizavimą atsakingi asmenys ir jų profesinė kompetencija.....	48
17 pav. Problemos, su kuriomis susiduria Lietuvos vežėjai organizuodami PK vežimus.....	49
18 pav. Vairuotojų kvalifikacijos kėlimo galimybės	50
19 pav. Rizikos mažinimo būdai.....	51
20 pav. Eismo įvykių priežastys	52
21 pav. I gr. faktorių, darančių įtaką TP parinkimui, pasiskirstymas	58
22 pav. II gr. faktorių, darančių įtaką rizikos mažinimui, pasiskirstymas pagal svarbą.....	63

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Pavojingų krovinių klasifikacija	11
2 lentelė. ES valstybių narių PK vidaus ir tarptautiniai vežimai 2008-2011 m.	29
3 lentelė. ES vežti kroviniai kelių transportu	30
4 lentelė. Pavojingų krovinių vidaus ir tarptautiniai vežimai kelių transportu.....	33
5 lentelė. Ekspertų (respondentų) suteikti balai faktoriams.....	43
6 lentelė. Respondentų nuomonių rangavimas	43
9 lentelė. I gr. kriterijų skaičiavimo rezultatai	57
10 lentelė. Respondentų suteikti balai II gr. faktoriams	59
11 lentelė. II gr. faktorių rangų pasiskirstymas	59
12 lentelė. II gr. kriterijų skaičiavimo rezultatai.....	63
13 lentelė. Rekomenduojamos priemonės rizikai mažinti.....	67

SANTRUMPOS

ADR – Europos sutartis dėl pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais ir jos A ir B techniniai priedai;

DDK – daugiaelementis dujų konteineris;

GSM – galimybė stebėti krovinių viso maršruto metu;

EEK – Europos Ekonominės Komisijos;

ES – Europos Sąjunga;

JTO – Jungtinių Tautų Organizacija;

LR – Lietuvos Respublika;

RFID – radijo dažnio indentifikavimo technologija;

PK – pavojingas kroviny;

TP – transporto priemonė;

VKTI – Valstybinė kelių transporto inspekcija.

IVADAS

Transportas vaidina svarbų vaidmenį žmonijos gyvenime, juo galima pervežti iš vienos vietos į kitą krovinius, keleivius ar bagažą. Be transporto paslaugų neįmanoma įsivaizduoti nė vienos šalies ūkio veiklos. Transporto paslaugos pasižymi tuo, kad jų neįmanoma kaupti ir apčiuopti, o atsiradus didesniam šių paslaugų poreikiui, reikia sugebėti laiku patenkinti šalies ūkio subjektų iškilusius poreikius.

Organizuojant pavojingų krovinių vežimą vis daugiau dėmesio atkreipiama į aplinkosauginį aspektą, eismo saugumą ir neigiamas avarijų pasekmes žmonėms, infrastruktūrai, gamtai. Vienas iš pagrindinių kriterijų, kuriuo siekiama kaip įmanoma iki minimumo sumažinti neigiamą pavojingų krovinių avarinių padarinius.

Darbo aktualumas. „Eurostat“ duomenimis, ES pavojingų krovinių pervežama 145 mlrd. tonų kilometrui, iš kurių daugiausia krovinių pasirenkama transportuoti kelių transportu, t. y. 58 proc. visų vežimų. Lietuvos statistikos departamentas pateikia, kad pavojingų krovinių kelių transportu Lietuvoje vežta 2011 m. 1389,9 tūkst. tonų kilometrui, t. y. 25 proc. visų krovinių. Taigi, galima teigti, kad kas penkta krovininė transporto priemonė, važiuojanti kelių transportu, veža pavojingas medžiagas. Todėl būtina skirti daug dėmesio pavojingų krovinių vežimui kelių transportu, norint užtikrinti visuomenės narių, aplinkos bei turto saugumą.

Pavojingų krovinių vežimai – viena iš sudėtingiausių ir daugiausia saugos reikalavimų reikalaujančių vežimo technologijų. Norint išvengti skaudžių nelaimių vežant pavojingus krovinius būtina tiksliai reglamentuoti, reguliuoti ir kontroliuoti tokių krovinių vežimus. Kasdienybėje transporto priemonė, vežanti pavojingus krovinius, yra laikoma kaip ir kita eilinė transporto priemonė, tačiau tokiems kroviniams yra nustatyti griežti reikalavimai: vežimui, pakavimui, vežėjams, transporto priemonėms ir sandėliams, norint jas sandėliuoti.

Avarijų pasekmės gali padaryti dar daugiau žalos, kuomet yra vežamos pavojingos medžiagos, o tokių yra nemažai tarp pramoninių žaliavų ir produktų. Todėl labai svarbu užtikrinti saugų pavojingų krovinių transportavimo procesą nuo pat gamintojo iki vartotojo ir nebevartojamų žaliavų utilizavimo.

Darbo problema. Vežant pavojingus krovinius susiduriama su eismo įvykio rizika dėl kitų eismo dalyvių kaltės, klimato sąlygų, blogai parinktos taros ar pakavimo medžiagų ar transporto priemonės gedimo. Transportuojant pavojingus krovinius rizikos neįmanoma išvengti, tačiau galima ją suvaldyti ir sumažinti riziką didinančius veiksnius iki minimumo.

Darbo tikslas – ištirti ir įvertinti pavojingų krovinių transportavimo proceso kelių transportu saugą, siekiant sumažinti eismo įvykių riziką.

Darbo tikslui įgyvendinti iškelti toliau išvardyti **uždaviniai**:

1. Atlikti mokslinės literatūros, susijusios su pavojingų krovinių vežimo problema, analizę.
2. Išnagrinėti teisinius dokumentus, reglamentuojančius pavojingų krovinių vežimus kelių transportu.
3. Išskirti įtaką darančius veiksnius eismo įvykiams įvykti, vežant pavojingus krovinius kelių transportu ir jų mažinimo būdus.
4. Išanalizuoti atliktų tyrimo rezultatus ir pateikti susistemintus duomenis.
5. Sukurti ir pateikti pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelį.

Tyrimo metodai. Mokslinės literatūros ir teisinių dokumentų lyginamoji analizė, statistinių duomenų analizė, apklausa ir jos duomenų analizė.

Tyrimo naujumas. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tema nėra plačiai analizuojama Lietuvoje. Mokslinėje literatūroje nėra pateikiami išreitinguoti veiksniai, kurie daro didžiausią įtaką eismo įvykiams.

Darbe pabandyta pasitelkiant ekspertų apklausą išsiaiškinti ir išreitinguoti veiksniai, kurie daro didžiausią įtaką eismo įvykiams vežant pavojingus krovinius kelių transportu, taip pat sukurtas rizikos mažinimo modelis, vežant PK kelių transportu. Veiksniai, darantys įtaką rizikos mažinimui, adaptuoti ir pritaikyti naudojimui Lietuvoje.

Darbo praktinė vertė. Siūlomu pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modeliu galima pasiekti, kad didėjant pavojingų krovinių srautams, eismo įvykių rizika nedidėtų ar bent jau liktų nepakitusi. Siūlomas modelis gali būti pritaikytas naudoti Lietuvoje ir pasitarnauti akademinei bendruomenei, Valstybinei kelių transporto inspekcijos, Ekstremalių situacijų skyriui, sudarant saugius maršrutus, vežant PK kelių transportu, bei gali būti panaudotas kaip vienas iš informacijos šaltinių mažinant riziką vežant PK kelių transportu.

TYRIMO OBJEKTAS IR PROBLEMOS APTARIMAS

Literatūroje galima aptikti tokią traktuotę, kad pavojingų krovinių bendrąja prasme galima laikyti pavojingomis savybėmis pasižyminčias medžiagas ir gaminius, kurie gali pakenkti žmonėms, aplinkai ir turtui. (Lietuvos Respublikos kelių ir... 2001) pateikiamas išsamesnis pavojingų krovinių apibrėžimas: tai medžiagos ar gaminiai, kurie dėl savo cheminių ar fizinių savybių gali kelti pavojų žmogaus sveikatai, aplinkai ar turtui, ir yra įtraukti JTO ekspertų komiteto sudarytą ir EEK patvirtintą sąrašą bei išvardyti LR tarptautinėse sutartyse, reglamentuojančiose pavojingų krovinių vežimą.

Pagal ADR pavojingi kroviniai, t. y. pavojingos medžiagos, jų mišiniai, tirpalai ir pavojingų medžiagų turintys gaminiai, pagal keliamą pavojų yra skirstomi į klases, kurios pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Pavojingų krovinių klasifikacija

Klasė	Klasės pavadinimas
1	Sprogstamosios medžiagos ir gaminiai
2	Dujos
3	Liepsnieji skysčiai
4.1	Degiosios kietosios medžiagos, autoreaktingosios medžiagos ir kietosios desensibilizuotos sprogstamosios medžiagos
4.2	Savaime užsidegančios medžiagos
4.3	Medžiagos, kurios liestamos su vandeniu išskiria liepsniąsias dujas
5.1	Oksiduojančios medžiagos
5.2	Organiniai peroksidai
6.1	Toksiškos medžiagos
6.2	Infekcinės medžiagos
7	Radioaktyviosios medžiagos
8	Edžiosios medžiagos
9	Įvairios pavojingosios medžiagos ir jų gaminiai

Šaltinis: ADR taisyklės (2011)

G. Aukštuolienė (2006) pavojingų krovinių vežimą apibrėžia kaip vieną iš sudėtingiausių bendros krovinių vežimo sistemos sričių, kuriai yra keliami bene daugiausiai saugos reikalavimų. Ši sąvoka pagal ADR ir nacionalinę teisę apima operacijas: krovinio parengimą išsiuntimui (identifikavimas, klasifikavimas, pakavimas, dokumentų ruošimas); vežimą transporto priemone; laikiną sandėliavimą ir visas krovos operacijas (iškrovimas, perkrovimas ir pakrovimas).

Lietuvos teritorija vežama tūkstančiai tonų pavojingųjų krovinių, kurie dėl savo savybių gali pakenkti ne tik aplinkai, bet ir žmonių sveikatai ar turtui. Todėl pavojingų krovinių vežimu turi rūpintis tiek juridiniai ir fiziniai asmenys, kurie yra su tuo susiję, taip pat ir įvairios valstybinės institucijos, siekdamos užtikrinti saugų PK vežimą.

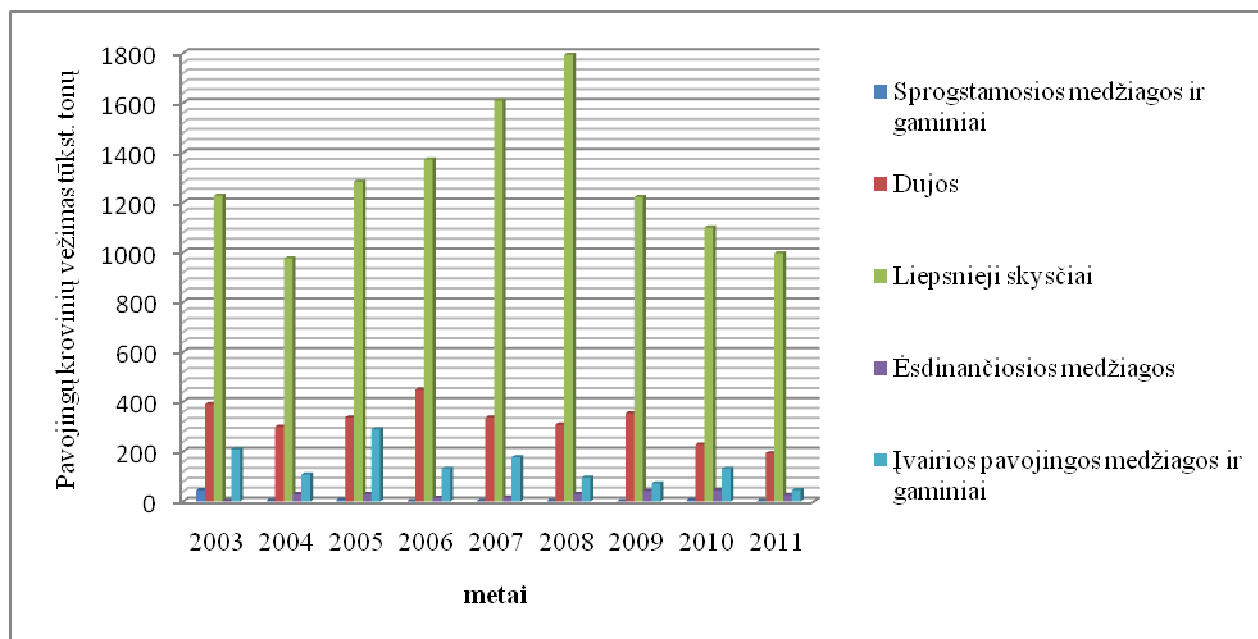
Transporto priemonė su pavojingu kroviniu, eismo saugumo atžvilgiu, nėra kuo nesiskiria nuo kiekvienos kitos transporto priemonės, bet šioms transporto priemonėms yra sudaryti papildomi ir daug griežtesni saugos reikalavimai. Įvykus eismo įvykiui prie įprastų avarijos padarinių prisideda dar ir pavojingo krovinio patekimo į aplinką ar išsiliejimo tikimybė, šie avarijų padariniai gali būti šalinami ne vienerius metus ir pasireikšti ilgą laiko tarpą. Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų ypatybių ir realaus pavojaus: žmonėms, aplinkai, bei turtui vežimai yra reglamentuojami, reguliuojami ir kontroliuojami. Nustatyti griežti reikalavimai PK vežėjams, ženklinimui, pakavimui, transporto priemonėms, sandėliams ir kitom funkcijom užtikrinti.

D. Bazaras ir A. Vasilis Vasiliauskas (2010) išskiria, kad norint vežti efektyviai, greitai ir saugiai krovinį, reikia pasirinkti transporto rūšį, kuria ketinama vežti krovinį. Šiam pasirinkimo procesui nemažą įtaką daro kriterijai:

- pristatymo greitis;
- pristatymo kaina;
- rizika pažeisti krovinį;
- saugumas transportuojant.

Atsižvelgiant į Lietuvos geografinę padėtį ir išvystytą infrastruktūrą 25 proc. pavojingų krovinių vežama kelių transportu. R. Palšaitis (2010) išskiria, kelių transporto pranašumus prieš kitas transporto rūšis, nes galima pristatyti krovinį „nuo durų iki durų“, sąlyginai mažą transportavimo kainą, dar vieną veiksnį galima paminėti, kad gerai išvystytas kelių transporto tinklas, kuris leidžia krovinį pakankamai greitai pristatyti gavėjams. Kuo daugiau pavojingų medžiagų bus pagaminama toliau nuo vartojimo vietų, tuo daugiau reikės rinktis vienas ar kitas transporto rūšis pristatant šias medžiagas į vartojimo vietas vartotojams. Dėl anksčiau išvardintų privalumų dažniausia kelių transportas pasirenkamas vežti pavojingus krovinį.

Statistiniai duomenys Lietuvoje apie PK vežimus pateikiami nuo 2003 metų. Lietuvoje pavojingi kroviniai vežami tiek tranzitu, vietiniais ir tarptautiniais vežimais. Kelių transportu pavojingų krovinių vežimai, Respublikos teritorija sudaro apie 25 proc. visų pervežtų krovinių kiekio. Šis skaičius tik dar kartą patvirtina, kad reikia užtikrinti saugų pavojingų krovinių vežimo organizavimą nuo gamintojo iki vartotojo. Kaip matoma, iš 1 paveikslo, nuo 2003 iki 2011 metų Lietuvos Respublikos teritorija daugiausia vežta liepsniųjų skysčių, dujų ir įvairių pavojingų medžiagų ir jų gaminių. Todėl kiekviena kontroliuojančioji institucija, turi prisiimti atsakomybę už saugų krovinių organizavimo procesą, apsaugant visuomenės piliečius, jų turtą ir aplinką.

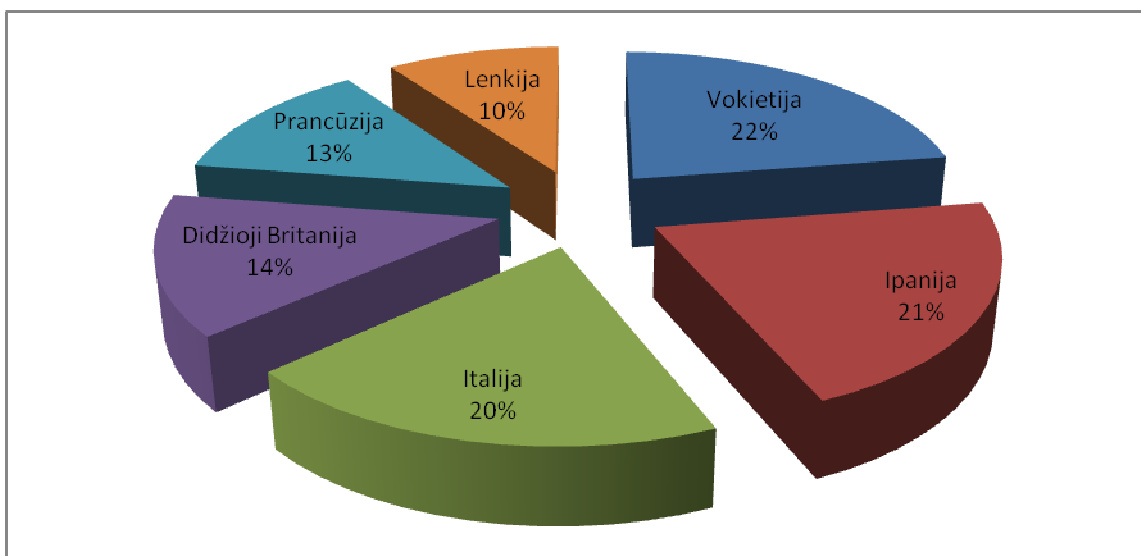


1 pav. PK vežimo dinamika 2003–2011 m. Lietuvoje kelių transportu
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis

Tikslinga paminėti, kad Lietuvoje nėra skelbiamos prevencinės priemonės pavojingų krovinių vežimui. Galima išskirti dvi problemas su kuriomis susiduria Lietuvos bei Europos Sąjungos valstybės narės transportuojant tokio tipo krovinius tai: *keliamas pavojus žmonėms, infrastruktūros objektams bei aplinkai*.

Kita problema, eismo įvykiai, kurių metu į aplinką patenka naftos produktų gaminiai yra dažnas reiškinys ES narėse, bet nei Lietuvos Statistikos departamente, nei „Eurostat“ duomenų bazėje nėra pateikiami tikslūs duomenys, kiek ir kokių eismo įvykių įvyksta vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

Iš visų ES narių galima išskirti šešias valstybes, kurios daugiausiai veža pavojingųjų medžiagų, t. y. Vokietija, Ispanija, Italija, Didžioji Britanija, Prancūzija ir Lenkija sudaro tris ketvirtadalius visų pavojingų krovinių vežimų. Detali procentinė išraiška tarp valstybių narių pasiskirstymo pateikta 2 paveiksle.



2 pav. Daugiausiai pavojingų krovinių transportuojančios ES valstybės, proc.
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis „Eurostat“ ataskaita

Siekiant įgyvendinti Lietuvos transporto plėtros strategijas, jas bandoma suderinti su įvairiais Europos Sąjungos nutarimais, direktyvomis ir kitais dokumentais, kuriais siekiama išspręsti avaringumo, užterštumo ir kitas susijusias problemas su pavojingų krovinių vežimu kelių transportu.

Pavojingus krovinius: kraunant, pakuojant, ženklinant, sandėliuojant, ruošiant reikalingus dokumentus vežimui ir atliekant kitas operacijas, reikalingas kvalifikuotas personalas. Kuris užtikrintų, kad viskas būtų atlikta be klaidų ir taip būtų galima išvengti rizikos įvykti eismo įvykiui.

Didėjant pavojingų medžiagų poreikiui, auga ir pavojingų krovinių srautai. Įvertinus, kokią grėsmę kelia pavojingos medžiagos aplinkai, individams ir visai transporto infrastruktūrai, būtina garantuoti šių procesų saugą. F. Diernhofer, B. Kohl, R. Horhan (2010) teigia, kad dažniausiai eismo įvykiai vežant pavojingus krovinius įvyksta ne dėl pavojingų medžiagų savybių, o dėl klaidų, kurias padaro žmonės gamybos ir transportavimo procesuose.

M. A. Blanco (2011) pažymi, kad saugiam ir efektyviam pavojingų krovinių vežimui reikia turėti gerą informacinę sistemą, kuri turėtų apimti tokius komponentus: pavojingųjų krovinių ženklavimo, pakavimo, vežimo ir sandėliavimo visumą. M. Najib, H. Boukachour, J. Boukachour *et al.* (2009) išskiria informacinių sistemų svarbą dėl dviejų priežasčių:

1. Įdiegus naujas ir modernias informacines sistemas, sumažinamas popierinių dokumentų kiekis.
2. Galima greitai gauti reikiamą informaciją apie krovinio būklę, transporto priemonės buvimo vietą ir kitą reikiamą informaciją reikiamu laiku, reikiamiems asmenims.

I. ANALITINĖ-METODINĖ DALIS. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU ANALIZĖ

1. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TEORINIS NAGRINĖJIMAS

Moksliniuose straipsniuose užsienio ir Lietuvos mokslininkai akcentuoja, kad PK vežimui turi būti skiriamas ypatingas dėmesys visuose vežimo etapuose nuo pat krovinio pakrovimo iki pristatymo adresatui. Anot P. Cassini (1998), norint apsaugoti visuomenės piliečius, aplinką, infrastruktūrą bei turtą reikia užtikrinti pavojingų medžiagų tinkamą pakuotės parinkimą, ženklinimą ir kitas operacijas, susijusias su pavojingų medžiagų vežimu.

Transportuojant PK kelių transportu neišvengiama rizika įvykti eismo įvykiui, kurio metu gali nukentėti žmonės, jų turtas ir aplinka. Anot P. Cassini (1998), siekiant sumažinti šią riziką reikia pasirinkti pavojingų krovinių vežimo maršrutus, einančius per mažiau urbanizuotas vietas, ir taip apsaugoti žmonės. M. Najib, H. Boukachour, J. Boukachour *et al.* (2009) pavojingas medžiagas įvardija kaip chemines medžiagas, kurios netinkamai transportuojamos kelia grėsmę aplinkai ir žmonių sveikatai. Pavojingos medžiagos yra naudojamos žemės ūkyje, medicinoje, moksliniuose tyrimuose ir kitose srityse. Daugiau kaip 500 000 produktų sukelia pavojų žmonių sveikatai ir juos galima traktuoti kaip pavojingas medžiagas. Kiekvienais metais sukurama daugiau kaip 1 000 naujų sintetinių pavojingų medžiagų, kurios transportuojamos įvairiomis transporto rūšimis, kelia pavojų aplinkai ir visuomenės nariams.

Autoriai H. Ohtani ir M. Kobayashi (2005) išskyrė, kad vežant pavojingas medžiagas kelių transportu rizikos įvertinti neįmanoma, jei nėra kaupiami išsamūs statistiniai duomenys apie nelaimingų atsitikimų priežastis. Mokslininkai teigia, kad reikia naudotis keliomis duomenų bazėmis norint gauti patikimus duomenis, dėl kokių priežasčių įvyksta eismo įvykiai vežant pavojingas medžiagas. Japonijoje autoriai bandė išsiaiškinti, dėl kokių priežasčių padaugėjo eismo įvykių vežant PK kelių transportu, bet išsamių priežasčių nebuvo galima nustatyti, nes iki to laiko Japonijoje buvo atlikti tik du moksliniai tyrimai ir nebuvo kaupiamos nelaimingų atsitikimų ataskaitos vežant PK.

Pasak U. K. Chakrabari ir J. K. Patrikh (2011), transportuojant pavojingas medžiagas kelių transportu nelaimingi atsitikimai kelyje priklauso nuo rizikų. Rizikos skaičiavimus autoriai pagrindžia eismo įvykio tikimybe ir išsamia pasekmių analize. Straipsnyje teigiama, kad pavojingų medžiagų rizikos vertinimas priklauso nuo trijų veiksnių:

- ✓ nelaimingų atsitikimų skaičiaus;

- ✓ nuo vienos dienos eismo intensyvumo ir gyventojų gyvenamų vietų tankumo;
- ✓ bei maršruto ilgio.

A. M. Tomasoni ir E. Garbolino *et al.* (2010) aprašė TIP sistemą, kuri naudojama Italijoje vežant pavojingus krovinius. TIP sistemoje įdiegta nemažai funkcijų, kurios gali stebėti pavojingų medžiagų transportavimą kelyje, rinkti duomenis realiu laiku, naudojami jutikliai „stebi“ ne tik transporto priemonės būklę, bet ir vežamų pavojingų medžiagų būklę, kiekio pokyčius, slėgį ir kitas fizikines savybes. Taip pat, TIP sistema, gali rinkti ir analizuoti įvairius duomenis, kurie perduodami ekstremalių situacijų reagavimo darbuotojams įvykus eismo įvykiui transportuojant pavojingas medžiagas.

Autoriai C. Bouissou, E. Ruffin, R. Dedert *et al.* (2010) aprašė QRA sistemą, kuri pritaikyta Prancūzijoje. Sistemos pagrindinis tikslas vertinti riziką vežant PK kelių transportu, vienu metu sistema gali įvertinti pasekmes ir įvairias galimas eismo įvykių tikimybes. Norint gauti išsamius rizikos vertinimo duomenis reikia įvertinti tokius faktorius, kaip oro sąlygas, ar transporto priemonė su pavojingom medžiagom pakrauta pilnai ar tik dalinai, taip pat įvertinti kelio dangos būklę ir kitus veiksnius darančius įtaką eismo įvykiams įvykti. Pagal visus galimus kriterijus rizikos įvertinti neįmanoma, todėl būtina supaprastinti užklausas. Duomenys į sistemą suvedami tokia tvarka:

- ✓ pasirenkamas tikslus skaičius pavojingų medžiagų;
- ✓ pasirenkami avarijoje dalyvaujantys asmenys ir nustatoma, kaip krovinys bus supakuotas;
- ✓ nustatoma, kur įvyks eismo įvykis, t.y. atvirame ore arba tunelyje;
- ✓ nustatomas vietovės gyventojų tankumas.
- ✓ atsižvelgiama į evakuacijos galimybes;
- ✓ nustatomas periodiškumas avarių.

M. A. Tomasoni *et al.* (2010) aprašė įspėjamųjų ženklų svarbą vežant pavojingas medžiagas. Autoriai teigia, kad labai svarbu tinkamai pažymėti įspėjamaisiais ženklais pavojingų medžiagų talpyklas, nes tik taip galima suteikti visą reikiamą informaciją gavėjui, kokia pavojinga medžiaga pristatyta taroje. Anot autorių, įspėjamosios etiketės ant taros suteikia informaciją, kad pavojingos medžiagos gali sukelti pavojų aplinkai ir žmonių sveikatai. Šių ženklų supratimas padeda tinkamai elgtis su medžiagomis ir išvengti neigiamų pasekmių.

Jeigu gaunamas pavojingas krovinys su neįskaitoma, suplėšyta ar visai be informacinių etikečių apie tai reikia nedelsiant informuoti krovinio siuntėją. Viena iš svarbiausių informacijų, kuri pateikiama etiketėje – žodis: *pavojinga* (*angl. danger*), *įspėjimas* (*angl. waring*) ir *atsargiai* (*angl. cantion*). Svarbu įvertinti jei ant taros užrašytas užrašas „atsargiai“ tai dar nereiškia, kad

esančios medžiagos pakuotėje nesukels pavojaus žmonių sveikatai ir aplinkai. Vis tiek reikia laikytis visų nustatytų saugos reikalavimų priimant tokius krovinius. Jeigu etiketėje pateikta informacija kelia bent menkiausią susirūpinimą, patariama visą informaciją persiskaityti saugos duomenų lapą, kuris pridedamas kartu su pavojingais kroviniais vežant.

Pasak R. Kunčytės (1996) viena iš pagrindinių priemonių norint saugiai vežti pavojingus krovinius tai – tinkama pavojingų krovinių pakuotė. PK turi būti kokybiškai supakuoti į tinkamą tarą. Tara turi būti patikimai uždaryta, kad apsaugotų krovinį nuo bet kokių išorinių poveikių transportavimo metu krovinį. Esant normalioms vežimo sąlygoms įpakavimai turi būti atsparūs vibracijai, temperatūros pokyčiams, drėgnumo ar slėgio pokyčiams. Pakuotės pagrindinė funkcija – apsaugos, kuri atlieka dvejopą paskirtį:

- kad apsaugotų aplinką ir dirbančius asmenis nuo žalingo pavojingų krovinių poveikio;
- aplinkos apsaugos ir nuo aplinkos veiksnių apsaugos.

Norint užtikrinti saugų pavojingų krovinių vežimo procesą reikia sujungti į bendrą sistemą įvairias kontroliuojančias institucijas, kurios atsakytų už saugų pavojingų krovinių vežimą. M. A. Tomasoni *et al.* (2010) išskyrė priemones, kurių reikia imtis norint užtikrinti, kad vežimo procesas būtų kuo saugesnis:

- kontrolė kelyje;
- transporto priemonėms su pk greičio apribojimas;
- eismo srautų kontrolės mechanizmas;
- saugumo priemonės sankryžose;
- patobulinta infrastruktūra. Norint įdiegti visas šias priemones reikia daug laiko ir lėšų,

taip pat svarbu numatyti teorinį pavojingų krovinių srautus ateityje.

Dėl intensyvėjančių pavojingų krovinių srautų susiduriama su problema, kaip reikia parinkti saugiausią ir ekonomiškiausią maršrutą. Norint efektyviai kontroliuoti visą transportavimo maršrutą reikia atsižvelgti į efektyvų kontrolės mechanizmą kuomet koordinuojamas ir kontroliuojamas pavojingų krovinių vežimo procesas. Tam organizuoti reikalinga:

- efektyvus sprendimų priėmimas;
- sutrumpintas sprendimų paruošimo laikas;
- specialistai turi efektyviai dirbti su archyvine medžiaga, ruošiant naujus sprendimus.

R. Kunčytė, R. Briedytė (1998) išskiria tris priemones, kurios leidžia padidinti transportuojamų pavojingų krovinių vežimą saugumą:

- vežėjai turi važiuoti sąlygiškais saugiais keliais, o taip mažinama avarijos tikimybė, į kurią gali patekti transporto priemonė vežanti pavojingus krovinis;

- maršrutų kontrolė, gali sušvelninti pavojingų krovinių patekimo į aplinką avarijos metu pasekmes, kai dideli kiekiai pavojingų medžiagų transportuojami aplenkiant tankiai gyvenamus rajonus, saugomas gamtines teritorijas;

- maršrutų suderinimas, leidžia vietiniams gaisrininkų ir gelbėtojų komandoms pasiruošti galimiems eismo įvykiams ir likvidavimo planus.

Vežant pavojingus krovinius didesnė atsakomybė tenka krovinių pakrovimui, pakavimui, ženklavimui, dokumentacijai, priėmimui ir saugojimui, visoje šioje logistinėje grandinėje susiduriama su rizika įvykti eismo įvykiui. Autoriai R. Garbolino, T. Rovatti, B. Sacile *et al.* (2010) pažymi, siekiant užtikrinti transportavimo saugą, pasirenkant transporto priemones, būtina ištirti veiksnius, darančius įtaką, transportavimo pavojingumui. Organizuojant pavojingų krovinių vežimą, būtina atsižvelgti į šiuos veiksnius:

- transportavimo proceso valdymo technologijas;
- sąveika su kitais transportavimo būdais;
- maršrutų apskaičiavimas;
- vežimo kontrolę;
- įvykių ir avarijų likvidavimą.

Taip pat pagal G. Purdy (1993) transportavimo pavojus priklauso nuo trijų pagrindinių pavojingų krovinių vežimo elementų:

1. transportuojamo pavojingų krovinių kiekio;
2. maršruto atstumo;
3. naudojamų transportavimo technologijų.

Kiekvienas iš šių elementų didina pavojų transportavimo metu, todėl būtina tiksliai nustatyti pavojaus laipsnį prieš parenkant vežimo būdą. B. Fabiano, F. Curro, A. P. Reverberi, R. Pastorino (2005) autorių teigimu, organizuojant PK vežimą ir kuriant informacinius-technologinius modelius svarbu, kad pavojingi kroviniai būtų suskirstyti pagal charakteristikas, nes tai padeda gauti tikslius vežimo duomenis. Pavojingų krovinių transportavimo charakteristikos gali būti:

- cheminės ir fizinės medžiagų savybės;
- pakuočių parametrai;
- pavojingumo laipsnis;
- sąlygos, apibūdinančios konkrečias pavojingų krovinių savybes.

G. Spadoni, P. Leomelli, P. Verlicchi, F. Fiore (1995) taip pat N. Batarlienė, A. Jarašūnienė, ir A. Vasilis Vasiliauskas (2010) visi autoriai aptaria, kaip galima sumažinti nelaimingų atsitikimų rizikas vežant pavojingas medžiagas:

- sumažinti kelionių skaičių, taip sumažėja tikimybė įvykti eismo įvykiui;
- užtikrinti vairuotojų ir kitų dalyvaujančių asmenų pasirengimą ir kvalifikacines žinias dirbant su pavojingais krovniais, taip pat tobulinimosi galimybes;
- užtikrinti aukštos kokybės paslaugas PK krovimui, iškrovimui, tvarkymui, perkrovimu, taip sumažinamas poveikis visuomenei ir aplinkai;
- būtina pasirinkti tinkamiausią transportavimo maršrutą su pavojingu kroviniu;
- atkreipti dėmesį į meteorologines sąlygas ir metų laikus.

R. Kunčytė, ir R. Briedytė (1998) išskyrė tris pagrindinius veiksnius, kurie turi didžiausią įtaką eismo įvykio dydžiui:

- galimos avarijos pasekmės visuomenės nariams, aplinkai ir vertybėms;
- avarijos, kai pavojingos medžiagos patenka į aplinką tikimybė;
- greito gelbėjimo priemonių reagavimo į avariją privalumai.

N. Batarlienė (2008) išskiria dvi pagrindines rizikas su kuriomis susiduria pavojingų krovinių siuntėjas:

- galimas eismo įvykių skaičius;
- galima žala piliečiams ir aplinkai.

Autorės straipsnyje pateikiamos galimybės sumažinti 1-ajai rizikai (kelių eismo įvykių skaičius) tokios priemonės: padidinti pervežamų krovinių kiekį vieno vežimo metu, taip sumažinama tikimybė eismo avarijos įvykiui; užtikrinti pavojingų krovinių vežimo taros kokybę: perkrovimo, pakrovimo ir krovinių tvirtinimo metu; teisingai pasirinkti maršrutą; atsižvelgti į klimato ir orų sąlygas vežant pavojingas medžiagas. Norint sumažinti 2-ąją riziką (žala aplinkai ir žmonėms) pateikiamos tokios priemonės: sumažinti pavojingų krovinių kiekį vienam vežimui; užtikrinti pavojingų krovinių pakavimo kokybę: pakrovimo, perkrovimo ir tvirtinimo metu; taip pat teisingai pasirinkti maršrutus.

F. Diernhofer *et al.* (2010) aptaria transportavimo būdo pasirinkimo svarbą. Autorius įvardina, kad vienas iš pagrindinių kriterijų pasirenkant transportavimo būdą – greitis. Vežant krovinius nesvarbu tarptautiniais ar vietiniais maršrutais greičio faktorius turi įtakos saugai, nes greitis sumažina krovinių praradimo ar sugadinimo riziką dėl galimų transporto srautų trikdžių kelyje ar galimų uždelsimų perkrovimo punktuose.

1.1. Strateginiai sprendimai, susiję su pavojingų krovinių vežimu kelių transportu

Norint užtikrinti nepertraukiamą srauto judėjimą nuo pat žaliavų įsigijimo iki produkto pristatymo vartotojui labai svarbu tiksliai suprasti transporto sistemos veikimą, tai užtikrintų sėkmingai pervežtus pavojingus krovinius. R. Palšaitis (2008, 2010) teigia, kad transportavimas yra logistinės sistemos dalis, kur turi būti sukurtas efektyvus vadovavimas, jei įmonė nori patenkinti klientų poreikius ir gauti planuojamą pelną.

Dėl didėjančios konkurencijos transporto sektoriuje vežėjai priversti pateikti geresnį klientų aptarnavimą, siūlyti lankstesnes kainas ir įvairias transportavimo galimybes. Ž. Dargužytė (2010) teigia, kad ypač ši konkurencija jaučiama tarp Lietuvos įmonių, kurios veža pavojingus krovinius, nes jų yra nedaug ir jas visas vienija vienas bendras tikslas, t. y. ilgalaikės sutartys. Iš pirmo žvilgsnio PK transportavimo procesas atrodo gana paprastas ir atrodantis idiliškai – vežėjų skaičius nėra labai didelis, rinka prisotinta tokio tipo krovinių. Tačiau reikia įvertinti, kad vežant pavojingas medžiagas reikia turėti specialiai tam pritaikytas transporto priemones, kurioms taikomi ypač griežti reikalavimai, o vairuotojai privalo išlaikyti specialius kursus ir gauti ADR leidimus.

Taip pat transporto rinka pasižymi nuolatiniu kintančiu laisvo transporto ir laisvų krovinių pasiūla. Tačiau laisvų krovinių kiekis rinkoje įprastai būna didesnis, nei laisvo transporto, todėl vežėjams tenka konkuruoti, ir tokia susiklosčiusi situacija siuntėjams gana palanki – tiek vežimo įkainių požiūriu, tiek ir vežėjo pasirinkimo požiūriu (Chakrabarti *et al.* 2011).

R. Palšaitis (2010) išskiria, kad transporto rūšies parinkimas yra vykdomas dviem etapais:

1. Transporto rūšies parinkimas.
2. Konkrečių vežėjų, kurie siūlo vežti pavojingus krovinius parinkimas.

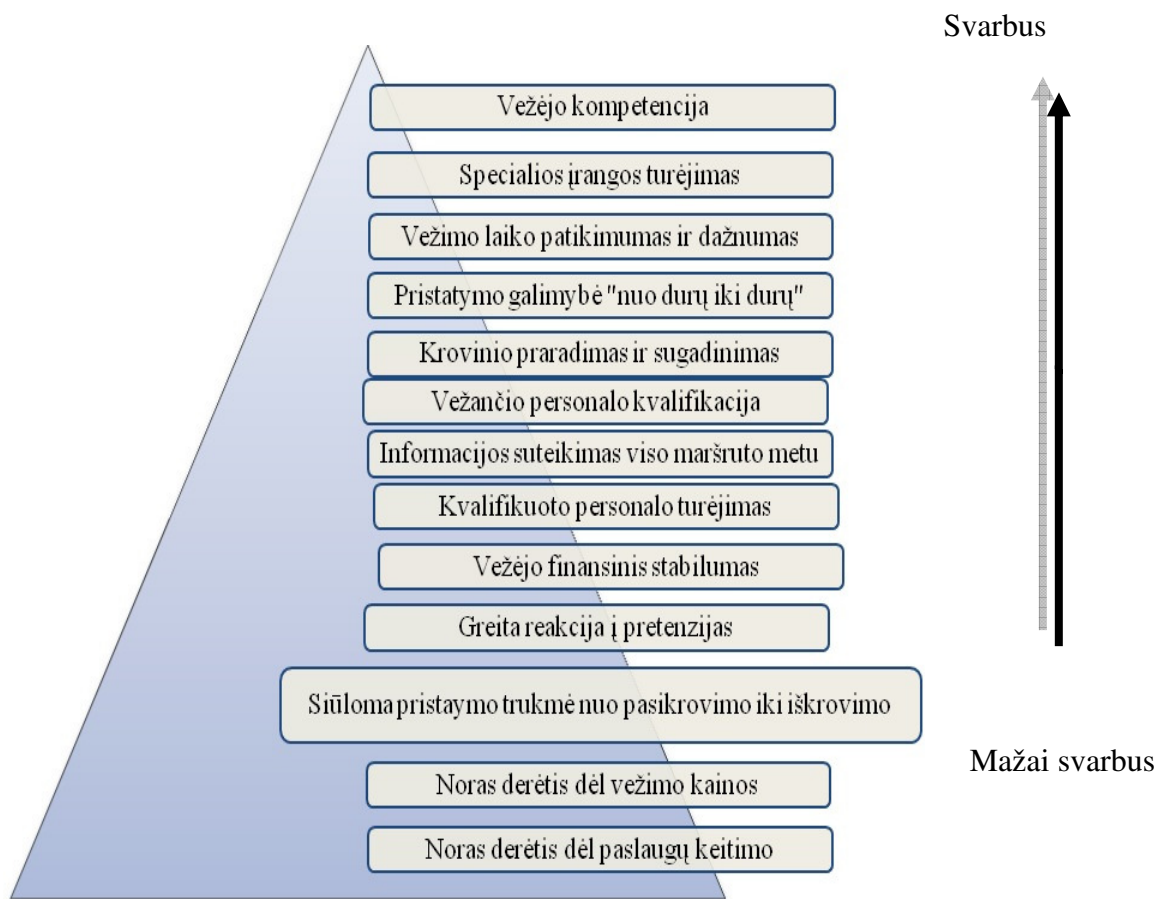
Įvairūs skirtumai tarp transporto rūšių ir pavojingų krovinių savybių veikia ir pasirenkamos transporto rūšies procesą. R. Palšaitis, A. Vasilis Vasiliauskas, D. Bazaras. ir A. Baublys savo darbuose nemažai yra analizavę skirtingų transporto rūšių privalumus ir trūkumus. A. Baublys (2002) pateikia pagrindinius kelių transporto privalumus ir trūkumus. Vieni iš pagrindinių, autoriaus nuomone, kelių transporto privalumų yra: krovinių pristatymo galimybė „nuo durų iki durų“, manevringumas, vežimo greitis ir reguliarumas. Autorius išskiria tokius trūkumus, kaip sąlyginai mažas įkrovumas, didelės grobstymo galimybės, sąlyginai didelės vežimų kainos. (Baublys 2002).

R. Palšaitis (2010) išskiria, kad tinkamos transporto rūšies parinkimui turi įtakos tokie veiksniai: vežimo išlaidos, transportavimo laikas, vežimo laiko patikimumas, prieinamumas, pajėgumas ir saugumas. Visi šie veiksniai turi įtakos visoms logistinėms transportavimo ir

sandėliavimo išlaidoms ir gali būti naudojami tiek transporto rūšies parinkimo metu, tiek ieškant konkrečių vežėjų.

Renkantis vežėją reikėtų labai atidžiai išanalizuoti rinkoje esančius, nes vežėjams yra patikimos prekės ar kitos materialinės vertybės. Krovinio pristatymas sutartu laiku bei saugus jo transportavimas ir pristatymas gavėjui yra nediskutuotina sąlyga, nuo kurios priklauso ne tik verslo sandorių sėkmė, bet ir įmonės uždirbamas pelnas. Nepakankamas dėmesio skyrimas vežėjo patikimumo išsiaiškinimui ir susigundymas siūloma mažesne vežimo kaina, tokiu atveju siuntėjas rizikuoja patikėti krovinį neatsakingam vežėjui. Dėl to krovinys gali pasiekti adresatą vėliau negu buvo planuota, būti pažeistas ar sugadintas ar užlaikytas patikros punkte. Taigi, vežėjo patikimumui vertėtų skirti nemaža dėmesio, nes tai viena iš svarbiausių sąlygų, nuo kurios priklauso saugus krovinio transportavimo procesas (M. Junior Lieggio, R. S. Granemann *et al.* 2012).

Pasirenkant vežėją yra svarbios tokios savybės, kaip laiku atliktas krovinio pakrovimas ir iškrovimas (pristatymas), skubių klientų užsakymų įvykdymas, suderintas pristatymo laikas ir kiti veiksniai.



3 pav. Pavojingų krovinių vežėjų pasirinkimui darantys įtaką veiksniai

3 paveiksle išvardyti veiksniai, kurie daro įtaką vežėjų pasirinkimui ir kiek yra pasirinktas rodiklis svarbus krovinių siuntėjui. Renkantis pavojingų krovinių vežėjus svarbiausia yra vežėjo kompetencija, specialios įrangos turėjimas, krovinių praradimo tikimybė ir sugadinimas, vežančio personalo kompetencija. Mažiau svarbūs pasirinkimo veiksniai yra greita reakcija į pretenzijas, noras derėtis dėl paslaugų keitimo. Įvertinus pasirinktų vežėjų sąrašą pagal darančius įtaką veiksnius, galima pasirinkti geriausią poreikius atitinkantį vieną ar keletą vežėjų transportuoti pavojingus krovinius. Nuo šių vežėjų pasirinkimo priklausys visas transportavimo proceso saugumas.

1.2. Avarijų priežastys vežant pavojingus krovinius kelių transportu

Krovinių automobiliai su pavojingais krovinių ne taip dažnai patenka į eismo įvykius, kaip lengvieji automobiliai, tačiau jų pasekmės būna itin didelės ir atnešančios nemažai padarinių. Pavojingų krovinių avarijos įvyksta dėl daugelio priežasčių, tačiau galima paminėti kelis pagrindinius veiksnius: kelių ir transporto priemonių būklė, kuri tiesiogiai priklauso nuo valstybės išsivystymo lygio, klimato sąlygų ir reljefo, taip pat ir nuo vairuotojų kultūros ir vairavimo įgūdžių (Bačkaitis 2007).

Nacionalinė saugumo greitkeliose administracija (NHTSA) ir Mičigano universiteto transporto tyrimų institutas (UMTRI) atliko tyrimą ir bandė išsiaiškinti, kaip vairuotojų neatidumas kelyje daro įtaką krovinių transporto priemonės vairavimui. Tyrime dalyvauti buvo atrinkti 241 vairuotojas, sumontuota įranga, kuri stebėjo vairuotojų elgseną, kelią ir aplinką, vairuotojo kūno judesius, vairo pasukimą ir vairuotojo kalbėseną viso maršruto metu. Atlikus tyrimą buvo padarytos išvados ir nustatyta, kad eismo įvykiai įvyksta dėl:

- vairuotojų nuovargio;
- vairuotojų užsiėmimas, nereikalingais vairavimo metu, veiksmams;
- dėmesio koncentravimas ir nesukoncentravimas į kelią ir jo aplinką;

Mokslininkai pastebėjo, kad vairuotojų nuovargis padidina riziką įvykti eismo įvykiui nuo 4 iki 6 kartų, vairuotojų užsiėmimai, nereikalingais veiksmams vairavimo metu avarijos riziką padidina nuo 2 iki 3 kartų, o dėmesio sukoncentravimas į kelią ar jo aplinką yra naudingas, nes galima įvertinti eismo dalyvių veiksmus, tačiau jei dėmesio nesukoncentravimas pasireiškia daugiau kaip 2 sekundes, rizika įvykti eismo įvykiui padidėja (Bačkaitis 2007).

G. Aukštuolienė (2006) aptaria, kad pavojingų krovinių vežimas tarptautiniais vežimais Lietuvoje problemų nekelia, nes laikomasi tarptautiniai vežimai vykdomi laikantis nustatytų reikalavimų. Kur kas prastesnė situacija yra su vietiniais vežimais, nes yra pasenęs ir neatitinkantis

transporto priemonių parkas, dažnai nepakankama kompetencija pavojingų krovinių vežimo dalyvių. Statistikos departamentas nepateikia jokios statistikos kiek ir kokių eismo nelaimių įvyksta Lietuvoje vežant pavojingus krovinius. Autorė išskiria tris pagrindines priežastis, kodėl Lietuvoje įvyksta eismo įvykiai vežant kelių transportu pavojingus krovinius:

- šiurkštūs pavojingų krovinių vežimo reikalavimų pažeidimai;
- silpnas prevencinis ir švietėjiškas darbas;
- nėra tinkamo kontrolės mechanizmo arba jis yra neefektyvus.

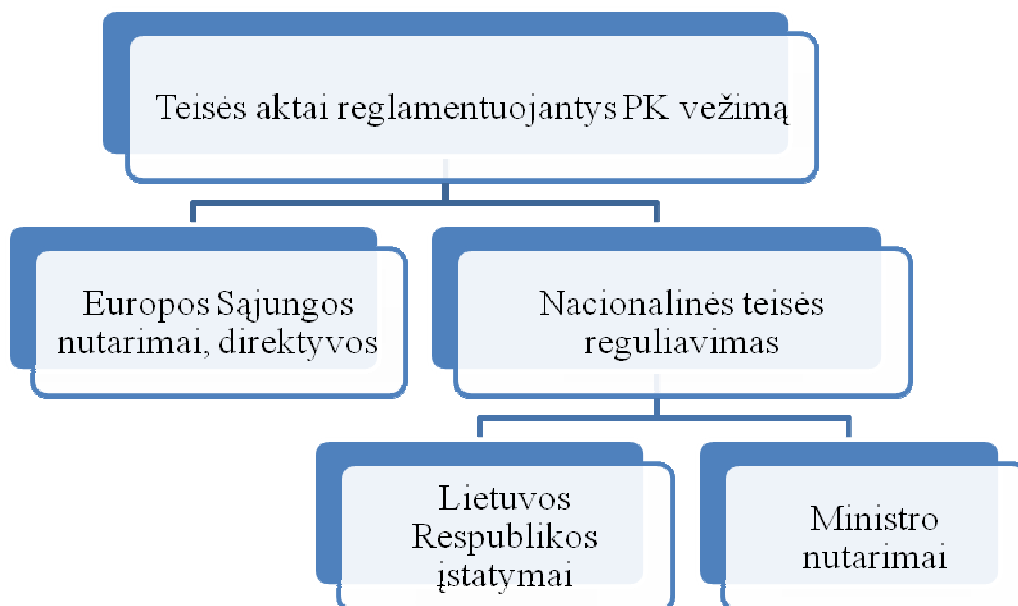
Lietuvos valstybinė kelių transporto inspekcija prie Susisiekimo ministerijos pavojingų krovinių vežimo atmintinėje pažymėta, kad kelių transporto vairuotojai vežantys pavojingus krovinius gali būti:

- o Asmuo, kuris yra ne jaunesnis nei 21 metų amžiaus, turintis ne žemesnį kaip B kategorijos vairuotojo pažymėjimą, taip pat išklause mokymo kursą, atitinkamoje mokymo įstaigoje, išlaikęs egzaminą ir gavęs atitinkamą pažymėjimą Valstybinėje kelių transporto inspekcijoje prie susisiekimo ministerijos.

1.3. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu teisinis reglamentavimas

Pavojingųjų krovinių transportavimas ilgas ir sudėtingas procesas, nes pavojingos medžiagos dažniausiai gaminamos toliau nuo vartojimo vietų nutolusių centrų, norint įveikti šį atstumą reikia pasitelkti į pagalbą kelių transportą.

Visas sąrašas reglamentuojantis pavojingų krovinių vežimo kelių transportu pateiktas Susisiekimo ministerijos viršininko 2003 m. sausio 8 d. įsakymu „Dėl pagrindinių teisės aktų, reglamentuojančių pavojingų krovinių vežimą automobilių transportu, sąrašo patvirtinimo“, visus reglamentuojančius dokumentus galima suskirstyti į grupes ir pavaizduoti tokia schema, kuri pateikta 4 paveiksle.



4 pav. Teisinio reglamentavimo schema

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis LR įstatymais, ministro nutarimais ir ES direktyvomis

Tarptautinį pavojingų krovinių vežimą automobilių transportu reglamentuoja Europos sutartis dėl pavojingų krovinių tarptautinių vežimų keliais (ADR), kuri pasirašyta 1957 metais Ženevoje. Lietuva 1995 m. gruodžio 7 dieną prisijungė prie šios sutarties. Sutartis ratifikuota 1998 metais, nuo tada Lietuvos teritorijoje vidaus vežimai kelių transportu vykdomi laikantis ADR reikalavimų.

2001 metais gruodžio 11 dieną Lietuvoje priimtas „Lietuvos Respublikos pavojingų krovinių vežimo kelių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu įstatymas“. Šis įstatymas reglamentuoja pavojingų krovinių vežimo teises ir organizacines nuostatas, siekiant užtikrinti saugų pavojingų krovinių vežimą. Įstatymas reglamentuoja PK vežimo procesą šalies viduje, nustato atskirų institucijų funkcijas, vežimo dalyvių atsakomybę, pavojingų krovinių vežimo kontrolę.

2002 metais lapkričio 13 d. priimtas Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas „Dėl pavojingų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu kontrolės tvarkos patvirtinimo“. Ši tvarka nustato pavojingų krovinių vežimo kontrolės mechanizmą automobilių keliuose, geležinkeliuose, vidaus vandenų keliuose ir pasienio kontrolės punktuose, kontrolės procedūras įmonėse, kurių veikla susijusi su pavojingų medžiagų vežimu, jų krovimu, laikinu sandėliavimu, taip pat kontrolę vykdančių institucijų veiklą.

Kiti svarbesni susisiektimo ministro įsakymai: 2002 m. liepos 4 d. „Dėl pavojingų krovinių vežimo saugos specialisto skyrimo visose įmonėse, kurių veikla susijusi su pavojingų krovinių vežimu, tvarkos patvirtinimo“, 2005 m. gruodžio 3 d. „Dėl pavojingų krovinių vežimo

automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu saugos specialistų mokymo ir egzaminavimo tvarkos“, 2002 m. liepos 1d. „Dėl kelių transporto priemonių vairuojančių, vežančių pavojingus krovinius, mokymo ir egzaminavimo“ taip pat kiti susisiekimo ministro įsakymai.

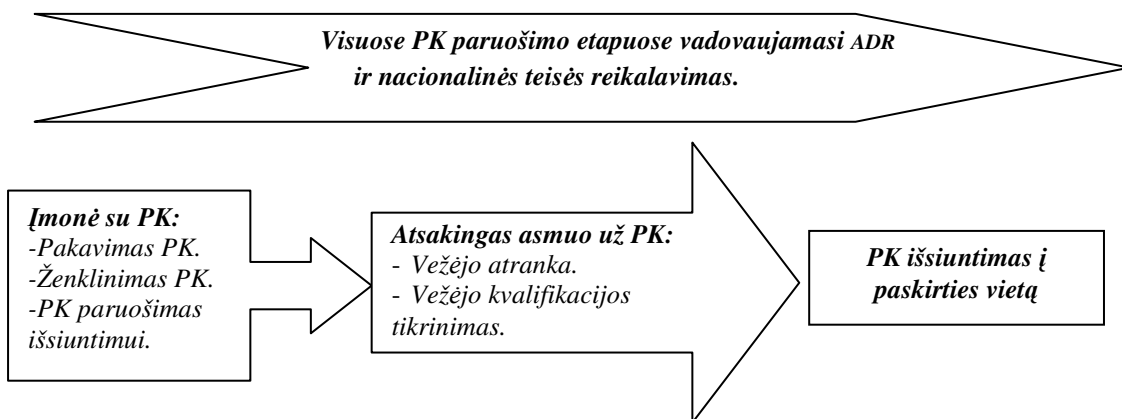
1.3.1. Pagrindiniai reikalavimai, užtikrinantys pavojingų krovinių vežimą kelių transportu, remiantis ADR sutartimi

ADR taisyklėmis siekiama šių pagrindinių tikslų:

1. Užtikrinti saugų PK vežimą.
2. Užtikrinti, kad būtų taikomi vienodi tarptautiniai reikalavimai transportuojant pavojingus krovinius kelių transportu.
3. Leisti vežti pavojingas medžiagas, laikantis tarptautinių saugumo reikalavimų.

ADR sudaro sutartis ir du priedai - A ir B. A priede pateiktos devynios klasės pavojingų medžiagų, o B priede pateiktos transporto priemonės ir krovinio paruošimo ir vežimo nuostatos. Pagal ADR ir Lietuvos Respublikos nacionalinę teisę vežimo sąvoka apima:

- krovinio parengimą išsiuntimui (identifikavimą, pakavimą, klasifikavimą, dokumentų parengimą);
- visas krovos operacijas (pakrovimas, iškrovimas, perkrovimas);
- vežimo proceso organizavimas transporto priemone;
- laikiną sandėliavimą (Aukštuolienė 2006).



5 pav. Pavojingų krovinių vežimo grandinė
Šaltinis: sudaryta autorės

Už pavojingų krovinių atskiras vežimo grandis atsako visi proceso dalyviai, kurie dalyvauja pavojingų krovinių transportavimo procese, t. y. vežėjai, gavėjai, siuntėjai, krovėjai,

taip pat sandėlininkai. Todėl visi proceso dalyviai privalo išmanyti ARD reikalavimus, už kurių vykdymą tiesiogiai yra atsakingi.

Pavojingų krovinių transportavimui galima pasirinkti šiuos būdus:

- cisternose, t. y. kietų, skystų krovinių, suspaustų bei ištirpintų slegiant dujų vežimas konteinerinėmis, kilnojamomis, nuimamomis ar stacionariomis cisternomis, įskaitant transporto priemonių baterijų ir daugiaelemenčių dujų konteinerių (DDK) cisternas;
- palaidai ar suverstinais, t. y. kietų nesupakuotų medžiagų ar gaminių vežimas transporto priemonėse, konteineriuose piltiniams ar buriams kroviniams;
- pakuotėse, t. y. atitinkamoje taroje, pavyzdžiui, statinėje, dėžėse, maišuose, balionuose, vidutinės talpos dėžėse ir t. t., supakuotų medžiagų ar gaminių vežimas, taip pat gaminių vežimas rėme, konteineriuose (Europos sutarties dėl... 2011).

Kaip ir buvo minėta, už atskiras vežamo PK grandis atsako skirtingi vežimo proceso dalyviai (krovėjai, vežėjai, gavėjai ir kiti tame procese dalyvaujantys asmenys). Transporto priemonė, kuri transportuoja pavojingas medžiagas, negali turėti daugiau kaip vienos puspriekabės ar priekabos, taip pat transporto priemonėje, kurios didžiausia leistina masė didesnė kaip 12 tonų, turi būti greičio ribojimo įrenginys, o TP greitis negali viršyti daugiau kaip 85 km/h.

Pavojingų krovinių vežimas gali būti atliekamas naudojant:

- FL – transporto priemonė, skirta vežti skysčius, kurių pliūpsnio temperatūra ne didesnė kaip 61 °C, ar galima vežti lipesniąsias dujas konteinerinėse cisternose, kilnojamose cisternose ar DDK, kurių talpa yra didesnė nei 3m³, stacionariose cisternose ar nuimamose cisternose, kurių talpa didesnė nei 1m³, arba reiškia TP bateriją, kurios talpa didesnė nei 1m³, kuri skirta vežti lipesniąsias dujas.
- EX/II ar EX/III – šios transporto priemonės yra skirtos vežti sprogstamąsias medžiagas ir gaminius.
- AT – transporto priemonė, išskyrus priskirtas FL ar OX tipams, skirtos vežti PK didesnės kaip 3000 l. talpos konteinerinėmis cisternomis, bei didesnėmis kaip 1000 l. talpos stacionariomis arba nuimamomis cisternomis ir autocisternomis.
- OX – TP, skirta vežti vandenilio peroksida, stabilizuotą vandenilio peroksida, stabilizuotą vandeninį vandenilio peroksido tirpalą, turintį daugiau kaip 60 proc. vandenilio peroksido, konteinerinėse ar kilnojamose cisternose, kurių talpa didesnė nei 3m³, stacionariose ar nuimamose cisternose, kurių talpa didesnė nei 1m³ (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

Visoms TP vežančioms PK, jų registracijos šalyje turi būti tikrinamos pagal techninės apžiūros reikalavimus. Lietuvoje transporto priemonių vežančių pavojingus krovinius, techninė būklė tikrinama kas pusę metų. Jei transporto priemonė pereina techninę apžiūrą, jai išduodamas transporto priemonės tinkamumo vežti pavojingus krovinius sertifikatas (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

Transporto priemonėje esantys įrangos elementai turi būti išdėstyti taip, kad pakraunant (perkraunant) – iškraunant pavojingus krovinius nebūtų įmanoma sugadinti. Taip pat, TP vežanti PK negali būti palikta stovėti be rankinio stovėjimo stabdžio (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

Kuro bakas transporto priemonėje turi būti įrengtas taip, kad atsiradus degalų nutekėjimui, kuras tekėtų ant žemės grindinio, o nekontaktuotu su įkaitusiomis TP dalimis ar kroviniu. Taip pat vilkiko išmetimo sistemai yra keliami tam tikri reikalavimai. Dujų išmetimo sistema bei išmetimo vamzdžiai turi būti išdėstyti taip, kad nekeltų jokio pavojaus kroviniui, išmetamieji vamzdžiai turi būti išvesti į vilkiko priekinę dalį ir turėti kibirkščių gaudytuvus. (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

Vilkiko ir puspriekabės vežančios pavojingus krovinius priekinė ir galinė dalis turi būti apsaugotos. TP turi būti montuojami specialūs buferiai, kurie apsaugotų krovinį nuo smūgių. Tačiau buferis yra nereikalingas TP su cisterna-savivarčiu, iškraunant per galinę sienelę, skirtai vežti miltelines arba granuliuotas medžiagas, jeigu cisternos armatūra užtikrina tokią pat korpuso apsaugą kaip ir buferis (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

Transporto priemonės, kurios veža pavojingas krovinius turi būti pažymėtos dviem šviesą atspindinčiomis stačiakampėmis oranžinės spalvos lentelėmis (lentelės dydis 40×30 cm., kartais gali būti sumažinta iki 30×12). Taip pat ir krovinio tara turi būti pažymėti atitinkamai remiantis ADR reikalavimais, priklausant nuo taros tipo. Transporto priemonės privalo turėti atitinkamo dydžio gesintuvus, kurių dydis priklauso nuo vežamos medžiagos.

Pavojingas krovinsys lentelėje žymimas dviem numeriais. Viršutinis numeris parodo – pavojaus indentifikavimo numerį. Apatinis numeris nurodo medžiagos charakteristiką, kuris vadinamas Jungtinių Tautų organizacijos krovinio numeris (Europos sutarties dėl... 2011; Europos Komitetas ...).

1.3.2. ES direktyvos 2008/68/EB reikšmė mažinant nelaimingų atsitikimų keliuose, vežant pavojingus krovinius, skaičių

Direktyvoje teigiama, kad Europos Sąjungos narės gali dėl pavojingų krovinių vežimo saugos didinimo priemonių taikyti ir griežtesnes nuostatas, tačiau negalima daryti išimčių konstrukcijos reikalavimams nacionaliniam pavojingųjų krovinių vežimui jų teritorijose registruotoms transporto priemonėms ar pradėtoms naudoti transporto priemonėms, vagonams ir vidaus vandens laivais. Sudarytos tokios sąlygos, jei valstybės narės teritorijoje įvyksta incidentai ir valstybė narė mano, kad naudojamos saugos priemonės nėra pakankamos užtikrinti saugų pavojingų krovinių vežimo procesą, narės gali informuoti Komisiją kokias priemones ketina naudoti stiprinant pavojingų krovinių vežimo proceso saugumą (Direktyva 2008/68/EB ...).

Taip pat ši direktyva yra suderinta ir su Lietuvos Respublikos pavojingų krovinių vežimo kelių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu įstatymu, kuriuo siekiama sugriežtinti pavojingų krovinių vežimą. Įstatyme numatyta viena iš pagrindinių pavojingųjų krovinių vežimo veiklos saugos užtikrinimo krypčių, kuria būtų siekiama atlikti avarių ir įvykių kraunant, pildant ar vežant pavojinguosius krovinius tyrimą.

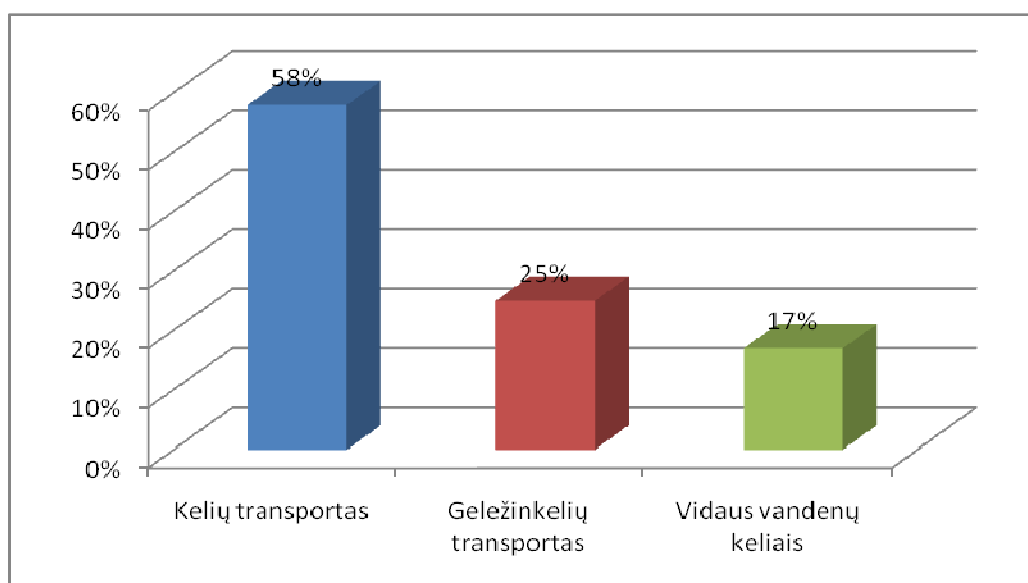
Sukūrus bendrą Europos Sąjungos transportavimo rinką, būtina nuolatos tobulinti prevencijos priemones kuriomis siekiama, užtikrinti saugų pavojingų krovinių organizavimą. Prieš pradedant transportavimo procesą pavojingų medžiagų, būtina sukurti nepriekaištingą veikimo mechanizmą, kuris eliminuotų žmogiškojo faktoriaus klaidas tokiuose procesuose kaip: pakavime, ženklinime, dokumentų ruošime ir transportavime. Juk tinkama pakuotė yra viena iš pagrindinių apsaugos priemonių, kuri naudojama transportuojant pavojingus krovinius. Tinkamai supakuotos pavojingos medžiagos gali apsaugoti ne tik su jomis dirbančius asmenis bet ir aplinką.

2. ESAMOS PADĖTIES ANALIZĖ VEŽANT PAVOJINGUS KROVINIUS ES IR LIETUVOJE

2.1. Statistinių duomenų analizė vežant pavojingus krovinius kelių transportu Europos Sąjungoje

Pavojingų krovinių vežimui dažniausiai pasirenkama kelių, geležinkelių ir jūrų transportas. Jūrų ir geležinkelių transportas pasirenkamas dėl galimybės vežti didelių apimčių krovinius ir pakankamai pigiai, o tuo tarpu automobilių transportas dažniausiai pasirenkamas, nes pastarasis gali pristatyti krovinį nuo jo paėmimo taško iki pat paskirties punkto.

Visų ES vežamų krovinių apie 8 proc. sudaro pavojingi kroviniai. Bendras per metus pavojingų krovinių kiekis kiekvienais metais kito, bet apie 58 proc. pavojingų medžiagų vežta kelių transportu, 25 proc. – geležinkeliais ir 17 proc. vidaus vandenų keliais.

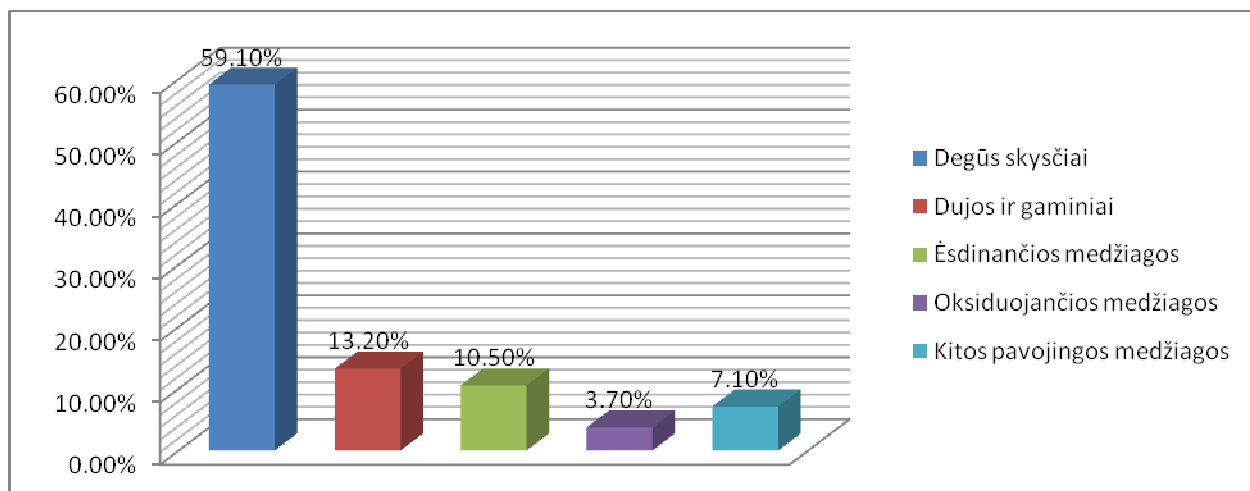


6 pav. Pavojingų krovinių vežimų ES proc. išraiška
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis „Eurostat“ duomenimis

2 lentelė. ES valstybių narių PK vidaus ir tarptautiniai vežimai 2008-2011 m.

Metai	2008	2009	2010	2011
Vidaus vežimai ES valstybių narių, mln. t/km	8005,105	7683,856	7493,857	7333,577
Tarptautiniai vežimai ES valstybių narių, mln. t/km	4018,752	4062,915	4273,885	414,00

Kaip matoma, iš 2 lentelės ES valstybės narės daugiausia pavojingų medžiagų vežta vidaus vežimais, nors vežamų medžiagų kiekis ir sumažėjo 8,3 proc. lyginant 2011 metus su 2008 metais, tačiau 2011 metais 7333,577 mln. t/km pavojingų krovinių vežta Europos Sąjungoje. Daugiausia vežta degių skysčių, dujų, ėsdinančių medžiagų, įvairių pavojingų medžiagų mišinių, oksiduojančių medžiagų. Detalus pervežtų medžiagų pasiskirstymas pateiktas 7 paveiksle.



7 pav. Daugiausia transportuotų pavojingų krovinių ES

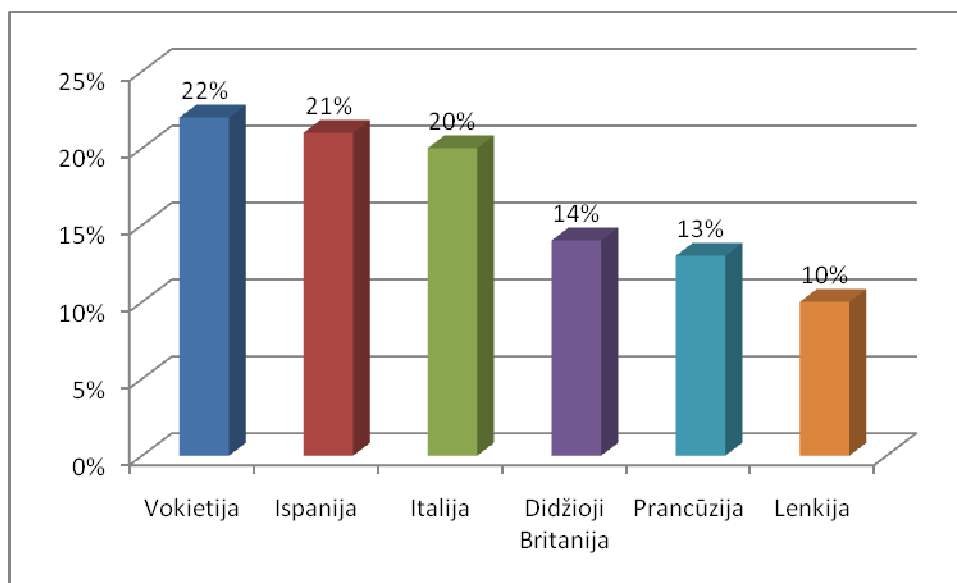
„Eurostat“ skelbia, kad 2010 metais ES daugiausia vežta įrengimų mechanizmų ir kitų įrenginių, taip pat neapdorotų pramoninių žaliavų ir statybinių medžiagų (3 lentelė). Tarp vežtų produktų yra ir pavojingųjų krovinių: chemikalų, trąšų, naftos produktų. Jie sudarė apie 16 proc. visų vežimų kelių transportu.

3 lentelė. ES vežti kroviniai kelių transportu

Krovinio rūšis	Išraiška nuo visų vežtų gaminių, proc.
Transporto ir gamyklų įrengimai bei mechanizmai	33
Chemikalai	7
Maisto produktai	17
Naftos produktai	6
Trąšos	3
Neapdorotos pramoninės žaliavos, statybinės medžiagos	18

Iš visų, 27 Europos Sąjungos valstybių narių galima išskirti šešias nares, kurios daugiausia 2011 metais transportavo pavojingų krovinių. Kaip matoma, iš 8 paveikslo Vokietija 2011 metais vežė 12853 mln. t/km, tai sudarė 22 proc. ES pavojingų krovinių vežimo, Ispanija – 11643 mln. t/km, apie 21 proc. visų PK, Italija – 20 proc. pavojingų krovinių, kurie sudarė 11342 mln. t/km, penktoje vietoje - Didžioji Britanija su 8157 mln. t/km, Prancūzija – 13 proc. maždaug apie 7325

mln. t/km ir šeštoje vietoje Lenkija sudarė tris ketvirtadalius, t. y. 5938 mln. t/km visų pavojingų krovinių vežimų.



8 pav. Daugiausia pavojingų krovinių transportuojančios ES valstybės
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis „Eurostat“ duomenimis

Šiuo metu Europos Sąjungoje griežtinami reikalavimai pavojingų krovinių vežimui kelių transportu, verčia vairuotojus imtis reikiamų priemonių, užtikrinant vežimų saugą. Transporto priemonės, vežančios pavojingus krovinius turi būti tinkamai paženklintos, o personalas dirbantis su pavojingais kroviniais atitinkamai instrukuotas.

2.2. Statistinių duomenų analizė vežant pavojingus krovinius kelių transportu Lietuvoje

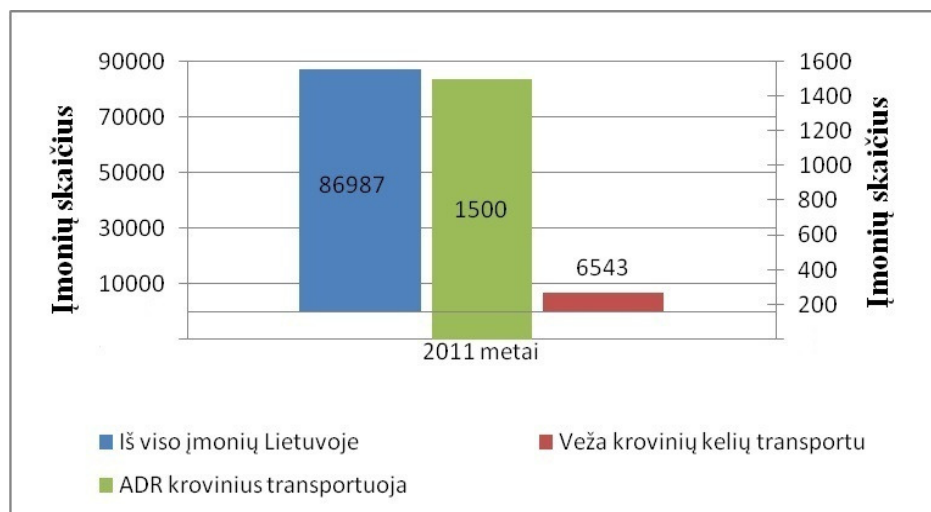
Analizuojant padėtį Lietuvoje galima teigti, kad trūksta statistinių duomenų apie transportuojamus pavojingus krovinius kelių transportu. Statistikos departamente pateikiami duomenys kiek ir kokių pavojingų medžiagų yra vežta nuo 2003 metų, nėra aišku kiek įmonių turi teisę vežti tokio tipo krovinius. Lietuvos Statistikos departamento specialus sudarytas klausimynas (tiksliau galima įvardinti, kad šis klausimynas siunčiamas transporto priemonių savininkams pagal valstybinius numerius) atsitiktinai, parinktomis įmonėmis, kurios turi teisę vežti pavojingus krovinius, išsiunčiamas kas ketvirtį kur per nustatytą laikotarpį užpildyta anketa turi būti grąžinama siuntėjui, t.y. Statistikos departamentui. Taip Lietuvos statistikos departamentas surenka duomenis apie pervežtus pavojingų krovinių kiekius Lietuvoje. Nors visas transportavimo procesas yra reglamentuotas įstatymais, bet yra per daug kontroliuojančiųjų institucijų, kurios atsako už tokio tipo krovinius. Nemažą kiekį anketų įmonės turi pateikti Valstybinei kelių transporto inspekcijai

apie pavojingų krovinių vežimą, bet visi šitie duomenys „nusėda“ tik inspekcijos darbuotojų sudaromose ataskaitose, kurių duomenys yra neviešinami visuomenei. Šiuo metu už pavojingų krovinių transportavimo procesą atsako šios institucijos:

- Susisiekimo ministerija, koordinuoja visų pavojingų krovinių vežimo procesą, rengia šiam procesui reikalingus dokumentus.
- Aplinkos ministerija, teikia tik tam tikrų pavojingų medžiagų transportavimo proceso papildomus reikalavimus, susijusius su aplinkos apsaugos užtikrinimu.
- Vidaus reikalų ministerija, koordinuoja pavojingų krovinių vežimą keliais.
- Krašto apsaugos ministerija, prižiūri kai kurias pirmos klasės pavojingų medžiagų vežimą.
- Sveikatos apsaugos ministerija, atsakinga už pirmosios pagalbos teikimo mokymo proceso organizavimą asmenims, dirbantiems su pavojingais krovinių.
- Socialinės apsaugos ir darbo ministerija, prižiūri potencialiai pavojingų vežimo įrenginių tinkamumą.
- Ūkio ministerija, atsako už pavojingų krovinių, kurie įrašyti į strateginių prekių ir technologijų sąrašus, transportavimą (Batarlienė 2003).

Įstatyminėje bazėje, pavojingų krovinių vežimo kelių transportu, nėra suformuluotas avarijų likvidavimo mechanizmas. Įvertinant visa pavojingų krovinių keliamą grėsmę žmonėms, aplinkai ir visai visuomenei, būtina užtikrinti saugų tokių medžiagų transportavimą. Dažniausia avarijos įvyksta ne dėl pavojingų medžiagų fizikinių ar cheminių savybių, bet dėl klaidų ar taisyklių nesilaikymo, kurios padaromos pakraunant, perkraunant, iškraunant, sandėliuojant ar transportuojant tokio tipo medžiagas (Batarlienė 2003).

Lietuvos Statistikos departamento duomenimis 2011 metais Lietuvoje veikė 86987 įmonių, iš kurių 6543 vykdė sausumos transporto ir ekspedicinę veiklą, taip pat internetiniuose kataloguose pavyko surasti 1500 įmonių, iš kurių 160 - yra Linavos narės, kurios veža pavojingus krovinius kelių transportu (ADR).



9 pav. Lietuvos Respublikoje įregistruotų įmonių skaičius 2011 metais

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

Lietuvos teritorija vežama tūkstančiai tonų pavojingų medžiagų šalies viduje ir tarptautiniais maršrutais. Šio tipo kroviniai gali sprogti, išsilieti ar kitaip dėl savo fizikinių ar cheminių savybių sukelti pavojų žmonėms, aplinkai ir infrastruktūrai.

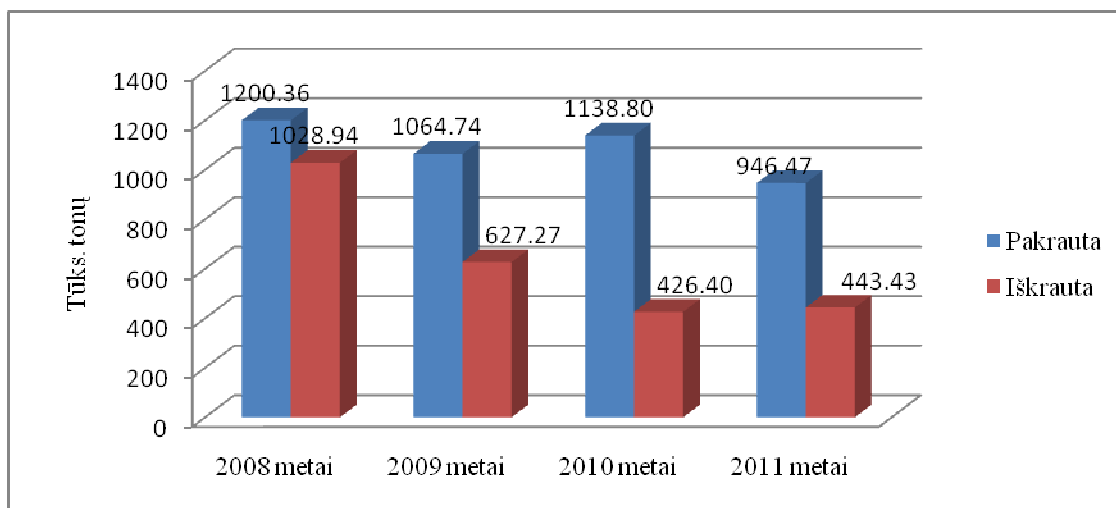
Tikslūs pavojingų krovinių, vežamų kelių transportu, statistiniai duomenys pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Pavojingų krovinių vidaus ir tarptautiniai vežimai kelių transportu

	2008 metai	2009 metai	2010 metai	2011 metai
Vidaus vežimai, tūkst. t	1910,8	1450,5	1391,9	1129,0
Tarptautiniai vežimai, tūkst. t	318,5	241,6	173,4	260,8
Iš viso vežta PK, tūkst. t	2229,3	1692,1	1565,2	1389,9

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

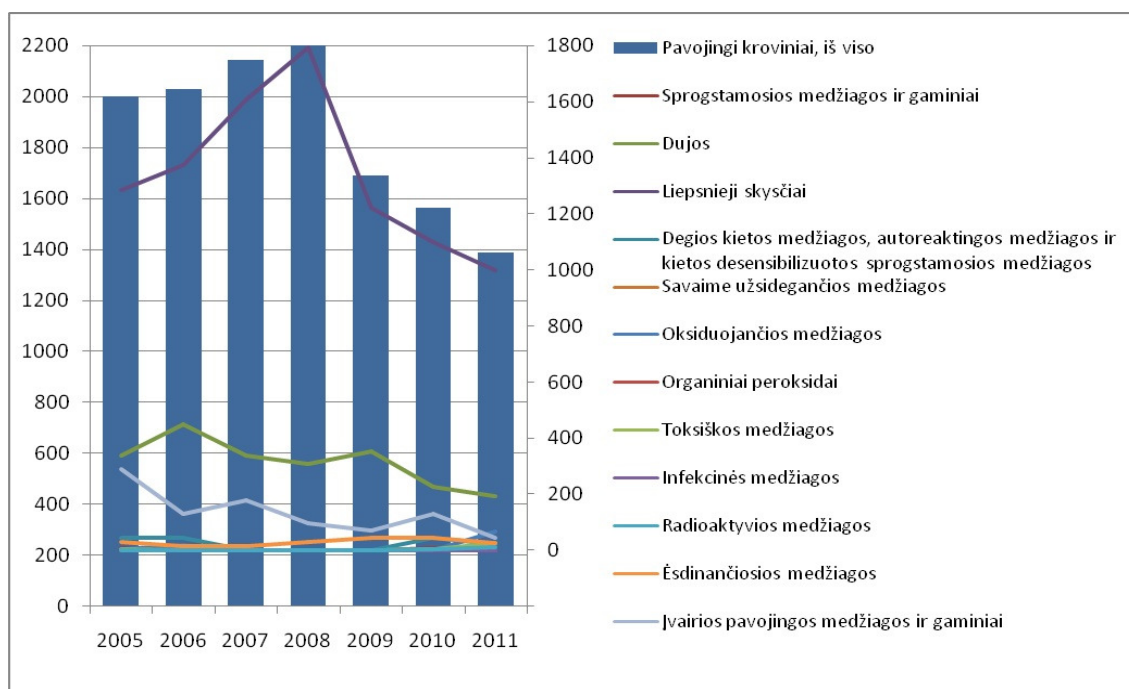
Daugiausia pavojingų krovinių vežta 2008 metais, kai buvo pasiektas vežimo krovinių pikas, toliau pastebima, kad pervežtų krovinių apimtys mažėja. Vidaus vežimai 2011 metus lyginant su 2008 metais sumažėjo 40,9 proc., o tarptautiniai vežimai sumažėjo 18,11 proc. Galima daryti prielaidą, kad mažėjančioms vežimo apimtims daro įtaką, mažas kelių transporto įkrovumas, todėl pasirenkamos kitos transporto rūšys.



10 pav. Pavojingų krovinių pakrovimas ir iškrovimas Lietuvoje
Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

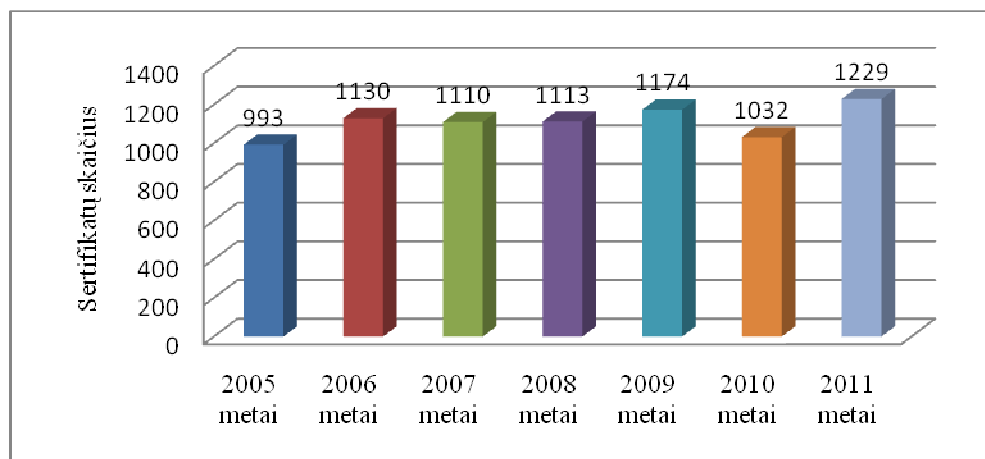
Lietuvoje pavojingų krovinių pakrovimo ir iškrovimo kiekiai buvo nevienodi. Lyginant 2011 metus su 2010 metais iškrovimas padidėjo 3,9 proc., bet lyginant 2011 metus su 2008 metais iškrovimas sumažėjo 63 proc. Taip pat, panaši situacija ir su pakrautais pavojingais krovinių, 2011 metais pakrovimas sumažėjo 16,88 proc., buvo pakrauta 946,47 tūkst. t.

Šalies teritorija apie 25 proc. visų krovinių vežamų sudaro – pavoingos medžiagos. Lietuvoje daugiausia pervežama liepsniųjų skysčių, dujų, įvairių pavojingų medžiagų, ėsdinančios medžiagos ar sprogstamųjų medžiagų ir jų gaminių. 11 paveiksle pavaizduota, pavojingų medžiagų vežimo dinamika, pagal klases.



11 pav. PK krovinių vežimo dinamika pagal klases 2005–2011 metais
Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

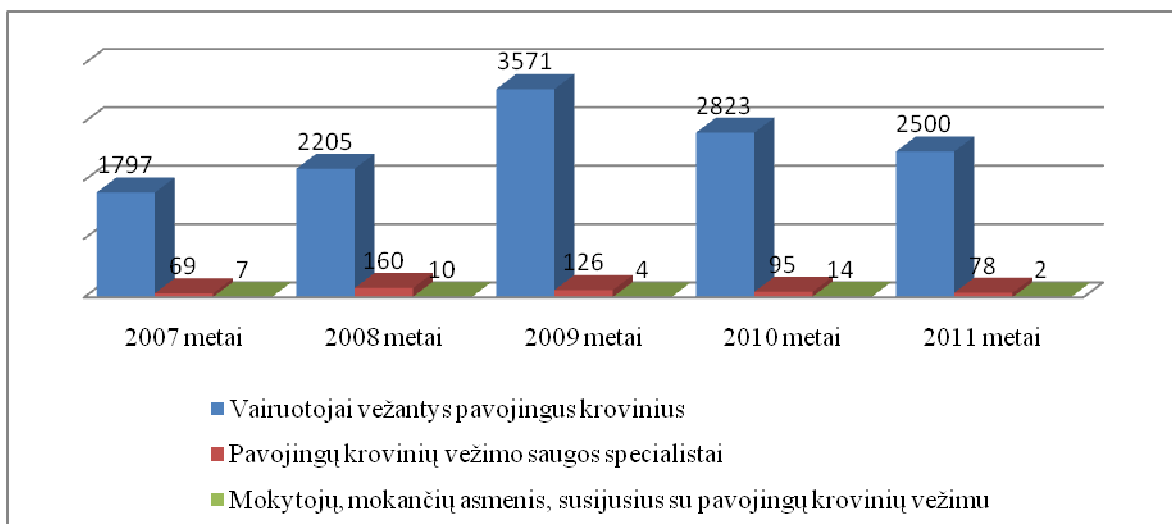
Valstybinė kelių transporto inspekcija pateikia duomenis, kiek išduota ADR sertifikatų Lietuvos vežėjams nuo 2005 iki 2011 metų. Kaip matoma, iš 12 paveikslas, kiekvienais metais išduotų sertifikatų skaičius kito. Skirtingi kiekiai išduotų sertifikatų transporto priemonėms, daugiausia jų išduota 2011 metais – 1229. Lyginant 2011 su 2005 metais sertifikatų skaičiaus išdavimas padidėjo 23,7 proc. Galima daryti prielaidą, kad dėl didėjančių sertifikatų skaičiaus išdavimo didėjo ir konkurencija tarp rinkoje esančių įmonių, kurios veža pavojingus krovinius kelių transportu.



12 pav. ADR sertifikatų išdavimas 2005-2011 metais

Šaltinis: Valstybinė kelių transporto inspekcija prie Susisiekimo ministerijos 2012

Lietuvos Respublikos teritorija turėjo teisę vežti pavojingus krovinius 2011 metais 2500 vairuotojų, kurie Valstybinėje kelių transporto inspekcijoje išlaikė ADR egzaminą. Iš pateiktų statistinių duomenų matoma, kad vairuotojų galinčių transportuoti tokio tipo krovinius skaičius nuo 2009 metų iki 2011 metais sumažėjo 29,99 proc. Ž. Dargužytė (2011) aptaria, kad iki šiol Lietuvoje nebuvo kalbama su kokiomis problemomis susiduria vairuotojai besiruošdami laikyti ADR egzaminą. Susiklosčius Lietuvoje tokiai situacijai, kad dauguma vežėjų yra rusakalbiai jiems iškyla nemažai problemų ruošiantis ir laikant egzaminą. Buvo atliktas tyrimas, kuriuo metu buvo siekiama išsiaiškinti ar vairuotojai turi problemų skaitant ir rašant. Esant šiems įgūdžiams neišlavintiems, kyla nemažai problemų laikant šį egzaminą. Tyrimo metu buvo apklausti 146 vairuotojai, iš kurių 3.5 proc. respondentų pabrėžė, kad jiems labai sunku skaityti ir rašyti, 7.6 proc. vairuotojų pabrėžė, kad susiduria su skaitymo ir rašymo problemomis. 38.2 proc. respondentų nurodė, kad sunkumų patiria, bet žino kur gali sulaukti reikiamos pagalbos. Atlikto tyrimo metu paaiškėjo, kad nemaža dalis vairuotojų susiduria su disleksijos problema. Disleksija – tai sunkumai skaitant ir rašant. (Dargužytė 2011).



13 pav. VKTI laikytų egzaminų skaičiaus dinamika, 2007–2011 m.

Šaltinis: Valstybinė kelių transporto inspekcija prie Susisiekimo ministerijos 2012

Kaip matoma 13 paveiksle, pavojingų krovinių saugos specialistų laikančius egzaminus sumažėjo 38,09 proc. nuo 2009 metų iki 2011 metų. Dėl mažėjančio šio rodiklio vertėtų sunerimti, nes pagrindinė saugos specialisto pareiga – užtikrinti pavojingų krovinių vežimo saugą, siekiant sumažinti keliama pavojų žmonėms, turtui ar/ ir aplinkai, laikantis teisės aktų reglamentuojančiais šią veiklą ir neperžengiant įmonės veiklos ribų. Įmonėse, kurios veža tokio tipo krovinius saugos specialistas yra asmuo, išmanantis ir galintis konsultuoti viso transportavimo proceso metu.

2.3. Eismo įvykių Europos Sąjungoje ir Lietuvoje analizė

Šiuo metu oficialių statistinių duomenų apie įvykusius eismo įvykius vežant pavojingus krovinius kelių transportu nei „Eurostat“, nei Lietuvos statistikos departamentas nepateikia. Tačiau mokslinėje literatūroje pateikiama, kad dažniausia eismo įvykiai vežant pavojingus krovinius kelių transportu įvyksta dėl šių priežasčių: silpno prevencinio ir švietėjiško darbo, nėra arba neveikia kontrolės mechanizmas ir dėl pavojingų krovinių vežimo reikalavimų pažeidimų.

Vieninteliai duomenys, kuriuos pavyko surasti apie eismo įvykius įvykusius Europos Sąjungos narėje Vengrijoje, kur nuo 2006 m. iki 2009 m. pastebimas didelis eismo įvykių skaičius, padidėjimas nuo 2009 m. iki 2006 m. 32 proc., o nuo 2010 m. pastebima, kad eismo įvykiai sumažėjo 1,5 karto.

Lietuvoje taip pat statistiniai duomenys apie pavojingų krovinių vežimą kelių transportu nėra renkami ir analizuojami. Vieni iš didesnių eismo įvykių įvyko 2006 metais, kai į eismo įvykį Klaipėdoje pateko kurjeris, išsiliejo ir pasklido 8 klasės pavojinga medžiaga peridininas, taip pat tais pačiais metais prie Utenos į eismo įvykį pateko autocisterna vežusi 10 tonų 2 klasės pavojingas medžiagas, propano ir butano dujų mišinį. Šiais metais, t.y. 2012 metais nemažai įvyko eismo

įvykių, kuriuos sukėlė ar dalyvavo transporto priemonės vežančios pavojingus krovinius. Viena iš jų įvyko šį rudenį, kai Vilniuje Savanorių prospekte susidūrė du vilkikai, vienas iš jų vežė dyzelinį kurą, avarijos metu į aplinką išsiliejo 6 tonos kuro. Vienas panašus eismo įvykis įvyko ir Joniškio rajone, kai nuo kelio nuvažiavo cisterna vežusi 18 tonų suskystintų dujų. Taip pat šiemet Šilutės ir Šiaulių rajonuose įvyko eismo įvykiai, kai iš krovininių transporto priemonių išsiliejo 10 tonų bitumo. Vasarą įvyko dar vienas eismo įvykis Vilniuje, kai susidūrė krovininė transporto priemonė vežusi dujų balionus su lengvuoju automobiliu, panašus eismo įvykis įvyko ir Raseinių rajone kai į eismo įvykį pateko dujų balionus vežanti transporto priemonė ant kelio atsidūrė 30 balionų, kuriuose buvo 600kg. dujų. Paskutinis eismo įvykis užregistruotas gruodžio 7 d. kai susidūrė dvi krovininės transporto priemonės, viena iš jų buvo benzinvežis. Taip pat ir kiti eismo įvykiai, kai susiduria krovininės transporto priemonės ir šių įvykių metu išsilieja didelis kiekis kuro.

Apžvelgus ES ir Lietuvoje įvykusius eismo įvykius vežant pavojingus krovinius galima daryti prielaidą, kad būtina riboti transporto priemonių vežančių pavojingus krovinius greitį ir sukurti efektyvų kontrolės mechanizmą, kad būtų galima kontroliuoti vežimus.

2.4. Pavojingų krovinių vežimo problemos Lietuvoje

Pagrindinės problemos, vežant pavojinguosius krovinius Lietuvos Respublikoje, daugiausia kyla vežant šiuos krovinius vietiniais maršrutais. Kai kurios pavojingosios medžiagos (pvz., dujos) Lietuvoje transportuojamos senomis, daugiausiai rusiškos gamybos transporto priemonėmis, neatitinkančiomis arba tik iš dalies atitinkančiomis ADR keliamus reikalavimus. Dabartiniu metu dar ne visos, ypač smulkios bei privačios įmonės, gali atlikti su dujų pristatymu susijusius remonto bei avarijų lokalizavimo darbus.

Šiuo metu nepakankamas dėmesys skiriamas vietiniams maršrutams, kuriais vežami pavojingieji kroviniai. Dažniausiai pasirenkamas trumpiausias maršrutas, ne visada įvertinant galimo nelaimingo atsitikimo pasekmes.

Pavojingųjų krovinių transportavimas reikalauja specialių ir nuolat atnaujinamų žinių. Tai aktualu visiems vežimo proceso dalyviams – siuntėjams, krovėjams, sandėlininkams, vežėjams, gavėjams. Todėl ypatingas dėmesys turi būti skiriamas nuolatiniam jų kvalifikacijos kėlimui.

Mokymo ir egzaminavimo tvarka reglamentuojama Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2002 m. įstatyme „Dėl kelių transporto priemonių vairuojančių, vežančių pavojingus krovinius mokymo ir egzaminavimo.“

Lietuvoje yra 11 mokymo įstaigų, kurios turi teisę rengti vairuotojus ADR egzaminui. Egzaminus reikia perlaikyti kas penkerius metus, mokymo procesas nėra reglamentuotas – reikalavimai yra nustatyti tik mokymo bazei, o mokymo forma priklauso nuo pačios mokymo įstaigos. (Dargužytė 2011). Taip pat susiduriama ir su tokia problema, kad vairuotojams išlaikyti egzaminą trukdo disleksija. Su šia problema susiduria nemaža dalis vairuotojų. Vairuotojų paruošimas egzaminui įmonei kainuoja apie 1100 Lt (400 Lt kursų kaina ir 700 Lt bendrovės mokamas darbo užmokestis vairuotojams kursų metu), taip pat transporto priemonių, pritaikytų gabenti pavojingas medžiagas, paruošimas kasmet įmonei kainuoja apie 6 000 Lt.

Lietuvos administracinių teisės pažeidimų kodeksas už pavojingų krovinių vežimo taisyklių pažeidimus numato baudą nuo 100 iki 500 litų, tačiau kol kas nėra nuodugniau išdėstyta pavojingų krovinių vežimo dalyvių atsakomybė. Lietuvoje kol kas yra baudžiamas tik transporto priemonės su pavojingais krovinių vairuotojas, nors už nustatytą pažeidimą gali būti atsakingas ne jis ir netgi ne vežėjas.

Galima paminėti problemą dėl sertifikuotos taros. Šiuo metu yra leidžiama vežti pavojinguosius krovinius tik sertifikuotoje taroje, t.y. taroje, kuri išbandyta laboratorijose, kur suteikiamas specialus kodas. Šiuo metu tokių laboratorijų Lietuvoje nėra, todėl prekės vežamos į ES šalis sertifikavimui, dėl šios priežasties krovinių pristatymas brangsta.

Pakankamai svarbi problema, susijusi su pavojingųjų krovinių vežimo procesu. Lietuvoje iki šiol nėra įrengta saugių transporto priemonių aikštelių vykdyti kontrolei ir, esant būtinybei, šių krovinių saugojimui. Taip pat nėra firmų, užsiimančių pavojingų krovinių perkrovimu, gabenimu ir kitokio pobūdžio patarnavimais (jei inspektorius nustato, kad toliau tokio pobūdžio krovinių transportuoti pavojinga).

Visos transporto priemonės, vežančios pavojinguosius krovinius, jų registracijos šalyje turi būti tikrinamos pagal techninės apžiūros reikalavimus. Lietuvoje transporto priemonės vežančios pavojingus krovinius, techninė būklė tikrinama kas pusę metų. Jei transporto priemonė pereina techninę apžiūrą, tuomet jai būna išduodamas transporto priemonės tinkamumo vežti pavojinguosius krovinius sertifikatas.

Teoriškai Lietuvoje yra visos reikalingos institucijos, atsakingos už pavojingų krovinių transportavimą, tačiau nėra bendros valdymo sistemos, nėra tiesioginio efektyvaus bendradarbiavimo tarp šių institucijų. Tobulinant visą pavojingų krovinių vežimo sistemą būtų galima panaudoti jau veikiančias institucijas – reiktų koordinuoti jų veiklą.

Siekiant efektyviai užtikrinti vežimų saugą ir suderinti pavojingų krovinių vežimo keliais kontrolės mechanizmus su Europos Sąjungos reikalavimais, Lietuvos Respublikos Vyriausybė priėmė nutarimą „Dėl pavojingų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandens transportu kontrolės tvarkos patvirtinimo“. Nutarimu patvirtinta kontrolės tvarka nustato tris jos rūšis: dalinę, išsamią transporto priemonės su pavojingais krovinių kontrolę bei įmonės veiklos, susijusios su pavojingų krovinių vežimu, kontrolę.

Taip pat Lietuvoje nustojo galioti nuo šių metų kovo 13 d. LR susisiekimo ministro įsakymas „Dėl maršrutų, kuriais draudžiama vežti PK, nustatymo ir skelbimo tvarkos“ ir priimtas įsakymas „Pavojingųjų krovinių vežimo papildomų reikalavimų, apribojimų ar draudimų, nenustatytų LR tarptautinėse sutartyse, kuriomis reglamentuojamas pavojingųjų krovinių vežimas, nustatymo ir skelbimo tvarkos aprašas“. Priimtame naujame ministro įsakyme nebeliko aiškiai ir tiksliai suformuluotų PK vežimo maršrutų, kurie negali eiti per saugomas teritorijas, per gyvenamuosius rajonus, per zonas, kuriose ar šalia kurių yra karinės teritorijos, strateginę reikšmę nacionaliniam saugumui turintys objektai ar įrenginiai. Naujame įsakyme yra apibrėžta, kad rekomenduojama vadovautis aktualios redakcijos Europos sutarties dėl pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais (ADR) A techniniu priedu.

2.5. Mokslinės problemos formulavimas

Atlikus mokslinės literatūros analizę, apžvelgus su kokiomis problemomis susiduria vežėjai vežantys pavojingus krovinius kelių transportu, įvertinus Lietuvos ir Europos Sąjungos valstybių statistinius duomenis, galima daryti prielaidą, kad pavojingųjų krovinių vežimo rizikos mažinimas įvykti eismo įvykiui ir saugumo užtikrinimas vežant tokio tipo krovinius turi būti kiekvienos Europos Sąjungos valstybės narės, įskaitant ir Lietuvą prioritetas, norint apsaugoti visuomenės narius, aplinką bei turtą. Žinoma, šios rizikos sumažinti iki nulio neįmanoma, nes rizika išlieka nors ir minimali dėl kitų eismo dalyvių kaltės, transporto priemonių gedimo ar pačių vairuotojų kaltės. Išsamiam rizikos vertinimui tiek Europos Sąjungoje, tiek Lietuvoje trūksta statistinių duomenų apie įvykusius eismo įvykius vežant tokio tipo krovinius kelių transportu. Rizikos vertinimas leistų pagrįsti, dėl kokių priežasčių dažniausiai įvyksta eismo nelaimės vežant pavojinguosius krovinius, taip pat padėtų pagerinti bei sustiprinti vežimo saugumą turimomis techninėmis priemonėmis, diegti naujas ir labiau efektyvias priemones.

Nuo pavojingųjų medžiagų gaminimo iki pristatymo užsakovui yra ilgas ir sudėtingas procesas, kuriame dalyvauja nemažai atsakingų asmenų už saugų pavojingų medžiagų gamybos

procesą, pakavimą, ženklimą ir transportavimo organizavimą. Visoje šioje grandinėje susiduriama su rizika įvykti eismo įvykiui.

Pagrindinė mokslinė problema – vežant pavojingus krovinius kelių transportu susiduriama su didele rizika įvykti eismo įvykiui. Norint sumažinti šią riziką maksimaliai, reikia išsiaiškinti su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos vežėjai, vežantys pavojingus krovinius kelių transportu, ar įmonės bando mažinti šią riziką ir kokiomis priemonėmis tai daro, taip pat įvertinti, kokie veiksniai daro didžiausią įtaką rizikos mažinimui. Tiriamosios darbo dalies tikslas – išsiaiškinti kokiomis priemonėmis įmanoma sumažinti riziką eismo įvykiams įvykti ir sukurti rizikos mažinimo modelį, kuris galėtų būti naudojamas kaip prevencinė priemonė rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

II. TIRIAMOJI DALIS. PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU TYRIMAS

3. TYRIMO METODIKOS PAGRINDIMAS

Mokslinėje literatūroje nėra vienos sąvokos „metodas“ traktuotės. Kardelis (2002) ir Valackienė (2008) pateikia tokį sąvokos apibrėžimą: „metodais galima pavadinti įvairius būdus, naudojamus moksliniuose tyrimuose rezultatams gauti“. Autoriai pabrėžia, kad nuo metodo parinkimo priklauso ir viso tyrimo rezultatas. Tyrimus galima atlikti remiantis pirminiais arba antriniais duomenimis.

Tyrimo tikslas – ištirti, su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos vežėjai, vežantys pavojingus krovinius kelių transportu, išsiaiškinti ar įmonės mažina riziką vežant pavojingus krovinius ir ekspertų pagalba nustatyti pagrindinius veiksnius, lemiančius transporto rūšies parinkimą ir įvertinti faktorius darančius įtaką, rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

Tyrimui atlikti buvo iškelti tokie uždaviniai:

1. Išsiaiškinti, su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos vežėjai organizuojantys pavojingų krovinių vežimą kelių transportu.
2. Išsiaiškinti, ar įmonės naudoja prevencines priemones mažindamos riziką transportuojant pavojingus krovinius kelių transportu.
3. Išsiaiškinti, faktorius darančius įtaką: transporto rūšies parinkimui ir rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu.
4. Išsiaiškinti, ar apklaustų ekspertų nuomonės yra suderintos;

Tyrimui atlikti buvo pasirinkta:

- Anketinė apklausa ir
- Ekspertų apklausos metodas.

Anketinės apklausos metodas buvo pasirinktas, nes Lietuvoje yra nemažas skaičius transporto įmonių, kurios transportuoja pavojingus krovinius kelių transportu. Tiriant didelį kiekį respondentų, buvo tikslinga pasirinkti tyrimui anketavimo būdą, nes šis metodas yra vienas iš plačiausiai naudojamų pirminių duomenų rinkimams, užtikrinantis respondentų anonimiškumą ir jis yra sąlyginai pigus ir greitas (Kardelis 2002). Taip pat norint išsiaiškinti su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos vežėjai, reikalingos ne tik teorinės žinios iš mokslinės literatūros, bet įdomi ir respondentų nuomonė, kad būtų galima vertinti skirtingus požiūrius į egzistuojančias problemas.

Klausimai buvo sudaryti remiantis tuneline klausimyno projektavimo būdu, kai nuo pačių bendriausių klausimų prieinama iki siaurų klausimų. Respondentams buvo pateikta anketa, kurią sudarė atviri ir uždari klausimai. Uždari klausimai turi suformuluotus galimus atsakymo variantus, o į atvirus klausimus respondentas gali pateikti tikslius duomenis ar parašyti savo nuomonę ir pastebėjimus su kokiomis problemomis organizacija susiduria organizuodama pavojingų krovinių transportavimą.

Valackienė (2008), Kardelis (2002) pateikia, tokį apklausos apibrėžimą: „Tai susistemintų duomenų rinkimo metodas, kai iš respondentų prašoma atsakyti į pateiktos anketos klausimus“. Formuluojant anketos klausimus derėtų laikytis šių principų:

- Klausimai turi būti konkretūs, atsakymų variantai lengvai suprantami;
- Klausimai turi būti sugrupuoti tinkama tvarka (nuo bendrųjų klausimų pereinama iki konkretaus atsakymo reikalaujančių klausimų);
- Anketos klausimai turi būti sudaryti, taip kad juos būtų lengva apdoroti (Kardelis 2002).

Ekspertų apklausos metu apklausama žmonių grupė, kuri pasižymi tam tikros srities žiniomis. Kuo daugiau srities specialistų sudaro ekspertų grupę, tuo didesnis apklausos patikimumas (Kardelis 2002).

Ekspertų vertinimo metodas yra pagrįstas tuo, kad ekspertų grupė vertindama analizuojamą problemą, kiekybiškai vertina pateiktus duomenis. Koreliacijos koeficientas - parodo dviejų ekspertų nuomonių suderinamumą. Jei apklausiami daugiau kaip du respondentai, tuomet jų nuomonių suderinamumo lygį atspindi konkordancijos koeficientas (Sivilevičius 2011).

Konkordancijos koeficiento (W) reikšmės yra intervale nuo 0 iki 1, kai $0 \leq W \leq 1$. Kuo gauta W reikšmė didesnė, tuo mažiau respondentų nuomonė išsiskiria analizuojamu klausimu. Jei ekspertų nuomonės vertinamu klausimu sutampa, tada W reikšmė lygi 1. (Sivilevičius 2011).

3.1. Ekspertų nuomonių vertinimo metodikos aprašymas

Visiems anketos respondentams – ekspertams suteikiami numeriai $E_1, E_2 \dots E_m$ ir pateikiama anketa, kurioje surašyti kriterijai $B_1, B_2 \dots B_m$. Ekspertai kriterijus įvertina balais pagal savo žinias, įgūdžius ar nuomone. Svarbiausiam kriterijui parašomas didžiausias balas, o mažiausiai svarbiam kriterijui suteikiamas mažiausias balas, t.y. 1. Vienodų suteiktų balų tam pačiam rodikliui vertinant tą patį kriterijų neturėtų būti, taip pat ir neįvertintų kriterijų turi nebūti, nes tai sunkintų skaičiavimus.

5 lentelė. Ekspertų (respondentų) suteikti balai faktoriams

Ekspertų Eil. Nr.		Kriterijaus žymėjimas, kai $j=1,2,...,m$			
		X_1	X_2	...	X_m
$i=1,2,...,n$	E_1	B_{11}	B_{12}	...	B_{1m}
	E_2	B_{21}	B_{22}	...	B_{2m}
	E_3	B_{31}	B_{32}	...	B_{3m}
	...	...	...	...	...
	E_n	B_{n1}	B_{n2}	...	B_{nm}
$\sum_{i=1}^n B_{ij} = B_j$		B_1	B_2	...	B_m

Pasirinkta ekspertų (n) grupė kiekybiškai įvertina (m) objektų rodiklius. Įvertinimai R_{ij} , kai $i=1,2,...,n$, o $j=1,2,...,m$ – sudaro matricą, kai n – eilučių numeris, o m – stulpelio numeris (5lentelė). Ekspertai pateiktus duomenis gali vertinti įvairiose vertinimo skalėse, pavyzdžiui: balais, procentais, indeksais ir kt. vienetais. Konkordancijos koeficientui apskaičiuoti tinka tik ekspertų rodiklių rangavimas, kuris pateiktas 6 lentelėje.

6 lentelė. Respondentų nuomonių rangavimas

Ekspertų eil. Nr.		Kriterijaus žymėjimas, kai $j=1,2,...,m$			
		X_1	X_2	...	X_m
$i=1,2,...,n$	E_1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1m}
	E_2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2m}
	E_3	R_{31}	R_{32}	...	R_{3m}
	...	...	...	...	...
	E_n	R_{n1}	R_{n2}	...	R_{nm}
Rangų suma $\sum_{i=1}^n R_{ij} = R_j$		R_1	R_2	...	R_m
Rangų vidurkiai $\bar{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij}}{n}$		$\bar{R}_1$	$\bar{R}_2$	...	$\bar{R}_m$
$\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1)$					
$\left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) \right]^2$					

Ekspertų pateikti vertinimas ranguojami. Rangavimas – tai tokos procesas, kai svarbiausias rodiklis prilyginamas 1, kitas pagal svarbą prilyginamas 2 ir taip toliau, kol prieinama iki paskutinio rodiklio m , kur m rodiklių skaičius.

Kai ekspertų vertinimai surašomi į 1 lentelę, tuomet jų nuomonės suderinimui reikia skaičiuoti konkordancijos koeficientą W . Norint apskaičiuoti W , reikia B_{ij} paversti į rangus R_{ij} (2 lentelė), kuri parodo rodiklių svarbumą. Balams paversti į rangus naudojama ši formulė:

$$R_{ij} = (m+1) - B_{ij}, \quad (1)$$

čia B_{ij} – respondento ($j=1,2,\dots,m$) kriterijui suteiktas balas; m – kriterijų skaičius; n – respondentų skaičius.

Kendelo koeficientas yra susijęs su kiekvieno rodiklio atsižvelgiant į visų respondentų rangų sumą R_{ij}

$$R_j = \sum_{i=1}^n R_{ij} \quad (j=1,2,\dots,m), \quad (2)$$

Tiksliau R_j nuokrypis nuo bendro vidurkio $\bar{R}$ kvadratų sumos S :

$$S = \sum_{j=1}^m \left(R_j - \bar{R} \right)^2, \quad (3)$$

Tuomet bendrą vidurkį galima apskaičiuoti pagal formulę:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^m R_j}{m} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}}{m}, \quad (4)$$

Vidutinis rangas $\bar{R}_j$ kiekvieno kriterijaus, apskaičiuojamas dalijant rangų sumą iš respondentų skaičiaus:

$$\bar{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij}}{n} \quad (j=1,2,\dots,m), \quad (5)$$

čia R_{ij} – respondento suteiktas rangas kriterijui; n – respondentų skaičius.

Jei S yra reali kvadratų suma, apskaičiuota pagal 3 formulę, konkordancijos koeficientas, kai nėra susijusių rangų, apibrėžiamas gautos S ir $S_{\max}$ santykiu

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)} \quad (6)$$

Kiekvieno kriterijaus rangų R_{ij} nuokrypis nuo vidutinio rangų kvadratų sumos S skaičiuojamas pagal formulę:

$$S = \sum_{j=1}^m \left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) \right]^2 \quad (7)$$

čia m – kriterijų skaičius ($j=1,2,\dots,m$); n – respondentų skaičius ($i=1,2,\dots,n$).

Konkordancijos koeficientas gali būti naudojamas praktikoje jei ribinės vertės rodo, kad respondentų vertinimas dar gali būti laikomas suderintu. Jei (Sivilevičius 2011) kriterijų skaičius $m > 7$ konkordancijos koeficiento svoris apskaičiuojamas pagal χ^2 (chi-kvadrat) Persono kriterijų.

Atsitiktinis dydis

$$\chi^2 = n(m-1)W = \frac{12S}{nm(m+1)} \quad (8)$$

Pasiskirstę pagal χ^2 skirsnį $v=m-1$ laisvės laipsnį. Kritinė vertė $\chi^2_{v,\alpha}$ randama pagal pasirinktą reikšmę α (ši reikšmė imama nuo 0.05 iki 0.01) su $v=m-1$ laisvės laipsniu. Jei χ^2 reikšmė apskaičiuota pagal (8) formulę yra didesnė nei χ^2_{kr} , ir lygi 20,092 tuomet respondentų vertinimai laikomi suderintais.

Kai rodiklių kriterijų skaičius n yra tarp 3 iki 7, χ^2 skirsnį reikia taikyti atsargiai, nes gauta reikšmė gali būti didesnė už apskaičiuotą, nors respondentų suderinamumo lygis yra vis dar pakankamas. Tokiu atveju galima panaudoti konkordancijos tikimybinės lenteles ar kritinių reikšmių S lenteles.

Mažiausia konkordancijos koeficiento reikšmė, kur teigiama, kad visų respondentų n nuomonė apie m kriterijų objekto kokybę nustatomas svorio lygmuo α ir laisvės laipsnis $v=m-1$ yra suderintas, apskaičiuojamas

$$W_{\min} = \frac{\chi^2_{v,\alpha}}{n(m-1)} \quad (9)$$

Čia $\chi^2_{v,\alpha}$ - kritinė Persono statistika, kurios vertės imamos iš lentelės ar laisvės laipsnis v ir svorio lygmuo α .

Reikšmingumo indeksai nustatomi taip: kiekvieno objekto kriterijaus rangas $\bar{R}_j$ padalintas iš pastovaus dydžio, kuris yra rangų suma $\sum_{j=1}^m R_{ij}$

$$q = \frac{\bar{R}_j}{\sum_{j=1}^m R_j}. \quad (10)$$

Iš apskaičiuotų verčių pagal (10) formulę, verčių suma lygi 1. Svarbiausias normalizuotų rangų kriterijus tas, kurio vertė yra mažiausia (min). Galutinės vertės yra nustatomos, tokiu

principu: reikia apskaičiuoti atvirkštinį dydį d_j kiekvienam kriterijui. Suma apskaičiuotų visų verčių lygi $m-1$.

$$d_j = 1 - \bar{q}_j = 1 - \frac{\bar{R}_j}{\sum_{j=1}^m R_j}. \quad (11)$$

Galiausiai skaičiuojami reikšmingumo kriterijai Q_j , kurių suma taip pat lygi 1:

$$Q_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} = \frac{d_j}{m-1}. \quad (12)$$

čia m - rodančių kriterijų skaičius; $\bar{R}_j$ - vidutinis j -ojo kriterijaus rangas apskaičiuotas panaudojus (5) formulę.

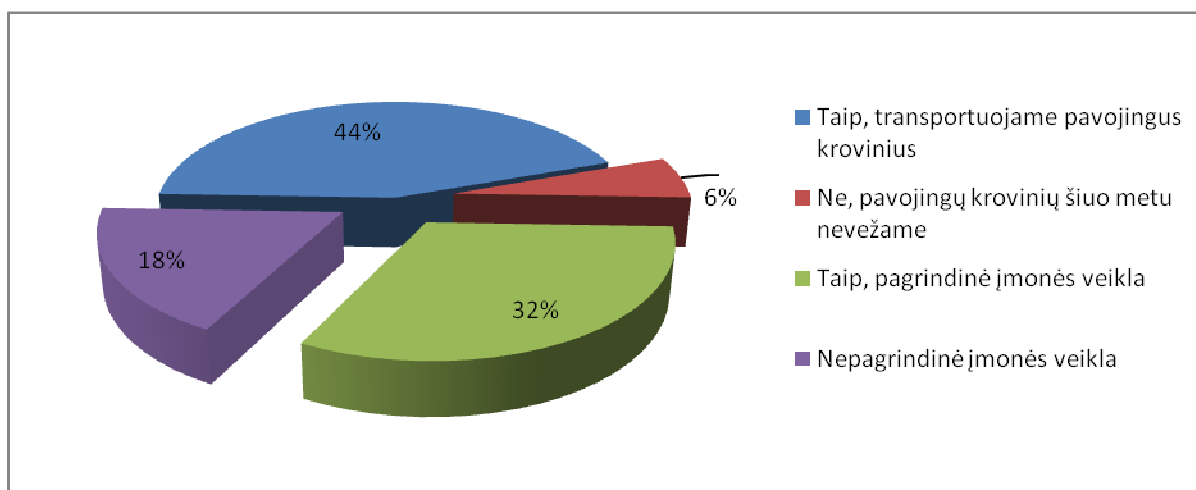
$$\bar{Q}_j = \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij}}. \quad (13)$$

Q_j rodiklis leidžia nustatyti ne tik kiek vienas kriterijus yra svarbesnis už kitą, bet kiek kartų vienas rodiklis svarbesnis nei kiti.

3.2. Anketinės apklausos rezultatų analizė

Siekiant išsiaiškinti, su kokiomis problemomis susiduria ir kokiomis prevencinėmis priemonėmis Lietuvos transporto įmonės bando mažinti riziką transportuojant pavojingus krovinius kelių transportu, buvo apklaustos 127 transporto įmonės, kurios turi teisę vežti ADR krovinius. Iš viso į pateiktą anketą atsakė 61 proc. respondentų. Todėl apklausos rezultatai gali neatitikti realios visų Lietuvoje veikiančių transporto įmonių, kurios turi teisę vežti ADR krovinius, situacijos. Bet dėl nedidelės atskirų įmonių apklausos rezultatų sklaidos galima priimti neužpildžiusiųjų anketos transporto įmonių rezultatus panašiais į anketą užpildžiusiųjų įmonių rezultatus.

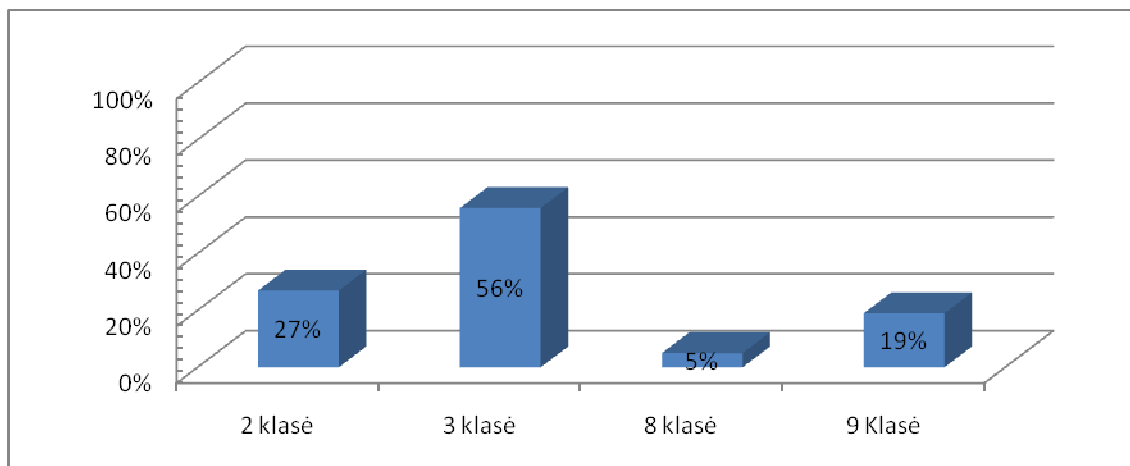
Iš 78 respondentų atsakymų paaiškėjo, kad 61 įmonės ADR krovinių organizavimas yra pagrindinė veikla, 5 įmonės šiuo metu tokio tipo krovinių netransportuoja, o 14 įmonių ši veikla nėra pagrindinė. Todėl daugiausia dėmesio bus kreipiamas į 61 įmonę, kurios veža pavojingus krovinius. Procentinis įmonių pasiskirstymas pateiktas 14 paveiksle.



14 pav. Pavojingų krovinių vežėjų pasiskirstymas Lietuvoje

Atlikta apklausa parodė, kad daugiausia organizacijų transportuoja 2 klasės – dujas, 3 klasės – liepsniuosius skysčius, 8 klasės – esdinančias medžiagas ir 9 klasės – kitas pavojingas medžiagas ir gaminius. Tačiau negalima traktuoti, kad įmonės veža tik kažkurią vieną pavojingų medžiagų grupę, o kitų grupių vežimų neorganizuoja. Nei vienas respondentas nepažymėjo, kad transportuoja 7-os (radioaktyviosios medžiagos) klasės pavojingus krovinius, 8 įmonės nurodė, kad neorganizuoja sprogstamųjų medžiagų vežimo, 10 įmonių nurodė, kad organizuoja parfumerijos gaminių bei įvairių dažų vežimą, 29 įmonių nurodė, kad dažniausiai organizuoja dyzelino, ir benzino-dujų vežimus, 4 organizuoja bitumo vežimą, 5 organizacijos organizuoja skiediklių,

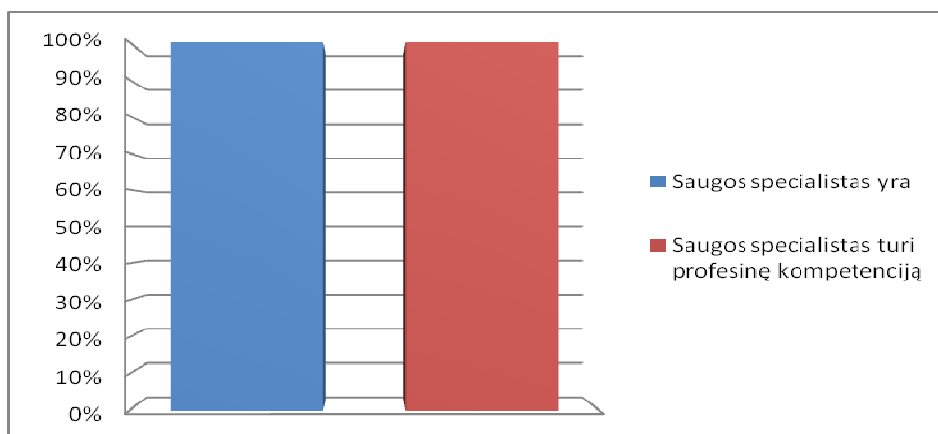
tirpiklių ir kitų cheminių medžiagų vežimą ir 6 įmonės pažymėjo, kad dažniausiai transportuoja pesticidus. Tikslus klasių pasiskirstymas pateiktas 15 paveiksle.



15 pav. Daugiausia vežamų pavojingų krovinių klasių pasiskirstymas

Pavojingų krovinių vežimas yra sudėtingas ir kruopštaus darbo reikalaujantis procesas. Krovinio transportavimo sėkmė priklauso nuo viso dirbančio personalo, o ypač nuo to, kuris atsako, kad pavojingas krovinyb būtų pakrautas, iškrautas, vežamas pagal visus saugos reikalavimus. Dėl šios priežasties į klausimyną buvo įtraukti klausimai, ar organizacijose yra asmuo, atsakingas už PK vežimo organizavimą ir kokia jo profesinė kompetencija.

61 proc. atsakiusių respondentų teigė, kad organizacijose yra asmuo, kuris atsakingas už PK vežimo organizavimą (saugos specialistas), kuris turi kvalifikaciją įrodantį pažymėjimą. 6 proc. organizacijų, kurios šiuo metu neužsiima pavojingų krovinių vežimu, tačiau įmonėse dirba asmuo turintis profesinę kompetenciją. Galima daryti prielaidą, kad įmonės nėra atsisakiusios galimybės organizuoti pavojingų krovinių vežimus, o tik laukia pelningų užsakymų ir metinių sutarčių.



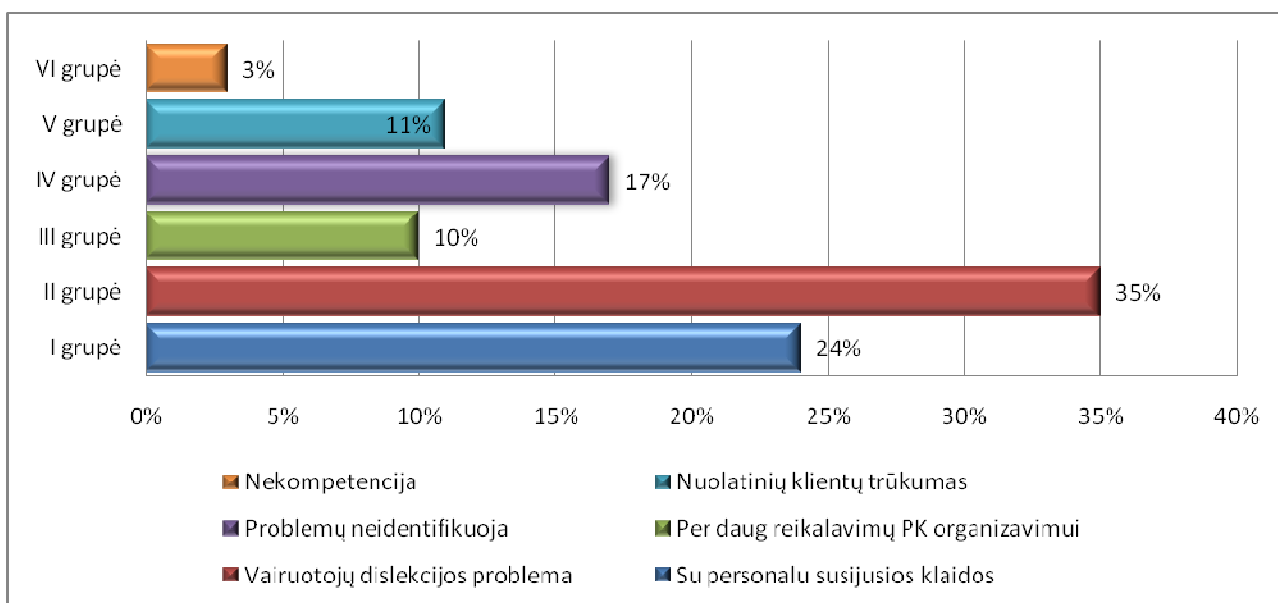
16 pav. Už PK organizavimą atsakingi asmenys ir jų profesinė kompetencija

Siekiant išsiaiškinti, su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos vežėjai organizuodami pavojingų krovinių vežimus kelių transportu, respondentams anketoje buvo pateiktas atviras

klausimas „Su kokiomis problemomis įmonė susiduria organizuojant PK vežimą?“ 17 paveiksle pateiktos sugrupuotos į šešias grupes respondentų problemos.

I grupė. Su personalu susijusios problemos, t. y. šią problemą konkrečiau galima būtų suformuluoti kaip personalo, dirbančio su pavojingais krovniais, padarytos klaidos. 24 proc. respondentų pažymėjo, kad dėl žmogiškojo faktoriaus – skubėjimo, nežinojimo ar šiaip dėl kitų priežasčių – įsivelia klaidų pildant dokumentus, ženklinant tarą ir vilkikus. Todėl būtina kelti darbuotojų kompetenciją ir atsakingumą, kad šis problemų procentas sumažėtų kaip įmanoma daugiau, nes nuo tinkamo ženklinimo ir teisingai užpildytų dokumentų priklauso krovinio vežimo saugumas.

II grupė. Vairuotojų mažo raštingumo problema. 35 proc. respondentų pažymėjo, kad vairuotojai ne iš pirmo karto išlaiko egzaminą, kad galėtų vežti ADR krovinius. Su šia problema susiduria nemaža dalis įmonių, nes pasirengimo kursai vedami lietuvių kalba ir reikia perskaityti ADR taisyklių A ir B priedus, o daugumai vairuotojų lietuvių kalba nėra gimtoji.



17 pav. Problemos, su kuriomis susiduria Lietuvos vežėjai organizuodami PK vežimus

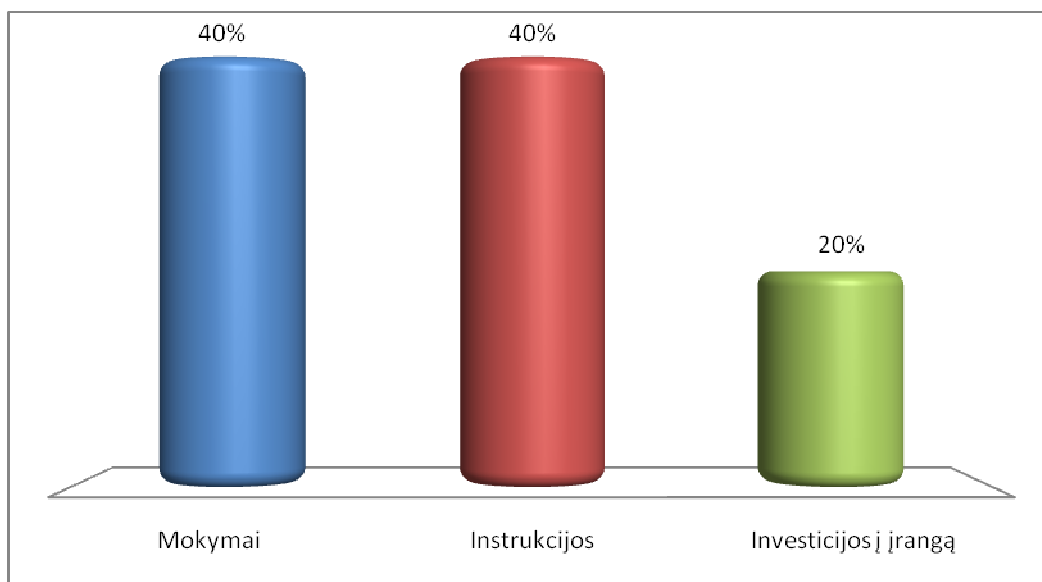
III grupė. 10 proc. respondentų pažymėjo, kad yra per daug reikalavimų pavojingų krovinių organizavimo procesui.

IV grupė. 17 proc. respondentų įvardijo, kad su jokiais problemomis nenusiduria. Šis atsakymas buvo būdingas dažniausiai ekspedijavimo veikla užsiimančioms įmonėms ir toms organizacijoms, kurios pavojingus krovinius veža retai (vieną kartą per pusmetį).

V grupė. 11 proc. teigia, kad susiduria su nuolatinių klientų stoka.

VI grupė. 3 proc. respondentų teigia, kad susiduria su nekompetentingais darbuotojais.

Literatūroje teigiama, kad saugus pavojingų krovinių pristatymas priklauso nuo vairuotojo kompetencijos. Todėl į klausimyną buvo įtrauktas atviras klausimas „Kokiomis priemonėmis įmonės ruošia vairuotojus?“, gauti respondentų atsakymai pavaizduoti 18 paveiksle ir atsakymai sugrupuoti į tris grupes.



18 pav. Vairuotojų kvalifikacijos kėlimo galimybės

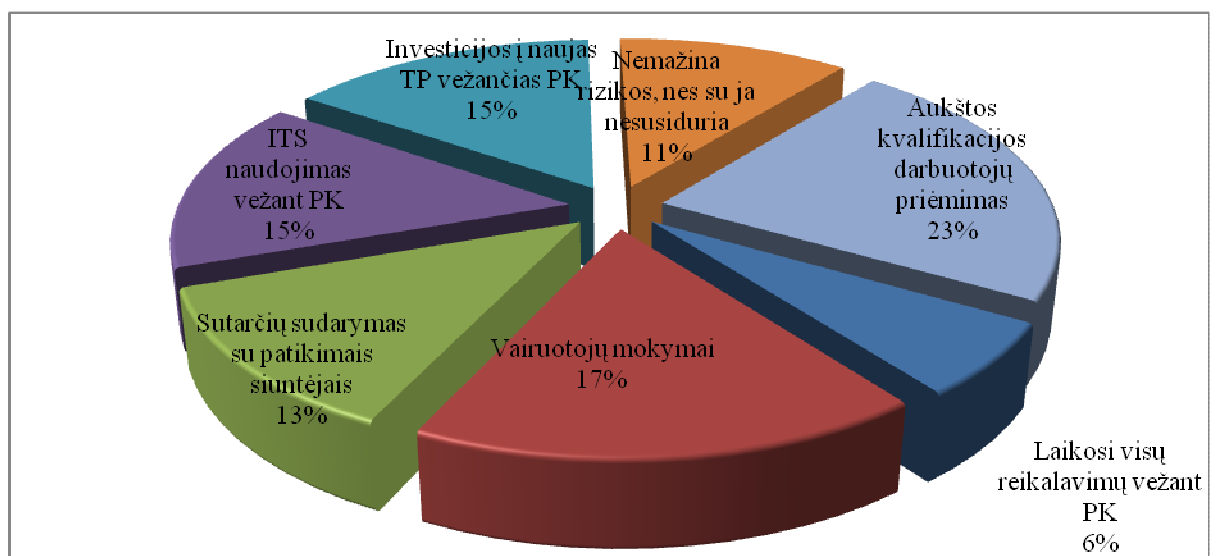
20 proc., t. y. 12 apklaustųjų nurodė, kad be vairuotojų mokymų ir instrukcijų laikymosi, taip pat vairuotojams suteikia ir specialią įrangą. Šio tipo įrangą daugiausia suteikia kurjerių organizacijos, vairuotojui į nešiojamąjį delninį kompiuterį atsiunčiama informacija apie pavojingą krovinį ir kompiuterio ekranas šviečia raudona spava, kad vairuotojas atkreiptų dėmesį, kaip krovinyje supakuotas, ar tinkamai paženklintas, ar dokumentai užpildyti taisyklingai.

40 proc., t. y. 31 respondentas pažymėjo, kad organizuoja vairuotojų, vežančių pavojingus krovinius, periodinius bei tikslinius mokymus, tiesiogiai ir netiesiogiai susijusius su PK vežimais. Taip pat vairuotojai privalo vadovautis įmonių patvirtintomis iškrovimo, pakrovimo ir, jei reikia, laikinai saugoti krovinį, saugojimo taisyklėmis. Vairuotojų kvalifikacijos kėlimas ir rašytinių instrukcijų laikymasis gali padėti sumažinti eismo įvykio atsitikimo riziką ir eismo įvykio padarinių dydį iki minimumo.

Žinoma, sumažinti riziką iki nulio yra neįmanoma, nes bet tokiu atveju išlieka maža tikimybė įvykti eismo įvykiui. R. Kunčytė ir R. Briedytė (1998) išskyrė pagrindinius veiksnius, turinčius įtakos rizikos dydžiui:

- galimos avarijos pasekmės visuomenei, aplinkai ir vertybėms;
- avarijos, kai pavojingos medžiagos patenka į aplinką, tikimybė;
- greitas reagavimas į avarijos padarinius.

Įmonėms, kurios organizuoja pavojingų krovinių vežimus labai svarbu rizikos galimybę sumažinti maksimaliai. Kadangi dėl nesuvaldomų veiksmų rizikos visiškai eliminuoti neįmanoma, tai turi būti siekiama, kad jos reikšmė artėtų prie nulio. Todėl į anketą buvo įtrauktas atviras klausimas „Kokiomis priemonėmis įmonė mažina riziką?“. 10 įmonių pateikė, kad priima pavojingus krovinius transportuoti tik iš patikimų įmonių. Organizacijų buvo paprašyta patikslinti, kokios įmonės yra patikimos. Sulauktas atsakymas, kad „tai įmonės nustatyta tvarka patikrintas ir patvirtintas siuntėjas“. 8 respondentai pažymėjo, kad siųsdami vairuotojus į mokymus bando mažinti riziką, 12 organizacijų naudoja ITS ir stebi transporto priemonių judėjimą realiuoju laiku, 13 bendrovių iš viso rizikos nemažina, nes nemano, kad ji gali turėti įtakos jų veiklai. 5 įmonės nurodė, kad bando laikytis visų reikalavimų, skirtų pavojingų krovinių vežimui, 18 organizacijų priima į darbą tik aukštos kvalifikacijos darbuotojus. Likusios įmonės investuoja į naujų transporto priemonių įsigijimą. Pateiktame paveiksle parodytas pasiskirstymas, kokiomis priemonėmis įmonės bando mažinti riziką.

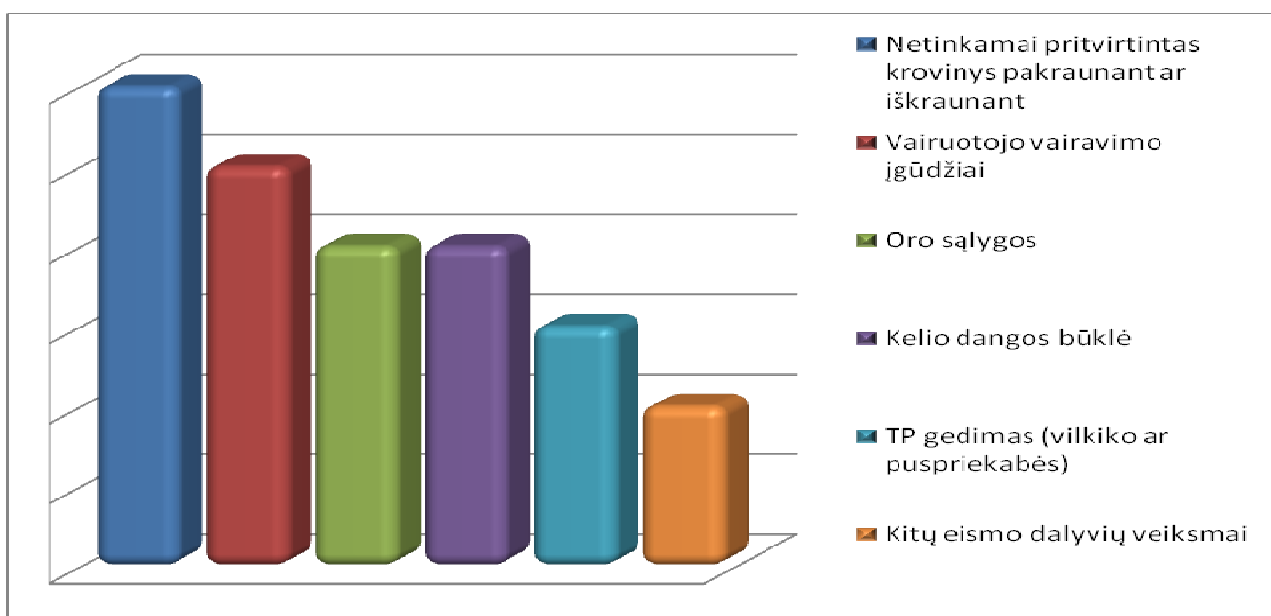


19 pav. Rizikos mažinimo būdai

Tyrimo rezultatai taip pat parodė, kad įmonės bandydamos mažinti riziką pasiekia neblogų rezultatų. Nesvarbu, kokias priemones organizacijos naudoja, ar tai būtų vairuotojų mokymai, sutarčių su patikimais siuntėjais pasirašymai, ar ITS naudojimas kroviniams stebėti realiuoju laiku, ar kitos priemonės, svarbu, kad jos padeda pasiekti teigiamų rezultatų. 80 proc. respondentų pažymėjo, kad jų turimos transporto priemonės nėra dalyvavusios eismo įvykiuose. Galima teigti, kad kiek įmanoma maksimalus rizikos mažinimas padeda pasiekti teigiamų rezultatų, todėl ir transporto priemonės veždamos pavojingus krovinius rečiau patenka į eismo įvykius. 20 proc. apklaustųjų teigė, kad jų turimos transporto priemonės dalyvavo 1 ar 2 eismo įvykiuose. Kaip ir

buvo minėta, neįmanoma rizikos sumažinti iki nulio, bet koku atveju išlieka tikimybė eismo nelaimei jei ne dėl paties vairuotojo kaltės, tai dėl kitų neatsakingo eismo dalyvių elgesio.

Apklausoje dalyvavusių asmenų buvo paprašyta sugrupuoti veiksnius, darančius įtaką eismo įvykiams įvykti. 25 proc. respondentų nurodė, kad tai netinkamas krovinio tvirtinimas, 21 proc. apklaustųjų teigia, kad nuo vairuotojo vairavimo įgūdžių priklauso, ar pavyks išvengti susidūrimo su kita TP kelyje. Kelio dangos būklę ir oro sąlygas 17 proc. respondentų vertina kaip vieną iš svarbiausių eismo saugumui įtakos turinčių faktorių. 12 proc. apklaustųjų pasisakė, kad nuo transporto priemonės techninės būklės priklauso avarijos padariniai, o 8 proc. respondentų tvirtino, kad nuo kitų eismo dalyvių sąmoningumo priklausys, ar pavyks išvengti eismo įvykio.



20 pav. Eismo įvykių priežastys

3.3. I grupės faktorių, darančių įtaką transporto priemonės parinkimui vežant PK kelių transportu, ekspertų apklausos duomenų skaičiavimas

Ekspertams (respondentams) buvo pateikta anketa (3 priedas) ir paprašyta įvertinti faktorius, darančius įtaką transporto rūšies parinkimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu. Gauti atsakymai iš dešimties ekspertų surašomi į 7 lentelę ir kiekvieno eksperto suteikti įvertinimai devyniems faktoriams susumuojami.

7 lentelė. Respondentų suteikti balai I gr. faktoriams

Respon- dento eil. Nr.	Faktoriaus šifravimo simbolis								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
E ₁	7	8	9	1	4	2	3	5	6
E ₂	7	8	6	1	5	9	2	4	3
E ₃	7	9	6	5	1	8	2	4	3
E ₄	7	8	6	2	5	9	1	4	3
E ₅	8	7	9	6	5	4	2	3	1
E ₆	7	8	5	1	4	9	2	6	3
E ₇	7	5	4	9	3	2	1	8	6
E ₈	7	8	6	9	1	4	2	3	5
E ₉	4	7	5	6	8	9	1	3	2
E ₁₀	4	8	5	1	7	2	9	3	6
$\sum_{i=1}^n B_{ij} = B_j$	65	76	61	41	43	49	30	40	38

Respondentų vertinimai verčiami į rangus R_{ij} pagal (1) formulę. Pirmojo respondento E_1 pirmajam faktoriui A suteiktas įvertinimas 7, pavertus įvertinimą į rangą gaunama 3. Visi respondentų įvertinimai perskaičiuoti į rangus ir surašyti į 8 lentelę.

8 lentelė. I gr. faktorių rangų pasiskirstymas

Respondento eil. Nr.	Faktoriaus šifravimo simbolis								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
E ₁	3	2	1	9	6	8	7	5	4
E ₂	3	2	4	9	5	1	8	6	7
E ₃	3	1	4	5	9	2	8	6	7
E ₄	3	2	4	8	5	1	9	6	7
E ₅	2	3	1	4	5	6	8	7	9
E ₆	3	2	5	9	6	1	8	4	7
E ₇	3	5	6	1	7	8	9	2	4
E ₈	3	2	4	1	9	6	8	7	5
E ₉	6	3	5	4	2	1	9	7	8
E ₁₀	6	2	5	9	3	8	1	7	4
Rangų suma $\sum_{i=1}^n R_{ij}$	35	24	39	59	57	42	75	57	62
Rangų vidurkis $\bar{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij}}{n}$	3,5	2,4	3,9	5,9	5,7	4,2	7,5	5,7	6,2
$\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1)$	-15	-26	-11	9	7	-8	25	7	12

8 lentelės pabaiga

$\left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) \right]^2$	225	676	121	81	49	64	625	49	144
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----	----	-----

Pagal (2) formulę apskaičiuojama visų respondentų suteiktų rangų suma R_{ij} , tuomet gaunamas ryšys tarp balų ir rangų sumos. Tada apskaičiuojama kiekvieno faktoriaus rangų suma.

A faktoriaus – vežimo kaina, visų rangų suma lygi: $R_1 = \sum_{i=1}^{10} R_{1j} = (10 \times 10) - 65 = 35$;

B faktoriaus – transportavimo gaimybė „nuo durų iki durų“, visų rangų suma lygi:
 $R_2 = \sum_{i=1}^{10} R_{2j} = (10 \times 10) - 76 = 24$;

C faktoriaus – pristatymo gretis, visų rangų suma lygi: $R_3 = \sum_{i=1}^{10} R_{3j} = (10 \times 10) - 61 = 39$;

D faktoriaus – pavojingų krovinių fizikinės ir cheminės savybės, visų rangų suma lygi:
 $R_4 = \sum_{i=1}^{10} R_{4j} = (10 \times 10) - 41 = 59$;

E faktoriaus – krovinio stebėjimo galimybė visame maršrute, visų rangų suma lygi:
 $R_5 = \sum_{i=1}^{10} R_{5j} = (10 \times 10) - 43 = 57$;

F faktoriaus – krovinio siuntos dydis, visų rangų suma lygi:
 $R_6 = \sum_{i=1}^{10} R_{6j} = (10 \times 10) - 49 = 42$;

G faktoriaus – laikas, kuris reikalingas dokumentų paruošimui, visų rangų suma lygi:
 $R_7 = \sum_{i=1}^{10} R_{7j} = (10 \times 10) - 30 = 75$;

H faktoriaus – pristatymo atstumas, visų rangų suma lygi: $R_8 = \sum_{i=1}^{10} R_{8j} = (10 \times 10) - 40 = 57$;

I faktoriaus – vežimo maršrutų įvairūs variantai, visų rangų suma lygi:
 $R_9 = \sum_{i=1}^{10} R_{9j} = (10 \times 10) - 38 = 62$.

Pagal (7) formulę I grupės faktorių darančių įtaką, transporto priemonės parinkimą vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuojamas rangų vidurkis $\bar{R}_{ij}$.

A faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{35}{10} = 3,5$; B faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{24}{10} = 2,4$; C faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_3 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{39}{10} = 3,9$; D faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_4 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{59}{10} = 5,9$; E faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_5 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{57}{10} = 5,7$; F faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_6 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{42}{10} = 4,2$; G faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_7 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{75}{10} = 7,5$; H faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_8 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{57}{10} = 5,7$; I faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_9 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{62}{10} = 6,2$. Susumavus visus rangų vidurkius gaunama suma 45, kuri yra lygi reikšmingumo koeficiento sumai.

Kiekvienam faktoriui skaičiuojama rangų sumos ir pastovaus dydžio skirtumas, gauti rezultatai surašomi į 8 lentelės priešpaskutinę skiltį. A faktoriaus skirtumas yra lygus:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 35 - \frac{10(9+1)}{2} = -15; & B & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 24 - \frac{10(9+1)}{2} = -26; & C & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 39 - \frac{10(9+1)}{2} = -11; & D & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 59 - \frac{10(9+1)}{2} = 9; & E & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 57 - \frac{10(9+1)}{2} = 7; & F & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 42 - \frac{10(9+1)}{2} = -8; & G & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 75 - \frac{10(9+1)}{2} = 25; & H & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:} \\
 \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) &= 57 - \frac{10(9+1)}{2} = 7; & I & \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus:}
 \end{aligned}$$

lygus: $\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) = 62 - \frac{10(9+1)}{2} = 12$; Visų devynių faktorių suma gaunama 0. Tada apskaičiuojams rangų sumos ir pastovaus dydžio skirtumo kvadratas, gauti duomenys surašomi į 8 lentelės paskutinę skiltį.

$$\text{A faktoriaus skirtumo kvadratas lygus: } \left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) \right]^2 = [35 - 50]^2 = [-15]^2 = 225,$$

tokia pačia tvarka apskaičiuojami ir likusieji faktoriai, o gauti duomenys pateikti lentelėje 8.

Pagal (6) formulę apskaičiuojamas konkordancijos koeficientas, kai nėra susijusių rangų.

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)} = \frac{24408}{10^2(8^3 - 8)} = 0,539, \text{ gautas skaičius yra didesnis už } 0,5 \text{ reikšmę, todėl}$$

galima teigti - *respondentų nuomonės yra suderintos*.

I grupės faktorių darančių įtaką, transporto priemonės parinkimą vežant pavojingus krovinius kelių transportu, skaičius $m > 7$, tai konkordancijos koeficiento svoris apskaičiuojamas pagal (8) formulę ir gaunamas atsitiktinis dydis.

$$\chi^2 = n(m-1)W = \frac{12S}{nm(m+1)} = \frac{12 \times 2034}{10 \times 9(9+1)} = \frac{24408}{900} = 27,24$$

Kadangi χ^2 apskaičiuota reikšmė 27,24 gavosi didesnė užkritinę χ_{kr}^2 (lygi 20,092) reikšmę, todėl respondentų nuomonė laikoma suderinta, o vidutiniai rangai rodo bendrą nuomonę.

Pagal (9) formulę skaičiuojama mažiausia konkordancijos $W_{\min}$ koeficiento reikšmė, kur teigiama, kad visų 10 respondentų nuomonė apie 9 faktorius darančius įtaką, transporto priemonės parinkimą vežant pavojingus krovinius kelių transportu, nuomonės dar vis laikomos suderintomis.

$$W_{\min} = \frac{\chi_{v,\alpha}^2}{n(m-1)} = \frac{20,0902}{10(9-1)} = 0,251 < 0,539$$

Atlikti skaičiavimai parodė, kad 10-ies respondentų 9 I-os grupės faktoriai, kurie daro įtaką transporto priemonės parinkimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, respondentų numonės sutampa ir visų respondentų nuomonė yra apibendrinta. Todėl apskaičiuoti I grupės faktorių vidutiniai rangai parodė, kad Bfaktorius yra svarbesnis už likusius kitus. Gaunama tokia faktorių seka: B»A»C»D»E»F»G»H»I, tačiau ši seka neparodo kiek vienas faktorius yra svarbesnis nei kitas.

Skaičiuojant, I grupės faktorių darančių įtaką, transporto priemonės parinkimą vežant pavojingus krovinius kelių transportu, svarbumo rodikliai Q_j . Kad būtų galima apskaičiuoti Q_j pagal (11) ir (12) formules suskaičiuojami $\bar{q}_j$, d_j ir Q_j . Gauti duomenys surašomi į 9 lentelę.

A kriterijaus koreliacija apskaičiuojama formule: $\bar{q}_1 = \frac{\bar{R}_1}{\sum_{j=1}^m R_j} = \frac{3,5}{45} = 0,07$

Atvirkštinis dydis d_1 – skaičiuojamas iš vieno atėmus koreliacijos rango gautą reikšmę. Tuomet atvirkštinis dydis d_1 dalinams iš visų kriterijų sumos d_j , kuri lygi $m-1$ ir gaunamas svorio rodiklis.

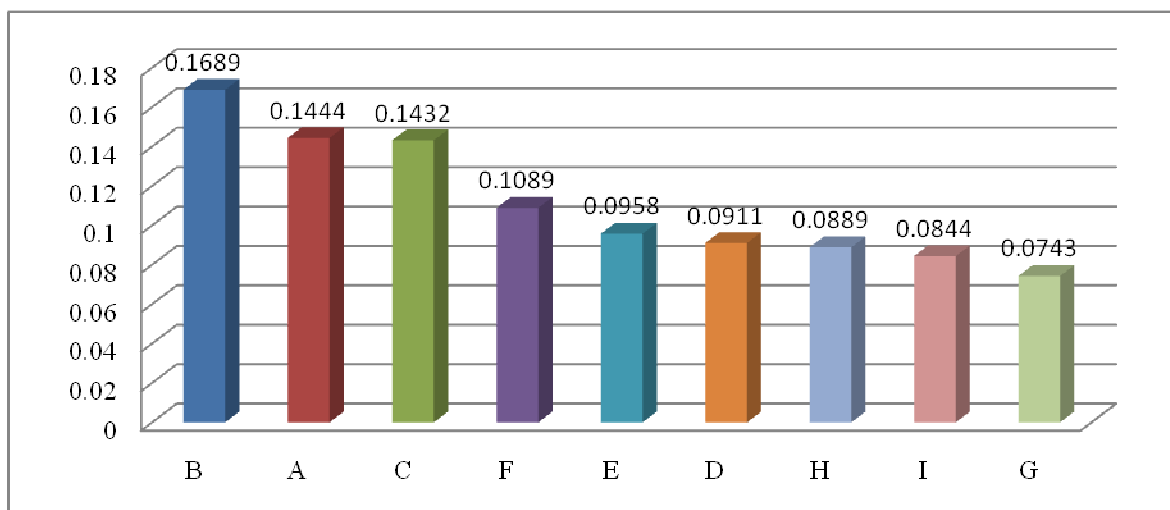
$$d_1 = 1 - \bar{q}_1 = 1 - 0,07 = 0,93; Q_1 = \frac{d_1}{m-1} = \frac{0,93}{8} = 0,1162.$$

A faktoriaus svorio rodiklis – $Q_1 = 0,1162$; B faktoriaus svorio rodiklis $Q_2 = 0,1183$; C faktoriaus svorio rodiklis $Q_3 = 0,1141$; D faktoriaus svorio rodiklis $Q_4 = 0,1083$; E faktoriaus svorio rodiklis $Q_5 = 0,1091$; F faktoriaus svorio rodiklis $Q_6 = 0,1133$; G faktoriaus svorio rodiklis $Q_7 = 0,1041$; H faktoriaus svorio rodiklis $H_8 = 0,1091$; I faktoriaus svorio rodiklis $Q_9 = 0,1075$.

9 lentelė. I gr. kriterijų skaičiavimo rezultatai

Rodiklio žymuo	Faktoriaus šifravimo simbolis									Kontrolinis skaičius
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
$\bar{q}_j$	0,0700	0,0533	0,0866	0,1311	0,1266	0,0933	0,1666	0,1266	0,1377	1
d_j	0,1162	0,9467	0,9134	0,8689	0,8734	0,9067	0,8334	0,8734	0,8600	8
Q_j	0,1162	0,1183	0,1141	0,1083	0,1091	0,1133	0,1041	0,1091	0,1075	1
$\tilde{Q}_j$	0,1444	0,1689	0,1432	0,0911	0,0958	0,1089	0,0743	0,0889	0,0844	1
Faktorių išdėstymas pagal svarbą	2	1	3	6	5	4	9	7	8	-

Pagal (13) formulę vertinant I grupės faktorių, darančių įtaką transporto priemonės parinkimui vežant PK kelių transportu, apskaičiuojamas $\tilde{Q}_j$ rodiklis. Pagal šį rodiklį galima nustatyti, kiek vienas faktorius svarbesnis už kitą. Šis pasiskirstymas pateiktas 21 paveiksle.



21 pav. I gr. faktorių, darančių įtaką TP parinkimui, pasiskirstymas

I grupės faktorių, darančių įtaką transporto priemonės parinkimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu, svarbiausi faktoriai: B – transportavimo galimybė „nuo durų iki durų“, A – vežimo kaina ir C – pristatymo greitis. Mažiau svarbūs: F – krovinio siuntos dydis, E – krovinio stebėjimo galimybė visam maršrute ir D – pavojingų krovinių fizikinės ir cheminės savybės. Ir mažiausią įtaką daro: H – pristatymo atstumas, I – vežimo maršrutų įvairumas ir G – laikas, reikalingas dokumentams paruošti.

Išvados

1. Dešimčiai ekspertų-respondentų buvo pateikti I grupės faktoriai, darantys įtaką transporto rūšies parinkimui vežant pavojingus krovinius. Respondentai įvertino faktorius devynbalėje skalėje. Suteikti balai faktoriams nesikartojo.
2. Ekspertų suteikti balai faktoriams buvo paversti į rangus. Nustatytas svarbiausias faktorius B (transportavimo galimybė „nuo durų iki durų“), darantis įtaką transporto rūšies parinkimui vežant pavojingus krovinius.
3. Atlikti skaičiavimai parodė, kad 10 respondentų 9-ni I grupės faktoriai, darantys įtaką transporto priemonės parinkimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, respondentų numonės sutampa. Respondentų nuomonės yra apibendrintos ir suderintos, nes χ^2 apskaičiuota reikšmė 27,24 gauta didesnė už kritinę χ_{kr}^2 (lygi 20,092) reikšmę.
4. Vertinant I grupės faktorių, darančių įtaką transporto priemonės parinkimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuotas $\tilde{Q}_j$ rodiklis. Išsiaiškinta, kad svarbiausi faktoriai – B, C ir A. Mažiau svarbūs – F, E, D, o mažiausiai svarbūs – H, I ir G faktoriai.

3.4. II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui, vežant PK kelių transportu, ekspertų apklausos duomenų skaičiavimas

II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui organizuojant PK vežimus kelių transportu, duomenys taip pat surinti iš 10 ekspertų. Įvertinimai pateikti 10 lentelėje ir susumuoti.

10 lentelė. Respondentų suteikti balai II gr. faktoriams

Respon- dento eil. Nr.	Faktoriaus šifravimo simbolis							
	A	B	C	D	E	F	G	H
E ₁	1	3	4	2	5	6	8	7
E ₂	8	3	2	1	7	6	5	4
E ₃	7	1	8	2	5	6	4	3
E ₄	5	1	4	2	3	8	6	7
E ₅	4	2	5	1	3	8	6	7
E ₆	3	2	5	1	4	6	7	8
E ₇	5	1	3	2	4	8	7	6
E ₈	6	3	5	2	4	1	8	7
E ₉	3	2	4	1	5	6	8	7
E ₁₀	2	3	6	1	4	5	7	8
$\sum_{i=1}^n B_{ij} = B_j$	44	21	67	15	44	60	66	64

Respondentų suteikti balai paversti į rangus R_{ij} pagal (1) formulę. Pirmojo respondento (E₁) pirmajam faktoriui (A) suteiktas balas 1. Pavertus balą į rangą gaunamas 8. Visi respondentų vertinimai perskaičiuojant į rangus ir surašomi į 11 lentelę.

11 lentelė. II gr. faktorių rangų pasiskirstymas

Respondento eil. Nr.	Faktoriaus šifravimo simbolis							
	A	B	C	D	E	F	G	H
E ₁	8	6	5	7	4	3	1	2
E ₂	1	6	7	8	2	3	4	5
E ₃	2	8	1	7	4	3	5	6
E ₄	4	8	5	7	6	1	3	2
E ₅	5	7	4	8	6	1	3	2
E ₆	6	7	4	8	5	3	2	1
E ₇	4	8	6	8	5	1	2	3
E ₈	3	6	4	7	5	8	1	2
E ₉	6	7	5	8	4	3	1	2
E ₁₀	7	6	3	8	5	4	2	1
Rangų suma $\sum_{i=1}^n R_{ij}$	46	69	44	75	46	30	24	26
Rangų vidurkis $\bar{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij}}{n}$	4,6	6,9	4,4	7,5	4,6	3,0	2,4	2,6

11 lentelės pabaiga

$\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1)$	1	24	-1	30	1	-15	-21	-19
$\left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) \right]^2$	1	576	1	900	1	225	441	361

Pagal (2) formulę apskaičiuojama visų respondentų suteiktų rangų suma R_{ij} ir gaunamas ryšys tarp balų ir rangų sumos. Tuomet apskaičiuojama kiekvieno faktoriaus rangų suma.

A faktoriaus – vairuotojų mokymas, visų rangų suma lygi: $R_1 = \sum_{i=1}^{10} R_{1j} = (9 \times 10) - 44 = 46$;

B faktoriaus – tvarkaraščių ir maršrutų laikymasis, visų rangų suma lygi:
 $R_2 = \sum_{i=1}^{10} R_{2j} = (9 \times 10) - 21 = 69$;

C faktoriaus – transporto priemonių sugriežtinta techninė apžiūra, visų rangų suma lygi:
 $R_3 = \sum_{i=1}^{10} R_{3j} = (9 \times 10) - 67 = 23$;

D faktoriaus – įvairių maršrutų planavimas, visų rangų suma lygi:
 $R_4 = \sum_{i=1}^{10} R_{4j} = (9 \times 10) - 15 = 75$;

E faktoriaus – greičio apribojimo įvedimas TP su pavojingu kroviniu, visų rangų suma lygi:
 $R_5 = \sum_{i=1}^{10} R_{5j} = (9 \times 10) - 44 = 46$;

F faktoriaus – taisyklių laikymasis: pakraunant, iškraunant ir sandėliuojant PK, visų rangų suma lygi: $R_6 = \sum_{i=1}^{10} R_{6j} = (9 \times 10) - 60 = 30$;

G faktoriaus – PK priėmimas vežti tik iš patikimo siuntėjo, visų rangų suma lygi:
 $R_7 = \sum_{i=1}^{10} R_{7j} = (9 \times 10) - 66 = 24$;

H faktoriaus – investicijos į TP ir įrangą vežančias PK, visų rangų suma lygi:
 $R_8 = \sum_{i=1}^{10} R_{8j} = (9 \times 10) - 64 = 26$;

Pagal (7) formulę II grupės faktoriams darantiems įtaką, rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuotas rangų vidurkis $\bar{R}_{ij}$.

A faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{46}{10} = 4,6$; B faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{69}{10} = 6,9$; C faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_3 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{44}{10} = 4,4$; D faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_4 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{75}{10} = 7,5$; E faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_5 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{46}{10} = 4,6$; F faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_6 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{30}{10} = 3,0$; G faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_7 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{24}{10} = 2,4$; H faktoriaus – rangų vidurkis: $\bar{R}_8 = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_{ij}}{10} = \frac{26}{10} = 2,6$. Sudėjus visų rangų vidurkius gaunama suma - 36, kuri sutampa su reikšmingumo koeficiento suma.

Kiekvienam faktoriui, skaičiuojama rangų sumos ir pastovaus dydžio skirtumas, kurie pateikti 11 lentelėje priešpaskutinėje skiltyje.

$$A \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 46 - \frac{10(8+1)}{2} = 1;$$

$$B \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 69 - \frac{10(8+1)}{2} = 24;$$

$$C \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 44 - \frac{10(8+1)}{2} = -1;$$

$$D \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 75 - \frac{10(8+1)}{2} = 30;$$

$$E \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 46 - \frac{10(8+1)}{2} = 1;$$

$$F \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 30 - \frac{10(8+1)}{2} = -15;$$

$$G \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 24 - \frac{10(8+1)}{2} = -21;$$

$$H \text{ faktoriaus skirtumas yra lygus: } \sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2} n(m+1) = 26 - \frac{10(8+1)}{2} = -19. \text{ Visų aštuonių}$$

faktorių sudėjus reikšmes, gaunama - 0.

Toliau skaičiuojams rangų sumos ir pastovaus dydžio skirtumo kvadratas, gauti duomenys pateikti 12 lentelėje paskutinėje skiltyje. A faktoriaus skirtumo kvadratas lygus:

$$\left[\sum_{i=1}^n R_{ij} - \frac{1}{2}n(m+1) \right]^2 = [46 - 45]^2 = [1]^2 = 1, \text{ tokia pačia tvarka apskaičiuoti ir likusių faktorių}$$

reikšmės. Gauti rezultatai pateikti lentelėje.

Pagal (6) formulę apskaičiuotaskonkordancijos koeficientas, kai nėra susietų rangų.

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)} = \frac{24408}{10^2(8^3 - 8)} = 0,684, \text{ gauta reikšmė, didesnis nei } 0,5, \text{ todėl galima teigti -}$$

respondentų nuomonės yra suderintos.

II grupės faktoriai darantys įtaką, rizikos mažinimui, vežant PK kelių transportu, skaičius $m > 7$. Tuomet konkordancijos koeficiento svoris apskaičiuojamas pagal (8) formulę ir gaunamas atsitiktinis dydis.

$$\chi^2 = n(m-1)W = \frac{12S}{nm(m+1)} = \frac{12 \times 2034}{10 \times 8(8+1)} = \frac{24408}{720} = 33,90$$

Kadangi χ^2 apskaičiuota reikšmė 33,90 gavosi didesnė už kritinę χ_{kr}^2 (lygi 20,092) reikšmę, todėl respondentų nuomonė laikoma suderinta, o vidutiniai rangai rodo bendrą ekspertų nuomonę.

Pagal (9) formulę apskaičiuota mažiausia konkordancijos $W_{\min}$ koeficiento reikšmė, kur teigiama, kad visų 10 respondentų nuomonės apie 8 faktorius darančius įtaką, rizikos mažinimui vežant PK kelių transportu, vis dar laikomos suderintom.

$$W_{\min} = \frac{\chi_{v,\alpha}^2}{n(m-1)} = \frac{20,0902}{10(8-1)} = 0,2870 < 0,684$$

Atlikti skaičiavimai parodė, kad 10 respondentų 8 II-tros grupės faktoriai darantys įtaką, rizikos mažinimui, ekspertų numonės sutampa ir apibendrinta. Todėl apskaičiuoti II grupės vidutiniai rangai parodė, kad H faktorius yra svarbesnis už kitus. Gaunama tokia faktorių seka: H»A»B»C»D»E»F»G. Tačiau negalima spręsti kiek H faktorius svarbesnis nei kiti.

Skaičiuojant, II grupės faktoriai darantys įtaką, rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, svarbumo rodikliai - Q_j . Norint apskaičiuoti Q_j , visų pirma, pagal (11) ir (12) formules suskaičiuojami $\bar{q}_j$, d_j ir Q_j . Gauti duomenys pateikti 12 lentelėje.

$$\text{A kriterijaus koreliacija apskaičiuojama pagal formulę: } \bar{q}_1 = \frac{\bar{R}_1}{\sum_{j=1}^m R_j} = \frac{4,6}{36} = 0,1277$$

Atvirkštinis dydis d_1 – apskaičiuojamas iš vieno atėmus koreliacijos rango gautą reikšmę. Tuomet atvirkštinis dydis d_1 dalinams iš visų kriterijų sumos d_j , kuri lygi $m-1$, ir apskaičiuojamas svorio rodiklis.

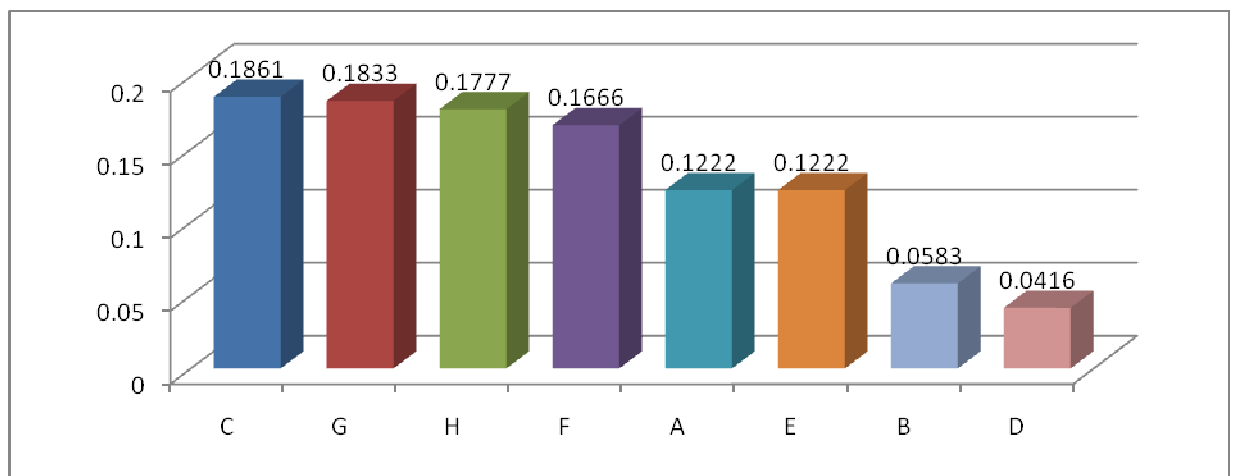
$$d_1 = 1 - \bar{q}_1 = 1 - 0,1277 = 0,8722; Q_1 = \frac{d_1}{m-1} = \frac{0,8722}{7} = 0,1245.$$

A faktoriaus svorio rodiklis – $Q_1 = 0,1245$; B faktoriaus svorio rodiklis $Q_2 = 0,1155$; C faktoriaus svorio rodiklis $Q_3 = 0,1254$; D faktoriaus svorio rodiklis $Q_4 = 0,0,1131$; E faktoriaus svorio rodiklis $Q_5 = 0,1245$; F faktoriaus svorio rodiklis $Q_6 = 0,0238$; G faktoriaus svorio rodiklis $Q_7 = 0,1333$ ir H faktoriaus svorio rodiklis $H_8 = 0,1325$.

12 lentelė. II gr. kriterijų skaičiavimo rezultatai

Rodiklio žymuo	Faktoriaus šifravimo simbolis								Kontrolinis skaičius
	A	B	C	D	E	F	G	H	
$\bar{q}_j$	0,1277	0,1966	0,1222	0,2083	0,1277	0,8333	0,0666	0,0272	1
d_j	0,8722	0,8083	0,8777	0,7916	0,8722	0,1666	0,9333	0,9277	8
Q_j	0,1246	0,1154	0,1253	0,1131	0,1246	0,0238	0,1333	0,0134	1
$\tilde{Q}_j$	0,1222	0,0583	0,1861	0,0416	0,1222	0,1666	0,1833	0,1777	1
Faktorių išdėstymas pagal svarbą	5	7	1	8	6	4	2	3	-

Pagal (13) formulę vertinant II grupės faktorius, darančius įtaką rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuojamas $\tilde{Q}_j$ rodiklis. Pagal šį rodiklį galima nustatyti, kiek vienas faktorius svarbesnis už kitą, pasiskirstymas pateiktas 22 paveiksle.



22 pav. II gr. faktorių, darančių įtaką rizikos mažinimui, pasiskirstymas pagal svarbą

II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu *svarbiausi rodikliai*: **C** – transprotto priemonių sugriežtinta techninė apžiūra, **G** – pavojingų krovinių priėmimas vežti tik iš patikimų siuntėjų ir **H** – investicijos į TP ir įrangą vežančias PK. *Mažiau svarbūs*: **F** – taisyklių laikymasis pakraunant, iškraunant ar sandėliuojant, **A** – vairuotojų mokymas ir **E** – greičio apribojimo įvedimas TP su PK. *Ir mažiausia įtaką daro* faktoriai: **B** – maršrutų laikymasis ir **D** – įvairių maršrutų planavimas.

Išvados

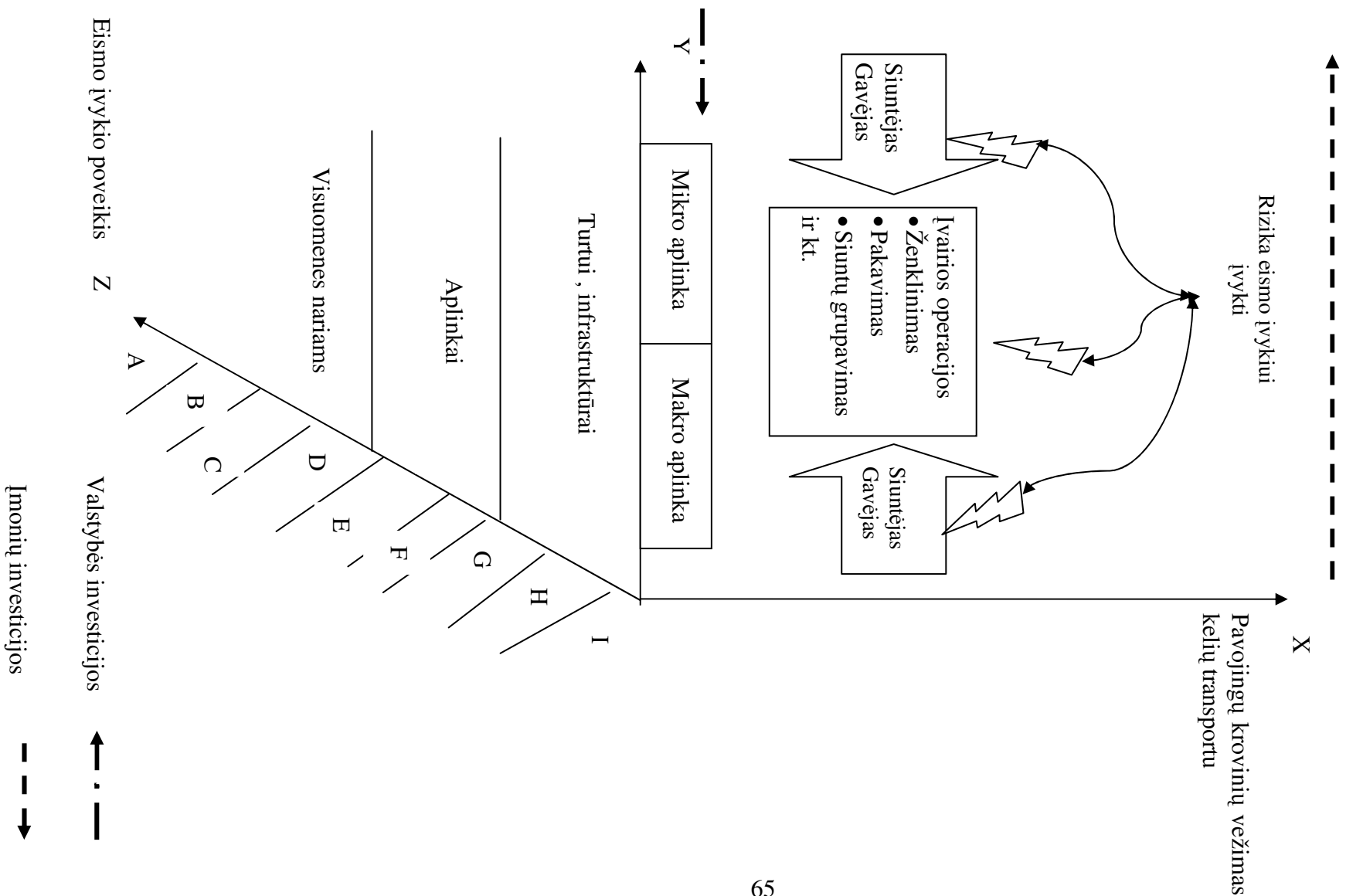
1. Dešimčiai ekspertų-respondentų buvo pateikti II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui, vežant PK kelių transportu. Respondentai įvertimo faktorius aštunbalėje skalėje. Suteikti įvertinimai nesikartojo.

2. Ekspertų suteikti balai faktoriams buvo paversti į rangus. Nustatytas svarbiausias faktorius **H** (investicijos į TP ir įrangą vežančias pavojingus krovinius) darantis įtaką rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu.

3. Atlikti skaičiavimai parodė, kad ekspertų numonės sutampa ir yra apibendrinta, taip pat suderinta, nes χ^2 gauta reikšmė 33,90 gauta didesnė už kritinę χ^2_{kr} (lygi 20,092) reikšmę.

4. Vertinant II grupės faktorius, darančius įtaką rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuotas $\tilde{Q}_j$ rodiklis. Ir sužinota, kad *svarbiausi faktoriai*: C, G ir H; *mažiau svarbūs*: F, A ir E, o *mažiausiai svarbūs* - B ir D.

3.5. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelis



3.5.1. Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelio adaptavimas

Sudarytame rizikos mažinimo modelyje pateiktos (y ašyje) dvi aplinkos: mikro ir makro, kurios vaizduoja pavojingų krovinių vežimus šalies viduje, t. y. mikroaplinka, ir tarptautiniais maršrutais, t. y. makroaplinka. Visame pavojingų krovinių vežimo procese, nesvarbu, kokioje aplinkoje jie yra vykdomi, nuo gamintojo iki vartotojo susiduriama su rizika eismo įvykiams įvykti. Norint sumažinti eismo įvykių poveikį: (z ašis) žmonėms, aplinkai, žmonių turtui ir infrastruktūrai, reikia imtis konkrečių veiksmų rizikos galimybėms mažinti.

Rizikos galimybėms mažinti buvo pasirinkti ekspertų išreitinguoti II grupės faktoriai, darantys įtaką rizikos mažinimui (x ašis), įvykti eismo įvykiams:

- C – transporto priemonių sugriežtinta apžiūra;
- G – PK priėmimas vežti tik iš patikimo siuntėjo;
- H – investicijos į TP ir įrangą vežančius PK;
- F – taisyklių laikymasis, pakraunant, iškraunant ar sandėliuojant;
- A – vairuotojų mokymas;
- E – greičio apribojimo įvedimas TP su PK;
- B – maršrutų laikymasis;
- D – įvairių maršrutų planavimas.

Taip pat labai svarbu, kad kiekviename rizikos mažinimo žingsnyje dalyvautų ir valstybė, ir transporto įmonės, kurios veža pavojingus krovinius. Valstybė gali investuoti į infrastruktūros gerinimą, kontroliuojančių institucijų sujungimą į vieną valdymo organą, kuris atsakytų už visą saugų pavojingų krovinių organizavimo procesą, įskaitant prevencinį darbą. Įmonės, transportuojančios tokio tipo krovinius, rizikai mažinti gali prisidėti investuodamos į TP ir įrangos pirkimą, vairuotojų mokymą, taip pat priimdamos vežti pavojingus krovinius tik iš patikimų siuntėjų.

Siekiant, kad rizikos mažinimo modelis veiktų efektyviai, reikia kiekvienam rizikos šaltiniui pateikti rekomenduojamas priemones, kuriomis būtų galima mažinti riziką vežant pavojingus krovinius kelių transportu. Šis rizikos vertinimo modelis gali būti pritaikytas tiek įmonių veikloje, tiek ir valstybiniam lygmenyje, kur priėmus atitinkamus sprendimus būtų sugriežtintas PK vežinas kelių transportu Lietuvoje. Visų faktorių, darančių įtaką įvykti eismo įvykiams, rekomenduojamos priemonės pateikiamos 13 lentelėje.

13 lentelė. Rekomenduojamos priemonės rizikai mažinti

<i>Priemonių grupė</i>	<i>Rekomenduojamos priemonės</i>
C – Transporto priemonių sugriežtinta apžiūra;	Sugriežtinti kontrolę: Planinis įmonių ir jų TP parko patikrinimai, kas 6 mėn.; Neplaninis TP tikrinimas kelyje.
G – PK priėmimas vežti tik iš patikimo siuntėjo;	Sukurti viešos prieigos duomenų bazę, kurioje būtų skelbiami duomenys apie įmonių patikimumą.
H – Investicijos į TP ir įrangą vežančius PK;	Įrengti TP GMS stebėjimo įrenginius, taip pat vilkikuose ir cisternose vežančiose pavojingas medžiagas daviklius, kad būtų galima stebėti pavojingų medžiagų savybes ir pokyčius.
F – Taisyklių laikymasis, pakraunant, iškraunant ar sandėliuojant;	RFID technologijas pritaikyti nuo pat pavojingų medžiagų gamybos iki pristatymo užsakovams.
A – Vairuotojų mokymas;	Organizuoti papildomus vairuotojams mokymus, kas 6 mėn.
E – Greičio apribojimo įvedimas TP su PK;	Riboti TP su pavojingais krovniais greitį, kur netoli įkurti gyvenamieji miesteliai, pvz. Vievis, Žiežmariai ir kt. Išleisti įstatymą, kad TP vežančios PK negali važiuoti greičiau negu 75 km/h.
B – Maršrutų laikymasis;	Sukurti įstatyminę bazę, kurioje būtų skelbiama draudžiami PK vežti maršrutai.
D – Įvairių maršrutų planavimas.	Sudaryti PK vežimo kelių transportu planų maketus, kurie būtų patvirtinti VKTI.

IŠVADOS IR SIŪLYMAI

Išanalizavus pavojingų krovinių vežimo keliais mokslinę literatūrą, atlikus tyrimus, įvertinus statistinius Europos Sąjungos ir Lietuvos duomenis, pateikus pavojingų krovinių vežimo kelių transportu rizikos mažinimo modelį daromos tokios *išvados*:

1. Pavojingų krovinių vežimai yra viena iš pavojingiausių vežimo sričių, todėl visos operacijos, susijusios su šių krovinių vežimu, turi būti atliekamos griežtai laikantis nustatytų saugos reikalavimų.

2. Europos Sąjungoje galima išskirti šešias valstybes nares, kurios daugiausia veža pavojingų krovinių, t.y. Vokietija – 22 proc., Ispanija – 21 proc., Italija – 20 proc., Didžioji Britanija – 14 proc., Prancūzija – 13 proc. ir Lenkija – 10 proc. ES transportuoti pavojingus krovinius dažniausia pasirenkamas kelių transportas dėl savo manevringumo ir galimybės pristatyti krovinius „nuo durų iki durų“, šia rūšimi pervežama 58 proc. pavojingųjų krovinių.

3. Lietuvoje kelių transportu pervežama apie. 25 proc. pavojingųjų krovinių, iš kurių daugiausia: liepsniųjų skysčių (3 kl.), dujų (2 kl.), ėsdinančiųjų (8 kl.) ir sprogstamųjų medžiagų (1 kl.), taip pat kitų pavojingųjų medžiagų (1 kl.).

4. Vežant pavojingus krovinius kelių transportu susiduriama su rizika įvykti eismo įvykiui. 100 proc. rizikos sumažinti neįmanoma, nes bet koku atveju išlieka tikimybė įvykti eismo įvykiui. Saugus pavojingų krovinių vežimas priklauso nuo vairuotojo profesinės kompetencijos, todėl reikia skatinti vairuotojo tobulėjimo galimybes. Taip pat labai svarbu, kad dirbantis personalas su pavojingais kroviniais laikytųsi visų saugos instrukcijų tokius krovinius pakraunant, iškraunant, perkraunant ar sandėliuojant, o personalas, kuris atsakingas už šių krovinių koordinavimą, turėtų atitinkamą profesinę kompetenciją.

5. Eismo įvykiai vežant PK įvyksta ne tik dėl vairuotojų kaltės, bet ir dėl techninių priežasčių ar kitų eismo dalyvių kaltės. Literatūroje išskiriamos dar ir šios priežastys: silpnas prevencinis ir švietėjiškas darbas, nėra tinkamo kontrolės mechanizmo arba jis veikia neefektyviai, taip pat eismo įvykiai įvyksta ir dėl šiurkščių PK vežimo reikalavimų pažeidimų.

6. Apklausus Lietuvos vežėjus, vežančius pavojingus krovinius kelių transportu, paaiškėjo, kad nemaža dalis įmonių susiduria su prasta personalo kompetencija ir aplaidžiu požiūriu į PK vežimo procesą.

7. Nustatytas svarbiausias faktorius B (transportavimo galimybė „nuo durų iki durų“), darantis įtaką transporto rūšies parinkimui vežant pavojingus krovinius. Atlikti skaičiavimai parodė, kad 10 respondentų 9-ni I grupės faktoriai, darantys įtaką transporto rūšies parinkimui, vežant

pavojingus krovinius, respondentų nuomonės yra apibendrintos ir suderintos, nes χ^2 apskaičiuota reikšmė 27,24 gauta didesnė už kritinę χ_{kr}^2 (lygi 20,092) reikšmę.

8. Vertinant II grupės faktorių, darančių įtaką rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu, nustatytas svarbiausias faktorius **H** (investicijos į TP ir įrangą vežančias PK). Atlikti skaičiavimai parodė, kad ekspertų nuomonės sutampa ir yra apibendrinta, taip pat suderinta, nes χ^2 gauta reikšmė 33,90 didesnė už kritinę χ_{kr}^2 (lygi 20,092) reikšmę.

9. Rizikos vertinimo modelis pritaikytas Lietuvai, įvesti papildomi faktoriai, tokie kaip transporto priemonių sugriežtinta apžiūra, PK priėmimas vežti tik iš patikimo siuntėjo, investicijos į TP ir įrangą vežančius PK ir kt. Naudojant rizikos vertinimo modelį galima sumažinti eismo įvykių riziką ir rizikos dydį viso vežimo metu.

10. Vertinant II grupės faktorių, darančių įtaką rizikos mažinimui vežant pavojingus krovinius kelių transportu, apskaičiuotas $\tilde{Q}_j$ rodiklis, kuris leidžia nustatyti, kiek vienas faktorius yra svarbesnis už kitą. Ir sužinota, kad **svarbiausi faktoriai** - C, G ir H; **mažiau svarbūs** - F, A ir E, o **mažiausiai svarbūs** - B ir D.

11. Būtina daugiau dėmesio skirti prevencijai ir pavojingų krovinių vežimo kontrolei, taip pat vežimo dalyvių mokymui, statistinių duomenų rinkimui, rizikos mažinimo modelių kūrimui, saugių maršrutų sudarymui ir viso pavojingų krovinių proceso griežtesniam koordinavimui.

Siūlymai:

12. Parengti pavojingų krovinių vežimo kelių transportu eismo įvykių duomenų bazę, kuria galėtų naudotis mokslininkai, kurie analizuoja dėl kokių priežasčių įvyksta eismo įvykiai, gelbėjimo tarnybos, kad būtų galima atkurti panašias sąlygas eismo įvykiams likviduoti.

13. Sukurti naują bendrą skyrių, kuris koordinuotų su pavojingų krovinių vežimu susijusių leidimų išdavimą, mokymo procesą, vykdytų krovininio transporto priemonių dalinį arba išsamų tikrinimą kelyje ir kitas susijusias funkcijas su PK vežimu kelių transportu.

14. Įrengti saugias aikštes pavojingiems kroviniams tikrinti ir esant būtinybei saugoti.

15. Mokslinį modelį siūloma diegti įmonėms, kurios veža PK kelių transportu ir valstybiniu lygiu, kur įvedus atitinkamas priemones būtų griežtinamas pavojingų krovinių vežimas. Naudojant šį rizikos vertinimo modelį galima sumažinti eismo įvykių riziką, taip pat ir rizikos dydį viso vežimo metu, tiesiog reikia investicijų į TP ir įrangą vežančius PK iš įmonių, o valstybė turėtų tobulinti esamą kelių infrastruktūrą, sukurti naują bendrą PK valdymo ir stebėjimo sistemą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Bačkaitis, S. 2007. Vairuotojo neatidumas ir automobilių avarijos rizika, *Mokslas ir technika* Nr. 3.
2. Batarlienė, N. 2008. *Pavojingųjų krovinių vežimo pagrindai*. Vilnius: Technika. 152 p. ISBN 978-9955-28-158-0.
3. Batarlienė, N. 2008. Risk analysis and assessment for transportation of dangerous freight, *Transport* 23(2): 98-103. DOI 10.3846/1648-4142.2008.23.98-103.
4. Batarlienė, N. 2008. Dangerous goods transportation: new technologies and reducing of the accidents, *Journal of KONBiN* 5(8). DOI 10.2478/v10040-008-01147.
5. Batarlienė, N. 2007. Implementation of advanced technologies and other means in dangerous freight transportation, *Transport* Vol. XXII Nr.4: 290-295.
6. Batarlienė, N. 2004. Information modeling hazardous goods transportation regulations, *Transport and Telecommunication* 5(3) 22-29.
7. Baublys, A. 2002. *Krovinių vežimai*. Vilnius: Technika. 431 p. ISBN 9986-05-362-5.
8. Blanco, M. A. 2011. Safety adviser for the transport of dangerous goods by road, *Secure and seemed ambience* Nr.123 [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per internetą:
<<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n123/docs/Articulo4en.pdf>>
.
9. Bazaras, D.; Vasiliauskas Vasilis, A. 2010. *Krovinių vežimo technologijos*. Vilnius: Technika. 158 p. ISBN 978-9955-28-587-8.
10. Bouissou, Ch.; Ruffin, E.; Defert, Raphael., *et al.* 2011. A new QRA model for road transportation of hazardous goods [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per internetą: <http://otif.org/otif/_defpdf/04_04_QRA-Model-F_E.pdf>.
11. Cassini, P. 1998. Road transportation of dangerous goods: quantitative risk assessment and route comparison, *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 61, Issues1-3, 133-138.
12. Chakrabarti, K. U.; Parikh, K. J. 2011. Route evaluation for hazmat transportation based on total risk – a case of Indian state highways, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 24:524-530 DOI 10.1016/j.jlp.2011.03.002.
13. Diernhofer, F.; Kohl, B.; Horhan, R. 2010. New Austrian guideline for the transport of dangerous goods through roads tunnels, in 5th International Conference „Tunnel Safety and Ventilation“ [interaktyvus] 44-51 [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per

interneta:

<http://ilf.com/fileadmin/user_upload/publikationen/51_New_Austrian_Guideline_Transport_Dangerous_Goods_Road_Tunnels.pdf>.

14. Dargužytė, Ž. 2011. Vežėjų vargai dėl pavojingų krovinių. [interaktyvus] [žiūrėta 2012 m. vasario 19 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cargonews.lt/analitika/vezeju-vargai-del-pavojingu-kroviniu/?hash=>.
15. General guideline for the calculation of risk in the transport of dangerous goods by road. 2008. [Interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. balandžio 19 d.] Prieiga per internetą: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/Calculation%20of%20risks_e.pdf>.
16. Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2008/68/EB 2008 m. rugsėjo 24 d. dėl pavojingų krovinių vežimo vidaus keliais [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. lapkričio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:260:0013:0013:LT:PDF>>.
17. Europos Komitetas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Direktyvos 94/55/EB Dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių pavojingų krovinių vežimą kelių transportu, suderinimo ir direktyvos 96/49/EB Dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su pavojingų krovinių vežimu geležinkeliu suderinimo bei direktyvos 200/62/EB papildančios direktyvą 96/49/EB įgyvendinimo pasekmių tyrimas. Galutinė ataskaita [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. kovo 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.euro.lt/documents/poveikio_tyrimai/angliski_ir_veliau_ikelti_dokumentai/2003/Pavojingi_kroviniai_at_lt.pdf>.
18. Europos Sąjungos statistikos tarnyba [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. lapkričio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>>.
19. Europos sutarties dėl pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais A ir B techniniai priedai, I tomas. 2011. [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. vasario 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.transp.lt/files/uploads/transporto_aplinka/ADR%202011%20I%20tomas.pdf>.
20. Europos sutarties dėl pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais A ir B techniniai priedai, II tomas. 2011. [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. vasario 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.transp.lt/files/uploads/transporto_aplinka/ADR%202011%20II%20tomas.pdf>.

21. Fabiano, B.; Curro, F.; Reverberi, A. P.; Pastorino, R. 2005. Dangerous good transportation by road: from risk analysis to emergency planning, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 18(4–6):403–413.
22. Junior Lieggio, M.; Granemann, R. S *et al.* 2012. Transportation of dangerous goods by road: the Brazilian case for selection of carriers based on a risk management methodology, *Transportation Planning and Technology* Vol. 35 No.7 677-696 ISSN 0308-1060.
23. Kardelis, K. 2002. *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas. ISBN 9986-948-65-7.
24. Kuncytė, R.; Laberge-Nadeau, C. *et al.* 2003. Organization of truck-driver training for the transportation of dangerous goods in Europe and North America, *Accident Analysis and Prevention* 35 191–200.
25. Kohl, B.; Žibert, M. 2010. Risk analysis study for Slovenian motorways tunnels. [Interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. balandžio 19 d.] Prieiga per internetą: <http://www.ilf.com/fileadmin/user_upload/publikationen/54_Risk_analysis_study_Slovenian_motorway_tunnels.pdf>.
26. Kuncytė, R. 1996. Pavojingų krovinių įpakavimo įtaka vežimo saugumui, *Transportas* 2(13) 52–55.
27. Kuncytė, R.; Briedytė, R. 1998. Pavojingų krovinių vežimo maršrutų parinkimo metodai ir jų taikymas Lietuvoje, *Transportas XIII t., Nr. 3*.
28. Ohtani, H.; Kobayashi, M. 2005. Statistical analysis of dangerous goods accidents in Japan, *Safety Science*, Volume 43, Issues 5-6, 287–297.
29. Purdy, G. 1993. Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 33, Issue 2, 229–259.
30. Lietuvos Respublikos Pavojingų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu įstatymas, 2001 m. gruodžio 11 d. Vilnius, Nr. IX-636.
31. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. 2012. [Interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. balandžio 19 d.] Prieiga per internetą: <http://www.transp.lt/lt/veikla/veiklos_kryptys/transporto_aplinka/svarbiausi_sektoriaus_veikla_reglamentuojantys_teises_aktai>.
32. Sivilevičius, H. 2011. Application of expert evaluation method to determine the importance of operating as phalli mixing planning quality criteria and rank correlation, *The Baltic journal of road and bridge engineering* 6(1): 48–58.

33. Spadoni, G.; Leonelli, P.; Verlicchi P.; Fiore, F. 1995. A numerical procedure for assessing risks from road transport of dangerous substances, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 8 (4):245–252.
34. Thomson, J. B. 1999. International co-operation in hazardous materials accident prevention, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 12: 217-225.
35. Tomasoni, M. A.; Garbolino, E., *et al.* 2010. Risk evaluation of real-time accident scenarios in the transport of hazardous material on road, *Management and Environmental* Vol.21 Nr.5 695-711 DOI 10.1108/14777831011067962.
36. Inglezakis, J. V.; Zorpas, A. 2011. Industrial hazardous waste in the framework of EU and international legislation, *Management and Environmental* Vol. 22 Nr.5 566-580 DOI 10.1108/14777831111159707.
37. Najib, M.; Boukachour, H.; Boukachour, J., *et al.* 2009. Multi-agent framework for hazardous goods transport risk management [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.srlst.com/ijist/special%20issue/ijism-special-issue2010-2_files/Special-Issue2010_2_27.pdf>.
38. Minalga, R. 2007. Krovinių saugos klausimų atskirose logistikos sistemos grandyse ekonominiai aspektai, *Intelektinė ekonomika* Nr. 2(2): 36-42.
39. Valackienė, A.; Mikėnė, A. 2008. *Sociologinis tyrimas: metodologija ir atlikimo metodika*. Kaunas: Technologija 202 p. ISBN 978-9955-25-470-6.
40. Valstybinė kelių transporto inspekcija. 2012. [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. lapkričio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.vkti.gov.lt/>>.
41. Vaskova Petya Hristova. 2009. EU Policy on the railway transport of dangerous goods. [Interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. balandžio 19 d.] Prieiga per internetą: <http://www.nts-bg.ttm.bg/journal/Archive/8-9-2007/2.Tehnologii/3_55.Petya%20Trans..pdf>.
42. Zhang, J.; Hodgson, J.; Erkut, E. 2000. Using GIS to assess the risk of hazardous materials transport in networks, *European journal of Operational Research* 121 316-329.

PRIEDAI

PAVOJINGŲJŲ KROVINIŲ VEŽIMO KELIŲ TRANSPORTU REIKALAVIMŲ UŽTIKRINIMAS LIETUVOJE

Dovilė Motiejūnaitė¹, Nijolė Batarlienė²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
El. paštas: ¹dovile.motiej@gmail.com, ²nijbat@vgtu.lt

Santrauka. Straipsnyje pateikiama informacija apie pavojingųjų krovinių vežimą Lietuvos Respublikos teritorija, aptariami pavojingųjų krovinių vežimą reglamentuojantys teisiniai aktai, taip pat aprašomi pagrindiniai reikalavimai, vežant pavojingus krovinius kelių transportu, išskiriamos pagrindinės problemos, svarbiausi neatitikimai Europos sutarčiai dėl pavojingųjų krovinių tarptautinių vežimų keliais (ADR). Analizuojama, su kokia rizika susiduriama vežant pavojinguosius krovinius.

Reikšminiai žodžiai: pavojingieji kroviniai, transportavimas, sauga, kelių transportas, rizika.

Įvadas

Didėjantis medžiagų srautų judėjimas prisideda prie įmonių aprūpinimo nuo pirminių žaliavų įsigijimo iki pagamintos produkcijos realizavimo užsakovams. Pavojingųjų krovinių transportavimu susiduria nemaža dalis bendrovių, kadangi pavojingos medžiagos realizuojamos ir gamybos procesuose. Dažniausia pavojingos medžiagos gaminamos ir naudojamos toliau nuo jų gamybos vietų. Todėl reikia užtikrinti saugų pavojingųjų krovinių (PK) judėjimą nacionaliniu bei tarptautiniu mastu. Pavojingųjų krovinių vežimas – vienas iš kebliausių ir daugiausiai saugos reikalavimų reikalaujanti krovinių vežimo sritis, kuri gali neigiamai įtakoti aplinką, žmonių sveikatą ir turtą. Daugiausia pavojingųjų krovinių pervežama kelių ir geležinkelių transportu.

Esamos padėties įvertinimas vežant pavojingus krovinius kelių transportu

Lietuvoje tranzitiniai pavojingųjų krovinių vežimai ypatingo susirūpinimo nekelia, nes dauguma tarptautinių vežimų vykdomi laikantis nustatytų nacionalinės teisės ir ADR reikalavimų. Su didesnėmis problemomis susiduriama transportuojant pavojingus krovinius vidaus vežimuose, nes automobilių parkai yra pakankamai seni ir susidėvėję, pavojingųjų krovinių vežime dalyvaujančių asmenų kompetencijos ir žinių trūkumas. (Aukštuolienė, 2006).

Lietuvoje didžiausi pavojingųjų krovinių perdirstėjai ir gamintojai yra: AB „Mažeikių nafta“, AB „Achema“, UAB „Arvifertis“, UAB „Kemira Lifosa“ ir kiti.

Lietuvos Respublikos teritorija pervežama tūkstančiai tonų pavojingųjų medžiagų tiek tranzitu, tiek šalies viduje, kurie gali sprogti, išsiliesti ar kitaip dėl savo cheminių ir fizikinių savybių kelia pavojų aplinkai, žmonių sveikatai ar net turtui. Šalies teritorija apie 25 procentus visų pervežamųjų krovinių yra pavojingi kroviniai.

Detalūs pavojingųjų krovinių kiekiai pateikiami 1 lentelėje:

1 lentelė. Pavojingųjų krovinių vidaus vežimai kelių transportu pagal krovinių grupes

Krovinių grupė	2008 m. (tūkst. t)	2009 m. (tūkst. t)	2010 m. (tūkst. t)
Sprogtamosios medžiagos ir gaminiai	1,3	0,8	6,2
Dujos	308,9	353,4	228,2
Liepsnieji skysčiai	1 793,6	1 222,7	1 099,9
Ėsdinančios medžiagos	30,3	43,3	45,5
Įvairios pavojingosios medžiagos ir gaminiai	95,1	72,0	131,2
Pavojingi kroviniai iš viso	2229,3	1692,1	1565,2
Kiti kroviniai iš viso	46325,5	32748,8	30912,5

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės

Statistikos departamentas pateikia, kad Lietuvos Respublikos teritorija 2010 metais daugiausia pervežta

liepsniųjų skysčių, dujų, įvairių pavojingų medžiagų, esdinančios medžiagos ar sprogstamosios medžiagos ir jų gaminiai. Žinoma, skirtingomis transporto rūšimis pervežama skirtingi kiekiai pavojingų medžiagų. Dėl tam tikros transporto rūšies privalumų pasirenkama kelių transportas dėl galimybės pristatyti krovinius nuo „durų iki durų“, palyginti nedidelėmis vežimo išlaidomis vežant trumpais atstumais bei greitu pristatymu.

Pavojingų krovinių vežimą reglamentuojantys teisės aktai

Tarptautinį pavojingų krovinių vežimą automobilių transportu reglamentuoja Europos sutartis dėl pavojingų krovinių tarptautinių vežimų keliais (ADR), kuri pasirašyta 1957 metais Ženevoje. Lietuva 1995 metais gruodžio 07 dieną prisijungė prie šios sutarties. Sutaris ratifikuota 1998 metais, nuo tada Lietuvos teritorijoje vidaus vežimai vykdomi laikantis ADR reikalavimų.

2001 metais gruodžio 11 dieną Lietuvoje priimtas „Lietuvos Respublikos pavojingų krovinių vežimo kelių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu įstatymas“. Šis įstatymas reglamentuoja pavojingų krovinių vežimo teises ir organizacines nuostatas, siekiant užtikrinti saugų pavojingų krovinių vežimą. Šis įstatymas reglamentuoja pavojingų krovinių vežimo procesą šalies viduje, nustato atskirų institucijų funkcijas, vežimo dalyvių atsakomybę, pavojingų krovinių vežimo kontrolę.

2002 metais lapkričio 13 d. priimtas Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas „Dėl pavojingų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu kontrolės tvarkos patvirtinimo“. Ši tvarka nustato pavojingų krovinių vežimo kontrolės mechanizmą automobilių keliuose, geležinkeliuose, vidaus vandenų keliuose ir pasienio kontrolės punktuose, kontrolės procedūras įmonėse, kurių veikla susijusi su pavojingų medžiagų vežimu, jų krovimu, laikinu sandėliavimu, taip pat kontrolę vykdančių institucijų veiklą. Gali būti atliekama: dalinė, išsami ir įmonės veiklos kontrolė.

Kiti svarbesni susisiekimo ministro įsakymai: 2002 m. liepos 04 d. „Dėl pavojingų krovinių vežimo saugos specialisto skyrimo visose įmonėse, kurių veikla susijusi su pavojingų krovinių vežimu, tvarkos patvirtinimo“, 2005 m. gruodžio 03 d. „Dėl pavojingų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transportu saugos specialistų mokymo ir egzaminavimo tvarkos“, 2002 m. liepos 01 d. „Dėl kelių transporto priemonių vairuojančių, vežančių pavojingus krovinius, mokymo ir egzaminavimo“ taip pat kiti susisiekimo ministro įsakymai.

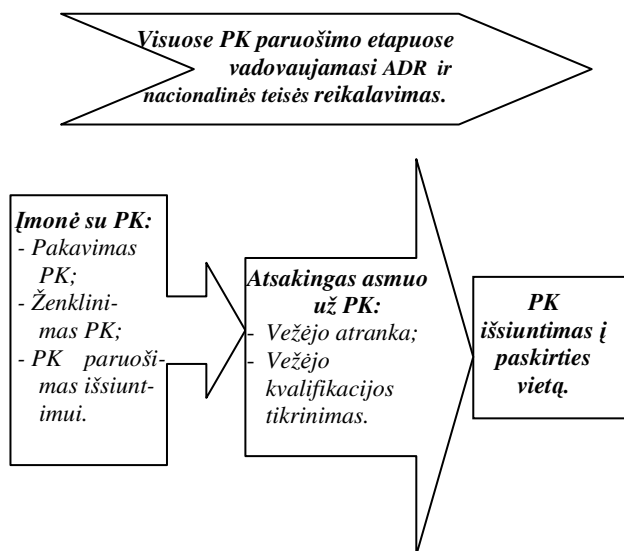
Pagrindiniai reikalavimai, užtikrinantys pavojingų krovinių vežimą kelių transportu, remiantis Europos sutartimi dėl pavojingų krovinių tarptautinių vežimų keliais (ADR)

ADR taisyklėmis siekiama šių pagrindinių tikslų:

1. Kad būtų užtikrintas saugus pavojingų krovinių vežimas.
2. Kad būtų taikomi vienodi tarptautiniai reikalavimai transportuojant pavojingus krovinius kelių transportu.
3. Leisti gabenti pavojingas medžiagas, laikantis tarptautinių saugumo reikalavimų.

ADR sudaro sutartis ir du priedai - A ir B. A priede pateiktos devynios klasės pavojingų medžiagų, o B priede pateiktos transporto priemonės ir krovinio paruošimo ir vežimo nuostatos. Pagal ADR ir Lietuvos Respublikos nacionalinę teisę vežimo sąvoka apima tokias vežimo sritis:

- Krovinio parengimą išsiuntimui (identifikavimą, pakavimą, klasifikavimą, dokumentų parengimą);
- Visas krovos operacijas (pakrovimas, iškrovimas, perkrovimas);
- Gabenimo procesas transporto priemone;
- Laikiną sandėliavimą. (Aukštuolienė, 2006)



1 pav. Pavojingų krovinių vežimo grandinė
Fig. 1. Hazardous goods transport chain

Visame pavojingų krovinių vežimo procese nuo pat pirminio punkto, t.y. įmonės su PK iki pat PK patekimo į paskirties tašką, susiduriama su rizika, kad gali įvykti avarija arba gali neįvykti.

Visi dalyviai, dalyvaujantys pavojingo krovinio transportavimo procese, yra atsakingi už ADR reikalavimų vykdymą.

Literatūroje pateikiamos tokios dažniausios avarių priežastys vežant pavojinguosius krovinius:

1. Silpnas prevencinis ir švietėjiškas darbas;
2. Pavojingų krovinių vežimo reikalavimų pažeidimai;
3. Nėra tinkamo kontrolės mechanizmo arba jis veikia neefektyviai. (Aukštuolienė, 2006)

Pavojingų krovinių transportavimui galima pasirinkti šiuos būdus:

- Cistnose, t.y. kietų, skystų krovinių, suspaustų bei ištirpintų slegiant dujų vežimas konteinerinėmis, kilnojamomis, nuimamomis ar stacionariomis cistnomis, įskaitant transporto priemonių baterijų ir daugiaelementų dujų konteinerių (DDK) cisternas;
- Palaidai ar suverstinai, t.y. kietų nesupakuotų medžiagų ar gaminių vežimas transporto priemonėse, konteineriuose piltiniams ar biriems kroviniams;
- Pakuotėse, t.y. atitinkamoje taroje, pavyzdžiui, statinėse, dėžėse, maišuose, balionuose, vidutinės talpos dėžėse ir t.t., supakuotų medžiagų ar gaminių vežimas, taip pat gaminių vežimas konteineriuose.

Pavojingų krovinių vežimas gali būti atliekamas naudojant FL, EX/II, AT ir EX/III tipo transporto priemones.

Transporto priemonėje esantys įrangos elementai turi būti išdėstyti taip, kad pakraunant (perkraunant) – iškraunant pavojingus krovinius įrangos elementai turi būti išdėstyti taip, kad nebūtų įmanoma jų sugadinti.

Transporto priemonės, kurios veža pavojinguosius krovinius, turi būti pažymėtos dviem šviesą atspindinčiomis stačiakampėmis oranžinės spalvos lentelėmis (lentelės dydis 40x30 cm., kartais gali būti sumažinta iki 30x12). Taip pat ir krovinio tara turi būti pažymėta atitinkamais ženklais pagal ADR reikalavimus, priklausomai nuo taros tipo. Transporto priemonės privalo turėti saugos priemones (atitinkamo dydžio gesintuvus, kurių dydis priklauso nuo vežamos medžiagos).

Pavojingas krovinys lentelėje žymimas dviem numeriais. Viršutinis numeris parodo pavojaus indentifikavimo numerį, apatinis numeris nurodo medžiagos charakteristiką, kuris vadinamas Jungtinių Tautų organizacijos krovinio numeriu.

Transporto priemonė, kuri transportuoja pavojingas medžiagas negali turėti daugiau kaip vienos puspriekabės ar priekabos, taip pat transporto priemonėje, kurios didžiausia leistina masė didesnė kaip 12 tonų, turi būti greičio ribojimo įrenginys, o transporto priemonės greitis negali viršyti daugiau kaip 85 km/h.

Pagrindinės problemos Lietuvoje bei svarbiausi neatitikimai Europos sutarčiai (ADR)

Pagrindinės problemos, vežant pavojinguosius krovinius Lietuvos Respublikoje, daugiausia kyla vežant šiuos krovinius vietiniais maršrutais. Kai kurios pavojingosios medžiagos (pvz., dujos) Lietuvoje transportuojamos senomis, daugiausiai rusiškos gamybos transporto priemonėmis, neatitinkančiomis arba tik iš dalies atitinkančiomis ADR keliamus reikalavimus. Dabartiniu metu dar ne visos, ypač smulkios bei privačios įmonės, gali atlikti su dujų pristatymu susijusius remonto bei avarių lokalizavimo darbus.

Šiuo metu nepakankamas dėmesys skiriamas vietiniams maršrutams, kuriais vežami pavojingieji kroviniai. Dažniausiai pasirenkamas trumpiausias maršrutas, ne visada įvertinant galimo nelaimingo atsitikimo pasekmes.

Pavojingųjų krovinių transportavimas reikalauja specialių ir nuolat atnaujinamų žinių. Tai aktualu visiems vežimo proceso dalyviams – siuntėjams, krovėjams, sandėlininkams, vežėjams, gavėjams. Todėl ypatingas dėmesys turi būti skiriamas nuolatiniam jų kvalifikacijos kėlimui.

Lietuvoje yra 11 mokymo įstaigų, kurios turi teisę rengti vairuotojus ADR egzaminui. Egzaminus reikia perlaikyti kas penkerius metus, mokymo procesas nėra reglamentuotas – reikalavimai yra nustatyti tik mokymo bazei, o mokymo forma priklauso nuo pačios mokymo įstaigos. (Dargužytė 2011). Taip pat susiduriama ir su tokia problema, kad vairuotojams išlaikyti egzaminą trukdo disleksija. Su šia problema susiduria nemaža dalis vairuotojų. Vairuotojų paruošimas egzaminui įmonei kainuoja apie 1100 Lt (400 Lt kursų kaina ir 700 Lt bendrovės mokamas darbo užmokestis vairuotojams kursų metu), taip pat transporto priemonių, pritaikytų gabenti pavojingas medžiagas, paruošimas kasmet įmonei kainuoja apie 6 000 Lt.

Galima paminėti problemą dėl sertifikuotos taros. Šiuo metu yra leidžiama vežti pavojinguosius krovinius tik sertifikuotoje taroje, t.y. taroje, kuri išbandyta laboratorijose, kur suteikiamas specialus kodas. Šiuo metu tokių laboratorijų Lietuvoje nėra, todėl prekės vežamos į

ES šalis sertifikavimui, dėl šios priežasties krovinių pristatymas brangsta.

Pakankamai svarbi problema, susijusi su pavojingųjų krovinių vežimo procesu. Lietuvoje iki šiol nėra įrengta saugių transporto priemonių aikštelių vykdyti kontrolei ir, esant būtinybei, šių krovinių saugojimui. Taip pat nėra firmų, užsiimančių pavojingų krovinių perkrovimu, gabenimu ir kitokio pobūdžio patarnavimais (jei inspektorius nustato, kad toliau tokio pobūdžio krovinių transportuoti pavojinga).

Visos transporto priemonės, vežančios pavojinguosius krovinius, jų registracijos šalyje turi būti tikrinamos pagal techninės apžiūros reikalavimus. Lietuvoje transporto priemonės vežančios pavojingus krovinius, techninė būklė tikrinama kas pusę metų. Jei transporto priemonė pereina techninę apžiūrą, tuomet jai būna išduodamas transporto priemonės tinkamumo vežti pavojinguosius krovinius sertifikatas.

Teoriškai Lietuvoje yra visos reikalingos institucijos, atsakingos už pavojingų krovinių transportavimą, tačiau nėra bendros valdymo sistemos, nėra tiesioginio efektyvaus bendradarbiavimo tarp šių institucijų. Tobulinant visą pavojingų krovinių vežimo sistemą būtų galima panaudoti jau veikiančias institucijas – reiktų koordinuoti jų veiklą.

Pavojingų krovinių transportavimo rizika

Už atskiras vežamo pavojingo krovinio grandis atsako skirtingi vežimo proceso dalyviai (krovėjai, vežėjai, gavėjai ir kiti tame procese dalyvaujantys asmenys).

N. Batarlienė (2008) išskiria dvi pagrindines rizikas su kuriomis susiduria pavojingų krovinių siuntėjas:

- Galimas eismo įvykis;
- Galima žala piliečiams ir aplinkai.

Galimybė sumažinti 1-ąją riziką (kelių eismo įvykių skaičius) tokiom priemonė: padidinti pervežamų krovinių kiekį vieno vežimo metu, taip sumažinama tikimybė eismo avarijos įvykiui; užtikrinti pavojingų krovinių vežimo taros kokybę: perkrovimo, pakrovimo ir krovinių tvirtinimo metu; teisingai pasirinkti maršrutą; atsižvelgti į klimato ir orų sąlygas vežant pavojingas medžiagas. Norint sumažinti 2-ąją riziką (žala aplinkai ir žmonėms) pateikiamos tokios priemonės: sumažintas pavojingų krovinių kiekis vienam vežimui; užtikrintas pavojingų krovinių pakavimo kokybė: pakrovimo, perkrovimo ir tvirtinimo metu; taip pat teisingai pasirinktas maršrutas.

Vienas iš pagrindinių kriterijų pasirenkant transportavimo būdą – greitis. Vežant krovinius tarptautiniais ar vietiniais maršrutais greičio faktorius turi

įtakos saugai, nes greitis sumažina krovinių praradimo ar sugadinimo riziką dėl galimų transporto srautų trikdžių kelyje ar galimų uždelsimų perkrovimo stotyse (puntuose). (Minalga 2007).

Transportuojant pavojinguosius krovinius būtina atsižvelgti į eismo saugumo problemą. Transportavimo sistemoje dalyvauja ne tik: eismo dalyviai-transporto priemonės- keliai-aplinka, bet ir kiti ne ką mažiau svarbūs dalyviai: įmonės gaminančios-perdirbančios pavojingas medžiagas, kitos transporto rūšys bet ir visuomenė.



2 pav. Pavojingų krovinių sistemos dalyviai

Fig. 2. Participants in the scheme of dangerous goods

Siekiant užtikrinti pavojingų krovinių sistemos dalyvių saugumą reikia atsižvelgti į veiksnius, kurie daro įtaką vežimo procesą:

- Alternatyvių transporto rūšių parinkimas;
- Maršrutų įvertinimas;
- Technologinį transportavimo proceso įvertinimas;
- Įvertinti vežimo riziką;
- Kiek tik įmanoma sumažinti avarijos rizikas.

(Blanco 2011).

Neretai pasitaiko atvejų, kai vežėjui tenka atsakomybė ir pareiga kompensuoti žalą už sugadintą ar trūkstamą krovinį vien todėl, kad priimdamas krovinį vežti vežėjo atstovas (vairuotojas) netinkamai vykdė savo pareigas, neperskaičiavo prekių kiekio, neįvertino krovinio ir jo pakuotės būklės ir pan. Pasikrovimo vietoje vežėjui atstovaujantis asmuo - vairuotojas - privalo gerai žinoti, kokie turi būti jo veiksmai ir kokia atsakomybė iškils vežėjui, tokių veiksmų neatlikus. Nustatyta, kad priėmus krovinį neįrašant jokių pastabų važtaraštyje patirti nuostoliai yra vežėjo problema, kadangi laikoma, kad kroviny priimtas pagal važtaraštyje nurodytą kiekį ir nepažeistas, o trūkumas ar pažeidimai atsirado transportuojant.

Vežėjas, priimdamas krovinį, turi įsitikinti, kad vežimui pateiktą krovinį leidžiama vežti pagal ADR reikalavimus. Vežėjas taip pat privalo įsitikinti, ar transporto priemonėje yra ADR kroviniui vežti reikalingi dokumentai, ar transporto priemonėje yra įranga, nurodyta raštiškose instrukcijose vairuotojui, ir t.t.. Labai svarbu, kad vairuotojas žinotų bent pagrindinius ADR reikalavimus, taikomus krovinio pakuotės žymėjimui bei pačiai pakuotei, krovinį lydinčių dokumentų sąrašui bei pagrindinius reikalavimus jų turiniui. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad priimant krovinius vežti, reikia vadovautis ne tik ADR, bet ir kitų tarptautinių susitarimų (CMR ar TIR konvencijos) nuostatomis. Ypatingai tai svarbu pavojinguosius krovinius vežantiems vežėjams.

Pasiūlymai problemoms spręsti

- Siekiant sėkmingai integruotis į Vakarų Europos transporto sistemą, būtina atnaujinti kelių transporto įmonių, vežančių pavojingus krovinius, automobilių parkus. Kartu tai padėtų sumažinti eksploatacines išlaidas, vežimų savikainos dydį, aplinkos taršą bei galimų nelaimingų atsitikimų tikimybę.
- Atsižvelgiant į galimos rizikos veiksnius – avarijos tikimybę, žalos visuomenei, aplinkai bei vertybėms dydį, galimybę greitai likviduoti avarijos pasekmes – reikia sudaryti draudžiamų bei rekomenduojamų maršrutų sąrašus. Tačiau vien maršrutų sudarymu apsiriboti negalima – reikia periodiškai vertinti riziką bei koreguoti sudarytus maršrutus.
- Reikia įsteigti saugias aikšteles transporto priemonių ekipažų poilsiui bei pavojingų krovinių kontrolei ir, esant reikalui, saugojimui.

Išvados

1. Pavojingų krovinių transportavimas yra vienas iš sudėtingiausių procesų, kuris reikalauja daugiausia saugumo priemonių laikymosi pagal ADR reikalavimus.

2. Įvairios pramoninės įmonės gamybos procesuose naudoja pavojingas medžiagas, todėl būtina užtikrinti saugų šių medžiagų judėjimą nuo paskirties vietos iki gamintojo, dažniausiai jų transportavimui pasirenkamas kelių transportas, dėl tam tikrų transporto rūšių privalumų.

3. Pavojingų krovinių transportavimo riziką lemia 3 pagrindiniai elementai: transporto priemonės talpa, maršrutai ir transportavimo technologija.

4. Visame pavojingų krovinių vežimo procese nuo pat pirminio punkto, t.y. įmonės su PK iki pat PK patekimo į paskirties tašką, susiduriama su rizika, kad gali įvykti avarija arba negali įvykti.

Literatūra

Aukštuolienė, G. 2006. Pavojingi kroviniai: kas už ką atsako? [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.tp.cargo.lt/content.php?art_id=172>.

Batarlienė, N. 2008. Dangerous goods transportation: new technologies and reducing of the accidents, *Journal of KONBiN*5(8).DOI 10.2478/v10040-008-01147

Batarlienė, N. 2004. Information modeling hazardous goods transportation regulations, *Transport and Telecommunication* 5(3) 22-29

Blanco, M. A. 2011. Safety adviser for the transport of dangerous goods by road, *Seguridadsymedioambiente* Nr.123 [interaktyvus]. [žiūrėta 2012 m. sausio 19 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n123/docs/Articulo4en.pdf>>.

Chakrabarti, K. U.; Parikh, K. J. 2011. Route evaluation for hazmat transportation based on total risk – a case of Indian state high ways, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*24:524-530 DOI 10.1016/j.jlp.2011.03.002

Minalga, R. 2007. Krovinių saugos klausimų atskirose logistikos sistemos grandyse ekonominiai aspektai, *Intelektinė ekonomika* Nr.2(2): 36-42.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas „Dėl pavojingųjų krovinių vežimo automobilių, geležinkelių ir vidaus vandenų transporto kontrolės tvarkos patvirtinimo“. 2002- 11- 13.Nr. 1778.

Lietuvos Respublikos 1957 m. Europos sutarties dėl „Pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais (ADR) ratifikavimo įstatymas“. 1998-06-16. Nr.VIII-788.

DANGEROUSGOODSTRANSPORTATIONBYROA DASSURANCEREQUIREMENTSINLITHUANIA

Dovilė Motiejūnaitė, Nijolė Batarlienė

Abstract

This article analyzes possibilities of assuring hazardous cargo transportation by road transport. In article discusses the requirements of the ADR and national transport of hazardous goods. Describe information about dangerous goods transportation in Lithuanian and the main requirements for ensuring the transportation of hazardous goods by road under the European agreement on international transport of dangerous goods by road (ADR). Also discusses about transportation of dangerous goods risk and system participants.

Keywords: dangerous goods, road transport, safety, transportation risk.

ANKETA

Laba diena,

Esu VGTU transporto inžinerijos fakulteto studentė ir rašau baigiamąjį magistro darbą tema: **„Pavojingų krovinių vežimo kelių transportu tyrimas“**. Darbo tikslas - ištirti Lietuvos vežėjus, vežančius pavojingus krovinius ir išsiaiškinti, su kokiomis problemomis įmonės susiduria organizuojant pavojingų krovinių (PK) vežimo procesą, ir kaip įmonės mažina kuo saugiau, kad neįvyktų eismo įvykiai. Prašau atsakyti į anoniminės anketos klausimus. Jeigu pageidausite, galėsiu Jums pateikti apibendrintus tyrimo rezultatus.

1. Ar įmonė šiuo metu užsiima pavojingų krovinių vežimu?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

2. Ar pavojingų krovinių vežimas yra pagrindinė įmonės veikla?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

3. Kokias pavojingų medžiagų klases transportuojate pagal ADR klasifikaciją?

- ☐ 1 klasė: sprogstamosios medžiagos ir gaminiai;
- ☐ 2 klasė: dujos;
- ☐ 3 klasė: liepsnieji skysčiai;
- ☐ 4.1 klasė: degiosios kietosios medžiagos, autoreaktingosios medžiagos ir kietosios desensibilizuotos sprogstamosios medžiagos;
- ☐ 4.2 klasė: savaime užsidegančios medžiagos;
- ☐ 4.3 klasė: medžiagos, kurios liestamos su vandeniu išskiria lipesniąsias dujas;
- ☐ 5.1 klasė: oksiduojančios medžiagos;
- ☐ 5.2 klasė: organiniai peroksidai;
- ☐ 6.1 klasė: toksiškos medžiagos;
- ☐ 6.2 klasė: infekcinės medžiagos;
- ☐ 7 klasė: radioaktyviosios medžiagos;
- ☐ 8 klasė: ėdžiosios medžiagos
- ☐ 9 klasė: įvairios pavojingos medžiagos ir gaminiai.

4. Ar įmonė ekspedijuoja krovinius?

- ☐ Taip, ekspedijuoja
- ☐ Įmonė tik ekspedijuoja ir pati neveža krovinių
- ☐ Ne, neekspedijuoja

5. Kaip įmonė ruošia vairuotojus, vežančius PK?

6. Ar įmonėje yra saugos specialistas, kuris atsako už PK vežimą?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

7. Ar įmonės darbuotojas, kuriam pavesta koordinuoti PK vežimo veiklą, turi reikiamą profesinę kompetenciją?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

8. Ar pavojingi kroviniai vežami su patvirtinimo sertifikata turinčiomis TP ?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

9. Ar įmonė bando mažinti riziką transportuojant pavojingus krovinius ?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

10. Kokiomis priemonėmis įmonė mažina riziką?

11. Ar įmonėje dažna darbuotojų kaita, kurie atsakingi už pavojingų krovinių transportavimo proceso organizavimą?

- ☐ Taip, darbuotojai dažnai keičiasi
- ☐ Ne, darbuotojų kaita nežymi

12. Su kokiais problemomis įmonė susiduria organizuojant PK vežimą?

13. Ar įmonė naudoja ITS vežant pavojingus krovinius?

- ☐ Taip
☐ Ne

14. Jei įmonė naudoja ITS, nurodykite kokias?

15. Ar turimos transporto priemonės dalyvavo ar sukėlė eismo įvykius susijusius su PK vežimu, kelių transportu?

- ☐ Nedalyvavo ir nesukėlė
☐ 1-2
☐ 3-5
☐ 6-10
☐ nuo 11 ir daugiau sukėlė ar dalyvavo eismo įvykių

16. Išvardinkite priežastis dėl ko transporto priemonė pateko į eismo įvykį:

- ☐ TP gedimas vilkiko/ puspriekabės;
☐ Netinkamai pritvirtintas krovinys pakrovime/perkrovime;
☐ Susidūrimas su kita TP;
☐ Sprogimas/ išsiliejimas / gaisras krovinio;
☐ Išvažiavimas į kitą eismo juostą ar išvažiavimas už kelio ribų.

Ačiū už Jūsų atsakymus!

II. Faktoriai darantys įtaką rizikos mažinimui, vežant pavojingus krovinius kelių transportu(svarbiausiam faktoriui skirdami 8balus ir mažiausiai įtakos darančiam skirdami 1 balą, balai kartotis negali).

	1	2	3	4	5	6	7	8
Vairuotojų mokymas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tvarkaraščių ir maršrutų laikymasis	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
TP sugriežtinta techninė apžiūra	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Įvairių maršrutų planavimas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Greičio apribojimo įvedimas TP su pavojingu kroviniu	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Taisyklių laikymasis pakraunant, iškraunant ar sandėliuojant PK	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
PK priėmimas vežti tik iš patikimų siuntėjų	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Investicijos į TP ir įrangą vežančias pavojingus krovinius	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Ačiū už Jūsų atsakymus!