



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

Gintarė Balčiūnaitė

**PAVOJINGŲ KROVINIŲ PASKIRSTYMO OPTIMIZAVIMAS TIEKIMO
GRANDINĖS KONTEKSTE**

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas Prof. Ramunė Čiarnienė

KAUNAS 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

**PAVOJINGŲ KROVINIŲ PASKIRSTYMO OPTIMIZAVIMAS TIEKIMO
GRANDINĖS KONTEKSTE**

Įmonių valdymas, 621N22001

MAGISTRO DARBAS

Darbą atliko

V VMVL – 5 gr. Gintarė Balčiūnaitė
2016 12

Vadovas

Prof. Ramunė Čiarnienė
2016 12

Recenzentas

Doc. Edmundas Jasinskas
2016 12

KAUNAS 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
Ekonomikos ir verslo fakultetas

Gintarė Balčiūnaitė

Įmonių valdymas, 621N22001

Baigiamojo magistro darbo „PAVOJINGŲ KROVINIŲ PASKIRSTYMO OPTIMIZAVIMAS
TIEKIMO GRANDINĖS KONTEKSTE“
AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 _____ m. _____ d.
_____ Kaunas _____

Patvirtinu, kad mano **Gintarės Balčiūnaitės** baigiamasis magistro darbas tema „Pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimas tiekimo grandinės kontekste“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Balčiūnaitė, Ginatrė. Optimization of Dangerous Cargos' Distribution in the Context of Supply Chain. Master's Final Thesis in Enterprise Management / supervisor prof. dr. Ramunė Čiarnienė. Department of Management, the School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Social Sciences: 03 S Management and Administration

Key words: *distribution, dangerous cargos, supply chain.*

Kaunas, 2017.

SUMMARY

The Final Paper consists of 72 pages, 42 information sources, 7 tables and 24 figures.

The goal of the Final Paper is to formulate the solutions for optimization of the dangerous goods distribution process on the basis of the analysis of literature and secondary data. To achieve the established goal the following tasks were formulated: carry out an analysis of the literature on the given subject, identify specific aspects, which have an influence on distribution of the dangerous goods, carry out an analysis of the indicators of the activities of the company, and provide recommendation how to solve possible problems, and substantiate them. The paper analyses the literary sources on the subject of goods distribution. The analysis of literature distinguishes four main sections: significance and tendencies of goods distribution, factors, which have an influence on distribution of dangerous goods and fertilizers, vehicles, which have an influence on distribution of dangerous goods, systems for transportation of foreign and dangerous goods and supply chain importance of logistic context. The study of Final Paper "Optimization of Dangerous Cargos' Distribution in the Context of Supply Chain" proposes four hypotheses. The performed study has drawn the conclusions that using the terminal for bulk fertilizers in the activities engaged in by Achema AB would reduce demurrages suffered by rail wagons not only because of poor weather conditions, but also due to harbor workload at the arrival of a ship, and would improve the use of the fleet of wagons, it would be possible to reduce the quantity of wagons and avoid depot repair costs, and loading of unobstructed roads. Using of sea containers for haulage of the production of Achema AB is not expedient because it would require changing the fleet of wagons, what requires huge investments, while received benefit would be minimal and with a long payback period. Achema AB would have many advantages in carrying freight by railway only; however, this transportation way will be complicated unless Lithuania and other states construct more places for lifting on and taking off sea containers from the fitting platform. And the last hypothesis - the company

has set up its own or contracted their fleet and transport dangerous goods by road. This would let become independent from the onboard graphics or rail transport schedule. But because of the highly seasonal pattern of cargo would be difficult to control the transportation processes.

ĮVADAS

Temos aktualumas: kiekvienai gamybinei įmonei yra labai svarbu tinkamai organizuoti savo krovinių paskirstymą kadangi įmonės tampa vis labiau globalios, savo produkciją paskirstančios tiek vidaus, tiek tarptautinėse rinkose. Dauguma įmonių taiko ekonomiškiausią krovinių paskirstymo būdą ir taip siekia kaštų mažinimo, tačiau visuomet pravartu atsižvelgti ir į paskirstymo specifiką, aprūpinimo dažnį ir būdą, transporto priemonių charakteristiką (rūšį, skaičių ir įkrovumą), maršrutų ilgį ir pan. Darbe pasirinkta analizuoti ganėtinai sudėtinga ir komplikuota prekių paskirstymo sritis – pavojingų krovinių paskirstymas tiekimo grandinės kontekste. Pavojingų krovinių pervežimai reikalauja ypatingo dėmesio tiek dėl prekės specifikos, tiek dėl keliamų reikalavimų transporto priemonei. Tiekimo grandinė yra pagrindinius įmonės logistikos veiklos procesus jungiantis veiksnys. Šio proceso dalyviai vienaip ar kitaip jame dalyvauja ir yra priklausomi vienas nuo kito, tad tiekimo grandinės ir jos valdymo analizavimas leidžia nuolatos jame vis ką nors tobulinti ir dar geriau optimizuoti atitinkamas sritis šiame procese, siekiant dar geresnio ir sklandesnio jos veiksnio.

Problema: tiekimo grandinės detalus analizavimas Lietuvoje prasidėjo jau nuo 1990 metų, o bėgant laikui šis procesas analizuojamas dar plačiau tiek lietuvių, tiek užsienio autorių mokslinėje literatūroje. Pavojingų krovinių paskirstymas yra mažai nagrinėta lietuvių autorių mokslinėje literatūroje, nors Lietuvoje yra ne viena stambi gamybinė įmonė, kurios pagrindinis krovinytis ir yra priskiriamas pavojingų krovinių klasei. Reikalingas detali pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimo apžvalga, kurioje atsiskleistų tiek tiekimo grandinės įtaka šiam procesui, tiek visi specifiniai reikalavimai. Tokia apžvalga būtų reikšminga norint geriau įvertinti visą paskirstymo procesą.

Tyrimo objektas – pavojingų krovinių paskirstymą optimizuojantys veiksniai.

Tyrimo tikslas – identifikuoti pagrindinius pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimo veiksnius tiekimo grandinės kontekste.

Uždaviniai:

1. Pateikti teorinę tiekimo grandinės valdymo medžiagą, remiantis Lietuvos ir užsienio autorių moksline literatūra.
2. Identifikuoti specifinius aspektus, turinčius įtakos pavojingų krovinių paskirstymui.
3. Išanalizuoti kiekvienos transporto rūšies tinkamumą pavojingų krovinių gabenimui.

4. Empiriškai patikrinti, kuris pavojingų krovinių paskirstymo būdas yra labiausiai tinkantis prekių paskirstymui Lietuvoje ir už jos ribų.

TURINYS

SUMMARY	3
ĮVADAS	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	9
LENTELIŲ SĄRAŠAS	11
1. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TIEKIMO GRANDINĖS KONTEKSTE PROBLEMATIKA	12
2. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TIEKIMO GRANDINĖS KONTEKSTE TEORINIAI ASPEKTAI	17
2.1. Tiekimo grandinės samprata ir struktūra	17
2.2. Krovinių atsargų valdymas ir sandėliavimas	23
2.2.1 Krovinių atsargų valdymas	23
2.2.2 Sandėlių tipai	25
2.2.3 Laiku grįstas valdymas gamybinėje organizacijoje	27
2.3 Krovinių paskirstymo kanalai	28
2.4 Transporto priemonės įtaka krovinių paskirstymui	32
2.4.1 Krovinių paskirstymas kelių transportu	34
2.4.2 Krovinių paskirstymas geležinkelių transportu	35
2.4.3 Krovinių paskirstymas vandens transportu	37
2.4.4 Krovinių paskirstymas oro transportu	39
2.4.5 Vamzdynų transportas krovinių paskirstyme	41
2.5 Pavojingų kroviniai ir jų paskirstymo specifika	41
3. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TYRIMO METODOLOGIJA	46
4. PAVOJINGŲ KROVINIŲ PASKIRSTYMO OPTIMIZAVIMAS	47

4.1 Birių trąšų terminalo naudojimas	52
4.2. Jūrinių konteinerių naudojimas gabenant AB „Achema“ produkciją	55
4.3. AB „Achema“ pavojingų krovinių transportavimui naudoti geležinkelių transportą	57
4.4 Pavojingų kovinių gabenimas tik kelių transportu	59
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS.....	63
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	65
PRIEDAI	69

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Struktūrinė tiekimo grandinė	19
2 pav. Tiekimo grandinė gamybinėje įmonėje	21
3 pav. Sandėlių tipų sąveika	26
4 pav. Pagrindiniai laiku grįsto valdymo elementai	28
5 pav. Penkių stadijų paskirstymo kanalo formos parinkimo modelis	29
.....	30
6 pav. Septynių stadijų paskirstymo kanalo formos parinkimo modelis	30
7 pav. Kanalų lygiai	31
8 pav. Krovinių apyvarta visų rūšių transportu, krovinių vežimas visų rūšių transportu 2006 – 2015 metais	33
9 pav. Pagrindinių eksploatacinis ilgis km.	36
10 pav. Lietuvos vidaus vandenų kelių schema	38
11 pav. Klaipėdos jūrų uosto krovinių apimtys mln.t.	39
12 pav. Klaipėdos uosto krovinių struktūra 2015 m.	39
13 pav. Pavojingų krovinių vežimą antžeminiu transportu reguliuojančių institucijų schema	44
14 pav. Konceptualus transporto rūšių ir pavojingų krovinių gabenimo taisyklių modelis	45

15 pav. Ab „achema“ ekonominiai rodikliai 2008 - 2015 m.....	48
16 pav. Ab „achema“ eksportuojamų krovinių apyvarta pagal šalis.....	49
17 pav. Uab „transachema“ pagrindinės veiklos teikiamų paslaugų geležinkelio infrastruktūros išsidėstymo schema	50
18 pav. Birių trąšų terminalas.....	52
19 pav. Kaupiamų vagonų manevravimo gamyklos teritorijoje schema.....	53
20 pav. Fitinginė platforma	55
21 pav. Jūrinių konteinerių sandėliavimas uosto teritorijoje.....	57
22 pav. „rail baltica“ maršrutas	58
23 pav. Pavojingų krovinių transportavimas vidaus maršrutais 2010 – 2015 m.....	60
24 pav. Pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimo būdų konceptualus modelis	61

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Paskirstymo sampratų pristatymas.....	12
2 lentelė. Kelių transporto rūšių privalumai ir trūkumai.	34
3 lentelė. Geležinkelių transporto privalumai ir trūkumai.....	37
4 lentelė. Oro transportu gabenamų krovinių vertės ir kiekio kitimas 2004 – 2016 metais.....	40
5 lentelė. Birių trąšų terminalo naudojimo privalumai ir trūkumai	54
6 lentelė. Konteinerių naudojimo privalumai ir trūkumai gabenant ab„achema“ produkciją	57
7 lentelė. Tik geležinkelio transporto naudojimo privalumai ir trūkumai	59

1. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TIEKIMO GRANDINĖS KONTEKSTE PROBLEMATIKA

Paskirstymas tai marketingo komplekso elementas, kuris reguliuoja prekių judėjimą nuo gamintojo iki galutinio vartotojo. Paskirstymas reiškia ne tik transportavimą ar sandėliavimą, jis apima ir visą strategiją, kaip ir kur bus pasiekiamos galutiniam pirkėjui prekės. Produkcijos paskirstymas galutiniam vartotojui gali turėti didelės reikšmės prekės kainai ir populiarumui. Dėl šių priežasčių įmonės turi gerai išmanyti, kaip sukurti tinkamą prekių paskirstymo sistemą. Įmonės dažnai ne tik pačios prekiauja savo prekėmis, tačiau pasitelkia ir pardavimo tarpininkų pagalbą, taip siekdami apimti didesnę rinkos dalį. Tačiau yra ir tokių tarpininkų, kurie neperparduoda produkcijos, bet yra reikalingi jos transportavimui, sandėliavimui, draudimui ir pan. paskirstymo apibrėžimų yra įvairių, todėl pirmoje lentelėje pateikiu kelis pavyzdžius:

1 Lentelė. Paskirstymo sampratų pristatymas (sudaryta darbo autorės)

V. Pranulis (2008)	Paskirstymas – tai rinkodaros komplekso elementas, apimantis sprendimus ir veiksmus, susijusius su prekių judėjimu nuo gamintojo iki vartotojo.
L. Abromaitytė-Sereikienė (2013)	Paskirstymas – tarpusavyje susijusių įmonių, dalyvaujančių prekių judėjimo nuo gamintojo iki vartotojo procesas.
A. Gažutis (2008)	Paskirstymas – tai grandinė tarpusavyje susijusių įmonių, kurios dalyvauja prekių judėjimo nuo gamintojo iki vartotojo procese.
M.Kriaučionienė, R.Urbanskienė, R.Vaitkienė (2005)	Prekių paskirstymas – tai ne tik fizinis prekių judėjimas, bet ir pirkimo pardavimo operacijos, susijusios su mokėjimų priemonių ir komercinės informacijos judėjimu.
J.Stankevičienė, R.Urbanskienė (2005)	Paskirstymas – tai veiksmai susiję su pateikimo kanalų parinkimu ir prekių persikėlimu į vartotojui patogią vietą, jam patogiu laiku ir forma
B. Rosenbloom, (2004)	Prekių paskirstymas - visuma sprendimų ir procesų, tiesiogiai ar per tarpininkus nukreipiančių priekių ir paslaugų srautą iš gamintojo galutiniam vartotojui.

J. Ramanauskienė (2008)	Paskirstymas – tai visuma tarpusavyje susijusių įmonių ir jų veiksmų, sudarantys įvairių prekių ir paslaugų naudojimo ar vartojimo galimybes.
-------------------------	---

Iš pateiktų apibrėžimų, galima teigti, kad mokslinės literatūros autoriai sutinka, kad paskirstymas yra prekių judėjimas nuo gamintojo iki vartotojo. Tačiau sėkmingai įmonės veiklai vien tinkamos paskirstymo strategijos neužtenka. Norint pasiekti didžiausią efektyvumą įmonėms svarbu turėti visapusiškai tinkamą tiekimo grandinę, kuri apimtų ne tik pagamintos produkcijos paskirstymą, bet ir žaliavų, finansų ar informacijos savalaikį tiekimą.

Šiame darbe bus analizuojamas specifinis produktas ir jo paskirstymas – trąšos. Ši tema Lietuvos mokslinėje literatūroje yra labai mažai nagrinėta, kadangi nėra daug pačių gamyklų ir per ilgametę patirtį jos pačios susikūrė krovinių paskirstymo sistemas.

Krovinių paskirstymo svarba ypač išryškėja greitai gendančių krovinių paskirstymo sistemos analizėje. Dėl šios priežasties norint geriau apibūdinti krovinių paskirstymo svarbą bus pateikti keli mokslinių tyrimų apibendrinimai iš maisto pramonės pusės.

2005 metai atliktas kooperatyvinės bendrovės „Daržovių centras“ paskirstymo kanalų tobulinimo tyrimas. Šiame tyrime aptariama bendrovės veikla, kuri susijusi su ūkininkų užauginta produkcija, jos centralizuotu supirkimu, bei tolesniu paskirstymu. Identifikuotos problemos: nėra sutarčių ir terminų, neišplėtotas perdirbimas ir antrinės funkcijos (pakavimas, valymas, transportavimas), netinkamai pasirinkta paskirstymo strategija, dėl kurios susidarydavo dideli atsargų kiekiai.

Tyrimo autorius siūlo šios bendrovės daržoves skirstyti pagal kombinuotą strategiją, panaudojant ir intensyvaus paskirstymo ir atrankinio paskirstymo gaires, kurios leistų produkciją paskirstyti greičiau ir su mažesniais sandėliavimo atsargomis, kas yra itin svarbu greitai gendančioms ir sezoninėms prekėms. Intensyvus paskirstymas leistų dažnai ir nedidelėmis siuntomis tiekti produkciją į pardavimo vietas, o atrankinis paskirstymas padėtų pasirinkti tarpininkus pagal tam tikrus kriterijus, kurie padidintų prekių pardavimą. Tyrimo rezultatai kooperatyvinei bendrovei „Daržovių centras“ suteikė galimybę pakeisti anksčiau buvusią paskirstymo strategiją ir pasinaudoti nauja, daugiau naudos įmonei teikiančia, kombinuota strategija.

2010 metais atliktas mėsos produktų paskirstymo grandinės organizavimo tyrimas ŽŪB „Delikatesas“. Ši bendrovė produkcijos paskirstymui naudoja tiesioginio ir netiesioginio paskirstymo grandines, t.y. prekės galutinį vartotoją pasiekia jų firminėse parduotuvėse arba bendrovė naudojami didmenininko paslaugomis tiek vietinei, tiek užsienio rinkai pasiekti.

Tyrimo metu buvo apklausti ŽŪB „Delikatesas“ pirkėjai ir gauti atsakymai išnagrinėti. Respondentai teigė, kad bendrovės produkcija nėra lengvai pasiekama, prekių reikia ieškoti tam tikrose vietose. Dėl tokios situacijos susidarymo bendrovei siūloma plėsti paskirstymo kanalą, ieškoti naujų neišbandytų pardavimo vietų ir išnaudoti daugiau rinkos. Be to išanalizavus visus respondentų atsakymus buvo sudaryta nauja paskirstymo grandinė, kurioje buvo išskirti penki pagrindiniai etapai: tikslų nustatymas, alternatyvių paskirstymo grandinių sukūrimas, tarpininkų pasirinkimas, optimaliausios paskirstymo grandinės išskyrimas ir kontrolės įvedimas.

Šio tyrimo išvadų įgyvendinimas bendrovei stipriai pagerintų prekių perkamumą ir žinomumą.

2014 metais buvo atliktas tyrimas siekiant įvertinti UAB „Beržų kompleksas“ gaminių paskirstymo racionalumą vartotojų požiūriu. UAB „Beržų kompleksas“ savo mėsos gaminių produkciją realizuoja savo firminėse parduotuvėse, kurios įsikūrusios tame pačiame rajone, kaip ir bendrovė, bet ir per tiekėjus – prekybos centrus. Tyrimo metu buvo atlikta pirkėjų ir darbuotojų anketinė apklausa.

Analizuojant respondentų atsakymus, buvo pastebėta, kad bendrovė didžiąją dalį savo gaminamos produkcijos realizuoja rajone, kuriame yra įsikūrusi. Apklausti kitų miestų gyventojai teigė, kad norint įsigyti šios produkcijos reikia jos ieškoti ne vienoje pardavimo vietoje. Kadangi vartotojai dažniausiai mėsos produktus perka prekybos centruose, o tik vėliau firminėse parduotuvėse ar turguose, UAB „Beržų kompleksas“ reikia plėsti mažmeninės prekybos tarpininkų skaičių.

Be to dauguma respondentų atsakė, kad yra reklamos ir informacijos apie vykstamas nuolaidas trūkumas. Naujus pirkėjus pritraukti reikia naudoti reklamą ir skatinančias pirkti nuolaidas. Kadangi šiuolaikinis mėsos vartotojas yra sveiką gyvenseną propaguojantis žmogus, jam reikia pasiūlyti ekologiškų, kokybiškų ir sveikų mėsos gaminių. Visa tai reikėtų pabrėžti gaminių reklamose. UAB „Beržų kompleksas“ atlikus visus šiuos veiksmus jų tiekimo kanalai taptų pelningesni.

Pavojingų krovinių paskirstymas yra viena sudėtingiausių logistikos sričių. Pavojingi kroviniai išsiskiria savo ne tik specialiu ženklinimu, tačiau ir pačia transporto priemone, kadangi jai keliami didesni techniniai reikalavimai, reikalaujama kiekvienoje transporto priemonėje turėti specialius įrankius ir saugos priemones.

Pavojingi kroviniai gali būti transportuojami keliais būdais:

1. Palaidi – kuomet medžiagos suverčiamos į transporto priemones (dažniausiai konteinerius);
2. Pakuoti – kuomet medžiagos transportuojamos tam tikrose pakuotėse, tarose ar dengtose transporto priemonėse.
3. Cisternose – tai kuomet vežamos skystos medžiagos įvairiomis cisternomis.

Pavojingų krovinių gabenimą reglamentuoja ADR nuostatos, kurios priimtos dar 1957 metais Ženevoje ir šiuo metu jomis vadovaujasi 40 pasaulio šalių. Lietuva šią sutartį priėmė jau prieš 21 metus ir sėkmingai jomis naudojasi iki šiol. Pagal šią sutartį vairuotojai ir pavojingų krovinių gabenimu užsiimantys darbuotojai turi būti apmokyti kursuose, išlaikyti egzaminus ir taip įrodyti savo tinkamumą vežti ADR krovinius.

Trašų paskirstymo sistema priklauso ne tik nuo įmonių, bei jų galimybių ar norų, bet ir nuo šalyje vykdomos politikos. Kiekviena šalis turi daugiau ar mažiau susiformavusią pavojingų krovinių sistemą ir ne visuomet jos būna vienodos. Bus išanalizuotos trys skirtingos trašų paskirstymo sistemos, susiformavusios Nigerijoje (Afrika), Jungtinėse Amerikos valstijose (toliau JAV) ir Baltarusijoje.

Nigerijoje trašų paskirstymas yra ypač kruopščiai planuojamas, kadangi šios šalies trašų sunaudojimas yra didžiausias visame Vakarų Afrikos valstybių regione. Nigerija didžiąją dali reikiamų trašų importuoja iš kitų valstybių, todėl produkto kaina išauga ir ūkininkai permoka. Trašų kainos nustatyme Nigerijos ūkininkai neturi jokios įtakos. Patys reikšmingiausi Nigerijos trašų paskirstymo neefektyvūs veiksniai yra: blogas infrastruktūros lygis, netinkamas rinkos koordinavimas, silpni didmeninės ir mažmeninės prekybos tinklai, silpna institucinė ir teisinė aplinka, techninės pagalbos stoka. Visi šie veiksniai priklausomi nuo politinės situacijos šalyje, todėl jei ji kistų, tiekimo grandinės veiksmingumas gerėtų ir galutinė kaina vartotojui mažėtų.

Nigerijoje trašų paskirstymą ir visą tiekimo grandinę prižiūri vyriausybės institucijos. Visų pirma vyriausybė įkūrė pradinį paskirstymo tašką, kuriame išskirtinę teisę veikti turėjo tik vyriausybės pasamdyta transporto įmonė. Dėl tokios monopolinės situacijos smarkiai išaugo trašų gabenimo šalyje kainos. Taip pat ši problema sukėlė dar vieną nepatogumą – paskirstymo kanalas yra itin siauras, todėl pirkėjams sunku fiziškai pasiekti platintoją. Tokia trašų tiekimo grandinės praktika yra paplitusi federalinėse valstybėse. Kadangi trašos transportuojamos kelių transportu, o kelių infrastruktūra yra prasta, atsiranda dar daugiau problemų tiekimo grandinėje, tokių kaip pristatymo greitis, tikslumas ar krovinio saugumas.

Trašų paskirstymo sistema Nigerijoje yra neišvystyta ir fragmentiška, todėl galutinis vartotojas nėra tikras, kad trašas gaus reikiamu laiku, bet ir permokės už prekes, dėl netinkamos politinės situacijos šalyje.

Visiškai kitokia situacija vyrauja Jungtinėse Amerikos Valstijose. Čia trašų paskirstymas yra sudėtingas ir brangus ištisisus metus trunkantis procesas. Efektyvi prekių paskirstymo urmu sistema, kuria

galima veiksmingai paskirstyti trąšas JAV, tampa vis mažiau patraukli, nes transportavimo išlaidos vis didėja ir ateityje toliau didės. Paskaičiuota, jog kelių transportu gabenti krovinius naudinga tik ne daugiau nei 100 mylių (apie 161 km). Jei atstumas yra didesnis nei šis, ekonomiškai naudingiau naudoti geležinkelių ar vandens transportą, todėl JAV šios dvi transporto rūšys konsoliduojasi vienai veiklai.

Vidaus vandenų transportas JAV yra labai išplėtotas, yra daug uostų, kuriuose yra reikiama technika pakrauti ar iškrauti gabenamas trąšas, taip pat prie daugelio šių uostų yra ir geležinkelio linija, kuriose galima perduoti krovinių gabenti toliau. Net 18 valstijų ribojasi su vidaus vandenų transporto sistema JAV ir šiose valstijose sunaudojama net 70% visų valstijų trąšų, todėl galima teigti, kad pagrindinis trąšų transportavimas vykdomas baržomis.

Taip pat JAV yra plačiai naudojamosi vamzdynų transportu. Juo gabenamas amoniakas. Šiuo metu yra nutiesti du pagrindiniai vamzdynai maršrutu Teksaso iki Minnesotos (apie 1700 km) ir antrasis nuo Luizianos iki Nebraskos (apie 1350 km).

JAV yra skiriamas didelis dėmesys krovinių saugumui, todėl transporto priemonės vežančios pavojingus krovinius turi būti atitinkamai ženklinamos, vairuotojai papildomai apmokami ir įmonė, kuri atlieka pavojingų krovinių transportavimą turi priklausyti organizacijai „Be Aware For America“ („Atkreipkite dėmesį į Ameriką“).

2. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TIEKIMO GRANDINĖS KONTEKSTE TEORINIAI ASPEKTAI

Pastarieji dešimtmečiai gamybos įmonėms parodė, jog reikia stiprinti gaminamų prekių eksportą. Nors įmonės manė, jog prekių eksportas yra brangus ir sudėtingas procesas, tačiau Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą ir prasidėjus laisvai prekybai Sąjungos valstybėse išryškėjo didelis ekonominis privalumas krovinius eksportuoti į užsienio rinkas. Gamybinės įmonės su savo produkcija galėjo ne tik įsiskverbti į naujas užsienio rinkas, parduoti prekių perteklių, tačiau taip pat galėjo ieškoti naujų žaliavų tiekėjų ir pradėti importo procesus. Eksportuojant daugiau gaminamų produktų galima pasiekti masto ekonomijos, kadangi didės ne tik gamybinių įrenginių užimtumas, tačiau tuo pačiu ir darbuotojų. Esant pastoviems ir dideliems užsakymams krovinių paskirstymas tampa aiškesnis ir pigesnis dėl aiškių verslo procesų. Dėl šių priežasčių įmonė tampa konkurencingesnė tiek užsienio, tiek ir vidaus rinkose.

Tarptautinė prekyba yra laikoma vienu iš pagrindinių rodiklių, kurie iliustruoja visuminio nacionalinio produkto prieaugį, skatina įmones plėstis ir kurti naujus produktus bei kuria šalies patikimumo ir patrauklumo rodiklius. Eksportas yra skatinamas valstybės, tačiau pati globalizacija yra vertinama ne tik palankiai. Vieni mokslininkai teigia, jos globalizacijos procesas yra teigiamas, jis skatina gerosios patirties perdavimą kitoms šalims, tačiau yra ir priešinga mokslininkų išsakyta nuomonė, kuri įrodo, jog globalizacijos procesas atima darnaus šalies vystymosi teisę iš ekonomiškai silpnesnių šalių.

Globalizacijos ir eksporto procesai šiuo metu yra neatsiejami nuo Lietuvos gamybinėse įmonėse vykdomųjų strategijų, todėl yra itin svarbu išnagrinėti gaminamų prekių krovinių paskirstymą tiekimo grandinės struktūros kontekste. Tiekimo grandinė apima tris pagrindines kryptis – transportą ir logistiką, krovinių pristatymą tiksliai laiku (*just-in-time*) metodu ir įmonių, esančių tinkle, sąveiką. Tiekimo grandinės veiklos suvokimas ir pritaikymas įmonėse leidžia lengviau konkuruoti globaliose rinkose.

2.1. Tiekimo grandinės samprata ir struktūra

Tiekimo grandinė yra organizacijų, žmonių, veiklos, informacijos bei išteklių, dalyvaujančių gabenant prekę ar paslaugą nuo pradinio tiekėjo iki galutinio vartotojo. Tiekimo grandinės pagrindinė veikla yra transformuoti gamtos išteklius, žaliavas bei kitus komponentus į gatavą produkciją, kuri yra

pateikiama galutiniam vartotojui. Tiekimo grandinė dažnai sulyginama su logistikos funkcijomis, tačiau tai yra netapačios sąvokos. Tiekimo grandinė apima žymiai platesnę veiklą ir ryšius tarp įmonių tinklo, jų bendradarbiavimą. Logistikai priskiriamas dažniausiai vienos įmonės veikla, t. y. jos krovinių transportavimas, sandėliavimas, planavimas ir pan. Naujausiais laikais logistikai priskiriama ir įvairios papildomos paslaugos kroviniams, tokios kaip pakavimas, žymėjimas ar rūšiavimas.

Tiekimo grandinės valdymas apima pagrindines įmonės pridėtinę vertę kuriančias veiklas – nuo projektavimo, planavimo ir pirkimo iki gamybos ir prekių pristatymo. Tiekimo grandinės srautai yra daugiasluoksniai ir susideda iš medžiagų judėjimo, informacijos srauto ir apsikeitimo finansiniais duomenimis tarp visų tiekimo grandinės dalyvių – pirkėjų, tiekėjų, gamintojų, mažmenininkų ir didmenininkų¹. Pasak M. Christopher'io (2007) – tiekimo grandinės valdymas šiais laikais yra koncentruojamas į grandinės dalyvių santykių valdymą. Taip skatinamas visų dalyvių bendradarbiavimas ir pasitikėjimas, turint tikslą įrodyti jog „visuma yra daugiau, negu jos dalių suma“. J. van der Vorst'as (2009) teigė, kad tiekimo grandinė yra įmonių tinklas, kuris turi tiek tiesioginį, tiek grįžtamąjį ryšį su skirtingais procesais ir produktais, kurie suteikia vertę galutiniam vartotojui. Kiti mokslininkai tiekimo grandinę apibūdina kaip santykių visumą, kurie apima tiek verslo klausimus, tiek santykius tarp pačių verslo partnerių. Anot S. Whang'o (2007) tiekimo grandinė yra tinklas individualių, savo tikslus turinčių įmonių, kurios yra susietos verslo procesais ir jų veiklos sėkmingumas priklauso nuo bendradarbiavimo. Apibendrinus galima teigti, jog tiekimo grandinė yra tarpusavyje susietų įmonių optimizuota, koordinuota veikla, kuri kuria vertę visoms tinkle esančioms įmonėms.

Įmonės, kurios gamina, parduoda ar tiesiog platina įvairią produkciją, daugiau ar mažiau dalyvauja tiekimo grandinėje. Šios įmonės tiekimo grandinės privalumus ir trūkumus nustato pagal jau galiojančius standartus. Tai labai svarbu nusistatyti, kadangi nuo to priklauso įmonės veiksmingumas, pažanga ir laukiamas tolimesnis rezultatas. Taigi, kiekvienoje tiekimo grandinėje vyrauja 3 grįžtamojo ryšio srautai:

- materialieji;
- finansiniai;
- informaciniai.

Materialieji srautai – visi fizinių produktų ir/ar paslaugų, žaliavų ir medžiagų srautai tiekimo grandinėje.

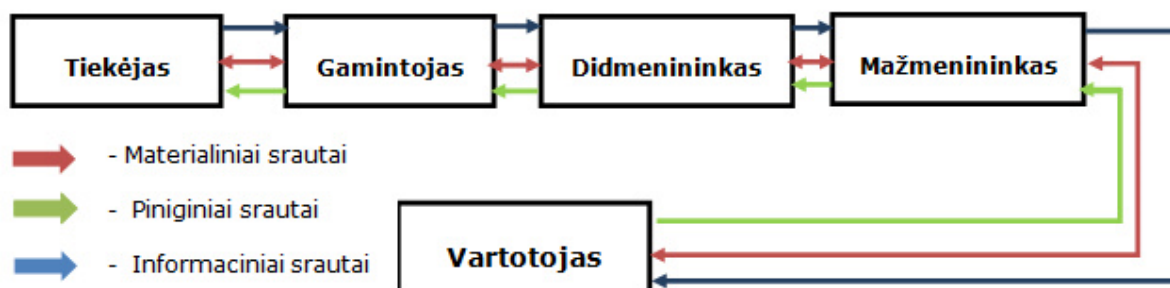
¹ Virgilija Zinkevičiūtė, Aidas Vasilis Vasiliauskas „Gamybos Logistika Gamybos Vadyba“ 2013 m.

Finansų srautai apima pinigų pervedimus, apmokėjimus, kreditinių kortelių informaciją, apmokėjimų grafikus, elektroninius apmokėjimus ir su kreditais susijusių duomenų valdymą.

Informacijos srautai – tai įvairūs pranešimai, būtini valdant ir kontroliuojant logistikos operacijas. Šie srautai gaunami iš kitų tiekimo grandinės dalyvių ir yra susiję su materialiniais srautais. Dažniausiai tai informacija apie klientų ir partnerių poreikius, gabenimus, užsakymus, grąžinimus ir kt.

Paprasta tiekimo grandinė gali būti sudaryta nuo dviejų iki begalės papildomų grandinės dalyvių. Žemiau esančiame paveikslėlyje (žr. 1 pav.) pavaizduota struktūrinė tiekimo grandinė, kuri sudaryta iš 5 svarbiausių dalyvių, tai yra:

- tiekėjas;
- gamintojas;
- didmenininkas;
- mažmenininkas;
- vartotojas.



1 pav. Struktūrinė tiekimo grandinė.

Taigi šioje pavaizduotoje tiekimo grandinėje (1.1. pav.) dalyvauja šie dalyviai:

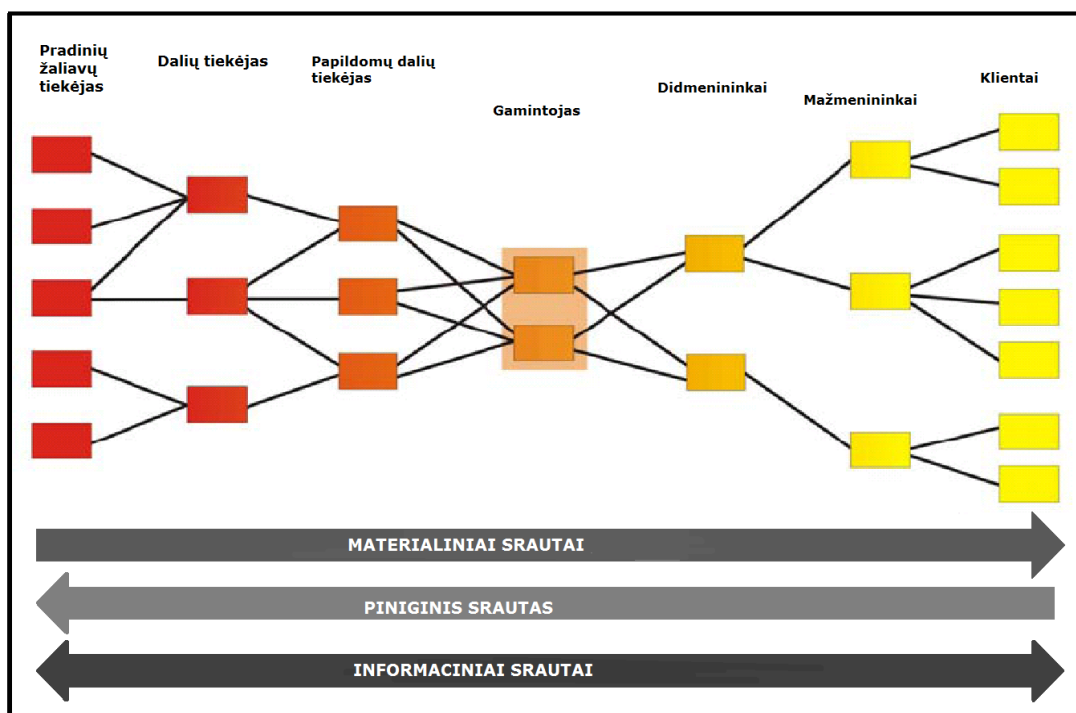
- tiekėjai – įmonės, gaminančios pradines žaliavas ir jas pristatantys nuosavu ar nuomojamu transportu gamintojui;
- gamintojai – įmonė, gaminanti produkciją tolimesniems pardavimams;
- didmenininkai – įmonė, įsigyjanti produkciją dideliais kiekiais ir ją parduodanti mažmenininkams arba galutiniam vartotojui;
- mažmenininkai – įmonė, įsigyjanti produkciją iš gamintojo ar didmenininkų mažesniais kiekiais nei pastarieji ir perparduodanti ją galutiniams vartotojams;

- vartotojai – žmonės arba įmonės, perkančios prekes galutiniam vartojimui, suteikiantys grįžtamąjį ryšį tiekimo grandinėje.

Visi šie tiekimo grandinės dalyviai veikia kaip bendras organas ir bent vienam dalyviui stabdant savo veiklą nukenčia visa grandinė, todėl šiuolaikinėje rinkoje šis tiekimo grandinės būdas yra pasenęs ir nebe toks veiksmingas. Norint, kad tokia grandinė būtų veiksminga, joje turėtų dalyvauti daugiau dalyvių, pradedant tiekėjais, baigiant galutiniais vartotojais iš viso pasaulio ir pasitelkti kuo inovatyvesnes informacines technologijas, leidžiančias sąveikauti tarpusavyje su kuo mažiau pašalinių trukdžių.

Gamybinė įmonė yra pagrindinis tiekimo grandinės dalyvis, ji taipogi yra šios grandies pamatas, nes nuo jos priklauso kitų dalyvių veiksnumas šiame procese. Taigi, įmonė dalyvaudama tiekimo grandinės procese sutaupo finansinius ir laiko kaštus, kadangi pasitelkdama vietinės ar globalios tiekimo grandinės dalyvius ji gali užtikrinti savo veiklos nenutrūkstamumą, todėl pasiekia dar didesnę pelną ir grįžtamąjį ryšį iš savo jau esamų lojalių ar naujai atsirandančių vartotojų.

Žemiau pavaizduota gamybinės įmonės tiekimo grandinė (žr.2 pav.). Toks procesas šioje pramonės šakoje pateikiamas vien dėl to, jog gamybinė įmonė labiausiai atsispindi visoje tiekimo grandinėje. Pradedant tuo, jog visi tiekėjai - pradinių, dalinių ar papildomų dalių tiekėjai teikia reikiamas žaliavas gamybai, tada vykdoma gamyba ir pagaminta produkcija perduodama pardavėjams, dėl to gaminių gali įsigyti galutinis vartotojas.



2 pav. Tiekimo grandinė gamybinėje įmonėje (sudaryta autorės, remiantis www.logisticsviewpoints.com)

Materialieji, piniginiai bei informaciniai srautai turi grįžtamąjį ryšį tiekimo grandinėje, kurie sujungia procesą, taip sudarydami nenutrūkstamą ciklą tarp visų dalyvių ir jie tampa priklausomi vienas nuo kito, taip dar labiau vystomas, tobulinamas bei optimizuojamas tiekimo grandinės procesas.

Viena didžiausių tiekimo grandinės stiprybių – bendradarbiavimas. Taigi nebelieka ribų tarp vietinių ir tarptautinių grandinės dalyvių, tai yra tiekėjų, gamintojų ar klientų, šie sujungiami į vieną, bendrą procesą. Tai reiškia, jog logistikos grandinė globalizuojama, tai yra šioje grandyje gali dalyvauti kiekvienas iš bet kurio pasaulio regiono. Pasak R. Palšaičio (2010), šiuolaikinis verslas ištrina ribas tarp vidinės ir tarptautinės logistikos, todėl, norint pasiekti konkurencinio pranašumo, reikia į viską žiūrėti per globalią prizmę.

Kitas labai svarbus stiprybės aspektas yra lankstumas ir visapusiškumas. Tiekimo grandinę pagal produktų ir gamybos svarbą galima skirstyti į lanksčią, judrią bei tęstinio pildymo. Šio skirstymo dėka yra lengviau orientuojamasi į klientų poreikius, pradedant nuo svarbiausių prioritetų, baigiant mažiausio lygio paslaugų ir produktų poreikiu, taip pasiekiant grįžtamąjį ryšį tarp kliento ir paslaugą teikiančios įmonės. Tiekimo grandinės visapusiškumas pasireiškia tuo, jog joje gali dalyvauti daugybė proceso dalyvių iš bet kurio pasaulio taško, tiek stiprių, tiek silpnų įmonių: tiekėjai ar galutiniam gaminiui reikalingos specifinės produkcijos papildomi gamintojai ir taip pat įvairaus tipo klientai – pardavimais užsiimantys ir didmenininkai ir mažmenininkai ir galutiniai vartotojai, perkantys produkciją *tiksliai laiku* būdu.

Tiekimo grandinė stipri tuo, kad mažinamas priešiškas konkurencingumas. Tai reiškia, jog kiekvienas rinkos dalyvis turėtų vystyti draugišką bendradarbiavimą, tai yra nekonkuruoti, o padėti vieni kitiems atsargų aprūpinimu, gamybos pagalba, transporto nuoma ar sandėliavimo paslaugomis. Pasak mokslinio straipsnio „6 Keys to the Sustainable Supply Chain Advantage“ autorių L. Yarusso ir R. Sanderson'o (2010) „tiekimo grandinės dalyviai turi suderinti tarpusavio idėjas, tikslus ir strategijas siekiant konkurencinio pranašumo“.

R. Minalga (2003) analizuoja ir tokią tiekimo grandinės savybę, jog tiekimo grandinės valdymas daugybę funkcijų gali sujungti į keletą bendrų procesų, kurie valdomi ir koordinuojami daug paprasčiau bei tiksliau. Galime teigti, kad vienas gamintojas užsako žaliavas iš savo nuolatinio tiekėjo, šis tiekėjas surenka reikalingą kiekį skirtingų tipų žaliavų iš savo partnerių ir parduoda jas šiam gamintojui. Taigi, gamintojas laisvai gali vykdyti konvejerinę gamybą be jokių papildomų trukdžių, tokių kaip daugybės

tiekėjų ieškojimai atitinkamos rūšies gamybai ar tuo atveju, kai nuolatinis tiekėjas neturi tinkamo kiekio žaliavų gamybai.

Nors tiekimo grandinė yra labai stiprus ir pelną didinantis procesas, bet ir jame galima įžvelgti daugybę silpnybių bei trūkumų. Pati svarbiausia silpnybė gamybinėse įmonėse yra trečiųjų ar ekonomiškai silpnų šalių diskriminacija stipriųjų šalių atžvilgiu. Šią silpnybę aptaria R. Minalga (2001) bei R. Palšaitis (2010), jų nuomone, ekonomiškai silpnosios šalys turi pigią darbo jėgą, daug mažmenininkų ar tarpininkų bei klientų, bet deja, neturi gerų informacinių sistemų ar kvalifikuotos darbo jėgos, kas labai svarbu globalios tiekimo grandinės nenutrūkstamumui užtikrinti. Aukšto ekonominio lygio šalys turi puikiai išstobulintas ir geram pardavimų srautui pritaikytas informacines sistemas, kurios yra skirtos sandėliavimo procesams užtikrinti, gamybos srautams planuoti bei koordinuoti, prognozuoti ar transportuojančiose įmonėse krovinių judėjimo stebėjimams skirtas informacines sistemas. Su šiomis sistemomis dirba aukštos kvalifikacijos darbuotojai, kurių yra labai mažai ekonomiškai silpnose šalyse. Ekonomiškai silpnos šalys tiesiog gali pasiūlyti pigią darbo jėgą, gerus tarpininkavimo ryšius ar pardavėjus, bet negali dalyvauti tolygiame globaliame bendradarbiavime tiekimo grandinėje. Todėl trečio pasaulio šalys turi skirti daugybę finansinių bei laiko kaštų šiems trūkumams pašalinti, nes tolygus bendradarbiavimas, kad ir neiškeltų konkurencinio pranašumo, bet jos nebebūtų diskriminuojamomis ir taptų lygiateisėmis partnerėmis globaliniu mastu.

Dažniausiai tiekimo grandinė yra globalizuojama, vien dėl to, jog sujungiant viso pasaulio tiekėjų, gamintojų ir transportuotojų paslaugas yra mažinamos sąnaudos, bet labai retai įvertinamos bendrosios tiekimo grandinės sąnaudos. Todėl šis sprendimas sukelia labai didelę riziką dėl pristatymo laiko, potencialaus moralinio susidėvėjimo bei atsargų praradimo. Taigi, žvelgiant šia, tiekimo grandinės globalizacijos prasme, tai gali tapti didele silpnybe, norint tobulėti gamyboje ir pardavime, nes atsiranda dar daugiau papildomų trukdžių, ne tik šalies viduje bet ir už jos ribų (M.Christopher, 2007m.).

Vystantis tiekimo grandinei, išryškėja dar viena silpnybė - monopolija. Jungiant įvairias pasaulines įmones į vieną bendrą, stiprią įmonę, jos tampa savosios rinkos monopolininkėmis. Šios įmonės dalyvaudamos savo rato tiekimo grandinėje neįtraukia kitų galimų partnerių ar konkurentų. Šiuo atveju mažėja kitų įmonių konkurencingumas, taip dar mažiau patenkinamas galutinis vartotojas, nes kainas ir kitas panašias sąlygas pradeda diktuoti toji įmonė, kuri tampa savo rinkos monopoliste.

R. Minalga aptaria ir tokią silpnybę – kontrolės valdymo praradimą, nuomojant kitų įmonių paslaugas. Tai įvyksta nuomojant ar perkant virtualių įmonių paslaugas, kadangi pirkdama ar nuomodama paslaugas iš tarpininkų toji įmonė gali prarasti valdymo kontrolę, ko pasėkoje tiekimo

grandinė pailgėja ir labiausiai lieka nepatenkintas galutinis vartotojas, o tai lemia tolimesnio gamybos vystymosi, tobulėjimo ir konkurencinio pranašumo augimo tarp kitų rinkos dalyvių trukdžius ir problemas.

Taip pat nemaža silpnėbe tampa ir tarpininkavimas, kadangi padidėja „žmogiškos klaidos“ rizika, kaip jau minėjau dėl prastų informacinių technologijų, netikslios komunikacijos ir prasto tarpininkavimo lygio, kuris atsiranda dėl įstatymų spragų kitose šalyse. Tai aktualu naujoms tiekimo grandinės dalyvėms, kadangi jos pradėjusios naujai dalyvauti šiame procese dar nebūna atsirinkusios patikimų partnerių.

Taigi, nors ir tiekimo grandinė yra labai stiprus, viską jungiantis procesas, kuris nuolat vystosi bei tampa vis labiau globali, jungdamas įvairius pasaulio regionus į vieną bendrą visumą, bet tai pat yra svarbios šio proceso silpnybės.

2.2. Krovinių atsargų valdymas ir sandėliavimas

Prekių ar krovinių paskirstymas tai būtina ūkinė veikla, susiejanti prekių gamybą su vartojimu. Pasak *Eidukaitienės* (2006) paskirstymas kaip atskira veikla susidarė dėl atotrūkio, neatitikimo tarp prekių gamybos ir vartojimo vietos, laiko ar kiekio. Prekę gaminanti įmonė dažniausiai yra nutolusi nuo kliento, todėl atsiranda būtinybė pateikti krovinius klientui. Prekės gamybos ir įsigijimo bei vartojimo laikas paprastai nesutampa. Vienu prekių gamyba yra sezoninė, o paklausa ir vartojimas nuolatinis, kitos prekės gaminamos nuolat, o perkamos ir vartojamos tik tam tikru metu. Dėl šio neatitikimo reikia kaupti prekes, jas sandėliuoti.

Sandėliavimas apima ne tik produkcijos laikymą ir saugojimą, ši sritis yra kur kas platesnė. Sandėliavimui taip pat priskiriama ir žaliavų, bei gatavos produkcijos priėmimas, tinkamų sąlygų parinkimas, krovinių transporto priemonių parinkimas ir produkcijos išdavimas.

2.2.1 Krovinių atsargų valdymas

Atsargos yra nelikvidus turtas, jose įšaldyti pinigai negali greit grįžti į įmonę. Efektyvus atsargų valdymas padidintų įmonės pinigų srautus, kas leistų juos panaudoti verslo plėtrai ar veiklos procesų efektyvumui gerinti. Prekių atsargų sudarymas ir laikymas apima šiuos procesus: prekių priėmimą, jų tinkamą sandėliavimą, saugojimą, paruošimą pardavimui.

Analizuojant gamybinių užsakymų sistemas galima teigti kad, dauguma įmonių pradėjo kompleksinį reguliavimą, leidžiantį harmoningai sujungti visas grandis ir suderinti gamybą ir atsargų apimtį². Tuo tikslu svarbu sumažinti svyravimus tikslios paklausos produkcijai kiekvienoje organizavimo stadijoje ir vykdyti tokią užsakymų politiką, kuri leistų subalansuoti paklausos pasikeitimą.

Taigi, patys svarbiausi sprendimai, kuriuos būtina išspręsti, vykdant krovinių atsargų kontrolę, yra šie:

- *atsargų kiekis*. Krovinių atsargos kaupiamos dėl ekonomiško transportavimo. Jei gamybinės įmonės turi nuosavas transporto priemones, tuomet jos yra suinteresuotos, kad transporto priemonės į paskirties tašką pajudėtų pilnai pakrautos jų gaminamos produkcijos.

- *Krovinių pristatymo laikas* – tai svarbu norint tinkamai pasirinkti transportavimo būdą ir transporto priemonę. Jei krovinių paskirstymas reikalingas dažnas ir nedideliais kiekiais įmonei naudingiau naudoti kelių transporto priemonių paslaugas, jei kroviniai retesni, tačiau itin dideli tuomet vertėtų rinktis geležinkelių transportą.

- *Krovinių išdavimo ir pristatymo vieta* – tai ar gabenamą krovinį bus galima iškrauti ar pakrauti tose vietose, ar jose bus pakankamai inventoriaus ir ar tinkama infrastruktūra yra paskirties taškuose.

- *Krovinių rūšis* – ar krovinių turinys nepraras prekinės išvaizdos ir vertės sandėliuojamos tam tikrą laiką, ar technologiškai nepasens ir pan.

Sandėliuojami kroviniai daro tiesioginę įtaką įmonės finansiniams rodikliams, o finansiniai ištekliai lemia produkto pateikimą rinkoje. Paklausa nulemia gamybos planus. Didžiausia problema yra ta, kad tam tikrų produktų paklausa yra kintanti ir sunkiai prognozuojama. Kintančios paklausos prekių užsakymams valdyti naudojamos dvi sistemos:

1. Fiksuoto gaminių kiekio sistema – tai kai sandėliuojamas tam tikras kiekis krovinių ir vėliau vienu metu visi transportuojami į paskirties vietas.

2. Fiksuoto laiko sistema – tai kai kroviniai paskirstomi pagal numatytą laiką, o ne pagal kiekį.

Sėkmingam krovinių paskirstymui įmonėms reikia nusistatyti kokio dydžio partijomis, kaip dažnai ir kokia transporto priemone bus vežami kroviniai.

² Ramūnas Palšaitis „Logistikos pagrindai“ (2010)

2.2.2 Sandėlių tipai

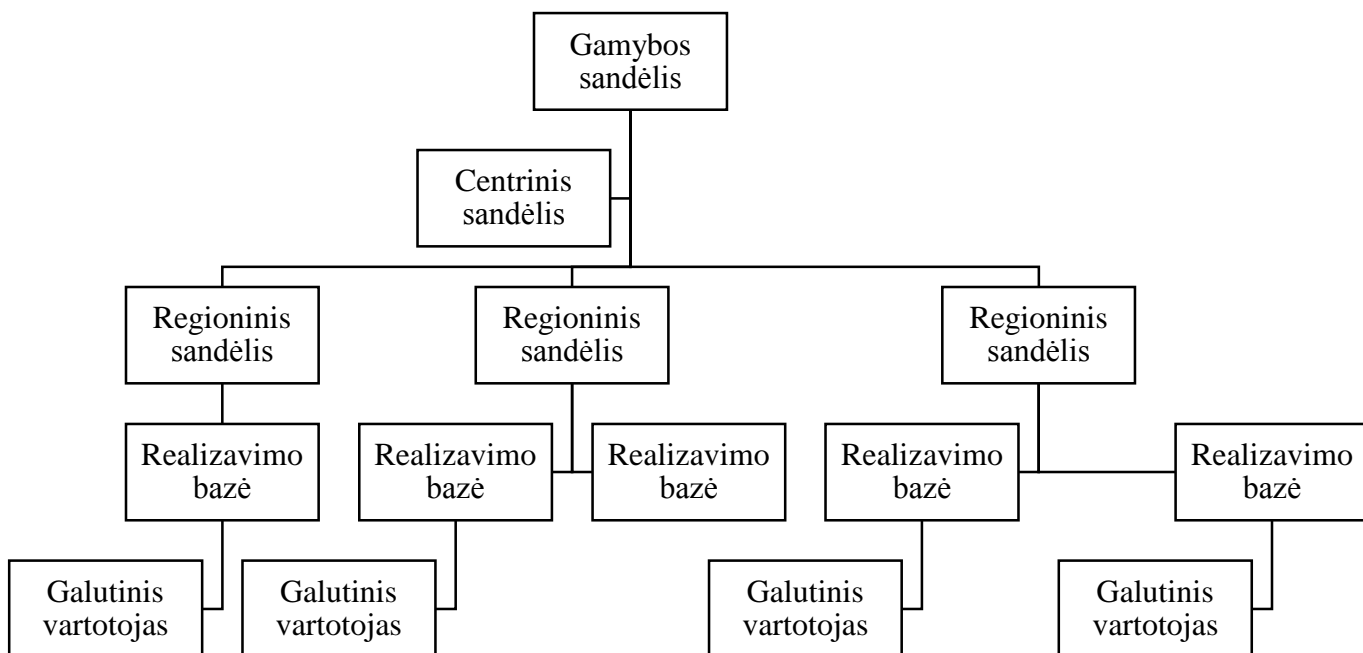
Sandėliai reikalingi norint sumažinti transportavimo kaštus, nes juose kroviniai yra komplektuojami ir laukiama kol kiekis pasieks optimalią ribą. Sandėliai yra tarpinė krovinių stotelė tarp gamintojo ir pirkėjo, todėl žinant tikslų turimų atsargų ir krovinių užsakymų dydžius galima ekonomiškai ir racionaliai paskirstyti krovinius, parinkti tinkamiausią transporto rūšį, atsižvelgiant į pristatymo laiką ir visus kitus susijusius kriterijus (pvz. privažiavimo galimybė, geležinkelio transporto panaudojimo galimybė ir pan.).

Sandėlių parinkimui didelę įtaką daro jo lokacinės vietos parinkimas. Dauguma įmonių steigia didelius sandėlių centrus ir taip lengviau koordinuoja krovinių paskirstymą, tačiau šio tipo sandėliai turi ir trūkumų – padidėjo transporto išlaidos, kadangi iš gamybos vietos krovinius reikia pervežti į sandėlį, tuomet iš sandėlio į paskirties vietą. Be to taip sugaištama daugiau laiko. Dėl šios priežasties labai svarbu, kad sandėlis nedaro neigiamos įtakos visai tiekimo grandinei.

Šiuolaikiniai sandėliai ir jų centrai atlieka daugiau funkcijų nei tik krovinių saugojimas. Sandėliuose gali būti atliekamos papildomos funkcijos tokios, kaip krovinių svėrimas, pakavimas, etikečių klijavimas, krovinių tinkamų sąlygų parinkimas, brandinimo ar gerinimo funkcijų užtikrinimas ir pan.

Logistikos mokslinėje literatūroje aprašomi keturi pagrindiniai sandėlių tipai:

1. Gamyklų sandėliai – dažniausiai būna įsikūrę gamyklos teritorijoje ir šiuose sandėliuose žaliavos ir produkcijos kroviniai yra sandėliuojamos tik trumpą laiką.
2. Centriniai sandėliai – jie paskirsto visas turimas žaliavų ir pagamintos produkcijos krovinius. Šie sandėliai yra didžiausi savo plotu ir jie sumažina visų kitų sandėlių darbo krūvius.
3. Regioniniai sandėliai – tai lyg centriniai sandėliai, tačiau veikiantys tik tam tikroje geografinėje zonoje.
4. Išdavimo sandėliai arba realizavimo bazės – tai žemiausio hierarchinio lygio sandėlio tipas, kurio paskirtis yra paskirstyti krovinius pagal užsakymus į pardavimo vietas.



3 pav. Sandėlių tipų sąveika (sudaryta darbo autorės).

Visi šie sandėliai yra svarbūs norint užtikrinti tinkamą ir ekonomišką krovinių paskirstymą. Sandėliavimo metu turi vykti krovinių partijų planavimas, gamybinio proceso lygio derinimas ir net krovinių pagerinimo funkcija (pvz. išlaikymas). Sandėlių tipų hierarchija pavaizduota 3 paveiksle. Norint sujungti visus sandėlius reikalingas transportas pergabenti krovinius. Pagal sandėlio geografinę padėtį, krovinių tipą, gabenimo atstumą ir įvairias kitas sąlygas reikia pasirinkti tinkamiausią transporto priemonę.

Pagal sandėlių konstrukciją sandėliai yra grupuojami į tris grupes:

1. Atvirieji sandėliai – tai yra kaip saugojami kroviniai nėra priklausomi nuo temperatūros ir drėgmės. Tokio tipo sandėlius dažniausiai naudoja metalo laužo, statybų medžiagoms ir pan. Be to šios grupės sandėliai gali būti pusiau uždari, t.y. turėti tik stogą ir taip apsaugoti krovinius nuo tiesioginių saulės spindulių ar lietaus.

2. Uždarieji sandėliai – tai nuo kritulių ir lauko temperatūros apsaugantys krovinius sandėliai. Šios grupės sandėliai gali būti vieno ar kelių aukštų. Šiuose sandėliuose taip pat saugomi vertingesni kroviniai.

3. Specialieji sandėliai – tai tokie sandėliai, kuriuose gali būti sandėliuojama aplinkai jautrūs kroviniai (maisto prekės, reikalaujantys tam tikrų laikymo sąlygų pavojingi kroviniai). Šiuose sandėliuose dažniausiai įrengta šaldymo, vėsinimo arba šildymo sistemos.

Gamyba be produkcijai kaupiti skirtų sandėlių reikalauja kardinalių pokyčių visame gamybos aprūpinimo procesų komplekse ir reikšmingų finansinių sąnaudų. Tokiai gamybai būtina naudoti ypač tikslias informacines sandėliavimo sistemas, kad būtų galima panaudoti duomenis realiu laiku, o tokios sistemos yra itin brangios. Naudojant šią sistemą gaminamas tik toks produkcijos kiekis, kuris užtikrina nenutrūkstamą produkcijos tiekimo procesą. Sandėlių nenaudojimas turi būti kompensuojamas greitesniu transportavimu, kuris suteiktų galimybę išlaikyti užsibrėžtą tiekimo lygį. Atsargų mažinimas ekonomiškai tikslingas tik tada, kai sutaupytos sandėliavimo išlaidos viršija papildomas transporto išlaidas, kurioms įtakos turi tiekimo apimtys.

2.2.3 Laiku grįstas valdymas gamybinėje organizacijoje

Just – in – time (toliau - JIT) filosofija gimė Japonijoje ir ji teigia, jog reikia minimizuoti gamybos laiką, atsargas papildyti mažomis ir dažnomis siuntomis. Dėl šios priežasties mažėja išlaidos sandėliavimui ir įšaldoma mažiau finansų į žaliavas ar neparduotą produkciją. Norint įmonėje pritaikyti šią strategiją reikalingas itin geras ir atsakingas bendravimas tiek įmonės viduje, tiek ir išorėje. Dėl šio poreikio įmonės diegiasi įvairias realaus laiko sutarčių sudarymo programas ir taip gali užsakyti reikiamas žaliavas tik atsiradus jų poreikiui. Pasak S. Mukhopadhyay (1995) JIT strategija yra tinkamų krovinių, tinkamo kiekio ir tinkamu laiku filosofijos valdymas. Ši filosofija aprėpia beveik visas tiekimo grandinės funkcijas.

JIT filosofija yra plačiai išnagrinėta mokslinėje literatūroje ir autoriai vieningai sutaria dėl jos privalumų mažinant patiriamus kaštus, stiprinant įmonės vidinę ir išorinę komunikaciją, produktyvumo didinimo, gamybinio broko mažinimo. Tačiau ši strategija turi ir trūkumų – patiriami kaštai dėl susidariusių pernelyg sudėtingos sistemos įdiegimo. Taip pat užsakymų procedūra tampa sudėtingesnė ir reikalaujanti apmokymų. Taip pat dažnai ir nedideliais kiekiais paskirstomi kroviniai tampa brangesni.

JIT strategija literatūroje aptarinėjama kaip sistema, kuri skatina atsisakyti nereikalingų procesų ir taip siekti greitesnės ir pigesnės gamybos, tačiau kvalifikuotų darbuotojų, kurie geba dirbi daugiafunkcionaliai. Patys gamybos mechanizmai turi būti aukštos techninės kokybės ir gamyba turi vykti automatizuotai, kuo mažiau naudojant rankų darbą. Šią sistemą įsidiegusios gamybinės įmonės turi glaudžiau bendradarbiauti su tarpininkais, kadangi tiek žaliavos, tiek pagaminta produkcija yra tiekiami mažomis ir dažnomis partijomis. Jau pats filosofijos pavadinimas įpareigoja žaliavų tiekėjus griežtam ir tiksliam pristatymų grafikui, todėl juos pasirinkti reikia itin atidžiai.



4 pav. Pagrindiniai laiku grįsto valdymo elementai (sudaryta darbo autorės).

Vykdam JIT filosofiją gamybinėje įmonė bene sėkmės svarbiausias faktorius yra kaip paskirstyti pagamintą produkciją neturint sandėlių. Jei gaminama produkcija tiekiami tarpininkams nedideliais kiekiais tuomet svarbu geras paskirstymas.

2.3 Krovinių paskirstymo kanalai

Paskirstymo kanalas – tai grandinė tarpusavyje susijusių įmonių, kurios dalyvauja prekių judėjimo nuo gamintojo iki vartotojo procese³.

³ Rimgaudas Minalga „Logistika“ (2001)

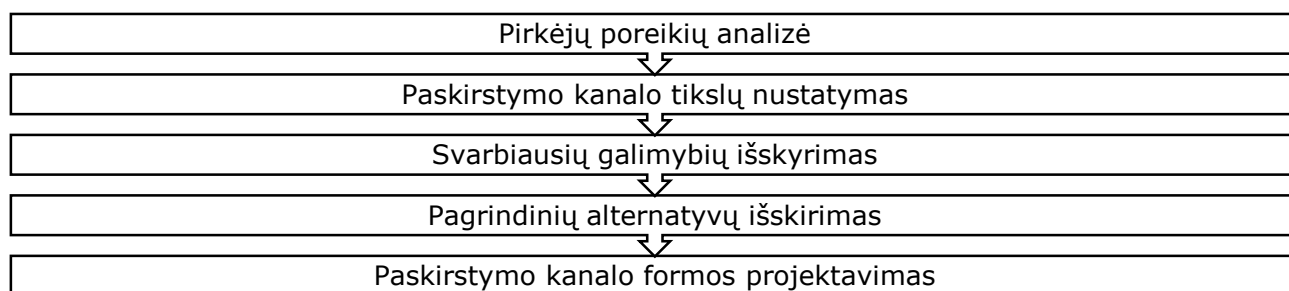
Paskirstymo kanalas nebūna vienas. Šioje veikloje dalyvauja ir gamintojai, ir įvairūs tarpininkai bei pagalbinės organizacijos, todėl prekės paskirstymo specifika gali kisti. Įtakos paskirstymui turi ir galutinis vartotojas. Paskirstyme dalyvaujančios įmonės yra glaudžiai susijusios šiais veiksmis: fizinis prekių paskirstymas, rizikos pasidalinimas, rėmimas. Skirtingai nuo marketingo, kuris užsiima paklausos išsiaiškinimu, logistika turi patenkinti marketingo suformuluotą paklausą mažiausiomis sąnaudomis. Pasak Minalgos (2001) paskirstymo kanalo sąnaudos sudaro iki 50% kainos, kurią sumoka galutinis vartotojas, todėl kanalo efektyvumas – lemiamas įmonės pelningumo ir konkurencingumo veiksnys.

Numatant paskirstymo kanalo struktūrą, marketingo specialistas, įvertindamas informaciją apie rinką, darbus kanalo dalyviams turi paskirstyti taip, kad prekės judėjimas vyktų nepriekaištingai ir efektyviai. Paskirstymo kanalo forma kuriama remiantis kanalo struktūra ir priklauso nuo to, kuris paskirstymo kanalo dalyvis imsis aktyvaus vadovavimo.

Pagrindinis uždavinys formuojant paskirstymo kanalą, yra sukurti tokią struktūrą, kuri tenkintu visus paskirstymo kanalo dalyvius turinčius užsibrėžtus tikslus ir siekiančius skirtingos naudos rinkoje.

Viena prekė gali turėti kelis paskirstymo kanalus jei to reikalaujama. Pavyzdžiui pa pati prekė gali būti visiškai kitaip pateikta tarptautiniu mastu, nei vidaus rinkoje.

Nėra vieno modelio ir griežtai reglamentuotų taisyklių, kaip tiksliai nustatyti paskirstymo kanalo struktūrą. Vieni autoriai, kaip pavyzdžiui, L.W.Stern ir A.I.El-Ansary (1988), siūlo keturias stadijas, kiti – Ph. Kotler, G.Amstrong, J. Sounders, V. Wong (1991) – rekomenduoja penkias stadijas, o E.J. McCarthy, D. William, J. Perreault (1991) – septynias. Penkių ir septynių stadijų modeliai pavaizduoti 5 ir 6 paveiksluose žemiau. Svarbiausia prieš pradėdant planuoti paskirstymo kanalus nusistatyti jų ilgį, plotį, bet bendradarbiavimo su būsimais tarpininkais tipą.



5 pav. Penkių stadijų paskirstymo kanalo formos parinkimo modelis (sudaryta darbo autorės).

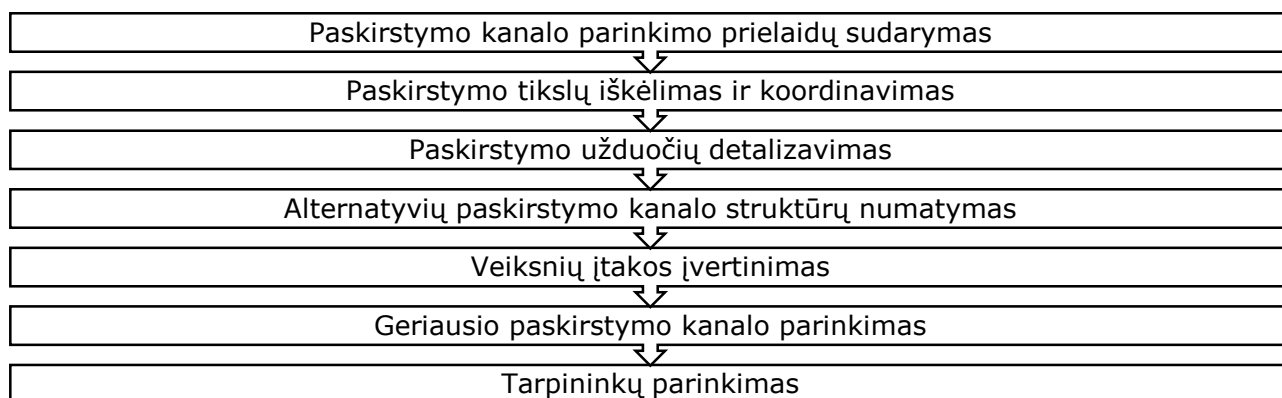
Pirkėjų poreikių analizė turi parodyti kiek pastangų ir laiko sugaišti pirkėjas yra pasiryžęs, t.y. kokio svarbumo jam ta prekė yra. Ši analizė leis sužinoti ar reikia pardavimo taškus turėti geografiškai patogioje vietoje būsimam pirkėjui, ar pirkėjas pats atvyks į pardavėjo siūlomą vietą (tai liestų sutaupyti patalpų išlaikymo kaštus).

Paskirstymo kanalo tikslų nustatymas įmonei gamintojai leis pasirinkti ir paskirstymo strategijos esmę, t.y. ar paskirstymo tikslas bus pasiekti kuo didesnę pirkėjų auditoriją ar padaryti išskirtinę prekę, kurios pirkėjai negalės įsigyti bet kur.

Svarbiausių galimybių išskyrimas tai būtų iš anksto numatyti, kokius sprendimus priimti atsiradus naujoms galimybėms, t.y. ar planuoti naujus paskirstymo kanalus ar plėsti esamą ir pan.

Pagrindinių alternatyvų išskyrimas reiškia plano turėjimą, jei pavyzdžiui vieno iš tarpininkų įmonė netektų arba jei reiktų staiga padidinti produkcijos apimtį. Ar įmonė pasirengs su šiais tarpininkais teikti savo produkciją ir nuo kada reikės daugiau arba mažiau tarpininkų.

Paskirstymo kanalo formos projektavimas reikalauja apsisprendimo koks platus ar ilgas paskirstymo kanalas turi būti naudojamas prekėms. Ar prekės turės daugiau horizontalių ar vertikalų perpardavinėtojų.



6 pav. Septynių stadijų paskirstymo kanalo formos parinkimo modelis (sudaryta darbo autorės).

Ši paskirstymo kanalo sudarymo struktūros modelis yra panašus į penkių žingsnių modelį, tačiau yra daug detalesnis ir labiau leidžia įsigilinti į tai, kokio paskirstymo kanalo reikia prekei, kokius tikslus jis turi pasiekti ir įvertinti visus jį veikiančius veiksnius jau planavimo stadijoje.

Vėlesni autoriai pateikia labai panašią paskirstymo struktūrą, tačiau į savo modelius neįtraukia prielaidų nustatymo etapo ar kai kuriuos etapus keičia vietomis. Pagrindinis uždavinys sudarant

paskirstymo kanalą prekėms yra suformuoti jį taip, kad tiek pardavėjas gamintojas tiek pirkėjas perpardavinėtojas būtų patenkintas ir turėtų naudos iš šių santykių.

Paskirstymo kanalai be prekės pardavimo atlieka ir kitas funkcijas tokias, kaip transportavimas (prekių pristatymas į paskirties vietas), duomenų analizių rinkimas (prekių populiarumas, pagrindinės savybės ir pan.), prekių sandėliavimas (pirkdami didesnę kiekį produkcijos tarpininkai jį sandėliuoja savo patalpose).

Pasirinkti kanalai tiesiogiai veikia greitį, laiką, produkcijos judėjimo efektyvumą ir saugumą, pristatant ją nuo gamintojo iki galutinio vartotojo. Paskirstymo kanalą dažniausiai sudaro daugiau nei viena įmonė, į jį įsiterpia ir didmeninės prekybos atstovai, mažmeninės prekybos atstovai, prekybos agentai. Visi šie tarpininkai lepia tiek paskirstymo kanalo ilgį – t.y. per kiek tarpininkų prekė pasieks galutinį vartotoją, tiek ir paskirstymo kanalo plotį – kiek tarpininkų lygiagrečiai prekiaus būtent šiomis prekėmis. Paskirstymo kanalų lygiai pavaizduoti 7 paveiksle.



7 pav. Kanalų lygiai (S. Urbonavičius, 1995).

Nulinio lygio kanalas veikia be tarpininkų, tai reiškia kad pirkėjai perka tiesiogiai iš gamintojo. Pirkimai gali būti vykdomi iš firminių parduotuvių, internetu, paštu ar tiesiog atėjus į gamybos vietą. Šis paskirstymo kanalas naudingas pirkėjams, kadangi prekes gali įsigyti mažesne kaina, tačiau tokios pardavimo vietos būna nutolusios arba jų yra per mažai, kad būtų lengvai pasiekiamos. Esant tokiam paskirstymo būdui gamintojas gali labiau kontroliuoti visą pardavimo procesą. Tačiau šis paskirstymo būdas tinka tik greitai gendančioms, kasdieninio vartojimo prekėms arba specifinėms ir daug specialių žinių reikalaujančioms prekėms (žemės ūkio technika, pavojingi cheminiai produktai ir pan.).

Pirmojo lygio paskirstymo kanalas įtraukia mažmeninės prekybos atstovą. Šis paskirstymo būdas labiausiai tinka kasdieninėms greito vartojimo prekėms, kurios turi būti paskirstytos greitai. Galutinis pirkėjas mažmeninės prekybos atstovams yra lengviau pasiekiamas, kadangi dažniau prekybos vietos

taškai būna patogesnėse ir labiau lankomose vietose. Gamintojas gauna didesnę naudą, nes prekės pardavinėjamos plačiau.

Antrojo lygio paskirstymo kanale prisideda didmeninės prekybos atstovai. Šis paskirstymo kanalas labiausiai tinka ilgesnio gyvavimo ciklo, kadangi užtrunka ilgiau kol prekės pasiekia galutinį vartotoją. Šio paskirstymo kanalo privalumas – didmeninės prekybos atstovai perka didelį kiekį gaminių, todėl gamintojas gali sandėliuoti mažesnę kiekį produkcijos.

Trečiojo lygio paskirstymo kanale atsiranda prekybos agentai. Šį lygį dažniausiai renkasi tie gamintojai, kurie žengia į tarptautinę rinką. Prekybos agentai neįgyja nuosavybės teisių, tačiau atlieka jų realizavimo užsienyje darbus, t.y. ieško naujų didmeninių ir mažmeninių klientų. Kuo daugiau tarpininkų dalyvauja paskirstymo kanale, tuo sunkiau juos kontroliuoti ir gauti informaciją apie galutinių vartotojų atsiliėpimus.

Kiekviena gamybinė įmonė turi pasirinkti jai labiausiai tinkanti paskirstymo kanalo strategiją, kadangi sandėliavimas dideliais kiekiais sukuria sandėlio išlaikymo kaštus, tačiau kartu įšaldo ir negautas prekių pajamas. Išanalizavus visus prekių paskirstymų lygius matome, kad prekės gali judėti įvairiai, todėl svarbiausia pasirinkti tinkamiausią variantą. Gerai suformuotas paskirstymo kanalas skatina pardavimus, gali sumažinti transportavimo, sandėliavimo ir reklamos kaštus.

2.4 Transporto priemonės įtaka krovinių paskirstymui

Vienas iš pagrindinių logistikos tikslų yra žaliavų ar produktų perkėlimas (gabenimas) iš vienos vietos į kitą. Šiam tikslui pasitelkiamos įvairios transporto priemonės. Jos yra skirstomos į dvi grupes: išorines transporto priemones ir vidaus transporto priemones. Transporto paslaugos yra visų logistinių veiklų jungiamoji dalis. Todėl svarbu, kad transportas būtų naudojamas produktyviai – mažinant laiko ir finansines sąnaudas. Be to, transporto sistemoje pridėtinė vertė kuriama tik transportui judant, t. y. vežant krovinius. Lietuvos statistikos departamento duomenimis krovinių gabenimo mastai priklauso nuo ekonominės situacijos šalyje. Tai iliustruoja 8 paveikslas.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Krovinių apyvarta visų rūšių transportu Visų rūšių transportas tūkst. tkm	33 706 584	35 699 037	35 710 435	30 061 447	33 414 133	37 198 614	38 255 218	40 247 485	42 942 521	41 018 631
Krovinių vežimas visų rūšių transportu Visų rūšių transportas tūkst. tonų	133 516,9	138 177,0	134 773,9	105 845,6	115 192,4	121 297,7	120 688,5	123 269,7	127 147,8	127 106,6

8 pav. Krovinių apyvarta visų rūšių transportu, krovinių vežimas visų rūšių transportu 2006 – 2015 metais (www.stat.gov.lt duomenimis).

Vienas svarbiausių prekių paskirstymo etapų – tinkamas transporto darbo organizavimas. Planuojant krovinių pervežimą, reikia atkreipti dėmesį ir įvertinti kokį kiekį norima vežti ir ar transporto priemonės pristatys nustatytu laiku, nes pervežant krovinius dažnai pasitaiko nenumatyti vėlavimai.

Svarbiausias veiksnys transporto rūšies parinkime yra aptarnavimo lygis. Kuo ilgesnis pristatymo laikas, tuo daugiau reikės produkcijos atsargų, kad būtų apsaugota nuo produkcijos trūkumo, iki naujos krovinio siuntos pristatymo. Transportavimo, sandėliavimo įrenginių ir darbo jėgos panaudojimas yra susiję veiksniai nustatant galutinę pervežimo kainą. Galima pastebėti, kad pigiausias transportavimo metodas ar tiesioginis produkcijos pristatymas dar nereiškia, kad sprendimas bus pigiausias visai logistikos sistemai. Todėl galutinį sprendimą reikėtų priimti įvertinus aptarnavimo kokybę ir pastarosios įtaką operacijų kainai. Svarbu planuoti visą logistikos veiklą, pradedant įmonių aprūpinimu ir baigiant produkcijos paskirstymu. Įvairių logistikos funkcijų paskirtis yra suderinti įmonės gamybinius pajėgumus su tiekėjų rinkos galimybėmis⁴.

Tinkamas krovinių transportavimo proceso organizavimas leidžia mažinti atsargų kiekį. Prekių pristatymą galima vertinti kaip:

1. Komplektavimo dalių paskirstymą (tiesioginės gamybos grandinės dalis);
2. Galutinės produkcijos (prekių) pristatymą.

Abiem nurodytais atvejais tinkamas transportavimo proceso organizavimas leidžia optimizuoti krovinių pristatymą į paskirties vietą ir mažinti sandėliavimo būtinybę.

Transportavimo procesus, kai krovinių kiekis nedidelis, tikslinga planuoti, atsižvelgiant į esamas transporto sistemas. Kai krovinių srautas didelis, naudingiau iš anksto organizuoti transportavimo procesą.

⁴ R. Palšaitis. Lietuvos transporto sistemos plėtros planavimo principai 1995 m.

Jei padaugėja prekių pristatymo funkcijų, reikia krovinių kiekį pritaikyti esamoms transporto sistemoms ir jų pajėgumams arba pasitelkti kitas transporto sistemas (pvz. geležinkelis, jūrų transportas ar pan.).

Lietuvoje šiuo metu yra penkios transporto rūšys: geležinkelio, kelių, jūrų, vidaus vandenų ir oro. Geležinkelių transportas atlieka perspektyvią ir konkurencingą veiklą, kuri yra reikšminga sprendžiant šalies transporto sistemos problemas, mažindamas didėjančias automobilių eismo apkrovas kelių dangos konstrukcijai intensyvumą, aplinkos taršą, didindamas eismo keliais saugumą.

2.4.1 Krovinių paskirstymas kelių transportu

Kelių transportas tai viena pagrindinių sausumos transporto rūšių. Kelių transportas dėl savo manevringumo, lankstumo ir greičio yra tokia populiari gamybinėse įmonėse. Kelių transportas yra ypač patogus kai reikia krovinius paskirstyti miestuose, judriuose taškuose, arba atvirkščiai, ten kur kitokios transporto priemonės neturi galimybės atvykti.

Pagal įkrovumą kelių transportas skirstomas į:

- Itin mažo įkrovumo – iki pusės tonos kraunamos transporto priemonės (lengvieji automobiliai). Šios grupės transporto priemonės skirtos itin mažiems ir vertingiems kroviniams transportuoti nedideliais atstumais.
- Mažo įkrovumo – iki 2 tonų kraunamos transporto priemonės (mikroautobusai). Tokio įkrovumo transporto priemonės dažniausiai gabena skubius krovinius, kuomet svarbiausias faktorius yra pristatymo laikas.
- Vidutinio įkrovumo – iki 8 tonų kraunamos transporto priemonės naudojamos masiniam lengvų krovinių transportavimui.
- Didelio įkrovumo – iki 16 tonų kraunamos transporto priemonės (pvz. puspriekabės) taip pat naudojamos masiniam transportavimui vietiniame ir tarptautiniame paskirstyme.
- Ypač didelio įkrovumo – virš 16 tonų kraunamos transporto priemonės (priekabos, autotraukiniai, autocisternos, konteineriai ir pan.). Šios grupės transportas gabena sunkiasvorius krovinius tiek vietiniu tiek tarptautiniu maršrutu.

Apačioje pateikta privalumų ir trūkumų gabenant krovinius kelių transportu (2 lentelė).

2 lentelė. Kelių transporto rūšių privalumai ir trūkumai (sudaryta darbo autorės).

Privalumai	Trūkumai
Manevringumas (krovinių pristatymas į tas paskirties vietas, iki kurių yra nutiestas kelias).	Nedidelis krovinių kiekis vienu metu. Dažniausiai krovininiai negali viršyti 24 tonų.
Transportavimo greitis (nereikia važiuoti pagal tvarkaraščius ir daryti nereikalingus apvažiavimus).	Aplinkos tarša. Ši transporto rūšis yra viena labiausiai teršiančių aplinką.
Pakankamai paprasta ir pigi reikalinga infrastruktūra paskirties vietose	Brangus transportavimas. Ši transportavimo rūšis tinkamiausia nedideliu atstumu gabenantiems kroviniams, kurie neviršytų 24 tonų svorio.

Nepaisant visų šių trūkumų kelių transportas krovinių paskirstyme yra labai svarbus. Gerėjant šalies ir visos Europos kelių infrastruktūrai, tobulėjant ryšių ir susisiekimo priemonėms, bei atsirandant vis daugiau naujų technologijų mažinančių aplinkos teršimą ši transporto rūšis tampa dar populiareesnė.

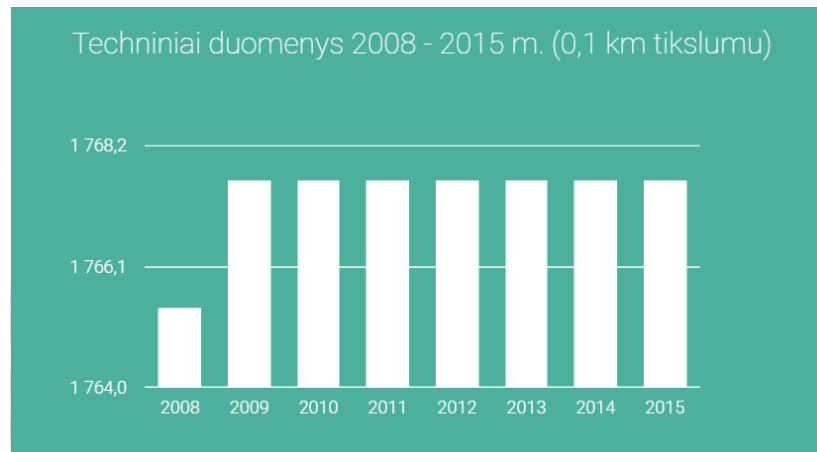
2.4.2 Krovinių paskirstymas geležinkelių transportu

Geležinkelių transportas – viena iš pranašiausių transporto rūšių, naudojama nepriklausomai nuo metų laikų ar klimato sąlygų. Traukiniais galima gabenti tiek smulkius, tiek didelius ar nestandartinius krovinius. Nors šiuo būdu krovinių transportavimas užtrunka kiek ilgiau nei jų gabenimas automobiliais, tačiau nuo to nei kiek nenukenčia krovinių saugumas. Gabenamo krovinio apsaugą nuo neigiamo atmosferos poveikio užtikrina metalinis vagono korpusas.

Lietuvos geležinkelių infrastruktūros techninis lygis dar neatitinka europinio, todėl geležinkelių infrastruktūros modernizavimas ir plėtra yra esminė sėkmingo darbo Europos geležinkelių sistemoje sąlyga⁵. Pagrindinis linijų greitis yra 120 km/h, tačiau vietomis leistinas greitis sumažinamas iki 80 km/h. Šio greičio ribojimo priežastys yra nusidėvėjęs ir neatitinkantis Europos Sąjungos standartų kelias ir jį aptarnaujančios funkcijos. Prioritetas teikiamas geležinkelių infrastruktūros renovacijai ir modernizavimui tarptautiniuose transporto koridoriuose. Pagrindinis dėmesys plėtojant geležinkelių

⁵ PANEVĖŽIO RAJONO SAVIVALDYBĖS TERITORIJOS BENDRASIS PLANAS 2008 m.

infrastruktūrą skiriamas Lietuvos geležinkelių techninei sąveikai su Europos geležinkeliais užtikrinti, šiuolaikiniams saugos ir aplinkosaugos reikalavimams įgyvendinti, geležinkelio kelių apkrovai ir traukinių važiavimo greičiui didinti, kombinuotiems vežimams skatinti. Apačioje pateikta AB „Lietuvos geležinkeliai“ pagrindinių kelių eksploatacinis ilgis Lietuvoje. Nuo 2009 metų Lietuvoje geležinkelių linijų nedaugėja.



9 pav. Pagrindinių eksploatacinis ilgis km. (www.litrail.lt duomenimis)

Pagrindinės geležinkelio transporto ypatybės ir pranašumas yra patikimumas, reguliarumas, universalumas, galimybė vežti įvairiarūšius krovinius. Tačiau geležinkeliai turi ir trūkumų – pagrindinės įmonės monopolija Lietuvoje, griežtas eismo planas, nemaži gabenimo tarifai.

Geležinkelio stotys yra svarbi transporto grandinių jungtis. Kadangi geležinkelių sąstatų dydžiai yra riboti, geležinkelių stotyse sandėliavimo galimybės nėra didelės, o kroviniai perskirstomi dažniausiai geležinkelio sąstatų keitimo principu.

Geležinkelio stočių logistikos funkcijos paprastai nukreiptos į minimalų atskirų vagonų laukimo laiką ir galimybę greitai keisti traukio sąstatus. Taip pat geležinkelių transportui ir stotims svarbu kiekis, o ne kokybė: laukiama kol susikaups būtinas vagonų kiekis, nepaisant vežamų krovinių kokybės. Sprendžiant logistikos uždavinius geležinkelio stotyse, būtina ieškoti optimalaus sprendimo, įvertinant pagrindinius veiksnius (kainą, transportavimo laikas, prekių paskirstymo į paskirties vietą laikas). Taigi geležinkelio stočių logistikos funkcijos – tai optimalus krovinių paskirstymas, orientuojantis į konkrečias kryptis. Apačioje pateiktoje 3 lentelėje matomi geležinkelių transporto privalumai ir trūkumai.

3 lentelė. Geležinkelių transporto privalumai ir trūkumai (sudaryta darbo autorės)

Privalumai	Trūkumai
Didelis įkrovumas (galima transportuoti itin didelius krovinius, taip pat vienu metu transportuoti didelį kiekį atskirų krovinių).	Privatus geležinkelio tinklas, pagrindinės įmonės monopolija.
Tikslus gabenimo grafikas (krovinių gabenimas pagal tvarkaraštį ir itin retas krovinių pristatymo vėlavimas).	Brangi infrastruktūra (reikalinga geležinkelio atšaka iki gamybinės įmonės, taip pat visas prižiūrintis geležinkelį personalas).
Saugi transporto priemonė	Priklausymas prie kelių transporto, kadangi geležinkelio stotis ir gamybines įmones dažniausiai sujungia kelių transportas.
Maža aplinkos tarša	Lietuvos ir Europos sąjungos valstybių geležinkelio vėžių nevienodumas.

Pagal pateikta lentelę galima teigti, kad itin didelius ir masyvius krovinius gabenti geležinkelių transportu yra naudinga. Tobulėjant geležinkelių infrastruktūrai gamybinės įmonės turėtų dažniau rinktis šį transportavimo būdą ir taip sumažinti kelių transporto masinį naudojimą.

2.4.3 Krovinių paskirstymas vandens transportu

Nors vandens transportas yra vienas seniausių krovinių paskirstymo būdų šiuo metu jis nėra toks populiarus. Vandens transportas skirstomas į dvi grupes:

- Upių transportas – nors ir pigus, tačiau pakankamai daug laiko užimantis ir specialios infrastruktūros reikalaujantis transportavimo būdas. Gabenant krovinius upių transportu išvengiama miestų, mažinamas kelių apkrovimas, be to tai labai ekologiškas transportavimo būdas. Lietuvos Respublikoje yra 915,1 km vidaus vandenių kelių, iš jų 820,1 km valstybinės reikšmės, 60 km vietinės reikšmės ir 35 km perspektyvinių vidaus vandens kelių⁶. Europoje sukurtas platus ir tankus vidaus vandenių tinklas, kuris leidžia

⁶ Lietuvos Respublikos Vidaus vandenių transporto kodeksas, 1996 m. rugsėjo 24 d. Nr. I-1534

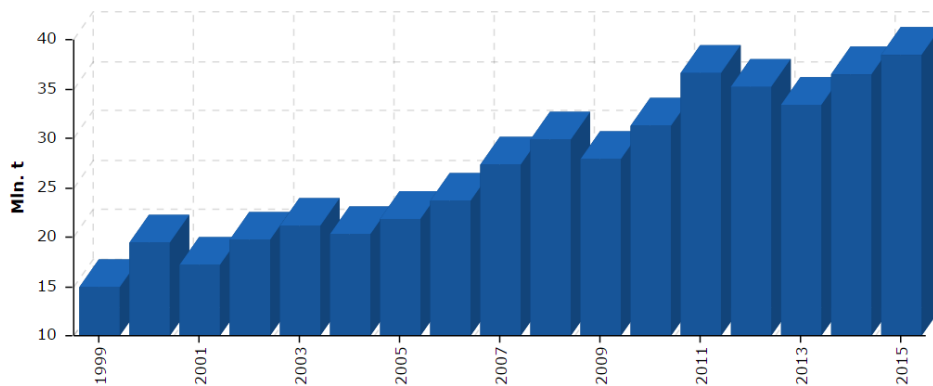
transportuoti daug krovinių, tačiau Lietuvoje šis transportavimo būdas yra naudojamas itin retai.



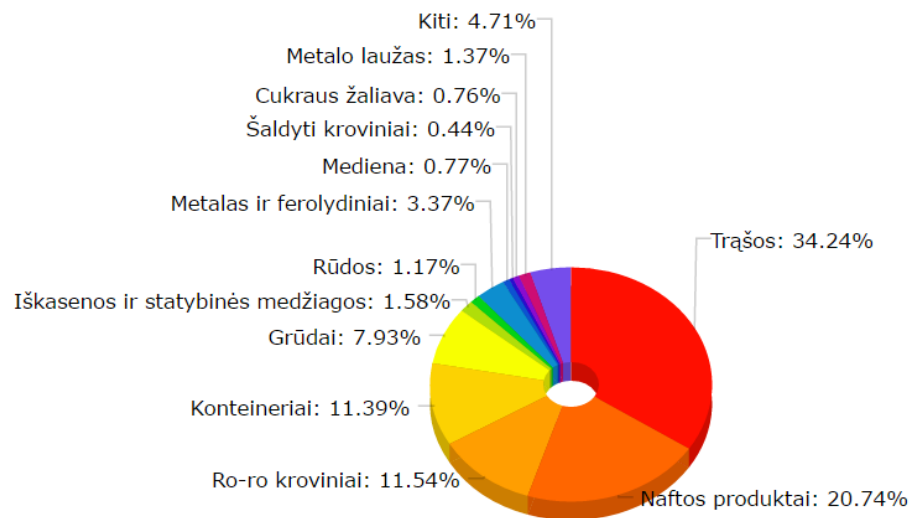
10 pav. Lietuvos vidaus vandenų kelių schema (www.liwo.lt)

- Jūrų transportas – tai populiariausia transporto rūšis vykdant tarpkontinentinius krovinių gabenimus. Šiuo transportavimo būdu galima gabenti skystus, birus, ir visus kitus krovinius, kurie nepraranda savo savybių per ilgą laiką, kadangi krovinių gabenimas jūrų transportu užima daug laiko. Jūrų transportas reikalauja multimodalinio vežimo, kuomet kroviny s vežamas dvejomis skirtingomis transporto priemonėmis. Jūrų uosto investicijos yra itin didelės ir uosto atsipirkimo laikas siekia net kelis dešimtis metų. Klaidingas uosto dydžio ir pajėgumo apskaičiavimas priveda prie krovinių užsilaikymo ir prastovų, kas didina tikimybę patirti nuostolių dėl krovinių vėlavimo. Per didelių apimčių jūrų uostas įšaldo finansines lėšas ir atsipirkimo laikas dar ilgėja, todėl itin svarbu žinoti tikslų apkrovos lygį planuojant statyti naują jūrų uostą.

Pagal Klaipėdos uosto statistikos duomenis galima teigti, kad Lietuvoje populiariausi kroviniai, gabenami jūrų transportu, priskiriami ir pavojingiems kroviniams, kadangi daugiau nei 50 proc. visų plukdomų krovinių sudaro naftos ir trąšų produktai.



11 pav. Klaipėdos jūrų uosto krovinių apimtys mln.t. (www.portofklaipeda.lt duomenimis)



12 pav. Klaipėdos uosto krovinių struktūra 2015 m. (www.portofklaipeda.lt duomenimis)

Išanalizavus upių ir jūrų vandenų transportą galime teigti, kad Lietuvos gamybinės įmonės per mažai išnaudoja Lietuvoje esančia upių transporto infrastruktūrą. Vandens transportas yra pigus ir ekologiškas, tačiau gamybinės įmonės labiausiai atbaido ilgas transportavimo laikas ir specialios infrastruktūros įsirengimas.

2.4.4 Krovinių paskirstymas oro transportu

Oro transportas yra pati jauniausia transporto rūšis. Krovinių pervežimo oru reikšmę geriausiai apibūdina Tarptautinės oro transporto asociacijos (IATA) pateikta statistika: 2015 metais tarptautiniais

oro transporto maršrutais gabenami kroviniai sudaro 35% visų pasaulyje pervežamų krovinių vertės, nors tai mažiau nei 1% pasaulyje gabenamų krovinių kiekio. Tai prilygsta 6,8 trilijono dolerių krovinių kasmet arba 18,6 milijardų dolerių vertės krovinių kiekvieną dieną. Dėl šios priežasties oru gabenami kroviniai sudaro didelę visos aviacijos verslo dalį kartu turėdami milžiniškos įtakos visam tarptautiniam verslui. Apačioje pateiktoje lentelėje matyti krovinių, gabenamų oro transportu, vertės kitimas 2004 – 2016 metais, bei krovinių, gabenamų oro transportu kiekio augimas.

4 lentelė. Oro transportu gabenamų krovinių vertės ir kiekio kitimas 2004 – 2016 metais
(sudaryta darbo autorės www.iata.org duomenimis).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Krovinių vertė (milijardais dolerių)	46,6	47,9	53,2	58,8	62,6	48,4	66,1	66,9	63,5	60,7	62,5	52,8	49,6
Krovinių kiekio augimas %	11,6	2,3	6,3	4,7	-0,7	-8,8	19,4	0,4	-0,9	0,6	5	2,3	2,1

Oro transportas yra labiau pritaikytas keleivių gabenimui, kadangi krovinių gabenimas oro transportu yra ypač brangus transportavimo būdas. Oro transporto didžiausias privalumas yra gabenamo krovinio pristatymo greitis. Kitas itin svarbus oro transporto vertinimo kriterijus yra pristatymas tiksliai laiku. Skrydžiai vykdomi pagal tvarkaraščius ir jei oro sąlygos tinkamos, vėlavimo tikimybė sumažėja iki minimalios ribos. Taip pat skraidinami kroviniai yra saugūs, kas leidžia sumažinti krovinių pakuočių kaštus. Oro transportas nors ir jauna, tačiau labai išsivysčiusi ir tankią infrastruktūrą turinti transporto šaka.

Oro transportas turi ir trūkumų gabenant krovinius. Vienas iš jų tai itin dideli transportavimo kaštai. Šie kaštai susideda iš didelių eksploatacinių ir reikalingos infrastruktūros įsigijimo ir priežiūros išlaidų. Dar vienas oro transportu gabenamų krovinių trūkumas – krovinio masės ir tūrio apribojimai.

Apibendrinant galima teigti, kad oro transportu gabenti brangius, tačiau nedidelius krovinius, kurių pristatymo terminas trumpas yra naudingas. Krovinių gabenimas trumpu atstumu oro transportu

yra brangus ir neekonomiškas sprendimas, tačiau jei krovinyms gabenamas itin dideliu atstumu, tuomet gabenimo kaštai susilygina su kelių transportavimo kainomis.

2.4.5 Vamzdynų transportas krovinių paskirstyme

Vamzdynų transportas yra specifinė transporto rūšis, kuri tinka tik tam tikriems skystiems kroviniams, kaip naftos produktai ar dujos. Kroviniai gabenami metaliniais vamzdynais, kurie dažniausiai būna arba po žeme arba po vandeniu. Vamzdynų transportavimo sistema yra unikali tuo, kad joje sutampa gabenamas kelias, transporto priemonė ir jėgos įrenginiai (siurblynės). Krovinių transportavimas vamzdynais yra itin ekologiškas ir patikimas, tačiau šio tipo transporto sistemai reikalingos didelės investicijos ir politiniai sprendimai. Vamzdynų tiesimui reikia gauti leidimus kasinėti privačiose teritorijose, tam tikrais atstumais pastatyti siurbines. Didžiausios bėdos rengiant naujas vamzdynų trasas yra tarpeklių, kalvų ir požeminių kasimų vietų apėjimas. Bet to jei vamzdynų trasa kerta šalies sieną, reikalingi tos šalies sutikimai ir išlieka rizika, kad pasikeitus situacijai toje šalyje, gali būti atjungti arba kitaip apsunkinti transportavimą. Tai nėra paplitusi krovinių transportavimo rūšis.

Lietuvoje egzistuoja trys pagrindiniai vamzdynų transporto kroviniai – dujos, nafta ir šiluminė energija. Ateityje planuojama pradėti naudoti kurotiekius, kuriai iš Mažeikių naftos gamyklos būtų paskirstomi degalai į didžiausius Lietuvos mietus. Tai būtų ne tik ekonomiškai, bet ir ekologiškai naudinga gamyklai.

Vamzdynų transportas yra ypač statiškas, net krovinių krypties pakeitimas reikalauja didelių pastangų ir darbo. Tačiau jei kroviniai reikalingi ilgą laiką į tą pačią vietą tuomet vamzdynų transportas yra labai priimtina investicija, kadangi vamzdynai retai kada priklauso nuo aplinkos, transportavimas yra nuolatinis ir dideliais kiekiais. Vamzdynų transportas gali konkuruoti tik su sausumo transporto rūšimis, tokiomis kaip geležinkeliai ir kelių transportas.

Abidendrinus visas transporto rūšis, galima teigti, kad kiekvieną krovinį galima gabenti daugiau nei keliais būdais, todėl itin svarbu pasirinkti labiausiai tinkanti ir ekonomiškiausią būdą.

2.5 Pavojingų krovinių ir jų paskirstymo specifika

Pavojingi kroviniai – medžiagos ar gaminiai, kurie dėl savo cheminių ar fizikinių savybių gali sukelti pavojų žmonių sveikatai, aplinkai ar turtui ir kuriems suteikti identifikavimo numeriai yra įrašyti į Jungtinių Tautų Organizacijos Europos ekonominės komisijos sudarytą pavojingų medžiagų sąrašą, bei

išvardyti Lietuvos Respublikos tarptautinėse sutartyse, reglamentuojančiose pavojingų krovinių vežimą⁷. Nors Lietuvoje yra gaminama virš 12.000 įvairių pavojingiems kroviniams priskiriamų gaminių, tačiau gabenti galima tik tuos gaminius, kurie yra įrašyti į Jungtinių Tautų sąrašą. Transporto priemonės, gabenančios pavojingus krovinius, turi būti paženklintos privalomais didžiaisiais pavojingumo ženklais, etiketėmis ir užrašais.

Pavojingi kroviniai skirstomi į šias grupes: sprogstamosios medžiagos ir gaminiai, dujos, degieji skysčiai, degiosios kietos medžiagos, savaime užsidegančios medžiagos, medžiagos, sąlytyje su vandeniu išskiriančios degiąsias dujas, oksiduojančios medžiagos, organiniai peroksidai, toksiškos medžiagos, infekcinės medžiagos, radioaktyvios medžiagos, ėdžiosios medžiagos, kitos pavojingos medžiagos ir gaminiai.

Pavojingų krovinių transportavimą reglamentuoja Pavojingų krovinių tarptautinio vežimo geležinkeliais taisyklės (RID) ir Tarptautinio krovinių vežimo geležinkeliais susitarimo (SMGS) II-o priedo reikalavimai. Šie reikalavimai įpareigoja pateikti pavojingų krovinių gabenimui skirtus vagonus, kurie privalo būti paženklinti atitinkamais ženklais. Krovinio siuntėjas turi tinkamai supildyti krovinių lydinčius dokumentus, nurodyti visas pavojingas savybes.

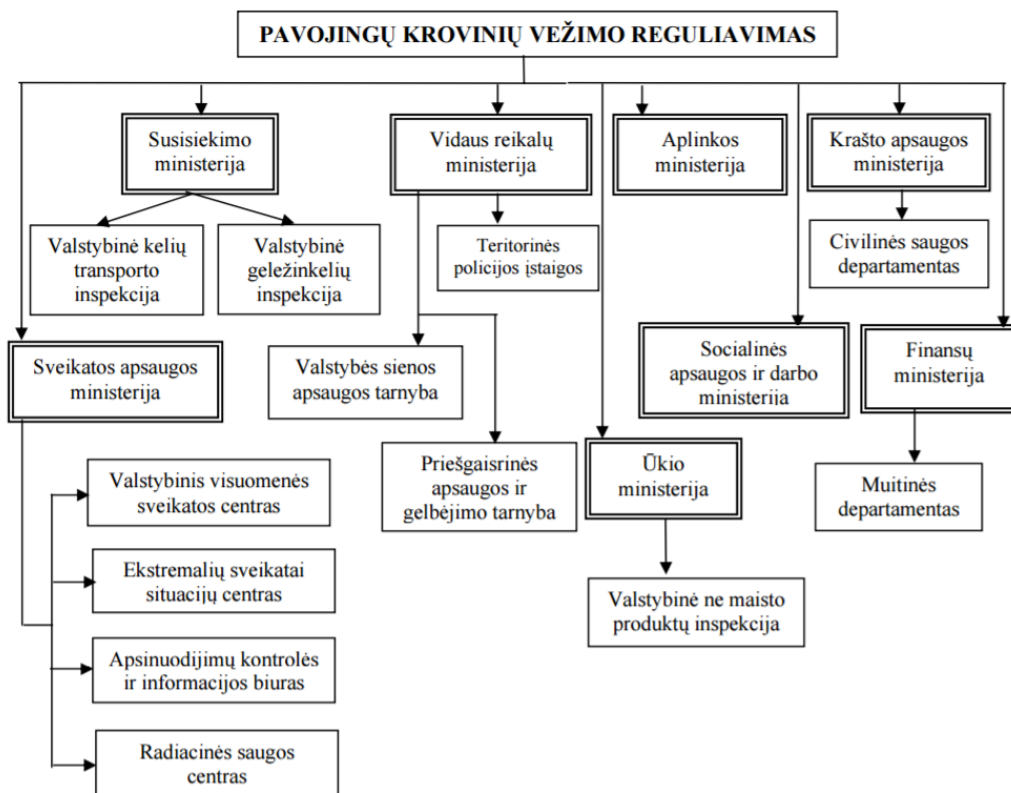
Automobilių transportui keliami kiti pavojingų krovinių gabenimui reikalavimai, kurie yra pateikti „Europos susitarime dėl pavojingų krovinių tarptautinių vežimų keliais“ (toliau ADR). Transporto priemonė ir krovinytis privalo būti paženklinti specialiais ženklais matomose vietose, transporto priemonės vairuotojas privalo turėti ADR pažymėjimą, kuris leistų jam gabenti pavojingus krovinius. Tinkamai supakuotus ir pažymėtus krovinius galima gabenti tiek vidaus, tiek tarptautiniais maršrutais.

Pavojingų krovinių gabenimo reguliavimo sistema yra sudaryta iš LR vyriausybės įgaliotų įvairių valstybinių ir nevyriausybinių organizacijų (4.21 pav.). Kiekviena organizacija turi paskirtus įgaliojimus ir funkcijas ir privalo juos vykdyti.

- Susisiekimo ministerija koordinuoja visą pavojingų krovinių gabenimo geležinkeliais, keliais ir vidaus vandenimis teisnių aktų sudarymą ir laikymąsi, taip pat skatina integravimąsi į vakarų rinkas.
- Aplinkos ministerija reguliuoja cheminių medžiagų tvarkymo, žymėjimo ir transportavimo politiką ir vertina gamtai sukeltą žalą.

⁷ LIETUVOS RESPUBLIKOS PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO AUTOMOBILIŲ, GELEŽINKELIŲ IR VIDAUS VANDENŲ TRANSPORTU ĮSTATYMAS

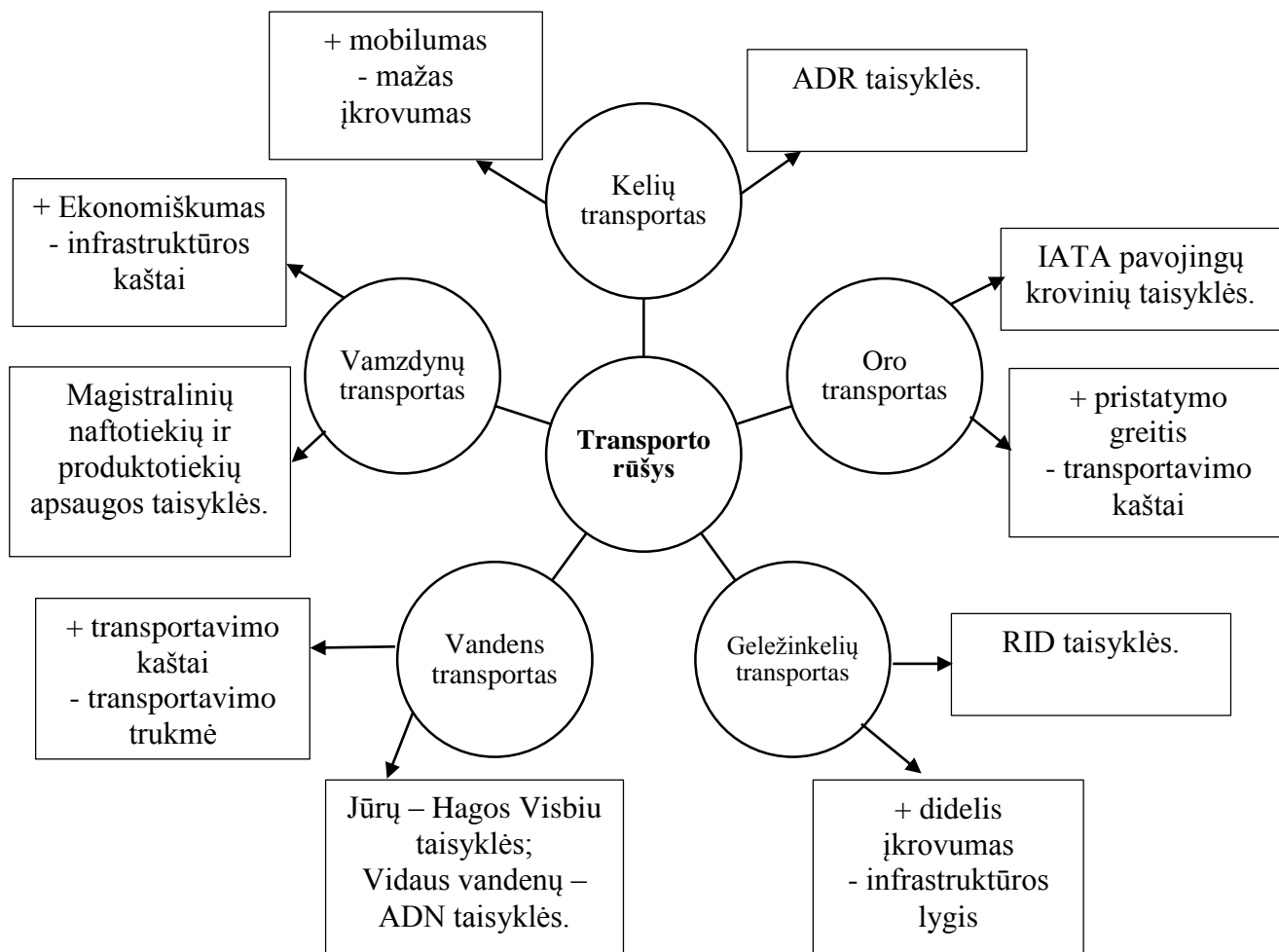
- Sveikatos apsaugos ministerija rengia asmenų dirbančių su pavojingais krovinių saugos reikalavimus, pirmosios pagalbos nuostatus, avarijų aprašus ir pan.
- Valstybinis visuomenės sveikatos centras nustato cheminių ir pavojingų krovinių kenksmingumą, tokios informacijos kaupimas, bei analizavimas.
- Ekstremalių sveikatai situacijų centras suteikia sveikatos priežiūrą nelaimingų atsitikimo vietose.
- Apsinuodijimų kontrolės ir sveikatos biuras gelbėja apsinuodijus cheminėmis medžiagomis ir pavojingų krovinių avarijų metu.
- Socialinės apsaugos ir darbo ministerija rengia teisės aktus, kurie apsaugotų darbuotojus ir jų sveikatą dirbant su pavojingais krovinių.
- Radiacinės saugos centras prižiūri ir kontroliuoja radiaciją skleidžiančius krovinius ir jų judėjimą.
- Ūkio ministerija leidžia teisės aktus, kurie apsaugo LR strateginių prekių ir technologijų įvežimą, išvežimą bei tranzitą ir kontrolę kelionės metu.
- Valstybinė ne maisto produktų inspekcija tvarko cheminių medžiagų Lietuvoje registrą.
- Vidaus reikalų ministerija dalyvauja pavojingų krovinių avarijų tyrime, bei nustato leidžiamus gabenti pavojingus krovinius kelius.
- Valstybinė priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo tarnyba kuria gelbėjimo planus ir strategijas, kurie bus panaudoti avarijų metu, be to padeda avarijų metu panaikinti padarinius.
- Krašto apsaugos ministerija nustato apribojimus tranzitiniams pavojingiems kroviniams, dėl kurių kyla valstybinis pavojus.
- Civilinės saugos departamentas registruoja pavojingus objektus Lietuvos teritorijoje, bei padeda avarijų metu.
- Muitinės departamentas pavojingų krovinių kontrolė pasienyje, duomenų rinkimas ir analizė.
- Valstybinė kelių transporto inspekcija kontroliuoja techninį transporto priemonės lygį, ruošia tiek transporto vairuotojus, tiek specialistus dėl pavojingų krovinių gabenimo ypatumų, reguliuoja eismo saugumą.
- Valstybinė geležinkelių inspekcija kontroliuoja pavojingų krovinių gabenimą geležinkelio riedmenimis, jų saugumą, ruošia pavojingų krovinių gabenimo specialistus.



13 pav. Pavojingų krovinių vežimą antžeminiu transportu reguliuojančių institucijų schema (pagal www.urm.lt duomenis).

Išanalizavus šių valstybinių organizacijų pagrindines veiklas, galima teigti, kad dauguma šių organizacijų vykdo labai panašias veiklas. Itin daug dėmesio skiriama detalių planų rengimui avarijos metu, kaip gelbėjimo operacijos turi būti atliekamos, kokie veiksmai turi būti įtraukti. Tačiau galima teigti, kad nėra vieningos organizacijos, kuri apimtų visų transporto rūšių – kelių, geležinkelių, vidaus vandenų, jūrų, oro ir vamzdynų – gabenamų pavojingų krovinių reglamentavimą.

Išanalizavus visas transporto rūšis ir pavojingų krovinių gabenimą reglamentuojančias taisykles sudaryta schema, kurioje aiškiai matosi teisės aktai ir taisyklės, taip pagrindiniai privalumai ir trūkumai kiekvienos transporto rūšies. Norint optimizuoti pavojingų krovinių paskirstymą reikia pasirinkti labiausiai kroviniui pritaikytą transporto rūšį atsižvelgiant į įkrovumą, pristatymo greitį, saugumą, infrastruktūros lygį ir pan.



14 pav. Konceptualus transporto rūšių ir pavojingų krovinių gabenimo taisyklių modelis (sudaryta darbo autorės)

3. KROVINIŲ PASKIRSTYMO TYRIMO METODOLOGIJA

Tyrimo objektas – pavojingų krovinių paskirstymą lemiantys veiksniai.

Tyrimo tikslas – identifikuoti ekonomiškiausią ir labiausiai tinkanti pavojingų krovinių paskirstymo tipą tiekimo grandinės kontekste.

Tyrimo uždaviniai:

1. Identifikuoti esamas pavojingų krovinių paskirstymo problemas;
2. Ištirti esamų pavojingų krovinių paskirstymo problemų sąsajas su visa tiekimo grandine;
3. Suformuoti labiausiai tinkanti pavojingų krovinių paskirstymo modelį.

Tyrimo hipotezės:

1. Optimizuoti AB „Achema“ pavojingų krovinių paskirstymo organizavimą reikia naudotis birių trąšų terminalo Klaipėdos jūrų uoste paslaugomis.
2. Norint optimizuoti AB „Achema“ pavojingų krovinių paskirstymo organizavimą trąšas reikia gabenti konteineriuose ir sandėliuoti Klaipėdos uosto teritorijoje.
3. Ekonomiškai naudingiausia pavojingus krovinius transportuoti tik geležinkelio transportu.
4. Pavojingus krovinius transportuoti naudojantis tik kelių transportu.

Tyrimo metodas. Tyrimo metu buvo siekiama parinkti optimalų ir geriausiai tinkantį sprendimą, kuris pagerintų AB „Achema“ pavojingų krovinių paskirstymo organizavimą. Šios problemos tyrimui buvo pasirinktas kiekybinis tyrimo metodas. Kiekybinio metodo tikslas - išvystyti ir pritaikyti teorijas ir hipotezes, susijusias su tiriamu reiškiniu.

Tyrimo duomenų rinkimas. Kiekybinio tyrimo duomenų rinkimui buvo pasirinkta antrinių duomenų analizė. Šis tyrimo metodas naudojamas generuojant tyrimo įžvalgas iš statistinių duomenų.

4. PAVOJINGŲ KROVINIŲ PASKIRSTYMO OPTIMIZAVIMAS

AB „Achema“ – stambiausia azoto trąšų ir chemijos pramonės produktų gamykla Baltijos šalyse ir antra įmonė pagal daugiausia eksportuojamų krovinių kiekį Lietuvoje. Pagrindinė įmonės veikla – azoto trąšų, burių trąšų mišinių, skystų trąšų kambario ir lauko augalams, amoniako, azoto rūgšties, metanolio, formalino, dervų, klijų (PVAD), angliarūgštės, deguonies, azoto, bazinio aliuminio sulfato tirpalo gamyba ir prekyba.

AB „Achema“ priklauso antram pagal dydį Lietuviško kapitalo koncernui ir yra pagrindinė, daugiau nei 50 kitų įmonių vienijanti, Achemos grupės bendrovė.

Įmonės *misija* – vystyti trąšų ir kitų chemijos produktų verslą, būti patikimu partneriu ir lanksčiai reaguoti į pasikeitusius rinkos ir vartotojų poreikius tobulinant gaminamus produktus, diegiant perspektyvias gamybos technologijas, keliant darbuotojų kompetenciją.

Pagrindiniai AB „Achema“ *tikslai*, siekiant užsibrėžtos vizijos ir misijos:

- veikiančių gamybos linijų atnaujinimas, mažinant jų energoimlumą bei gerinant išleidžiamos produkcijos kokybę ir plečiant jos asortimentą;
- naujų gamybos linijų bei produktų kūrimas, atsižvelgiant į rinkos poreikius.

AB „Achema“ gaminamą produkciją galima suskirstyti į kelias pagrindines kategorijas:

1. Trąšos;
2. Neorganiniai chemijos gaminiai;
3. Organiniai produktai;
4. Pramoninės dujos;
5. Vandens valymo chemikalai (bazinis aliuminio sulfatas).

Didžiausią bendrovės apyvartos dalį sudaro azoto trąšų – KAS (karbamido amonio salietros) tirpalo, amonio salietros ir karbamido – pardavimai. AB „Achema“ taip pat gamina trąšas, skirtas gyventojų sodininkystės-daržininkystės ir buitiniams poreikiams. Beveik visa bendrovės gaminama produkcija priskiriama pavojingų krovinių įvairioms klasėms. Iš viso jų yra devynios⁸:

1. Sprogstamosios medžiagos ir sprogstamieji gaminiai.
2. Dujos.
3. Liepsnieji skysčiai.

⁸ <http://osp.stat.gov.lt/> duomenimis

- 4.1. Degios kietosios medžiagos, autoreaktingos medžiagos ir kietosios desensibilizuotos sprogstamosios medžiagos,
- 4.2. Savaimė užsidegančios medžiagos.
- 4.3. Medžiagos, kurios liesdamosi su vandeniu išskiria liepsniąsias dujas.
- 5.1. Oksiduojančiosios medžiagos.
- 5.2. Organiniai peroksidai.
- 6.1. Toksiškos medžiagos.
- 6.2. Infekcinės medžiagos.
- 7. Radioaktyvios medžiagos.
- 8. Ėdžiosios medžiagos.
- 9. Įvairios pavojingos medžiagos ir gaminiai.

AB „Achema“ yra viena didžiausių bendrovių Lietuvoje pagal darbuotojų skaičių. Joje dirba daugiau kaip 1400 darbuotojų. Bendrovėje darbuotojų kaita yra minimali (5.55 proc.) – net trečdalis darbuotojų dirba daugiau nei 15 metų šioje bendrovėje. Kas ketvirtas bendrovės darbuotojas turi aukštąjį išsilavinimą. Kiekvienas darbuotojas privalo išsilaikyti specialius mokymus ir išklausti įvairius mokomuosius kursus už kuriuos akcinė bendrovė sumoka.

Tūkst. EUR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Išstatinis kapitalas	73.192	73.192	73.192	73.192	73.192	73.192	73.192	73.189
Pardavimų pajamos	598.551	284.041	319.710	627.851	673.184	510.720	530.498	562.583

15 pav. AB „Achema“ ekonominiai rodikliai 2008 - 2015 m. (sudaryta darbo autorės pagal AB „Achema“ pateiktus duomenis)

Daugiau nei 15 proc. AB „Achema“ pagamintos produkcijos realizuojama Lietuvoje, likusi dalis eksportuojama į Prancūziją, Vokietiją, Beneliukso šalis, D. Britaniją, Skandinavijos šalis, JAV, Estiją, Latviją ir kitas šalis (žr. pav. 4.23). Pagrindiniai trąšų pirkėjai yra ūkininkai. Produkcija parduodama per įgaliotus atstovus: „Litfert s.a.r.l.“ – Prancūzijoje ir Belgijoje, „Liteximp sp. z. o.o.“ – Lenkijoje, „Agro

Baltic GmbH“ – Vokietijoje ir Olandijoje, UAB „Agrochema“ – Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje. Skandinavijos šalyse trąšos parduodamos tiesiogiai ūkininkų kooperatyvams. Kitose rinkose trąšos parduodamos per didmeninės prekybos įmones.



16 pav. AB „Achema“ eksportuojamų krovinių apyvarta pagal šalis (AB „Achema“ duomenimis)

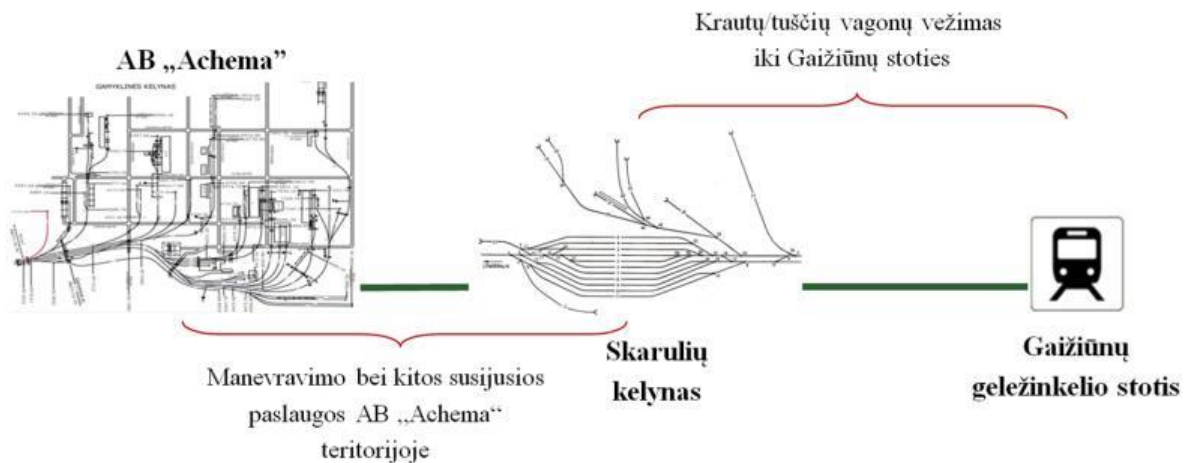
Didžiąją dalį produkcijos įmonė išveža geležinkeliu į Klaipėdos jūrų uostą, esantį už 290 km nuo Jonavos. Čia produkcija kraunama į laivus ir transportuojama į užsienio uostus. Būtina nuolat tobulinti gamybos technologijas, logistikos sistemą, kadangi tai yra vieni iš pagrindinių AB „Achema“ pranašumų, kurie užtikrina kokybiškos produkcijos gamybą bei paskirstymą vartotojams.

AB „Achema“ krovinių paskirstymui geležinkelio riedmenimis rūpinasi UAB „Transachema“, kuri yra dukterinė bendrovės įmonė. UAB „Transachema“ iki 1975 metų buvo AB „Achema“ (tais metais ACHEMA vadinosi - AZOTAS) transporto cechus. Nuo 1975 m. AB „Achema“ transporto cechus buvo suskaidytas į geležinkelio ir autotransporto cechus. 1999 m. vietoje geležinkelio transporto cecho buvo įsteigta uždaroji akcinė bendrovė „Transachema“, kurios pagrindinis paslaugų teikimo tikslas aprūpinti AB „Achema“ geležinkelio transporto paslaugomis ir užtikrinti gaminamos produkcijos išvežimo bei žaliavų tiekimo geležinkelio transportu poreikius. UAB „Transachema“ vagonų parką sudaro virš 1000 privačių vagonų: cisternos, hoperiai, pusvagoniai. Bendrovė turi daugiau kaip 36 km geležinkelio privačiuoju kelių. Bendrovės veikla skaidoma į pagrindinę ir papildomą (19 pav.). UAB „Transachema“ yra Europos geležinkelių krovinių vežėjų asociacijos (ERFA) ir Nacionalinės transporto įmonių asociacijos „Ligeva“ narė.

Pagrindinei veiklai vykdyti naudojami UAB „Transachema“ šie resursai pagal 2013 m. duomenis:

- 880 vagonai;
- 6 lokomotyvai;
- 36 km geležinkelio kelių;
- 2 geležinkelio vagonų svarstyklės;
- 100 gamybinio personalo darbuotojai (iš viso bendrovėje dirba 110 darbuotojų).

Šiuo metu UAB „Transachema“ teikia paslaugas AB „Achema“ gamyklos teritorijos viduje, ir nuo 2012 metų įgyvendino vieną investicinį projektą – įsigijo lokomotyvą ir pradėjo teikti vagonų varymo paslaugas maršrutu Skarulių kelynas – Gaižiūnų geležinkelio stotis, kai iki tol tas paslaugas teikė AB „Lietuvos geležinkeliai“ (žiūrėti 17 pav.). Viso UAB „Transachema“ geležinkelio kelių infrastruktūros ilgis sudaro 36 kilometrus.



17 pav. UAB „Transachema“ pagrindinės veiklos teikiamų paslaugų geležinkelio infrastruktūros išsidėstymo schema (sudaryta darbo autorės pagal UAB „Transachema“ suteiktus duomenis)

UAB „Transachema“ vykdydama krovinių paskirstymą susiduria su šiomis problemomis:

Pagrindinis įmonės partneris - AB „Lietuvos geležinkelis“, kuris yra natūraliai susiformavęs monopolininkas, ir daro itin didelę įtaką visoms geležinkelio paslaugas naudojančioms įmonėms. Pasak Achemos grupės koncerno vadovo Arūno Laurinaičio, AB „Lietuvos geležinkelis“ turi vadovautis galiojančia Europos Sąjungos direktyva, kuri užtikrina geležinkelio infrastruktūros prieinamumą kitiems privatiems vežėjams, tačiau visa sistema yra neaiški ir joje trūksta tvarkos. Nepaisant to, jog „Transachema“ privataus vežėjo licenciją turi jau 15 metų, ji negali laisvai naudotis geležinkelio

infrastruktūra. 2011 metais vykęs Lietuvos Respublikos geležinkelio transporto sektoriaus reforma turėjo suvienodinti infrastruktūros naudojimo sąlygas privatiems ir „Lietuvos geležinkelio“ įmonėms. Pagal naujas pataisas geležinkelių transporto viešąjį administravimą turėtų vykdyti net tik Vyriausybė, Susisiekimo ministerija, Valstybinė geležinkelių inspekcija prie Susisiekimo ministerijos, bet ir Konkurencijos taryba. Ji prižiūrėtų konkurencijos geležinkelių transporto sektorių ir reguliuotų viešosios geležinkelių infrastruktūros valdytojo ir geležinkelio įmonių santykius. Tačiau ši reforma buvo atmesta. Pirmasis argumentas dėl ko ši reforma nepriimta – brangtų keleivių pervežimas, nes jis yra nuostolingas, o šis nuostolis yra dengiamas iš gaunamų krovinių vežimo pajamų. Antras argumentas – „Lietuvos geležinkelis“ geležinkelio infrastruktūrą finansuoja pats, po reformos tai turėtų būti daroma iš valstybės biudžeto. Ir paskutinis argumentas – išlaikyti stiprią ir pelningą valstybinę įmonę. Dėl šios problemos krovinių paskirstymo ir gabenimo išlaidos išauga.

Antroji problema yra laivų, plukdančių „Transachemos“ krovinius, tvarkaraščio nepastovumas. Atsiradus ilgesniam laiko tarpui tarp plukdymų, įmonės vagonai paverčiami sandėliais, kadangi kai kurie UAB „Achemos“ cechai neturi pagamintos produkcijos sandėlių. Dėl šios situacijos iškyla kitos problemos:

1. UAB „Transachema“ turi palaikyti didesnę vagonų parką. Dėl šios priežasties didėja išlaidos, kadangi kiekvienas vagonas reikalauja depinio remonto, vagonai neatlieka savo pagrindinės funkcijos ir nesuteikia pridėtinės vertės įmonei;
2. Kaupiant produkciją vagonuose atliekama kur kas daugiau manevrų gamykloje
3. Užstačius kelius vagonais su produkcija, atsiranda dar viena problema – manevravimo gamyklos teritorijoje atstumų padidėjimas. Padidėjus laisvų kelių apkrovimui kiti keliai tampa sunkiau pasiekiami, tenka atlikti manevrus ilgesniais maršrutais.

Dar viena iš pagrindinių problemų krovinių paskirstymo organizavime – jūrų uosto veiklą stabdantys veiksniai. Uosto darbą riboja oro sąlygų sudėtingumas – vėjo ar (ir) lietaus stiprumas. Didžiausias leistinas vėjo greitis dirbančiam kranui pasirenkamas pagal galiojančius norminius dokumentus. Kranuose yra įrengti anemometrai, automatiškai įjungiantys sireną, kai vėjo greitis tampa didesnis už leistinąjį (nurodytąjį krano pase). Tokiu atveju krano darbas yra stabdomas ir laukiama kol vėjas nurims. Dėl šios priežasties prasideda vagonų prastovos, dėl kurių gali sutrikti AB „Achema“ darbas, jei laiku negrįš tušti vagonai. Kaip jau minėta, kai kurie AB „Achema“ cechai neturi pagamintos

produkcijos sandėlių, todėl gaminama produkcija yra talpinama tiesiai į vagoną, todėl pritrūkus vagonų gamyba turėtų būti stabdoma.

Vagonai, laukdami iškrovimo ilgiau nei numatyta, patiria prastovas, kurios skaičiuojamos pagal įvairius veiksnius:

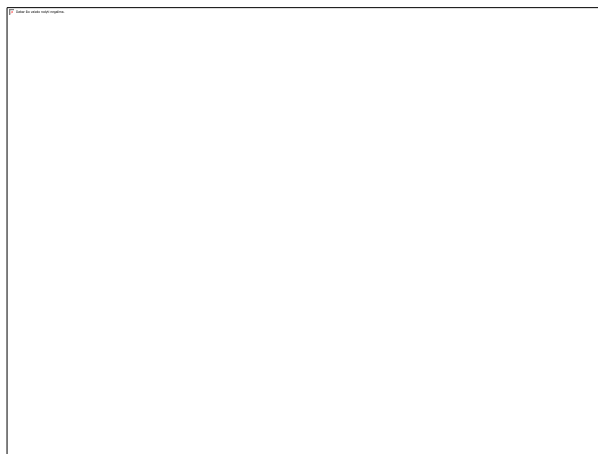
- Kuriame kelyje stovi vagonai (privačiame ar „Lietuvos geležinkelių“);
- Kiek laiko vėluoja;
- Vagono tipo (nuomotas ar nuosavas).

Dėl visų šių susidariusių problemų krovinių paskirstymo sistema stringa ir bendrovė galimai patiria žalą. Problemų eliminavimas iš tiekimo grandinės būtų esminis pokytis naujų paskirstymų kanalų kūrimui.

4.1 Birių trąšų terminalo naudojimas

Birių trąšų terminalas – moderniausias ir pats sudėtingiausias techniniu požiūriu objektas, kuriame turi būti sumontuotos sandarios krovos linijos ir sudėtinga įranga.

UAB „Klasco“ birių trąšų terminalas padėjo veikti 2004 m. Šio terminalo pajėgumai siekia 2.000.000 tonų per metus. Krovos į laivą pajėgumai yra iki 1500 tonų per valandą, o iškrovimas iš vagonų - 1600 tonų per valandą. Šiame terminale galima sandėliuoti kalio chloridą, karbamidą, kalcio amonio nitratą ir kitas trąšas.



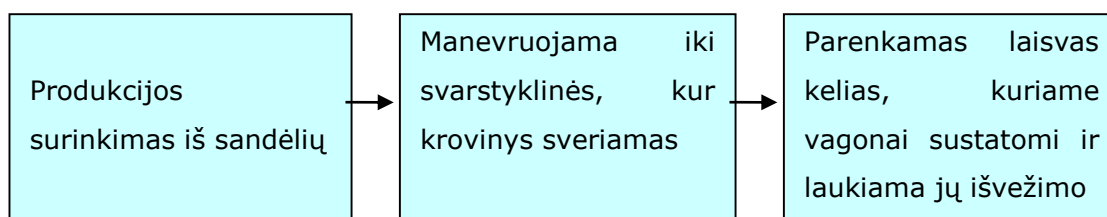
18 pav. Birių trąšų terminalas (šaltinis <http://www.klasco.lt/lt/btrasos>)

Prie birių trąšų terminalo yra geležinkelio vagonų išpylimo mazgas, iš kurio trąšos yra perimamos transporteriais ir gabenamos į sandėlį, o vėliau patenka į laivą. Transporterinių juostų šiame terminale yra apie 200 metrų, o plotis siekia 6 metrus. Terminalas pastatytas prie 14 metrų gylio krantinių, todėl čia gali švartuotis didieji laivai. Kraunat birias trąšas lietui lyjant yra uždaromi laivo triumai, kad į juos nepatektų kokie nors krituliai ir nesugadintų krovinio. Tokia problema iškyla beveik visuose uostuose,

priešingu atveju jie turėtų būti statomi po stogu. UAB „Klasco“ birių trąšų terminalas kainavo daugiau kaip 50 mln. Lt (apie 14.481.000 eurų).

AB „Achema“ gabenamas trąšų kiekis yra nedidelis palyginus su Baltarusijos trąšų gamyklos „Belaruskalij“, be to, jos kraunamos tiesiai iš vagonų į laivus ir nėra sandėliuojamos trąšų terminale. Dėl šios situacijos susidaro ne viena krovinių paskirstymo organizavimo problema. Pirmoji problema yra didelis vagonų parko apkrovimas. Susidarius ilgesniam laikui tarp laivų atplaukimo į Klaipėdos uostą, įmonės vagonai paverčiami sandėliais, kadangi kai kurie UAB „Achemos“ cechai neturi pagamintos produkcijos sandėlių. Dėl šios situacijos iškyla papildomos problemos:

1. AB „Achema“ turi palaikyti didesnę vagonų parką. Dėl šios priežasties didėja išlaidos, kadangi kiekvienas vagonas reikalauja depinio remonto, vagonai neatlieka savo pagrindinės funkcijos ir nesuteikia pridėtinės vertės įmonei;
2. Kaupiant produkciją vagonuose atliekama kur kas daugiau manevrų gamykloje (žiūrėti 19 pav.);



19 pav. Kaupiamų vagonų manevravimo gamyklos teritorijoje schema (sudaryta darbo autorės pagal AB „Achema“ duomenis)

3. Užstačius kelius vagonais su produkcija, atsiranda dar viena problema – manevravimo gamyklos teritorijoje atstumų padidėjimas. Padidėjus laisvų kelių apkrovimui kiti keliai tampa sunkiau pasiekiami, tenka atlikti manevrus ilgesniais maršrutais.

Antroji problema kyla dėl Klaipėdos uosto krovos darbų stabdymą netinkamomis oro sąlygomis. Uosto darbą riboja oro sąlygų sudėtingumas – vėjo ar (ir) lietaus stiprumas. Didžiausias leistinas vėjo greitis dirbančiam kranui pasirenkamas pagal galiojančius norminius dokumentus. Kranuose yra įrengti anemometrai, automatiškai įjungiantys sireną, kai vėjo greitis tampa didesnis už leistiną (nurodytą kranose). Tokiu atveju kranas yra stabdomas ir laukiama kol vėjas nurims. Dėl šios priežasties

prasideda vagonų prastovos, dėl kurių gali sutrikti AB „Achema“ darbas, jei laiku negrįš tušti vagonai. Kaip jau minėta, kai kurie AB „Achema“ cechai neturi pagamintos produkcijos sandėlių, todėl gaminama produkcija yra talpinama tiesiai į vagoną, todėl pritrūkus vagonų gamyba turėtų būti stabdoma.

Vagonai, laukdami iškrovimo ilgiau nei numatyta, patiria prastovas, kurios skaičiuojamos pagal įvairius veiksnius:

- Kuriame kelyje stovi vagonai (privačiame ar „Lietuvos geležinkelių“);
- Kiek laiko vėluoja;
- Vagono tipo (nuomotas ar nuosavas).

Šios dvi problemos sukelia ne vieną papildomą nepalankią situaciją ir tai padaro krovinių paskirstymą neefektyvą. Žemiau pateikta lentelė (5 lentelė), kurioje atsispindi birių trąšų terminalo naudojimo plusai ir minusai.

5 lentelė. Birių trąšų terminalo naudojimo privalumai ir trūkumai (sudaryta darbo autorės)

Privalumai	Trūkumai
<p>1. Krovos darbai iš vagonų į terminalą pradedami vykdyti tik atvykus į uostą, ta pati situacija ir atplaukus laivui.</p> <p>2. AB „Achema“ vagonai nepatiria prastovų dėl netinkamų oro sąlygų laukdami kada krovins bus pakrautas į laivą.</p> <p>3. AB „Achema“ vagonuose nebesandėliuojama produkcija ir neapkraunami laisvi keliai įmonės teritorijoje.</p>	<p>1. Sandėliuoti pavojingas medžiagas terminale būtų sudėtingas procesas, kadangi keliami ypač dideli reikalavimai tokiems kroviniams.</p> <p>2. Ekonomiškai nenaudinga vežti po nedidelį kiekį krovinių vienu metu, todėl AB „Achema“ turėtų palaukti, kol susidarys didesnis kiekis vagonų.</p>

Iš lentelės matyti, kad naudojimasis UAB „Klasco“ birių trąšų terminalu sumažintų vagonų patiriamas prastovas atsiradusias ne tik dėl prastų oro sąlygų, bet ir dėl uosto apkrovos laivo atplaukimo metu. Birių trąšų terminalas pagerintų vagonų parko panaudojimą, būtų galima sumažinti vagonų kiekį ir išvengti depinio remonto išlaidų, laisvų kelių apkrovumo. Tačiau vis tik kol kas neįmanoma sandėliuoti visą AB „Achema“ gabenamą produkciją, dėl jos pavojingumo laipsnio. Dėl šios priežasties, reikėtų

atskirai gabenti į Klaipėdos uostą galimus sandėliuoti birių trąšų terminale krovinius ir atplaukus laivui transportuoti pavojingus krovinius

4.2. Jūrinių konteinerių naudojimas gabenant AB „Achema“ produkciją

AB „Achema“ gali savo produkcijos gabenimui naudoti tik jūrinius konteinerius. Jūrinis konteineris - labiausiai paplitęs konteinerių tipas, naudojami bet kokių pagal gabaritus tinkančių ir nereikalaujančių kokių tai specialių vežimo sąlygų krovinių gabenimui. Jūrinis konteineris tai tiesiog standartinių gabaritų lankstyto metalo dėžė su medinėmis grindimis ir durimis viename gale⁹. Jūrinio konteinerio tūris yra 85,70 m³, o maksimali pakrova 28.300 kg.

Gabenant trąšas jūriniais konteineriais reikalingi specialūs riedmenys - fittinginės platformos (20 pav.). Tai yra viena iš platformų rūšių, skirta konteinerių ir stambiagabaričių krovinių pervežimui. Šių platformų pagrindinė savybė, kad jos turi fittinginius tvirtinimo taškus, skirtus konteinerių ir kitų krovinių tvirtinimui.



20 pav. Fitinginė platforma (šaltinis http://www.ural-region.su/predostavlenie_vagonov)

Pristačius jūrinius konteinerius į terminalą jie yra saugomi atvirose aikštelėse, kuriose daugiausia kaupiamos didmaišiuose supakuotos mineralinės trąšos laivų partijoms. Fasuotųjų trąšų partijos ruošiamos tiesiog terminale, panaudojant nuosavas fasavimo linijas. Dėl šios priežasties, įmonė gali transportuoti nesupakuotą produkciją ir pakuoti ją tiesiog terminalo teritorijoje. Didžiausias pakrovimo į laivą linijos našumas — 100 konteinerių per parą, t. y. pakraunama apie 2500 tonų trąšų. Pilni

⁹ <http://www.albatransa.lt/container-lt.htm>

konteineriai pateikiami krauti ir iškrauti konteineriai grąžinami iš kito konteinerių terminalo, esančio vienoje teritorijoje su iškrovimo terminalu.

Pavojingus krovinius gabenant konteineriais turi būti parengtas ir pasirašytas konteinerių gabenimo sertifikatas arba transporto priemonės pakrovimo deklaracija. Be šių dokumentų gabenti krovinių draudžiama. Kiekviename laive turi būti specialus laivu gabenamų pavojingų krovinių sąrašas. Vietoj šio sąrašo gali būti naudojamas krovinių išdėstymo laive planas, kuriame nurodyti visi laive esantys pavojingi kroviniai ir jų vieta talpyklose. Įvykus laivo avarijai jame pakrauti pavojingi kroviniai gali užteršti jūrą, todėl būtina vadovautis 1973–1978 metų tarptautiniu susitarimu dėl jūros apsaugojimo nuo laivo teršalų. Kraunant pavojingus krovinius į laivą reikia laikytis tam tikrų krovos darbų reikalavimų: kai kraunama ant laivo denio – kroviniai turi būti konteineriuose arba panašiose transportinėse talpose. Kai kraunama laivo triume – kroviniai turi būti sandariose, dulkių nepraleidžiančiose pakuotėse¹⁰.

Produkcijos gabenimo organizavimas, naudojant šiuos konteinerius, yra paprastesnis, nes sukaupus didesnę kiekį užpildytų talpų jas galima transportuoti į Klaipėdos uostą, kur supakuota produkcija lauks atplaukiančio laivo. Dėl šios situacijos būtų galima išvengti spūsčių ir dėl jų atsirandančių prastovų, laukiant kada bus galima krauti prekes į laivą. Taip pat mažesnis pakrautų ir pasiruošusių transportavimui vagonų kiekis atlaisvintų manevravimo kelius, taip būtų sutaupoma ne tik kuro, nes sutrumpėtų manevravimo darbai, tačiau susitaupyta ir laiko.

AB „Achema“ produkcijos gabenimas jūriniais konteineriais reikalautų didelių investicijų, kadangi dabar įmonė neturi tiek konteinerių ir fittinginių platformų. Perkant naują konteinerio ir platformos komplektą, jo kaina būtų 52.000 Eur, o jų reikėtų 40 vnt. tai galutinė kaina – 2.080.000 Eur. Be to, krovinių saugojimas Klaipėdos konteinerių terminale yra mokamas. Žemiau pateikiu privalumų ir trūkumų lentelę (6 lentelė).

¹⁰ Rimgaudas Minalga „Krovinių saugos klausimų atskirose logistikos sistemos grandyse ekonominiai aspektai“ 2007 m.



21 pav. jūrinių konteinerių sandėliavimas uosto teritorijoje.

6 lentelė. Konteinerių naudojimo privalumai ir trūkumai gabenant AB „Achema“ produkciją
(sudaryta darbo autorės)

Privalumai	Trūkumai
<ol style="list-style-type: none"> 1. Laiko taupymas. Konteineriai gali būti atgabenti į terminalą, kuomet nėra laivo ir uosto darbų yra mažiau, todėl nereikia laukti iškrovimo. 2. Tik susidarius didesniai kiekiui pakrautos produkcijos galima tai transportuoti į terminalą ir atlaisvinti kelius gamyklos teritorijoje 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kadangi AB „Achema“ neturi pakankamai konteinerių, kad galėtų savo produkciją gabenti tik jais, tektų nemažai investuoti ne tik į naujų konteinerių pirkimą, bet ir naujų platformų įsigijimą. 2. Konteinerių terminalo paslaugos kainuoja ne mažiau, nei kuro sąnaudos papildomiems manevrams gamyklos teritorijoje.

Palyginus visus privalumus ir trūkumus, galima teigti, kad AB „Achema“ produkcijos gabenimui nėra tikslinga keisti vagonų parką, nes tai reikalautų didelių investicijų, o gaunama nauda bus minimali ir ilgai atsiperkanti.

4.3. AB „Achema“ pavojingų krovinių transportavimui naudoti geležinkelių transportą

Lietuvos Respublika dalyvauja įgyvendinant tarptautinį transporto projektą „Rail Baltica“, kuris kokybiška geležinkelio linija sujungs Varšuvą, Kauną, Rygą, Taliną ir, pasitelkus geležinkelio keltą,

Helsinkį (žiūrėti 22 paveikslą). Modernizuotos geležinkelių linijos leistų vykdyti efektyvų susisiekimą sausuma tarp Baltijos ir Šiaurės Europos šalių (ypač Suomijos), ir, ilgainiui, su Centrine Azija. Pagerintas susisiekimas geležinkeliu turės aplinkosauginių privalumų, mažins transporto spūstis Europos kelių tinkle, gerins prieigą prie Baltijos valstybių ir skatins greitesnę regioninę plėtrą susijusiose šalyse¹¹. Taip pat šiuo projektu siekiama užtikrinti ateities Europos Sąjungos tvarų konkurencingumą bei sklandų Europos Komisijos sprendimų, išdėstytų „Baltojoje knygoje“, kuriais siekiama iki 2030 metų 30 proc., o iki 2050 metų 50 proc. visų pervežamų krovinių transportuoti ekologiškai švariomis transporto rūšimis, tokiomis kaip geležinkelių transportas, įgyvendinimą.



22 pav. „Rail Baltica“ maršrutas (šaltinis <http://www.litrail.lt/>)

„Rail Baltica“ projekto eigoje Lietuva turi visas palankias sąlygas įsivertinti krovinių srautų koridoriuose kaip krovinių tranzito „vartų“ valstybe. Tokia išvystyta grandinė padidintų konteinerinių traukinių tokių kaip „Vikingas“, „West Express“ ir „Saulė“ apkrovimą ir leistų sukurti naujus konteinerinių traukinių maršrutus.

¹¹ http://www.rail-baltica.lt/content/main.php?lang_id=1&cat_id=3

Šis projektas leistų dalį AB „Achema“ gabenamų krovinių vežti geležinkelio transportu iki pat paskirties vietos. Tačiau toks krovinių gabenimas turi tiek privalumų, tiek trūkumų, kuriuos pateikiu žemiau lentelėje (7 lentelė).

7 lentelė. Tik geležinkelio transporto naudojimo privalumai ir trūkumai (sudaryta darbo autorės)

PRIVALUMAI	TRŪKUMAI
<ol style="list-style-type: none"> 1. Greičio sąnaudų mažinimas; 2. Nepriklausomybė nuo uosto grafiko; 3. Tikslus laiko atžvilgiu transportavimo būdas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konteinerių užkėlimo/nukėlimo vietų problemos; 2. Didesnė grobstymo (vagysčių) tikimybė; 3. Didesnė oro tarša.

Iš lentelės matyti, jog privalumai, gabenant tik geležinkelio transportu, yra pakankamai svarūs, tačiau vienas trūkumas (konteinerių užkėlimo ir nukėlimo nuo fitinginės platformos vietų trūkumas) yra didelė problema ir dėl jos toks transportavimo būdas yra sudėtingas.

4.4 Pavojingų krovinių gabenimas tik kelių transportu

AB „Achema“ paskirstymui Lietuvoje naudoja kelių transportą, kadangi jis yra mobilus, gali pasiekti bene kiekvieną geografinį tašką esantį Lietuvoje. Bendrovė neturi nuosavo autotransporto parko ir pervežimo paslaugas perka iš dažniausiai Jonavoje įsikūrusių transporto paslaugų įmonių. Kadangi gaminama prekė yra itin sezoniška ir pagrindinis paskirstymas vyksta tik pavasarį ir rudenį, todėl bendrovė nesterigia savo nuosavo transporto parko. Kiekviena nuosava transporto priemonė reikalauja ją prižiūrinčio personalo, nuolatinės remonto priežiūros ir atnaujinimo. Sezono metu norint užtikrintai aptarnauti visus klientus ir paskirstyti krovinius nuosavu autotransporto parku tektų įsigyti ne vieną dešimtį transporto priemonių, vairuotojus ir personalą apmokyti transportuoti pavojingus krovinius.

Tarptautiniam krovinių gabenimui naudoti kelių transportą prireiktų itin didelio ir pajėgaus transporto parko, kadangi per metus AB „Achema“ į tarptautinę rinką paskirsto apie 2 mln. tonų gaminių. Viena transporto priemonė gali gabenti ne daugiau nei 24 tonos, tai reiškia kad per vieną dieną reiktų vidutiniškai 228 pasiruošusių važiuoti transporto priemonių. Vidutinė vieno reiso trukmė Europoje yra 3-5 dienos. Todėl tektų turėti nuosavą maždaug 1000 transporto priemonių parką. Transporto sektoriuje

vairuotojų kaita yra didelė problema. Pagal www.vz.lt straipsnyje „Darbo rinka transporto sektoriuje: konkurencingi atlyginimai, didelė kaita“ paskelbtą informaciją galima teigti, kad nors atlyginimai ir didėja, tačiau vis dėl to nėra pakankamai šios sferos darbuotojų Lietuvos rinkoje. Dėl šios priežasties daugelis įmonių priima vis daugiau užsieniečių vairuotojų pareigoms užimti.

Pagrindinė priežastis kodėl AB „Achema“ turėtų steigti nuosavą autotransporto parką ir vykdyti krovinių paskirstymą kelių transportu tai būtų nepriklausomybė nuo samdomų vežėjų, savarankiškas reisų planavimas ir sąnaudų mažinimas nemokant transporto įmonėms už suteiktas paslaugas. Tačiau nuosavas transporto parkas sezoniškiems vežimams yra nenaudingas, kadangi darbuotojus ir transporto priemones reikia išlaikyti nuolatos.

Pavojingų krovinių pervežimo srantai naudojant kelių transportą Lietuvoje pastaruosius kelis metus išaugo kadangi padidėjo ir gaminių, priskiriamų pavojingų krovinių įvairioms klasėms. Apačioje pateiktoje lentelėje matyti pavojingų krovinių transportavimo vidaus maršrutais kiekio dinamika.

		Krovinių vežimas kelių transportu tūkst. tonų	
Vidaus vežimas	Pavojingi kroviniai, iš viso	2010	1 391,9
		2011	1 129,0
		2012	1 192,8
		2013	1 378,3
		2014	1 508,6
		2015	1 492,1

23 pav. Pavojingų krovinių transportavimas vidaus maršrutais 2010 – 2015 m.

Įsigilinus į visus keturis AB „Achema“ pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimo problemos sprendimo būdus, galima teigti, kad bendrovei reikia spręsti esančią problemą ir šią problemą lengviausiai išspręstų birių trąšų terminalo panaudojimas Klaipėdoje. Šio objekto panaudojimas krovinių paskirstyme leistų sumažinti reikalingo vagonų parko skaičių, taip pat vidaus geležinkelio linijos taptų mažiau apkrautos ir sumažėtų manevravimo atstumai. Kroviniai geležinkelio transportu nuolatos ir tuo pačiu ritmu būtų paskirstomi į Klaipėdą ir krovinių pristatymas į uosto teritoriją nebūtų derinamas tiesiogiai prie laivo grafiko. Prastovos laukiant krovinių iškrovimo į laivą eliminuojamos iš proceso. Be to prastovos tai ne tik laiko nuostolis, tai ir finansinis praradimas, kadangi reikia mokėti už visą transporto inventorių.

Atlikus šį tyrimą ir išanalizavus visas paskirstymo alternatyvas galima sudaryti konceptualų modelį, kuris apibendrintai pavaizduotų pasirinkimų privalumus ir trūkumus.



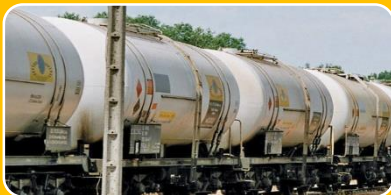
TERMINALO PANAUDOJIMAS

- + TRANSPORTAVIMO PASTOVUMAS
- + PRASTOVŲ MAŽINIMAS
- + MAŽESNIS VAGONŲ PARKAS
- SUDĖTINGAS PROCESŲ VALDYMAS
- KAŠTAI GABENTI NEPILNĄ SAŠTATĄ



KONTEINERIŲ PANAUDOJIMAS

- + MAŽESNĖS PRASTOVOS
- + MAŽEJA VIDAUS KELIŲ APKROVIMAS
- PAPILDOMOS IŠLAIDOS NAUJIEMS KONTEINERIAI
- PAPILDOMOS IŠLAIDOS SAUGOJIMO AIKŠTELEI



GELEŽINKELIO TRANSPORTO PASIRINKIMAS

- + DIDESNIS PRISTATYMO GREITIS
- +TIKSLUS LAIKO PLANAVIMAS
- NEPAKANKAMAI SAUGI TRANSPORTO PRIEMONĖ
- REIKALINGA INFRASTRUKTŪRA



KROVINIŲ PASKIRSTYMAS TIK KELIŲ TRANSPORTU

- + MOBILUMAS IR PASIEKIAMUMAS
- + PAKANAKIMAI GREITAS PRISTATYMAS
- REIKALINGAS ITIN DIDELIS TRANSPORTO PRIEMONIŲ PARKAS
- SUNKUMAI PROCESŲ VALDYME

24 pav. Pavojingų krovinių paskirstymo optimizavimo būdų konceptualus modelis (sudaryta darbo autorės)

Apibendrinus tyrimo rezultatus, galima teigti, kad pavojingų krovinių paskirstymas galimas įvairiais būdais. Svarbiausia gamybinėms įmonėms pasirinkti tinkamiausią ir optimaliausią variantą, kadangi pigiausias transportavimas ne visada reiškia pigiausią galutinį variantą, kadangi kainuoja prastovos, vėlavimai, papildomos krovimo ar iškrovimo paslaugos. Tinkamas krovinių paskirstymas veikia visą tiekimo grandinę ir tiekimo grandinės dalyvius. Vėluojantys ar netinkamai pristatyti kroviniai

daro didelę finansinę žalą visoms tiekimo grandinėms organizacijoms. Bene svarbiausias veiksnys norint suformuoti optimizuotą krovinių paskirstymą yra tinkamai parinkti transporto priemonės rūšį, reikia atkreipti dėmesį į pristatymo atstumą, krovinio svorį ir turį, infrastruktūros galimybes ir nuosavą transporto parko galimybes.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tiekimo grandinė yra visus logistines sritis jungiantis procesas, kurios pagrindas yra gamybinė įmonė, nes nuo jos priklauso kitų, šio proceso dalyvių, veiksnumas. Tiekimo grandinės valdymo pagrindinis tikslas yra planuoti, organizuoti ir koordinuoti šio proceso visas sritis. Tai daroma pasitelkiant inovatyvias informacines technologijas bei sistemas, jų dėka taip didinamas darbo našumas. Tiekimo grandinėje yra ypač svarbus greitas reagavimas tarp jos dalyvių. Be to tiekimo grandinės dalyviai turi veikti išvien, nes visos įmonės yra susijusios viena su kita. Gamybinėms organizacijoms reikėtų iš naujo apžvelgti tiekimo grandinę ir jos procesus ir įvertinti ar ji veikia efektyviai, ar nėra nereikalingų ir vertės nekuriančių dalyvių.
2. Specifiniai aspektai, turintys įtakos pavojingų krovinių paskirstymui tai transporto priemonės ir jų ženklavimas. Kiekviena transporto rūšis (kelių, vandens, oro, geležinkelių ir vamzdynų) turi teisės aktus ir tarptautines sutartis, kurios reglamentuoja pavojingų krovinių gabenimo sąlygas. Pagrindinė ir visos sutartis vienijanti sąlyga yra pavojingų krovinių specialus ženklavimas ir tinkamas krovinių lydinčių dokumentų įforminimas. Taip pat svarbus paminėti, kad pavojingus krovinius skirstyti ir transportuoti gali tik tokią teisę turintys darbuotojai.
3. Lietuvoje didžioji dalis pavojingų krovinių yra transportuojamos geležinkelio transportu, kadangi taip yra ekonomiškai naudingiau dėl didelio įkrovumo, pakankamai paprastų reikalavimų vežant pavojingus krovinius bei tikslaus pristatymo laiko. Kelių transportas taip pat dažnai naudojamas pavojingų krovinių paskirstyme, kadangi ši transporto sritis pasižymi greitu pristatymu, mobilumu ir pakankamai paprasta infrastruktūra. Jūrų transporto gabenamų krovinių didelę dalį sudaro pavojingi kroviniai, todėl galima teigti, kad tai yra priimtina pavojingų krovinių gabenimo rūšis. Jūrų transportas yra vienas ekonomiškiausių krovinių paskirstymo būdų. Oro transportu pavojingi kroviniai Lietuvoje paskirstomi retai, kadangi čia galioja itin griežtos taisyklės ir transportavimo kaštai dideli. Vamzdynų transportas yra specifinė transporto rūšis ir Lietuvoje dažniausiai naudojama tik naftotiekiui ir dujotiekiui. Nors ir labai ekonomiška ir ekologiška, tačiau šiam transporto tipui reikalinga sudėtinga ir brangi infrastruktūra, kurios atsipirkimo laikas tęsiasi ne vieną dešimtį metų.
4. AB „Achema“ pavojingų krovinių paskirstymo problemas galima spręsti keliais būdais – birių trąšų terminalo panaudojimas krovinių paskirstyme, kuris sumažintų vagonų patiriamas prastovas atsiradusias ne tik dėl prastų oro sąlygų, bet ir dėl uosto apkrovos laivo atplaukimo metu,

pagerintų vagonų parko panaudojimą, būtų galima sumažinti vagonų kiekį ir išvengti depinio remonto išlaidų, laisvų kelių apkrovumo. Antrasis paskirstymo organizavimo problemų sprendimo būdas yra jūrinių konteinerių naudojimas gabenant AB „Achema“ produkciją tačiau tada reiktų keisti vagonų parką, o tai reikalauja didelių investicijų ir gaunama nauda būtų minimali ir ilgai atsiperkanti. Trečiasis sprendimo būdas - AB „Achema“ gabenamus pavojingus krovinius transportuoti tik geležinkelio transportu. Šis problemos sprendimo būdas turėtų daug privalumų, jei Lietuvoje ir Europoje vėžių standartai atitiktų bei atsirastų daugiau jūrinių konteinerių užkėlimo ir nukėlimo nuo fittinginės platformos vietų tiek Lietuvoje, tiek kitose valstybėse. Ir paskutinis ketvirtasis pasiūlymas kaip optimizuoti pavojingų krovinių paskirstymą – steigti savo arba nuomoti autotransporto parką ir pavojingu krovinius transportuoti kelių transportu. Šis paskirstymo būdas leistų būti nepriklausomam nuo geležinkelio monopolininko Lietuvoje ir laivų atplaukimo į Klaipėdos uostą tvarkaraščio. Tačiau yra ir šio paskirstymo trūkumų – kadangi kroviny yra specifinis ir itin sezoniškas tai reikštų kad krovinių srautai būtų labai dinamiški, ir vis dėl to reiktų turėti didesnį autotransporto parką, kad turėti pakankamai pajėgumų paskirstyti krovinius sezono metu.

Rekomendacijos organizacijoms ir jų vadovams. Šis tyrimas turi keletą esminių patarimų, kaip reikia organizuoti pavojingų krovinių paskirstymą, kokią transporto priemonę rinktis ir į kuriuos teisės aktus atkreipti dėmesį. Tinkamai parinkta transporto rūšis daro didelę įtaką tiek pačiai įmonei sumažindama paskirstymo kaštus, tiek visai tiekimo grandinei ir jos dalyviams.

Vykdant pavojingų krovinių paskirstymą būtina atsižvelgti į šiuos veiksnius: krovinio įpakavimo taros tinkamumą ir kokybę, darbuotojų kvalifikaciją dirbti su pavojingais krovinių, bei transporto priemonių techninę būklę.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. AB „Achema“ „Kogeneracinės elektrinės jėgainės nr. 2 nauja statyba“
2. AB „Lietuvos geležinkeliai“ viešai pateikta informacija [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą <http://www.litrail.lt/>
3. AMBRASIENĖ, Dangutė. Krovinių tarptautinio vežimo keliais teisinis reguliavimas. 2015.
4. AMBRASIENĖ, Dangutė. Krovinių tarptautinio vežimo keliais teisinis reguliavimas. 2015.
5. BAUBLYS, A. Strateginiai transporto tyrimai integruojantis į ES. *Transport*, 2000, 15.4: 161-167.
6. BAUBLYS, A.; PETRAUSKAS, B. Transporto terminalai. *Vilnius: Technika*, 2002.
7. BOGATOVA, Jelena. BALTIJOS ŠALIŲ JŪROS UOSTŲ VEIKLOS EKONOMINIS VERTINIMO MODELIS. *Regional Formation and Development Studies*, 2016, 18.1: 7-22.
8. CHRISTOPHER, Martin. *Logistika ir tiekimo grandinės valdymas*. Leidykla Eugrimas, 2007.
9. ČIEGIS, Remigijus, et al. Management of supply chain processes and the adaptability research in industrial food production companies. *Organizacijų Vadyba: Sisteminiai Tyrimai*, 2009, 52: 77-95.
10. DEPARTAMENTAS, Statistikos. Lietuvos statistikos metraštis. *Vilnius: Statistikos Departamentas*, 2010-2015 m.
11. GREEN, David AG; NG'ONG'OLA, D. H. Factors Affecting Fertilizer Adoption in Less Developed Countries: An Application of Multivariate Logistic Analysis in Malaŵi. *Journal of Agricultural Economics*, 1993, 44.1: 99-109.
12. YILDIZ, Turkey; YERCAN, Funda. Environmental reporting of industrial and supply chain business processes within the context of sustainable development. *Business: Theory and Practice*, 2011, 12.1: 5-14.
13. ISHERWOOD, Keith F. Mineral Fertilizer Distribution and the Enviroment.














14. KAKNEVIČIŪTĖ, Greta; VASILIENĖ-VASILIAUSKIENĖ, Virgilija. Gamybinės įmonės sandėliavimo procesų analizė ir tobulinimo sprendimai. In: *18-oji Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Verslas XXI amžiuje“*. 2015.
15. KANNAN, Vijay R.; TAN, Keah Choon. Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *Omega*, 2005, 33.2: 153-162.
16. KLIMOV, Ruslan; MERKURYEV, Yuri. Simulation model for supply chain reliability evaluation. *Technological and Economic Development of Economy*, 2008, 14.3: 300-311.
17. KOMISIJA, Europos Bendrijų. Baltoji knyga. *Kartu sveikatos labui*, 2008, 2013.
18. Lietuvos vidaus vandenų statistiniai duomenys (2015 m.) [žiūrėta 2016-11-06]. Prieiga per internetą <http://www.liwa.lt/lt/>
19. MINALGA, Rimgaudas. ISSUES OF CARGO SECURITY IN SEPARATE LOGISTICS LINKS. *Intelektine Ekonomika*, 2007, 2.
20. MINALGA, Rimgaudas. Krovinių saugos klausimų atskirose logistikos sistemos grandyse ekonominiai aspektai. *Intelektinė ekonomika*, 2007, 2.2: 36-42.
21. MINALGA, Rimgaudas. Logistikos ir marketingo ryšys paskirstant prekes. 2014.
22. MORRIS, Michael L. *Fertilizer use in African agriculture: Lessons learned and good practice guidelines*. World Bank Publications, 2007.
23. PALŠAITIS, Ramūnas. Šiuolaikinė logistika. *Vilnius, Technika*, 2010.
24. PALŠAITIS, Ramūnas. Tarptautinio verslo transportinis logistinis aptarnavimas. 2011.
25. RESPUBLIKOS, Lietuvos. kelių transporto kodeksas. *Valstybės žinios*, 1996, 119-2992.
26. SAPKAUSKIENE, Alfreda; LEITONIENE, Sviesa. PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE CONTEXT OF TIME BASED MANAGEMENT. *ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 2015, 14: 116-122. ŠATEIKIENĖ, Diana; PANCEROVAS, Donatas. Just-in-time sistemos įdiegimo galimybės laivų statyboje. 2011.
27. SINKEVIČIUS, Edvardas. Krovinių vežimo dokumentai, jų funkcijos ir teisinė reikšmė. 2014.
28. SNIEŠKIENĖ, Gabrielė. SVARBIAUSI PRAMONĖS RINKOS APLINKOS VEIKSNIAI IR JŲ POVEIKIS EKSPORTO KAINODAROS STRATEGIJAI LIETUVOS EKSPORTUOTOJŲ PAVYZDŽIU. *Economics & Management*, 2011, 16.

29. STAŠKĖVIČ, Irina. *Geležinkeliais gabenamų pavojingų krovinių srautų tyrimas*. PhD Thesis. Kaunas University of Technology.
30. ŠAPKAUSKIENĖ, A.; LEITONIENĖ, Š. Veiklos vertinimas laiku grįsto valdymo požiūriu [interaktyvus],[žiūrėta 2016 m. spalio 12 d.]. *Prieiga per internetą*:< <http://www.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/ekovad/14/1822-6515-2009-116.pdf>, 2009.
31. Transporto aplinka ir pavojingųjų krovinių vežimas [žiūrėta 2016-12-04]. Prieiga per internetą <https://sumin.lrv.lt/lt/teisine-informacija/transporto-aplinka-ir-pavojinguju-kroviniu-vezimas>
32. VASILIAUSKAS, AIDAS VASILIS. KROVINIŲ VEŽIMO TECHNOLOGIJOS. 2013.
33. VĖLIUS, Petras; SPIRIAJEVAS, Eduardas. KLAIPĖDOS UOSTO EKONOMINIO GEOGRAFINIO KONKURENCINGUMO VEIKSNIAI RYTŲ BALTIJOS UOSTŲ KONTEKSTE. *Regional Formation and Development Studies*, 2016, 18.1: 162-180.
34. WEIDMANN, Ulrich; JAKUBAUSKAS, Gražvydas. Multimodalinės privataus ir viešojo transporto sąveikos didinimo galimybių panaudojant intelektines transporto sistemas ir paslaugas tyrimas. *Mokslas–Lietuvos ateitis*, 2009, 1.6: 81-86.
35. AKTUALIJOS, APIE VGTU MOKSLAS STUDIJOS STOJANTIESIEMS. R. Palšaitis. Lietuvos transporto sistemos plėtros planavimo principai//Transport. Vilnius: Technika, 1995, t. 10, Nr. 2, p. 30-50. PDF.
36. PANEVĖŽIO RAJONO SAVIVALDYBĖS TERITORIJOS BENDRASIS PLANAS 2008 m. [žiūrėta 2016-12-04]. Prieiga per internetą http://www.panrs.lt/architektura/bendras_planas/2008t154/II_esama%20bukle.pdf
37. LIETUVOS RESPUBLIKOS PAVOJINGŲ KROVINIŲ VEŽIMO AUTOMOBILIŲ, GELEŽINKELIŲ IR VIDAUS VANDENŲ TRANSPORTU ĮSTATYMAS 2001 m.[žiūrėta 2016-12-04]. Prieiga per internetą http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_p?p_id=323203
38. Klaipėdos uosto statistika (2015 m.) [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą: <http://www.portofklaipeda.lt/uosto-statistika>
39. Pavojingų krovinių vežimo reguliavimas [žiūrėta 2016-12-03]. Prieiga per internetą <https://www.vkti.gov.lt/index.php?833530705>
40. RAIL BALTICA PROJEKTO APRAŠAS [žiūrėta 2016-12-04]. Prieiga per internetą http://www.rail-baltica.lt/content/main.php?lang_id=1&cat_id=3








41. AB „Achema“ viešai skelbiami duomenys [žiūrėta 2016-12-06]. Prieiga per internetą <http://achema.lt/>
42. UAB „Transachema“ viešai skelbiami duomenys [žiūrėta 2016-12-06]. Prieiga per internetą <http://www.transachema.lt/>

PRIEDAI

1 priedas „Pavojingų krovinių ženklintas“

Pavojinga medžiaga	Pavojingas kroviny
<p>E</p>  <p>Sprogstamoji</p>	<p style="text-align: center;">1 klasė Sprogstamosios medžiagos</p> <p>Sprogstamosiomis laikomos pavojingos medžiagos ir preparatai, kurie tam tikromis sąlygomis. Pavojingų krovinių potvarkiu visos sprogstamosios medžiagos priskiriamos I pavojingų krovinių klasei.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Labai sprogios medžiagos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sudaro skeveldros arba yra labai lengvai užsidegančios</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>“D” ir “N” informacija apie medžiagų suderinamumą.</p> </div> </div>
<p>Pavojingų medžiagų teisėje nėra specialaus simbolio dujoms.</p>	<p style="text-align: center;">2 klasė Dujos</p> <p>Dujos transportuojamos arba vartojamos suslėgtos arba suskystintos. Talpyklose dujos laikomos po dideliu slėgiu. Pažeidimai ir stiprūs šilumos poveikiai gali sukelti dujų talpyklų sprogimą.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Degios dujos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Troškinančios dujos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Toksiškos dujos</p> </div> </div>
 <p>Deği</p>	<p style="text-align: center;">3 klasė Degios/lengvai užsidegančios medžiagos</p> <p>Degios arba lengvai užsidegančios skystos medžiagos lengvai sudaro garus, kurie susimaišę su oru ir nuo degimo šaltinio gali užsidegti.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>F</p>  <p>Labai degi</p>	<p style="text-align: center;">4.1 klasė: Degios arba lengvai užsidegančios kietos medžiagos</p> <p>Daugelis kietų medžiagų, ypatingai kai jos būna smulkių dalelių forma, kaip dulkės arba kaip drožlės, gali degti paveiktos degimo šaltinio</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>F+</p>  <p>Ypač degi</p>	<p style="text-align: center;">4.2 klasė: Savaiame užsidegančios medžiagos</p> <p>Šios klasės medžiagos gali be jokių išorinių degimo šaltinių spontaniškai pačios įkaisti ir užsidegti. Tai įvyksta per trumpą laiką. Šios medžiagos vadinamos piroforinėmis.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

<p>Taip pat egzistuoja medžiagos, kurios žymimos tik žodžiu “degios”</p>	<p>4.3 klasė: Medžiagos, kurios sąlytyje su vandeniu išskiria degias Kai šios medžiagos susiliečia su vandeniu – taip pat kai gali būti pakankamas oro drėgnumas – įvyksta jų cheminė reakcija su vandeniu. Jos metu susidaro degios dujos, kurios daugeliu atvejų tuoj pat užsidega</p> 
<p>O</p>  <p>Oksiduojanti</p>	<p>5 klasė Oksiduojančios medžiagos Šiuo simboliu žymimos medžiagos, kurios kontakte su degiomis medžiagomis gali jas uždegti, kartu su degiomis medžiagomis gali sudaryti sprogius mišinius arba padidinti gaisro pavojų</p> 
<p>T</p>  <p>Toksiška</p> <p>T+</p>  <p>Labai toksiška</p>	<p>6 klasė Toksiškos medžiagos Kaukole žymimos medžiagos, kurios yra toksiškos įkvėpus, prarijus arba kontakte su oda. Tačiau kaukole taip pat žymimos medžiagos ir preparatai, kurių vėlyvosios pasekmės nėra pašalinamos. Joms priskiriamos medžiagos ir preparatai, kurie klasifikuojami kaip sukeliantys vėžį, pavojingi reprodukcijai arba sukeliantys paveldimumo pakitimus (mutagenai).</p> 
<p>Elgesys su radioaktyviosiomis medžiagomis reguliuojamas kitais apsaugos nuo spinduliuotės teisės aktais</p>	<p>7 klasė Radioaktyviosios medžiagos Radioaktyviosios medžiagos skleidžia nematomą spinduliuotę, kuri yra žalinga žmonėms ir kitiems organizmams. Radioaktyvi spinduliuotė kenkia sveikatai, chroniškai žaloja ir net yra mirtina</p>   <p>Raudoni brūkšneliai prie užrašo “Radioactive” nurodo įpakuotos radioaktyvios medžiagos kategoriją. Spinduliuotės sunkumas (intensyvumas) didėja nuo I iki III</p>

<p>C</p>  <p>Ardanti (Ėsdinanti)</p>	<p>8 klasė Ardančios medžiagos</p> <p>Ardančios yra medžiagos ir preparatai, kurie gali suardyti, gyvus audinius, tokius kaip oda arba gleivinė, kai su jais susiliečia. Be to, jie taip pat ardo (ėsdina) kietas medžiagas, kai kuriuos metalus. Tam pavyzdys gali būti natrio šarmas, sieros rūgštis arba druskos rūgštis</p> 
<p>N</p>  <p>Aplinkai pavojinga</p>	<p>9 klasė Įvairios pavojingos medžiagos ir gaminiai</p> <p>Šiai klasei priskiriamos medžiagos su skirtingomis savybėmis. Svarbiausia grupė yra aplinkai pavojingos medžiagos. Šios medžiagos, patekusios į vandenį arba orą, gali trumpalaikiai ir ilgalaikiai pakenkti grybams, gyvūnams arba mikroorganizmams</p>   <p>jūros vandeniui pavojingos medžiagos</p>
<p>Xn</p>  <p>kenksminga</p> <p>Xi</p>  <p>Dirginanti</p>	<p>Kenksmingos ir dirginančios</p> <p>Šiuo simboliu pažymėtos medžiagos ir preparatai laikomi kaip sveikatai kenksmingi. Čia patenka taip pat tie, kurie klasifikuojami kaip sensibilizuojantys arba kurie įtariami veikiantys kaip vėžį sukeliantys, pavojingi reprodukcijai arba sukeliantys paveldimumo pakitimus (mutageniniai).</p> <p>Dirginančiomis laikomos medžiagos ir preparatai, kurie kontakte su oda arba gleivine gali sukelti nudegimus, atskiri šios grupės atstovai gali sukelti pirminius akių pakenkimus arba veikti dirginančiai kontakte su oda.</p>

2 priedas. Pavojingų krovinių kiekio transportavimo geležinkelių transportu 2006- 2015 m. dinamika

			Krovinių vežimas geležinkelių transportu tūkst. tonų	Krovinių apyvarta geležinkelių transportu tūkst. tkm
Pavojingi kroviniai, iš viso	Iš viso pagal krovinių vežimo rūšis	2006	13746.5	3357282
		2007	10690.7	2734250
		2008	11764.8	2988136
		2009	13987.0	3739648
		2010	13389.1	3453397
		2011	12311.4	3079719
		2012	13634.3	3476489
		2013	13020.5	3142547
		2014	11571.4	2850085
		2015	12987.1	3177447
	Vidaus vežimas	2006	4380.5	1010348
		2007	2950.1	672224
		2008	4968.9	1150461
		2009	4626.3	1071920
		2010	5161.9	1206509
		2011	4968.6	1164866
		2012	4771.0	1122401
		2013	4658.1	1105027
		2014	4202.5	1016472
		2015	4767.1	1120544
	Išvežta į šalį	2006	2038.9	583747
		2007	2811.8	883948
		2008	2796.8	931045
		2009	3063.2	1104099
		2010	2418.5	828241
		2011	1811.4	587107
		2012	2186.6	736213
		2013	1820.8	514577
		2014	1613.1	425923
		2015	2889.1	808639

3 priedas. Geležinkelio riedmenų tipai.



1 pav. Prekinis dengtasis vagonas



2 pav. Pusvagonis



3 pav. Platforminis vagonas



4 pav. Cisterninis vagonas



5 pav. Izoterminis vagonas



6 pav. Biralinis vagonas