

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
VIEŠOJO VALDYMO IR VERSLO FAKULTETAS

KORNELIJA MAKUSKAITĖ

ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS
ĮGYVENDINIMAS ĮMONĖJE

Magistro baigiamasis darbas

Vadovė

doc. dr. Ž. Karazijienė

VILNIUS, 2021

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
VIEŠOJO VALDYMO IR VERSLO FAKULTETAS

ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS
ĮGYVENDINIMAS ĮMONĖJE

Logistikos vadybos magistro baigiamasis darbas

Studijų programa 6211LX068

Vadovė
doc. dr. Ž. Karazijienė
2021.04.30

Recenzentas
2021

Atliko
stud. K. Makauskaitė
2021.04.30

VILNIUS, 2021

TURINYS

ĮVADAS	7
1. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS TEORINIAI ASPEKTAI	9
1.1. Žaliosios logistikos raida, samprata, turinys	9
1.2. Žaliosios logistikos priemonių taikymas	14
1.2.1. Žaliosios logistikos priemonių taikymo lygmenys, tikslai ir dalyviai	14
1.2.2. Žaliosios logistikos priemonių taikymą lemiantys veiksniai ir procesai	18
1.3. Žaliosios logistikos taikymo nauda ir problemos	22
1.4. Žaliosios logistikos sprendimų įgyvendinimo būtinybė pandemijos akivaizdoje	24
1.5. Žaliosios logistikos įgyvendinimo gerosios patirties analizė Lietuvoje ir užsienyje	27
1.6. Teorinės dalies apibendrinimas	29
2. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS ĮGYVENDINIMO ĮMONĖJE	
METODOLOGIJA	31
2.1. Empirinio tyrimo tikslai, uždaviniai, metodai, tyrimo modelis	31
2.2. Tyrimo instrumento pagrindimas	33
2.3. Empirinio tyrimo imtis, dalyvių atranka, eiga ir duomenų apdorojimas	34
3. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS ĮGYVENDINIMO TYRIMO REZULTATAI	37
3.1. Žaliosios logistikos svarbą lemiančių transporto sektoriaus duomenų analizė	37
3.2. Ekspertų apklausos rezultatų analizė	38
IŠVADOS	57
REKOMENDACIJOS	59
LITERATŪRA	60
ANOTACIJA	65
ANNOTATION	66
SANTRAUKA	67
PRIEDAI	69

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Žaliosios logistikos procesai	11
2 pav. Žaliosios logistikos metodai pagal funkcines sritis.....	13
3 pav. Žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo lygmenys (ekologinis, ekonominis, socialinis) ir juose keliami tikslai	14
4 pav. Pagrindiniai darnaus vystymosi tikslai susiję su žaliaja logistika Lietuvoje.....	16
5 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai.....	17
6 pav. Konceptinis žaliosios logistikos modelis transporto sektoriuje	19
7 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimą lemiantys veiksniai.....	20
8 pav. Žaliosios logistikos priemonių realizavimo procesas	21
9 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimo problemos	23
10 pav. Empirinio tyrimo loginė schema.....	32
11 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus.....	34
12 pav. Krovinių vežimas visų rūšių transportu Lietuvoje 2015–2019 metais (tonomis).....	37
13 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių CO ₂ dujų išmetimas kelių transporte (tūkst. t.)	38
14 pav. Žaliosios logistikos principų taikymas pagal dažnumą – ekspertų vertinimas	41
15 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys veiksniai pagal svarbą – ekspertų vertinimas.....	44
16 pav. Žaliosios logistikos priemonių taikymas pagal dažnumą – ekspertų vertinimas	45
17 pav. Žaliosios logistikos teikiama nauda įmonei – ekspertų vertinimas	47
18 pav. Žaliosios logistikos taikymo trikdžiai – ekspertų vertinimas.....	48
19 pav. Įmonių vykdančių žaliają logistiką Lietuvoje procentas – ekspertų nuomonė	49
20 pav. Naudingos priemonės prieš pradedant taikyti žaliają logistiką.....	51
21 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės.....	54

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Žaliosios logistikos sampratos	10
2 lentelė. Ekonomikos sektorių veiksmas siekiant Europos žaliojo kurso	16
3 lentelė. Vidinės ir išorinės žaliosios logistikos sprendimų taikymo kliūtys.....	24
4 lentelė. Tyrimo instrumento struktūra.....	33
5 lentelė. Ekspertų sutikimo su teiginiais įverčių lentelė	36
6 lentelė. Ekspertų duomenys pagal jiems keliamus kriterijus.....	39
7 lentelė. Žaliosios logistikos samprata eksperto požiūriu	40
8 lentelė. Žaliosios logistikos principų įverčių lentelė	42
9 lentelė. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai pagal daromą įtaką – ekspertų vertinimas.....	43
10 lentelė. Žaliosios logistikos įgyvendinimą lemiančių veiksnių įverčių lentelė.....	44
11 lentelė. Ekspertų nuomonė apie žaliosios logistikos priemonių įtraukimą į įmonės strategiją ir ar viziją	46
12 lentelė. Žaliosios logistikos teikiamų naudų įverčių lentelė.....	48
13 lentelė. Žaliosios logistikos taikymo trikdžių įverčių lentelė	49
14 lentelė. Informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes (ne)pakankamumas- ekspertų vertinimas	50
15 lentelė. Pandemijos poveikis žaliosios logistikos įgyvendinimo procesams	52
16 lentelė. Žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo plano eiliškumas – ekspertų vertinimas	53

PRIEDŲ SĄRAŠAS

1 priedas. Darnaus vystymosi tikslai	70
2 priedas. Darnaus vystymosi tikslų įgyvendinimas Lietuvoje. Esama situacija (2021-01-29).....	71
3 priedas. Ekspertų apklausos anketa	72
4 priedas. Žaliosios logistikos samprata - ekspertų nuomonė.....	77
5 priedas. Patvirtinimas apie atlikto darbo savarankiškumą	78

IVADAS

Temos aktualumas. Ekonomikai ir visuomenei labai svarbus transporto sektorius. Globalizacija logistikai teikia daug galimybių, nes plečiantis rinkoms didėja užsakymų srautai, tačiau kelia ir iš iššūkių, kaip Europos Sąjungos ribose veikiančiai logistikos įmonei išlikti konkurencinga bei kaip neatsilikti nuo technologijų. Populiarėjant elektroninei prekybai pastebimas ir pardavimų skaičiaus augimas, kuris iššaukia dar didesnę pervežimo poreikį. Augant valstybių susirūpinimui aplinkosauginėmis problemomis (senkantys iškastinio kuro išteklių, spūstys, tarša, eismo įvykiai ir kt.), verslo subjektai priversti ieškoti priemonių mažinančių jų vykdomų veiklų neigiamą poveikį aplinkai. Didžiausią poveikį aplinkai daro šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas, keliantis globalinio atšilimo grėsmę. Didėjant visuomenės susidomėjimui klimato kaitos problemomis, ES veikiančios įmonės raginamos savo veikloje taikyti žaliosios logistikos principus. Vienas iš ES bendrosios transporto politikos tikslų yra aplinkai draugiškos, efektyvios, konkurencingos ir saugios transporto sistemos kūrimas. Logistikos įmonių atsakomybė priimti teisingus, strategiškai įvertintus sprendimus: numatyti plėtros galimybes, išlaikyti klientų pasitenkinimo rodiklius, efektyviai valdyti informacijos srautus, koordinuoti žaliavų kiekius, siekiant sumažinti daromą žalą aplinkai. Tai itin svarbu, nes anot Tuzun Rad ir Gulmez (2017), viena iš klimato kaitos priežasčių yra didelis CO₂ išmetimo procentas - apie 13,1 % CO₂ sukuria logistikos sektorius.

Žalioji logistika neatsiejama nuo darnios plėtros principų taikymo ekologiniu, ekonominiu bei socialiniu požiūriu. Atsakingas veiklos vystymas svarbus dėl nuolatos kintančių vartotojų poreikių, o taip pat svarbu pademonstruoti įmonės reputaciją siekiant pritraukti investuotojus. Kai kurios įmonės vadovaujasi socialinės atsakomybės principais ir kurdamos savo darbuotojams patrauklią darbo aplinką skatina juos įsitraukti į veiklas, kurios prisideda prie aplinkos taršos mažinimo, pvz. medžių sodinimas, dalyvavimas aplinkos tvarkymo ar kitose akcijose, tačiau kyla klausimas, ar to pakanka? Dažnu atveju tai yra tik reklaminis būdas sukurti tvarumą propaguojančios įmonės įvaizdį prieš visuomenę, tačiau žaliąją logistiką savo veikloje norinčios taikyti transporto logistikos įmonės turėtų į tai pažvelgti atsakingiau ir pirmiausia peržiūrėti savo procesus, juos optimizuoti ir įvertinti, kuriose veiklose galima dar labiau pasitempti mažinant daromą poveikį.

Temos naujumas. Žaliųjų sprendimų taikymą įmonės veikloje tyrinėjo keletas Lietuvos ir užsienio mokslininkų. J. Čepinskis ir I. Masteika (2011) tyrė žaliosios logistikos svarbą bei kokią įtaką Lietuvoje veikiančioms logistikos centrų daro globalizacija, A. V. Vasiliauskas ir kt. (2013) analizavo informacinių technologijų reikšmę pritaikant žaliąją logistiką kelių transporte, pastarosios įgyvendinimą uosto logistinėse organizacijose tyrė A. Kutkaitis ir E. Župerkienė (2011), tačiau žaliosios logistikos tematika lietuvių mokslininkų darbų yra palyginti maži. Mažą iširtumo lygį sąlygoja tai, kad Lietuvoje yra tik keletas organizacijų, kurias galima vadinti žaliosios logistikos įmonėmis ir kuriose būtų reikšminga atlikti tyrimus. Taip pat tyrimų stoka lemia faktas, kad žalioji logistika yra palyginti naujas

tyrimo objektas, kuris dažnu atveju painiojamas su socialine atsakomybe. Tačiau užsienio autorių moksliniuose darbuose žaliosios logistikos tyrimai sutinkami kiek dažniau. D. Gechevski ir kt. tyrė žaliosios logistikos ir atvirkštinės logistikos skirtumus, A. Rakhmangulov ir kt. (2017) žaliają logistiką analizavo kaip darnaus vystymosi elementą, o O. Seroka- Stolka ir A. Ociepa- Kubicka (2019) žaliosios logistikos galimybes žiedinėje ekonomikoje. Apžvelgus Lietuvos ir užsienio mokslininkų atliktus tyrimus, galima daryti prielaidą, kad tyrimų žaliosios logistikos tematika ateityje bus atliekama daugiau, nes ši tema plati, o susidūrus su pandemija į ją kreipiamas tik dar didesnis dėmesys. Žaliosios logistikos iširtumą verta gilinti atliekant praktinius žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo konkrečiose įmonėse tyrimus.

Darbo problema. Šiame darbe bus siekiama išgryninti kas yra žalioji logistika ir kokia jos svarba logistikos įmonėms. Mokslinė problema formuluojama klausimu – kokios priemonės svarbiausios įgyvendinant žaliają logistiką įmonėje?

Darbo objektas. Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas.

Darbo tikslas. Išanalizavus žaliosios logistikos koncepcijos teorines prieigas įvertinti žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo galimybes įmonėje.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti mokslinės literatūros, nagrinėjančios žaliosios logistikos koncepciją, analizę;
2. Ištirti vidinius ir išorinius veiksnius bei jų įtaką įmonės veiklai žaliosios logistikos kontekste;
3. Nustatyti žaliosios logistikos įgyvendinimo trikdžius.
4. Remiantis ekspertiniu vertinimu, parengti siūlymus žaliosios logistikos įgyvendinimui įmonėje.

Praktinis taikomumas. Praktiniu požiūriu magistro baigiamajame darbe atlikta mokslinės literatūros analizė bei gauti tyrimo rezultatai prasmingi tuo, kad jie sudarė sąlygas įvertinti žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo logistikos įmonėse poreikį, įtaką darančius veiksnius, galimybes bei trikdžius. Kaip tyrimo rezultatas suformuotos žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės, kuriomis (arba tik atskirais etapais) gali pasinaudoti kiekviena logistikos įmonė savo veikloje planuojanti taikyti žalius sprendimus. Dėl šios priežasties tyrimas turi praktinę reikšmę.

Tyrimo metodika: Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo teorinių aspektų analizei atlikti naudojama sisteminė ir lyginamoji mokslinės literatūros analizė. Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo įmonėje empirinio tyrimo rezultatams gauti ir siūlymams pateikti pasitelkta statistinių duomenų analizė, atskleidžianti transporto sektoriaus rodiklius, naudotas kokybinis tyrimas (ekspertų vertinimas), pateikiant pusiau struktūrizuotą anketą. Kokybinio tyrimo duomenys apdoroti aprašomosios statistikos būdu, pasitelkus statistinę *SPSS* ir kompiuterinę *Microsoft Excel* programas, taip pat atliktas ekspertų nuomonių suderinamumo patikrinimas, apskaičiuojant *Kendall* konkordancijos koeficientą.

1. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. Žaliosios logistikos raida, samprata, turinys

Kol tradicinė logistika daug dėmesio kreipia į paskirstymą - transportavimą, sandėliavimą, pakuotės ir atsargų valdymą – tuo tarpu aplinkosauginiai aspektai atvėrė kelią perdirbimo ir šalinimo link ir paskatino visiškai naujos logistikos formos - žaliosios logistikos - atsiradimą. Kitaip tariant žaliosios logistikos koncepcija išsivystė iš bendrosios logistikos, todėl prieš pradėdant nagrinėti žaliosios logistikos koncepciją, būtina aptarti logistikos sampratą. Anot M. Christopher (2007, p. 12) logistika – pirkimų valdymas, prekių sandėliavimas bei jų judėjimas kartu su prekės informacija, sklandžiai ir pelningai vykdant užsakymus, palaikant kuo didesnę esamą bei planuojant būsimą pelningumą. U. Kotonen ir kiti (2011) logistiką apibūdina kaip fizinių ir informacinių srautų planavimą bei valdymą tam tikroje organizacijoje (p. 50). Anot V. Zinkevičiūtės ir A. V. Vasiliausko (2013, p. 10), logistikoje siekiama kiekvieną įmonės veiklos sritį nagrinėti ir valdyti ne atskirai, o koordinuotai. A. Antoni ir kitų (2015, p. 45) nuomone, tai produkto pateikimas galutiniam vartotojui per transportavimo, sandėliavimo ir paruošimo procesus, kurie realizuojami minimizuojant sąnaudas. T. Niine ir O. Koppel (2015) logistiką įvardija kaip strateginę funkciją, kurios tikslas užtikrinti produktų pateikimą nustatytoje vietoje ir tinkamu laiku (p. 1). Logistikos elementai atlieka tam tikras funkcijas, kurioms įtakos turi logistikos srautai. Šių funkcijų įgyvendinimas yra svarbus, siekiant logistikos tikslų (Rakhmangulov ir kt., 2017, p. 50). Ekonomikos terminų žodyne logistikos terminą R. Vainienė (2018) apibūdina kaip transportavimo, sandėliavimo, išdėstymo sistemą, įskaitant planavimo, technologijų ir apskaitos procesus (p. 13). Apžvelgus Lietuvos ir užsienio autorių logistikos sąvokų apibrėžtis mokslinėje literatūroje, matoma, kad nėra vieno logistikos sąvokos apibrėžimo, tačiau tiek Lietuvos, tiek užsienio autoriai vienaip ar kitaip logistiką įvardija kaip strategiškai valdomą išteklių procesą, apimančią planavimą, organizavimą, valdymą bei kontrolę įvairių materialiujų srautų judėjimui nuo žaliavų įsigijimo iki galutinio vartotojo.

Prieš pradėdant žaliosios logistikos raidos analizę, svarbu paminėti, kad mokslinių tyrimų užuomazgos ir susidomėjimas žaliosios logistikos tema pastebėtas XX a. aštuntojo dešimtmečio pabaigoje, išleidus pirmąjį dokumentą logistikos ir transporto moksliniame leidinyje apie aplinkos apsaugą (McKinnon, A. ir kt., 2015, p. 5). Pasaulinei aplinkos ir plėtros komisijai iškėlus darnumo klausimą, reikalaujantį tarptautinio įsikišimo siekiant sumažinti neigiamą poveikį aplinkai, terminas *žalias* tapo populiariu. Šios koncepcijos raidą paskatino aplinkos pokyčiai ir globalinio atšilimo grėsmė. Dėl šios grėsmės įvairios organizacijos pasisakė už žaliosios logistikos taikymą. Vystantis žaliosios logistikos koncepcijai, mokslinėje literatūroje buvo siūlomi žaliosios logistikos apibrėžimai (žr. 1 lentelę).

Autoriai skirtingai supranta žaliosios logistikos sąvoką: vieni žvelgia per mikro prizmę, kiti autoriai žaliąją logistiką mato kaip makro reiškinį. Lentelėje pateikiamos sąvokos atspindi tiek siaurąjį, tiek platųjį požiūrį. Pagal siauresnį požiūrį žaliosios logistikos koncepcija priskiriama įmonės lygmeniui, tai pastebima A. Kutkaičio, E. Župerkienės (2011), K. H. Lai ir kitų (2012), D. Mala ir kitų (2017), M. Akbari (2018) mokslinėse publikacijose. A. V. Vasiliausko ir kitų (2013), O. Abduaziz (2015), S. Zhang ir kitų (2015), O. Seronka-Stolka, A. Ociepa-Kubicka (2019) pateikti žaliosios logistikos apibrėžimai apima platesnį požiūrį – jau ne įmonės, o makro mastu.

1 lentelė. Žaliosios logistikos sampratos

Apibrėžimas	Autorius(-iai)
Teisingas logistinis procesų vykdymas, mažinant jų poveikį aplinkai.	O. Seronka-Stolka, A. Ociepa-Kubicka (2019, p. 473)
Prekių ar medžiagų, dalių ir atsargų įsigijimo, judėjimo ir saugojimo valdymo procesas, siekiant maksimaliai padidinti įmonės pelningumą.	M. Akbari (2018, p. 1549)
Ekologiškas būdas gabenti medžiagas ir prekes, renkantis aplinkos neteršiantį pakavimą.	D. Mala ir kiti. (2017, p. 72)
Tradicinės ir reversinės logistikos tipų kombinacija	S. Zhang ir kiti (2015, p. 154)
Aplinkosaugos aspektų įtraukimas į logistikos veiklą ir aplinkai draugiškas valdymas visuose logistikos procesuose	O. Abduaziz ir kiti (2015, p. 961)
Logistikos veiklų poveikio aplinkai minimizavimas	A. V. Vasiliauskas ir kiti (2013, p. 44)
Organizacijos pastangos valdyti, vertinti ir kontroliuoti poveikį aplinkai kiekviename produkto gyvavimo ciklo etape	K. H. Lai ir kiti (2012, p. 766)
Organizacijos veiklos, turint tikslą sukurti „darnią logistiką“, efektyviai naudojančią energiją ir mažiau kenkiančią aplinkai	A. Kutkaitis, E. Župerkienė (2011, p. 132)

Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Kutkaitis, Župerkienė, 2011; Lai ir kt., 2012; Vasiliauskas ir kt., 2013; Abduaziz ir kt., 2015; S. Zhang ir kt., 2015; Mala ir kt., 2017; Akbari, 2018; Seronka-Stolka, Ociepa-Kubicka, 2019.

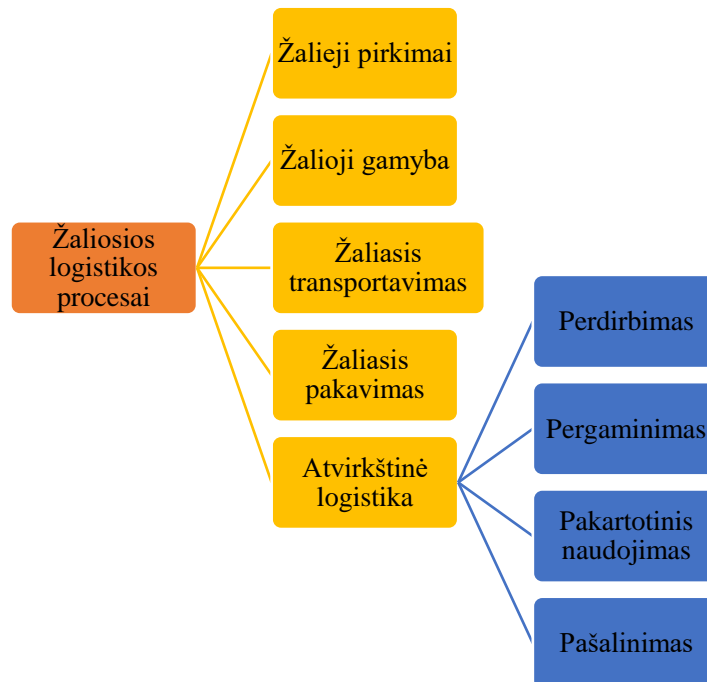
Žalioji logistika skiriasi nuo tradicinės logistikos. Kalbant apie tradicinę, tiekimo grandinėje medžiagų ir informacijos srautas yra linijinis - eina iš vieno galo į kitą. Turima ribota informacija apie, pavyzdžiui, tiekėjų išmetamą anglies dvideginį ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Dėmesys galėtų būti sutelktas į tiekimo grandinės išlaidas, tačiau dėl dalijimosi informacija ribotumo išlaidos daugeliu atvejų toli gražu nėra optimizuojamos. Žaliosios tiekimo grandinės atsižvelgia į visų tiekimo grandinės procesų poveikį nuo žaliavų gavybos iki galutinio prekių realizavimo. Žaliosios logistikos tiekimo grandinėje kiekvienas dalyvis motyvuoja kitus pradėti taikyti darnius sprendimus, teikia reikiamą informaciją, palaikymą ir nurodymus, pavyzdžiui, per tiekėjų plėtros programas ar klientų atsiliepimus. Aplinkosaugos tikslai ir veiklos vertinimas derinamas su finansiniais ir veiklos tikslais. Įgyvendinant šią integraciją, žaliosios tiekimo grandinės stengiasi: sumažinti atliekų kiekį, sumažinti poveikį aplinkai, tuo pačiu užtikrinant maksimalų vartotojų pasitenkinimą ir gaunant kuo didesnę pelną. Kitaip tariant, tradicinėje logistikoje pagrindas yra produktas, informacijos srautas, proceso

koordinavimas, o žaliajoje svarbios visos sritys, bet jose siekiama sumažinti sąnaudas, padidinti pajamas, sutrumpinti pristatymo laiką ir visą procesą pertvarkyti taip, kad būtų kuo mažesnė žala aplinkai.

Logistika yra tam tikrų procesų visuma. Viena pirmųjų žaliosios logistikos dedamąsias įvardijo K. H. Lau (2011), ji išskyrė žaliuosius pirkimus, žaliąjį pakavimą, žaliąjį transportavimą (p. 875). Panašiai žaliosios logistikos procesus įvardija ir N. Karia, M. H. A. Asaari (2016), tačiau autorė išskiria keturis procesus, anot jos, logistika apima:

- žaliąjį pakavimą (ekonomiškai, ekologiškai ir socialiai darnių medžiagų panaudojimas pakavimo procesuose);
- žaliąjį sandėliavimą (sandėliavimo vietos, išdėstymo, suvartojamos energijos optimizavimas);
- žaliąjį transportavimą (žaliųjų transporto priemonių naudojimas, prisidedančių prie ekonomikos, ekologijos ir socialinės srities darnios plėtos);
- žaliąjį valdymą (žaliosios logistikos strateginis planavimas, kontrolė, monitoringas, vertinimas, išlaikant ekonominio, socialinio ir ekologinio lygmenų harmoniją (p. 3).

Bene tiksliausiai žaliosios logistikos turinį atskleidžia S. Tuzun Rad, Y. S. Gulmez (2017, p. 607), autoriai išskiria penkis žaliosios logistikos procesus (žr. 1. pav.).



Šaltinis: Tuzun Rad, Gulmez, 2017, p. 607.

1 pav. Žaliosios logistikos procesai

Remiantis LR aplinkos ministerija (2020), žalieji pirkimai – tokia pirkimo rūšis, kai perkamas iš esmės tą pačią funkciją atliekantis produktas, kurio gamybai, paslaugos teikimui ar darbų atlikimui reikalingas mažesnis kiekis išteklių, energijos ir mažiau teršiama aplinka nes pasitelkiamai atsinaujinantys, ekologiški gamtiniai išteklių. Svarbios produkto ypatybės, kad jis būtų nepavojingas,

netoksiškas ir pagamintas iš nekenksmingų ir sveikatai nepavojingų medžiagų, tvirtas, funkcionalus pasižymintis ilgaamžiškumu ir daugkartiniu naudojimu ir kurį būtų galima perdirbti. Logistikos įmonei renkantis žaliavas, derėtų pasidomėti ir įsivertinti, ar tiekėjai vadovaujasi ekologiškais principais, o gavus pasiūlymus, derėtų bendradarbiauti su tuo tiekėju, kurio poveikis aplinkai ir visuomenei daro mažiausią įtaką. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija skelbia, kad 2019 m. viešieji pirkimai sudarė daugiau nei 30% bendrų valdžios institucijų išlaidų ir apie 13% Lietuvos BVP, todėl siekiant neutralios klimatai ekonomikos jau yra parengtas Nutarimas dėl žaliųjų pirkimų tikslų nustatymo ir įgyvendinimo, kuriame numatytos gairės, kad po dviejų metų Valstybė pilnai turės taikyti žaliuosius pirkimus. Todėl galima traktuoti, kad Valstybė yra pirkėja kuri taikydama žaliuosius pirkimus taps pavyzdžiu ir paskatins rinktis tvariau pagamintas prekes ar rinktis socialiai atsakingas paslaugas (Lietuvos Respublikos apsaugos ministerija, 2021).

Žalioji gamyba apibrėžiama kaip prevencinės aplinkos valdymo strategijų taikymas gamyboje, siekiant mažinti taršą (Tuzun Rad, Gulmez, 2017, p. 604).

Kalbant apie žaliąjį transportavimą, distributorių vadovų atsakomybė stebėti ryšius tarp konkurencinio pranašumo ir aplinkos veiksnių (Tuzun Rad, Gulmez, 2017, p. 604). Siekiant žaliojo transportavimo, organizacijai tikslinga būtų: įdiegti elektroninę informacinę sistemą, naudoti mažiau taršų transportą, pasirinkti tinkamą pristatymo būdą (Xuezhong ir kt., 2011, p. 335).

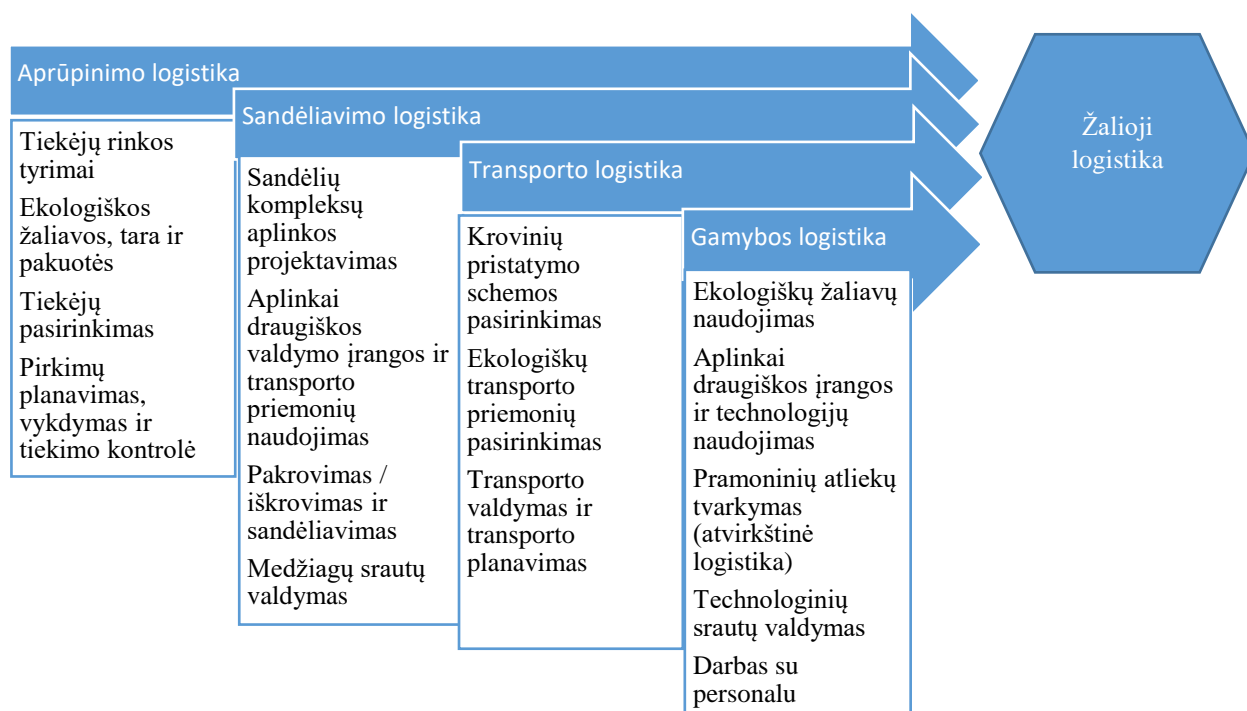
Žalioji pakavimas – pakavimo būdas, kai pakuotės gamybai vietoj plastiko naudojamos natūralios, perdirbtos, daugkartinės ar kitos biologiškai gana lengvai skaidomos medžiagos. Biologiškai skaidomos ir perdirbamos medžiagos, naudojamos ekologiškų pakuočių gamyboje, gali būti įvairių formų: bioplastikas, augaliniai plastikai, perdirbtas plastikas ir popierius, produktai po vartojimo, pvz. burių produktų maišai, skirti daugelio tonažo žemės ūkio produktų, sėklų, grūdų, pašarų gabenimui. Siekiama mažinti pakavimo medžiagų sąnaudas, efektyviai panaudoti vietą sandėliuose, mažinti transportavimo poreikį (Tuzun Rad, Gulmez, 2017, p. 608). C. Xuezhong ir kiti (2011) nurodo, kad žalioji pakavimas apima gamintojų, platintojų ir trečiosios šalies logistikos organizacijų veiklas (p. 336).

Atvirkštinė logistika – nereikalingų medžiagų, tokių kaip dėžės, tara, popierius, perdirbimas ir panaudojimas gamyboje (Tuzun Rad, Gulmez, 2017, p. 610). Literatūroje dažnu atveju žalioji logistika sugretinama su atvirkštine logistika, tačiau atvirkštinė logistika yra tik sudedamoji žaliosios logistikos dalis. Plačiau tai nagrinėja O. Seroka-Stolka (2014, p. 304), kuri teigia, kad atvirkštinė logistika yra tam tikrų produktų arba prekių srauto grąžinimas iš vartotojo į kitą tiekimo grandinės etapą, o žalioji logistika skirtingai nei atvirkštinė apibendrina logistikos veiklą, pirmiausia skatinančią aplinkos apsaugą. Reikšmingiausias skirtumas yra tas, kad atvirkštinė logistika koncentruojasi į pinigų taupymą ir pelno didinimą pakartotinai naudojant ar perparduodant medžiagas tam kad būtų susigražintas prarastas pelnas

ir sumažintos veiklos išlaidos. Žalioji logistika daugiausia dėmesio skiria transporto problemoms, perdirbimui ir pakartotiniam naudojimui, tačiau prioritetą teikia įmonės įvaizdžiui.

A. Šostko ir A. Jakubavičius (2018) įvardija tokius logistikos procesus: produktų kūrimą ir tobulinimą (nuo vartotojų poreikių nustatymo iki produktų išleidimo į rinką), produktų pardavimą (nuo potencialių vartotojų nurodymų iki vartotojo apsisprendimo pirkti produktus), užsakymo įgyvendinimą (nuo užsakymo pateikimo iki apmokėjimo gavimo), tiekimą (nuo medžiagų paklausos nustatymo iki jų gavimo), gamybą (nuo vartotojų poreikių identifikavimo iki produktų gamybos proceso), paskirstymą (nuo produkcijos pagaminimo iki pristatymo vartotojams), vartotojų aptarnavimą po pardavimo arba garantinę priežiūrą (pagrindinis tikslas – išlaikyti vartotoją nuo pardavimo momento iki *begalybės*) (Šostko, Jakubavičius, 2018, p. 3).

A. Rakhmangulov ir kiti (2018) skiria žaliosios logistikos funkcines sritis: aprūpinimo logistiką, sandėliavimo logistiką, transporto logistiką ir gamybos logistiką.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Rakhmangulov ir kt., 2018, p. 49-55.

2 pav. Žaliosios logistikos metodai pagal funkcines sritis

Paveikslas demonstratyviai vaizduoja, kokie metodai ar veiksmai vyksta kiekvienoje iš žaliosios logistikos funkcinių sričių. Tiekėjų, žaliavos atranka ir parinkimas, pirkimų vadybos procesai apibūdina aprūpinimo logistiką. Sandėliavimo logistika apima sandėlių projektavimą, aplinkai draugišką techniką, pakrovimą, iškrovimą, medžiagų srautų valdymą. Transporto logistika apima krovinių pristatymo schemų kūrimą, transporto priemonių kroviniams pristatyti parinkimą ir jų valdymą. Ekologiškų žaliavų naudojimas, aplinkai draugiškų technologijų naudojimas ir jų srautų valdymas, atliekų tvarkymas ir darbas su personalu – metodai, kurie apibūdina gamybą, kaip funkcinę žaliosios logistikos sritį.

Anot C. Xuezhong ir kitų (2011, p. 334), sandėlyje svarbu laikytis nustatytų reikalavimų ir įvertinti, kas sandėliuojama. Sandėlyje svarbu saugumas, racionalus paskirstymas, elektroninės atsargų valdymo sistemos pritaikymas, atsargų kiekio stebėjimas ir palaikymas, produktų saugumas sandėliuojant.

Atlikus logistikos ir žaliosios logistikos sampratų analizę pastebėta, kad žalioji logistika skiriasi nuo tradicinės, skirtumas tas, kad žalioji logistika yra tradicinės logistikos veiklų valdymas taikant sprendimus, užtikrinančius mažesnę daromą poveikį aplinkai. Skiriami penki žaliosios logistikos procesai: žalieji pirkimai, žalioji gamyba, žaliasis transportavimas, žaliasis pakavimas ir atvirkštinė logistika, apimanti perdirbimą, pergaminimą, pakartotinį naudojimą, pašalinimą. Žaliosios logistikos funkcinės sritys apima aprūpinimo, sandėliavimo, transportavimo ir gamybos logistikas. Kiekvieną sritį paaiškina tam tikri metodai, apibūdinantys, ką apima kiekviena iš funkcinių sričių.

1.2. Žaliosios logistikos priemonių taikymas

1.2.1. Žaliosios logistikos priemonių taikymo lygmenys, tikslai ir dalyviai

Apžvelgus žaliosios logistikos sampratą, pastebėta, kad labiausiai ji gretinama su ekologiškumu, poveikio aplinkai mažinimu, tačiau ji apima ne tik ekologiškumą. Jeigu logistikos sistema orientuota pasiekti ekonominius tikslus (kokybės gerinimas, pelnas, sąnaudų taupymas), tai tvarumo pagrindinis vaidmuo yra surasti pusiausvyrą tarp ekonominių, socialinių ir ekologinių sferų visuomenėje (Rakhmangulov, A ir kiti, 2017, p. 122). Žaliosios logistikos sąveika tarp ekonominio, ekologinio ir socialinio lygmenų vizualizuota 2 paveiksle.



Šaltinis: Vasiliauskas ir kt., 2013, p. 45

3 pav. Žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo lygmenys (ekologinis, ekonominis, socialinis) ir juose keliami tikslai

- Ekonominis lygmuo apima finansus, investavimo klausimus, inovacijas, veikos našumą, garantuotą kokybę.

- Ekologinis – oro taršos, iškastinio kuro naudojimo mažinimą, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, orientuojantis į inovatyvias, aplinką tausojančias technologijas.
- Socialinis – įmonių socialinę atsakomybę, darbuotojų gabumus, motyvaciją, darbo saugą, darbo ir poilsio santykį, ergonomiškų darbo vietų kūrimą.

Keliamų tikslų svarba ir efektyvumas atskiruose lygmenyse nėra vienodas, tad kiekvienai organizacijai svarbu parengti individualiai jai pritaikytą žaliosios logistikos priemonių taikymo strategiją (Vasiliauskas ir kt., 2013, p. 45)., kuri turi būti orientuota į visus tris lygmenis: ekonominį, ekologinį ir socialinį.

A. Kutkaitis ir E. Župerkienė (2011, p. 132) išskiria pagrindinius žaliosios logistikos tikslus:

- išteklių taupymas;
- atliekų šalinimo gerinimas;
- darbo našumo didinimas;
- neigiamo organizacijos veiklos poveikio aplinkai mažinimas;
- konkurencingumo didinimas.

Vertinant autorių išskirtus tikslus pagal lygmenis būtų galima priskirti ekologiniams ir ekonominiams, nes dėmesys nukreiptas į gamtinę aplinką ir ekonominę naudą, o socialinių tikslų apraiškų tarp jų nėra. Tuo tarpu S. Zhang ir kiti (2015, p. 158) pažymi tikslus, kurie apima visus tris lygmenis: darbas mažiausiomis sąnaudomis, didžiausias pelnas (ekonominis lygmuo), žaliojo vartojimo skatinimas, vartotojų pasitenkinimo rodiklis, organizacijos įsipareigojimai (socialinis lygmuo), taršos mažinimas, išmetamo anglies dioksido kiekio mažinimas, energijos suvartojimo mažinimas, atliekų surinkimas (ekologinis lygmuo).

Kalbant apie žaliosios logistikos tikslus svarbu atkreipti dėmesį į Jungtinių Tautų 2015 m. rugsėjo 25 dieną priimtą Generalinės Asamblėjos rezoliuciją Keiskime mūsų pasaulį. Pagrindinis dokumentas - Darnaus vystymosi darbotvarkė skirta įgyvendinti iki 2030 metų, kuri numato 17 tikslų (1 priedas), 169 uždavinius ir 247 rodiklius šiems pasiekti. Tikslai apima minėtus tris darnaus vystymosi lygmenis: ekonominį, socialinį ir ekologinį. Remiantis Statistikos departamento duomenimis, Lietuva pagal darnaus vystymosi tikslų įgyvendinimą užima 36 vietą iš 193 šalių. Tą pačią 36 vietą užima ir pagal šalutinio poveikio balą, kur aukštesnis balas reiškia, kad šalis sukelia mažiau neigiamų šalutinių ir daugiau teigiamų padarinių, apimant ekonomiką ir finansus, aplinkosaugą, socialinį saugumą. Lietuvos pažanga įgyvendinant 17 numatytų tikslų bendrai vertinama 75 procentais (Statistikos departamentas, 2021), tai rodo, kad mūsų šalis gerai tvarkosi su numatytais tikslais, tačiau dar yra kur tobulėti – 100 procentų bus pasiekta įgyvendinus visus tikslus. Pagal įgyvendinimą Lietuvoje tikslai suskirstyti į 4 kategorijas: pasiekti tikslai, tikslai išliekantys iššūkiu, reikšmingi iššūkliai, pagrindiniai iššūkliai. Statistikos departamento pateiktame paveiksle (2 priedas) matyti, kad Lietuvos pasiektas tikslas yra tik vienas – miškai, žemė, biologinė įvairovė, o pagrindiniai iššūkliai tiesiogiai susiję su žaliaja logistika

tebeišlieka siektiniais (4 pav.): pramonė, inovacijos ir infrastruktūra; atsakingas vartojimas ir gamyba; kova su klimato kaita (Statistikos departamentas, 2021).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2021

4 pav. Pagrindiniai darnaus vystymosi tikslai susiję su žaliaja logistika Lietuvoje

Kalbant apie tikslus verta paminėti ir 2019 m. gruodžio mėnesį Europos Komisijos pristatytą Europos žaliąjį kursą. Tai veiksmų gairės ES ekonomikos tvarumui užtikrinti, klimato ir aplinkos problemas paverčiant galimybėmis visose politikos srityse ir užtikrinant, kad pertvarka būtų visiems teisinga ir įtrauki. Europos žaliasis kursas apima visus ekonomikos sektorius, visų pirma transportą, energetiką ir kitus. Europos Sąjunga siekia:

- iki 2050 m. neutralizuoti poveikį klimatui;
- apsaugoti žmones, gyvūniją ir augaliją mažindama taršą;
- padėti įmonėms įsiliesti į pasaulio lyderių gretas švarių produktų ir technologijų srityje;
- užtikrinti teisingą ir visus skatinančią įsitraukti reformą (Europos Komisija, 2019);

Siekiant iki 2050 m. neutralizuoti poveikį klimatui, reikalingas visų ekonomikos sektorių įsitraukimas (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Ekonomikos sektorių veiksmai siekiant Europos žaliojo kurso

Ekonomikos sektorius	Veiksmai
Energetika (>75% ES šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio susidaro naudojat energiją)	Mažinti sektoriaus priklausomybę nuo iškastinio kuro
Pastatai (40% suvartojamos energijos tenka pastatams)	Renovuoti pastatus, kad gyventojų mokesčiai už energiją ir jos vartojimą būtų mažesni
Pramonė (Europos pramonė panaudoja tik 12% perdirbtų medžiagų)	Remti pramonę, diegti inovacijas siekiant tapti pasaulio lyderiais žaliosios ekonomikos srityje
Judumas (Transporto išmetami teršalai sudaro 25% visų išmetamų teršalų)	Plėtoti švaresnį, pigesnį, sveikesnį privatų ir viešąjį sektorių

Šaltinis: sudaryta darbo autorės, remiantis ec.europa.eu (A European Green Deal, 2021)

Apžvelgus žaliosios logistikos įgyvendinimo tikslus, galima daryti išvadą, kad šie tikslai gimsta iš pačios logistikos įmonės perspektyvos ir/arba logistikos įmonės yra vedamos žaliosios pertvarkos link dėl Europos Sąjungos diktuojamų siekių kovoje su klimato kaita. Žaliosios logistikos įgyvendinimui

daro įtaką ir kitos suinteresuotos šalys. Svarbu palaikyti gerą ryšį su visais dalyviais siekiant bendrų tikslų. O. Seroka Stolka (2014) mini tokias suinteresuotas šalis: organizacija, reguliuojančios suinteresuotosios šalys, vartotojai, visuomenė, M. Deniza ir D. Zdenka (2015) mini vartotojų spaudimą, pagal S. Zhang ir kitus (2015) tiekėjai, gamintojai, platintojai, vartotojai, anot D. Gechevski (2016) – organizacija, valstybinės institucijos, visuomenė. Minėti autoriai iš esmės skiria tuos pačius dalyvius, tik skirtingai juos įvardija, todėl siekiant išskirti dalyvius darančius įtaką žaliosios logistikos įgyvendinimui įmonėje reikalinga apibendrinti autorių mintis: pvz. reguliuojančias suinteresuotas šalis galima laikyti valstybinėmis institucijomis; tiekėjai, gamintojai, platintojai priskirtini organizacijai, o vartotojai yra visuomenės sudedamoji dalis. Susisteminus išskirti trys pagrindiniai dalyviai (žr. 5 pav.), turintys įtakos žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimui įmonėje.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Seroka Stolka (2014); Deniza, Zdenka (2015); Zhang ir kt. (2015); Gechevski (2016).

5 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai

Visi dalyviai atlieka savo vaidmenį žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo procese. Organizacija atsakinga už darnumo principus taikančių tiekėjų pasirinkimą, įmonės socialinės atsakomybės įgyvendinimą ir ataskaitų viešinimą, iniciatyvų aplinkos taršai mažinti įgyvendinimą ir kt. Kalbant apie tiekėjų pasirinkimą, logistikos įmonės turėtų rinktis dirbti tik su tais, kurie atitinka aplinkosauginius reikalavimus - pasaulyje ir Lietuvoje populiariausias iš vadybos standartų yra ISO 9001:2008, kuris gali būti taikomas be išimties visose įmonėse bet kurioje verslo šakoje. Vienas aktualiausių logistikos ir transporto įmonėms yra tarptautiniu mastu pripažintas aplinkos apsaugos vadybos sistemų standartas ISO 14001. Šis standartas yra vienintelis sertifikuojamas iš ISO standartų, tuo tarpu kiti standartai atlieka tik pagalbinių patariamųjų dokumentų vaidmenį, apimdami įvairius aplinkos apsaugos vadybos aspektus, reglamentuodami aplinkos apsaugos vadybos sistemas. Atsakingos

Į tai, ar tiekėjai taikosi aplinkosauginių standartų ypatingą dėmesį kreipia Vakarų šalių logistikos įmonės, kurioms svarbi atsakomybė. Organizacijos, naudojančios ISO 14001, sulaukia sėkmės įvairiose srityse, įskaitant sumažintą energijos ir vandens suvartojimą, sistemingesnį požiūrį į įstatymų laikymąsi, geresnį bendrą aplinkosauginį veiksmingumą (ISO, 2015).

Valstybinės institucijos atsakingos už įstatymus, tvarios ekonomikos skatinimą, apimant vyriausybių finansinius įrankius ir Europos Sąjungos biudžeto panaudojimą investuojant į žaliąją energiją ir kt.

Visuomenė – pagrindinis stimulus organizacijai siekti tvarių tikslų, nes vartotojų sąmoningumas dėl klimato kaitos sąlygoja prekių ir produktų užsakymą iš įmonių, kurios savo produktus pateikia ekologiškose pakuotėse, arba produktai atvežami mažiau aplinką teršiančiomis transporto priemonėmis ir pan.

Apibendrinant, žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas vyksta trijuose lygmenyse: ekologiniame, ekonominiame, socialiniame. Žaliosios logistikos tikslai: sutaupyti išteklių, pagerinti atliekų šalinimą, padidinti darbo našumą, sumažinti įmonės veiklos daromą neigiamą poveikį aplinkai, padidinti įmonės konkurencingumą rinkoje. Siekti tikslų ir juos įgyvendinti siekia pati organizacija, spaudimą daro visuomenė ir valdžios institucijos, kurios atliepia ir Europos Sąjungos tikslus klimato kaitos perspektyvoje.

1.2.2. Žaliosios logistikos priemonių taikymą lemiantys veiksniai ir procesai

Žaliosios logistikos priemonių taikymą lemia daugybė veiksnių. D. Gechevski ir kitų (2016) teigimu veiksniai skatinantys įmonėse taikyti žaliosios logistikos sprendimus yra:

- išlaidų energetikai didėjimas. Didėjant išlaidoms kurui, energijai, žaliavoms, organizacijoms kyla stimulus ieškoti žaliųjų alternatyvių sprendimų;
- didėjantis CO₂ lygis ir klimato pokyčiai;
- didėjantis visuomenės informuotumas aplinkosauginių problemų srityje;
- aplinkosaugos srities teisinis reglamentavimas (Gechevski ir kt., 2016).
- didelė triukšmo tarša;
- eismo įvykių statistika kelyje. Reikalinga užtikrinti eismo saugumą;
- Miesto logistika - optimalių maršrutų pasirinkimas tankiai apgyvendintose vietovėse, siekiant išvengti eismo spūsčių, sutaupyti degalų ir sutrumpinti krovinių pristatymo laiką. Dažnai šios problemos vietovėse vadinamos paskutinės mylios problema. (Bazaras, 2019, p. 13)

Norint išspręsti šias problemas, nuolat ieškoma būdų. Autorius įvardija organizacinius, techninius ir technologinius sprendimus:

- Tinkama transporto priemonės apkrova - optimizuoti krovinių kiekiai su apskaičiuotu CO₂ išmetamų teršalų kiekiu vienam krovinio vienetui;
- Organizaciniai sprendimai, leidžiantys sutelkti krovinius ir sutrumpinti jų gabenimo maršrutą bei pristatymo trukmę;
 - Teisinis logistikos procesų reglamentavimas, orientuotas į poveikio aplinkai mažinimą;
 - Alternatyvių degalų - biodyzelino, dujų, etanolio - naudojimas;
 - Naujausių EURO standartų taikymas sunkvežimio eksploatacinėms charakteristikoms;
 - Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas tiekiant logistikos infrastruktūrą - iš saulės ir vėjo energijos pagaminta elektra sandėliams, logistikos centrams, transporto priemonės akumuliatorių įkrovimas;
 - Elektrinių ir hibridinių variklių pritaikymas keleiviams bei krovinių gabenimui;
 - Važiavimo stilius ir kultūra - vengimas staigaus pagreičio ir stabdymo, nevienodo greičio ir nesaugaus įvažiavimo į posūkio vingius;
 - Infrastruktūros sprendimai, leidžiantys suformuoti *žaliąją bangą* - tikslas sukurti ir įgyvendinti infrastruktūros ir valdymo sprendimus, kurie leistų transporto priemonei važiuoti pastoviu greičiu be būtinybės sustoti. (Bazaras, 2019, p. 13-14).

O. Abduaziz (2015) vykdė žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo galimybių tyrimą transporto sektoriuje. Kaip tyrimo rezultatas yra autorių sukurtas modelis, kuriuo siūloma remtis įgyvendinant žaliosios logistikos sprendimus transporto sektoriuje (žr. 6 pav.).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Abduaziz, 2015, p. 963

6 pav. Koncepcinis žaliosios logistikos modelis transporto sektoriuje

Remiantis modeliu matoma, kad žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimas turi prasidėti strateginiame lygmenyje. Vėliau nustatomos veiklos, į kurias bus orientuojamasi siekiant tvarumo, ir tik tada formuojami taktiniai ir veiklos sprendimai.

G. Radavičiūtė ir A. Jarašiunaitė (2019) taip pat akcentuoja, kad žaliosios logistikos įgyvendinimas įmonėje turėtų prasidėti nuo įmonės strategijos kūrimo, kuri apimtų tvarumo aspektus,

bei būtų parengta įvertinus išorinius ir vidaus veiksnius (p. 11). Žaliosios logistikos strategija turi atsispindėti ir bendroje įmonės strategijoje (E. Pietro ir kt, 2017, p. 5).

Pasak E. Pietro ir kitų (2017), vidiniai veiksniai daro įtaką vidiniams įmonės procesams, o išoriniai veiksniai daro įtaką įmonės sprendimų priėmimui tiekimo grandinėje bei veikia santykius su klientais, tiekėjais, vyriausybe ar kitomis institucinėmis įstaigomis (p.7).

Žaliosios logistikos įgyvendinimą lemiančius išorinius ir vidaus veiksnius išskyrė A. V. Vasiliauskas ir kiti (2013, p. 47):



Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Vasiliauską ir kt., 2013, p. 47

7 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimą lemiantys veiksniai

Išoriniai politiniai-teisiniai veiksniai (žr. 7 pav.) apima valstybės palaikymą, subsidijų ir dotacijų skyrimą, teisinį reglamentavimą, tarptautinius ryšius. Socialiniai - išsilavinimo lygį, pragyvenimo standartus, reikalavimus darbui. Ekologiniai - energijos kainą, taršos lygį, iškastinio kuro šaltinius. Moksliniai-technologiniai transporto priemonių šiuolaikiškumą, informacinių technologijų taikymą (Vasiliauskas ir kt, 2013, p. 47).

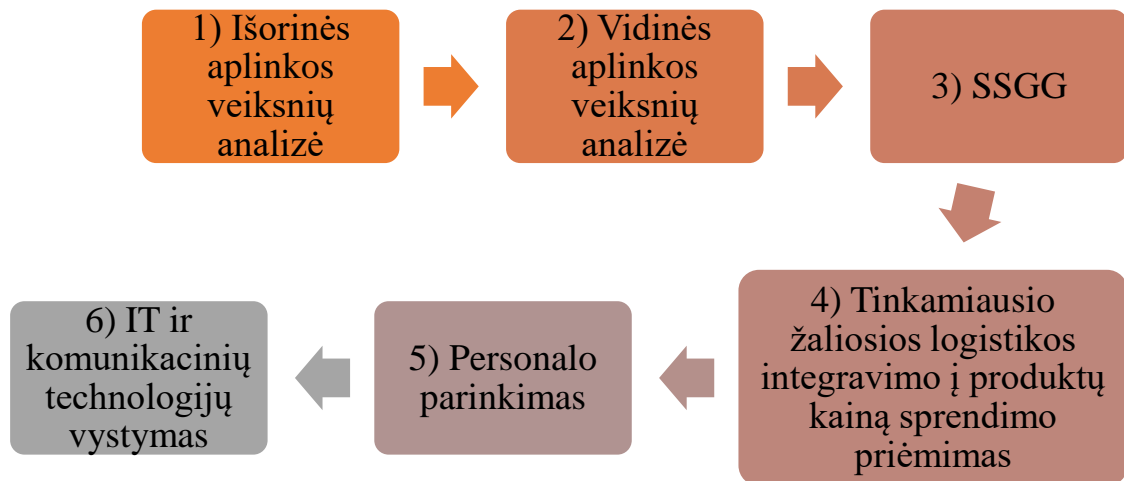
Nuo kokių žingsnių žaliosios logistikos įgyvendinimą turėtų pradėti kiekviena įmonė, analizavo Barysienė ir kiti (2015). Autoriai akcentuoja, kad atsižvelgdama į aplinkos ir socialinius aspektus įmonė turėtų:

- pertvarkyti logistikos sistemos elementus;
- atsisakyti tiekėjų, kurie nesivadovauja tvarumo principais;
- pagalvoti apie darbuotojų kompetencijos kėlimo galimybes;
- glaudžiau bendradarbiauti su valdžios institucijomis, kurios sprendžia probleminius klausimus;
- viešai teikti ataskaitas, rodančias įmonės pasiekimus kovojant su klimato kaita;
- įsivertinti, kokių papildomų priemonių galėtų imtis dėl aplinkos apsaugos;
- skatinti įmonės socialinę atsakomybę darbuotojams (Barysienė ir kt ,2015, p. 238).

Žaliosios politikos instituto ir tarptautinio projekto „Low Carbon Logistics“ partnerių išleistame gerųjų praktikų leidinyje nagrinėtos galimybės Baltijos jūros regione pradėti taikyti žaliosios logistikos koncepciją. Leidinyje išskirtos šios tendencijos ir galimybės:

- Logistinės (geresnis transporto būdas - bendras pristatymas ir įvairiarūšis transportas ir kt.);
- Maršruto ir apkrovos optimizavimas.
- Kooperuotis (viešojo ir privataus sektorių bendradarbiavimas, miestų konsolidavimo centrai);
- Fizinį logistikos procesų optimizavimas pasitelkiant modernią IT pagalbą
- Techninės (naujoviškos IRT ir ITS technologijos);
- Elektriniai kroviniai;
- Mažesni, pilnai pakrauti kroviniai;
- Kroviniai dviračiai arba elektriniai dviračiai;
- Perėjimas prie ekologiško transporto vežėjo (D. Bazaras, 2019, p.22).

Žaliosios logistikos priemonių taikymas organizacijoje yra procesas, kuris turi būti atliekamas laikantis eiliškumo. M. Denisa ir M. Zdenka (2015) teigia, kad žaliosios logistikos priemonių realizavimas pradedamas (žr. 8 pav.) nuo išorinės aplinkos analizės ir baigiamas IT ir komunikacinių technologijų vystymu (p. 142).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Denisa, Zdenka, 2015, p. 142.

8 pav. Žaliosios logistikos priemonių realizavimo procesas

Išorinės aplinkos veiksnių analizės metu vertinami vartotojų poreikiai ir lūkesčiai. Vidinės analizės metu, vartotojai grupuojami, vertinamas jų supratimas apie žaliają logistiką bei galimybės už tvariau pagamintą produktą atitinkamai mokėti daugiau. Atlikus išorinės ir vidinės aplinkos veiksnių analizę įmonė turi pasverti ar gali sau leisti diegti žaliosios logistikos priemones, t. y. atlikti stiprybių, galimybių,

silpnųjų ir grėsmių, kitaip vadinamą SSGG analizę. Įsivertinus galimybe ir svarbiausia diegimo rizikas, pereinama prie ketvirto etapo, kuriame ieškoma geriausio žaliosios logistikos integravimo į produktų kainą sprendimo ir priėmimo. Vėliau vykdoma reikalingų kompetencijų turinčių darbuotojų paieška, parenkamos tinkamiausios informacinės ir komunikacinės technologijos žaliosios logistikos koncepcijos diegimo plėtrai.

Apibendrinant, žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas įmonėje turi prasidėti strateginiame lygmenyje, įgyvendinimą lemia daugybė veiksnių, kurie skirstomi į vidinius (žmogiškųjų išteklių, instituciniai, techniniai, mikroekonominiai) ir išorinius (politiniai-teisniai, socialiniai, ekologiniai, moksliniai- technologiniai). Žaliosios logistikos priemonių taikymo procesas apima išorinės ir vidinės aplinkos analizes, stiprybių, galimybių, silpnųjų ir grėsmių nustatymą, tinkamiausių žaliosios logistikos priemonių integravimo į produktų kainą sprendimo priėmimą, patirties ir gebėjimų žaliosios logistikos srityse turinčių darbuotojų atrinkimą sėkmingam koncepcijos įgyvendinimui, informacinių ir komunikacinių technologijų plėtrą.

1.3. Žaliosios logistikos taikymo nauda ir problemos

Įmonės integravusios tvarumo principus neabejoja kuriama verte. Žaliosios logistikos įgyvendinimas padeda įmonėms:

Įgyti konkurencinį pranašumą. Siekdamos suprasti, kokia žala daroma aplinkai, įmonės nuolat komunikuoja su suinteresuotomis šalimis, todėl turi galimybę numatyti rinkos ar reguliavimo pokyčius bei prie jų prisitaikyti ir aplenkti konkurentus.

Geriau valdyti rizikas. Įmonės numato visoje vertės grandinėje slypinčias ir netikėtai užklupti galinčias ekologines bei socialines rizikas.

Skatinti inovacijas. Produktų ar paslaugų kūrimas remiantis aplinkosaugos standartais ir socialinių poreikių užtikrinimas atveria organizacijoms naujas verslo galimybes.

Didinti klientų lojalumą. Skaidriai apie savo veiklą komunikuojančios ir viešai teigiamą socialinę ar aplinkosauginę vertę kuriančios įmonės taikosi į vis augantį atsakingų vartotojų ratą.

Pritraukti ir motyvuoti darbuotojus. Į įmonės strategiją integravus tvarumo tikslus, labiau įtraukiami ir darbuotojai, kurie jaučiasi prisidėję prie įmonės prasmingų veiklų.

Gerinti veiklos (finansinius) rezultatus. Tvaresnės įmonės pasiekia geresnių veiklos rezultatų ir yra patrauklesnės investuotojams (BNS spaudos centras, 2019, p. 1).

Be to žaliosios logistikos taikymas įmonei leidžia sumažinti bendrąsias veiklos sąnaudas, energijos, kuro suvartojimą, išmetamų teršalų emisijas, optimizuoti logistinius srautus ir bendrąją prasme formuoja įmonės įvaizdį (Mala 2017, p. 5156).

Kalbant apie žaliosios logistikos teikiamą naudą, Nacionalinės susisieikimo plėtros programos strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaitoje (2012) kalbama apie Lietuvos ūkio plėtros iki 2020 metų ilgalaikę strategiją, kurios vienas pagrindinių siekių - sveikos gamtinės aplinkos kūrimas dabartinei ir ateities kartoms (p. 14). Geresnės aplinkos visuomenei kūrimą ir jos išsaugojimo ateities kartoms reikšmę pabrėžia ir S. Kot (2018).

Visos teikiamos naudos skatina logistikos įmones savo veikloje taikyti žaliąją logistiką, tačiau įgyvendinant šią koncepciją kaip ir visuose procesuose neapsieinama be kliūčių. G. Radavičiūtė ir A. Jarašiūnienė (2019) išnaginėjusios žaliosios logistikos taikymą kelių transporte, išskyrė tokias žaliosios logistikos problemas: neigiama nuomonė apie galimą naudą, kompetencijos trūkumas, viešojo ir privataus bendradarbiavimo stoka, pažangių technologijų diegimo stoka, pinigų stoka (2019, p. 12). D. Mala ir kt. (2017, p. 74) išskyrė specifines problemas, kylančias diegiant žaliosios logistikos koncepciją įmonėje:



Šaltinis: sudaryta darbo autorės remiantis Mala ir kt., 2017, p. 74

9 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimo problemos

M. D. Pannirselvan ir kiti (2016) atliko tyrimą Malaizijos verslo įmonėse ir žaliosios logistikos įgyvendinimo kliūtis suskirstė į vidines ir išorines (p. 9482) (žr. 3 lentelę).

Apžvelgus vidines kliūtis, matoma, kad autorius išskiria žinių ir įgūdžių stoką. Ieškant informacijos apie žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimą taip pat pastebėta, kad nėra nurodytų aiškių gairių, veiksmų plano ar modelio, kurio pavyzdžiu būtų galima remtis planuojant logistikos įmonėje taikyti žaliosios logistikos priemones.

3 lentelė. Vidinės ir išorinės žaliosios logistikos sprendimų taikymo kliūtys

Vidinės	Išorinės
Finansinių išteklių didelėms investicijoms stoka Informacinių technologijų stoka Žinių ir įgūdžių stoka Iniciatyvų iš aukščiausiojo lygio vadovybės trūkumas Motyvacijos stoka Kvalifikacijos kėlimo galimybių stoka	Vartotojų susidomėjimo stoka Tiekėjų ar partnerių susidomėjimo stoka Ekonominių iniciatyvų stoka Valstybinės paramos stoka Aiškaus teisinio reguliavimo nebuvimas

Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Pannirselvan ir kt., 2016, p. 9482.

Todėl galima daryti išvadą, kad logistikos įmonės dažnu atveju supranta žaliosios logistikos taikymo įmonės veikloje poreikį, tačiau mokslinės literatūros stoka bei praktinių pavyzdžių nuo ko pradėti įgyvendinimą trūkumas yra pagrindinė kliūtis. Pereinant prie kitų autoriaus išskirtų vidinių kliūčių – motyvacijos stokos ir iniciatyvumo, galima daryti prielaidą, kad esant jų nebuvimui žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo klausimas gali taip ir likti nuošalyje. Be to, įgyvendinimo klausimą riboja ir finansų stoka reikalinga investavimui į procesų tobulinimą, technologijas bei į darbuotojų kvalifikacijos tobulinimą. Vertinant išorines kliūtis, matoma, kad žalių sprendimų taikymui įtaką daro, vartotojų, tiekėjų, partnerių susidomėjimas, ekonominės iniciatyvos, valstybės susirūpinimo šiuo klausimu lygis bei teisinis apibrėžtumas.

Apibendrinant, taikant žaliają logistiką minimizuojamos veiklos, energijos ir kuro sąnaudos, optimizuojami srautai. Žali sprendimai įmonei suteikia konkurencinį pranašumą, įmonė geba geriau valdyti rizikas, inovacijos atveria galimybes, išplečiamas lojalių atsakingų vartotojų ratas, padeda motyvuoti esamus ir pritraukti naujus darbuotojus. Tvarios įmonės pasiekia didesnę pelną bei traukia investuotojus. Įgyvendinant žalius sprendimus nepsieinama ir be kliūčių, kurios skirstomos į vidines ir išorines.

1.4. Žaliosios logistikos sprendimų įgyvendinimo būtinybė pandemijos akivaizdoje

COVID-19 pandemija tiesiogiai paveikė logistikos įmones. Be logistikos prekybos ciklas negali būti užbaigtas, nes pirktos prekės turi būti pristatytos klientui. Dėl šios priežasties pandemijos sukeltas tiekimo grandinės sutrikimas sektoriuje gali turėti įtakos konkurencingumui, ekonomikos augimui, todėl logistikos įmonės turėjo nieko nelaukdamos reaguoti į susiklosčiusią padėtį.

Stebint statistiką tvarumas tampa verslo ateities kryptimi. Pokyčių įgyvendinimui dažnu atveju reikėdavo kelių metų, o ištikus pandemijai, sprendimus reikėjo priimti greitai ir pokyčiai įvyko per metus. Klimato kaitos problemos niekur nedingo, o susidariusi situacija tik parodė, kad veiksmų aplinkos taršai mažinti reikia imtis jau dabar. Ir nors dalis verslų tvarumo siekius nustūmė į šalį, tačiau

dėl pandemijos to daryti nereikėtų, kadangi dažnu atveju tvari strategija padeda išsilaikyti sunkiu metu, ar lengviau atsigausti nuo pandemijos sukeltų padarinių. Nors dėl judėjimo ribojimų žmonės mažiau keliavo nei įprastai, tačiau bendram šiltnamio efektą sukeliančio anglies dvideginio emisijų kiekiui tai daro mažą įtaką. Taigi, logistikos procesus reikia peržiūrėti iš esmės ir ieškoti žalių sprendimų taikymo galimybių logistikos veikloje, kurie apimtų ekologinius, ekonominius, bei socialinius lygmenis.

Ekologinė perspektyva. Kalbant apie kovą su klimato kaita dažniausiai kalbama apie transporto sukuriamą aplinkos taršą, tačiau svarbu nepamiršti ir energetikos, kuri sudaro 40% procentų pasaulio sukuriamo CO₂. Senos elektrinės nėra efektyvios, todėl svarbu ieškoti būdų kaip jas pakeisti pasitelkiant atsinaujinančią energiją. Puikus to pavyzdys - įmonė *E ENERGIJA*, kuri investuoja į vėjo ir saulės jėgaines, Lenkijoje jau yra pastačiusi 40-ties megavatų saulės jėgainių parką, ir šiuo metu stato dar vieną inovatyvų didžiausią vėjo jėgainių parką, kuris unikalus tuo, kad statybos vyksta be valstybės subsidijų. Tačiau reikalinga įvertinti ir tai, kad nesant vėjo ir saulės jėgainės elektros negamins, todėl svarbu apgalvoti kaip kaupti sukurtą energiją baterijose ar ją panaudoti vandenilio gamybai. Taip pat investuojama į biokuro kuro katilines, užsienyje iškastinį kurą keičia anglis, o Lietuvoje dujos. Įmonė stengiasi, kad veikloje neliktų atliekų, t. y. katilinėse sukūrentos kirtavietėse likusios atliekos tampa trašomis naujiems medžiams (SEB Lietuvoje, 2021).

Ekonominė perspektyva. Vis dažniau žiniasklaidoje girdime apie žaliosios ekonomikos plėtrą, laikantis Europos Sąjungos žaliojo kurso, JAV sugrįžimą prie Paryžiaus susitarimo dėl klimato kaitos, kitų šalių vyriausybių ekonomikos skatinimo priemonės ir investicijas į tvarų verslą. Europos Sąjungos strateginių dokumentų gairės be išimties privers įmones siekti bendrų tikslų, kitu atveju apribojimų nesilaikymas gali tapti kliūtimi gauti finansavimą ar baigtis baudomis. Pasauliui susidūrus su pandemija susirūpinimas aplinka tik dar labiau sustiprėjo. Euromonitor atliktas tyrimas parodė, kad 40 % verslų planuoja tvarias investicijas, susijusias su atliekomis ar jų perdirbimu (Swedbank Lietuvoje, 2020).

Skaičiuojama, kad iki 2030 metų žaliojo kurso įgyvendinimui bus skirta daugiau nei trilijonas eurų, didžiausia dalis būtų skiriama atsinaujinančių energijos išteklių skatinimui, šildymo ir transporto sektorių pertvarkai, energinio efektyvumo priemonėms, renovacijoms. Taip pat žaliajai pertvarkai Europos taryba su Europos parlamentu planuoja iki 2026 metų Lietuvai skirti apie 37 % dotacijų iš Europos Sąjungos biudžeto. Rinkos tyrimų bendrovės *Morningstar* reprezentuojami duomenys reprezentuoja rekordinį kapitalo kiekį, kurį pritraukia tvariai investuojantys fondai. Ekspertai skaičiuoja, kad investavimo į šiuos fondus skaičiai tik didės, o Lietuvos įmonėms nukentėjusioms nuo pandemijos yra puiki proga susitelkti ir tuo pasinaudoti. Bankas *Swedbank* viešai skelbia, kad siekia nukreipti visas pensijų fondų lėšas į tvarius verslus, o šiuo metu didžiuojasi tuo, kad jau yra nukreipta 500 milijonų eurų pensijų fondų lėšų.

Bankas taip pat atlieka tvarumo rizikų vertinimus priimant sprendimus. Šis įsipareigojimas bankams į akreditavimo strategijas įtraukti tvarumo vertinimus yra viena iš žaliojo kurso priemonių.

Siekiant tvarumo, siūloma įsigyti aplinką mažiau teršiančias transporto priemones, tam tikslui Bankas 2020 metų spalį pradėjo žaliojo lizingo iniciatyvą ir įmonėms finansuoja ne tik naujų, bet ir naudotų elektromobilių bei hibridinių variklį turinčių transporto priemonių pirkimą. Taigi, Banko žinutė apie tai, kad aplinkai draugiškiems automobiliams įsigyti yra paskolinti 5 milijonai eurų, saulės elektrinėms įsirengti ar įsigyti suteikta paskolų už 1,5 milijono eurų, pensijų fondų investicijos į tvaresnę verslą sudaro 500 milijonų eurų bei tai, kad per metus atlikti 323 įmonių tvarumo vertinimai prieš suteikiant paskolą (Swedbank Lietuvoje, 2020) rodo, kad net pandemijos akivaizdoje tvarumas neliko nuošalyje, žmonės ir įmonės skolinasi, o finansų institucijos taip pat turėjo ieškoti sprendimų leidžiančių prisitaikyti prie esamos situacijos pasaulyje.

Žaliųjų paslaugų taikymo pradžia finansų institucijose ir atsakingas skolinimas ne kiekvienam, o tik įvertinus įmonių tvarumo planus ar esamą santykį verčia daryti išvadą, kad visų ekonomikos sektorių, o tame tarpe ir transporto sektoriaus įmonės kurios dar netaiko žaliosios logistikos principų, privalės to imtis. Geroji pusė ta, kad suteiktų paskolų sumos tuo pačiu demonstruoja ir faktą, kad investicijas pamažu žmonės ir įmonės nukreipia į tvarių sprendimų įgyvendinimą.

Socialinė perspektyva. Užklupus pandemijai gali pasirodyti, kad aplinkos apsauga bus atidedama į šalį ir dėmesys bus sutelktas į logistikos ir kitų verslo įmonių išgyvenimą, tačiau aplinkos apsaugos principų neleidžia pamiršti visuomenė. Tarptautinės konsultacijų bendrovės *MacKinsey* duomenimis du trečdaliai iš Vokietijos ir Jungtinės Karalystės vartotojų mano, kad pandemijos akivaizdoje dar svarbiau nei iki šiol yra susitelkti į klimato kaitą. 56% apklaustų amerikiečių taip pat tikisi iš verslo bei valstybinių institucijų susitelkimo į žalių sprendimų įgyvendinimą nepaisant pandemijos sukeltų iššūkių įmonėms (Granskog ir kt, 2020). Dauguma visuomenės dalyvių supranta, kad svarbu atkreipti dėmesį ir į pačių vartojimą, stengiasi rūšiuoti šiukšles, į darbą vyksta susikooperavę su kolegomis, viešuoju transportu, dviračiu ar renkasi elektrinį paspirtuką, automobilį keičia į elektromobilį arba eina pėsčiomis. Tačiau yra ir tokių, kurie nežino kaip gali prisidėti prie klimato kaitos stabdymo, todėl dažnu atveju to tiesiog reikalauja iš verslo. Visuomenei vis dažniau užkliūva įpakavimas, tam įtakos turi pandemijos metu išaugę pirkimai internetu ir prekių pristatymai į namus ar paštomatus. Vartotojai pastebi įmonių neatsakingumą, kai gauta nedidelė prekė būna supakuota į itin didelę dėžę, nuo pažeidimų suvyniota į plastikinės plėvelės pluoštą. *D.S. Smith* atlikta apklausa atskleidė, kad 93% respondentų yra gavę siuntų, kurių pakuotė buvo per didelė, o 73% apklaustųjų sakosi, jog dėžė buvo dvigubai didesnė nei produktas (*D.S. Smith, 2020*).

Apibendrinant, žaliosios logistikos sprendimų įgyvendinimo nesustabdo net pasaulinė pandemija, priešingai – tvarūs sprendimai tapo būtinybe. Dėl klimato kaitos įmonės nebegali atidėti žalių sprendimų įgyvendinimo, reikia ieškoti mažiau taršių alternatyvų kurui, elektros energiją keisti į atsinaujinančią (saulės, vėjo), dėl pandemijos išaugus prekybai internetu visuomenė taip pat įmones spaudžia taupyti žaliavas pakavimui, atkreipia dėmesį į įmonių socialinės atsakomybės apraiškas, Europos Sąjungos

strateginiai dokumentai numatantys žaliosios ekonomikos plėtrą taip pat įpareigoja įmones siekti bendrų Sąjungos tikslų, ES biudžeto lėšos nukreiptos į tvarias investicijas, finansų institucijos siūlo palankesnes skolinimosi sąlygas tvarioms ar to siekiančioms įmonėms.

1.5. Žaliosios logistikos įgyvendinimo gerosios patirties analizė Lietuvoje ir užsienyje

Analizuojant žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo galimybes, verta apžvelgti Lietuvoje bei užsienio šalyse veikiančių logistikos įmonių gerąsias praktikas.

Viena didžiausių, Lietuvoje veikiančių logistikos įmonė *Vlantana* kaip vieną iš vertybių pažymi atsakingumą, įmonės vizijoje taip akcentuojama atsakomybė prieš visuomenę bei aplinką. Atsakomybė atsispindi per žaliosios logistikos įgyvendinimo priemonių taikymą. Įmonės vilkikuose įrengtos technologijos kurios vairuotojams leidžia stabdyti nenaudojant stabdžių, tokių technologijų dėka ne taip greitai dėvisi padangos, stabdžių sistemos dalys, kurios yra toksiškos. Ant sunkvežimių-šaldytuvų įrengtos saulės baterijos leidžia sumažinti akumuliatorių naudojimą. Įmonė turi elektros stotis, kur elektriniai šaldymo varikliai palaiko reikiamą krovinių temperatūrą, elektrinių variklių naudojimas mažina CO2 emisiją. Iki 10% kuro padeda sutaupyti ekologinio vairavimo sistemos, kurių dėka vairuotojai gerina savo vairavimo įgūdžius, o šį procesą prižiūri atsakingi asmenys: apmoko, vertina darbuotojų ekologišką vairavimo stilių, skiria paskatinimus, nes tolygus ir ekonomišką vairavimą ne tik leidžia sutaupyti kuro, bet ir mažiau teršia aplinką. Įgyvendindama žaliąją logistiką, įmonė testuoja skirtingų modelių dujinius vilkikus, tačiau susiduriama su problema, kad tokie vilkikai žymiai brangesni, o Lietuvoje dar nėra skatinimo sistemos pirkti tokius vilkikus, tačiau Vokietija palaiko ir skatina dujinių vilkikų įsigijimą skirdama subsidijas. Kitas sunkumas yra tas kad nors Lietuva turi dujų terminalą, tačiau neturi išvystyto degalinių tinklo, todėl dviejų tipų degalinę planuojama statyti įmonės teritorijoje. Ant naujo sandėlio planuojama įrengti saulės kolektorius, šalia įmonės pastatyti vėjo jėgainės, tokiu būdu įmonė naudotų tik žaliąją energiją ir jokios kitos. Žengti koją su žaliaja energija skatina įmonės klientai, labiausiai skandinavai ir Vakarų Europos šalys, kuriose skatinama, o ne skiriamos baudos. Įmonės veikloje nebetinkanti naudoti, bet veikianči techninė įranga nėra išmetama, o atiduodama mokykloms, bibliotekoms tolimesniam naudojimui (Vlantana, 2020).

Kita žaliosios logistikos priemonės įmonės veikloje taikanti transporto ir logistikos įmonė *Girteka Logistics*. Įmonė investuoja į ekologiją, siekia efektyviausio kurą vartojančio vežėjo Europoje statuso, investuoja į energiją taupančią įrangą, pradedant biuru, baigiant sunkvežimiais. ADR sertifikatas rodo, kad pavojingos medžiagos tvarkomos tinkamai. Daug dėmesio skiriama tvarumui, o švarios ir saugios aplinkos išsaugojimas ateities kartoms yra vienas iš pagrindinių siekių, todėl įmonės veikloje laikomasi aplinkosauginių standartų: reguliariai atnaujinamas vilkikų parkas, naujų vilkikų vidutinis amžius dveji

metai, jie atitinka Euro 5 arba Euro 6 emisijos standartus, o puspriekabėse naudojama naujausia šaldymo įranga, kurios veikimui pasitelktos saulės baterijos, kurios įkrauna aušinimo dalis. *Girteka Logistics* atitinka ISO 14001 standartą, kurio pagrindu įdiegta aplinkos apsaugos valdymo sistema orientuota į teisės aktų reglamentuojančių aplinkos apsaugą laikymąsi, aplinkos apsaugos sąmoningumo didinimą įskaitant darbuotojus ir partnerius, aplinkos taršos mažinimą, atliekų rūšiavimą. Įmonėje naudojamas ekologiškas bei perdirbtas popierius, atsisakyta popierinių sąskaitų, kurias pakeitė elektroninės, biuruose ieškomi sprendimai, kurie leidžia taupyti energiją, pavyzdžiui apšvietimui renkantis LED lempas. Taip pat siekiant mažinti CO₂ emisiją taikomi intermodaliniai pervežimai. Pervežimų veiklos efektyvumui didinti ir duomenų srautui valdyti kuriama sistema, leidžianti pagal krovinį parinkti vilkiką ir puspriekabę (*Girteka Logistics*, 2021).

Nagrinėjant gerąsias žaliosios logistikos praktikas užsienyje pastebėta, kad Norvegija, Švedija, Jungtinė Karalystė, Šveicarija ir Airija bandė mažinti degalų ir naftos suvartojimą.

Tarp tarptautinių kompanijų, sėkmingai įgyvendinančių žaliosios logistikos koncepciją, yra:

DHL (Vokietija) yra žaliosios logistikos pradininkas. Kaip pirmoji logistikos paslaugų teikėja pasaulyje, *DHL* į savo tiekimo grandinę įtraukė droną. Automatizuotas paketų pristatymas vartotojams pasitelkus droną leido ženkliai sutrumpinti siuntų pristatymo laiką, jeigu kroviniai 8 kilometrus nuvežti reikėdavo 30 minučių, tai dronas tą patį atstumą įveikia per 8 minutes. Taip pat švaram pristatymui ir siuntų surinkimui pasitelktos elektrifikuotos transporto priemonės ar dviračiai. Įmonė investuoja į aplinkos apsaugos projektus, naudojami *GoGreen* paslauga, kad kompensuotų šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą į aplinką, kurio rodiklius prižiūri Šveicarijos auditoriai pagal pasaulinį „ŠESD protokolą produktams“, Europos standartą EN 16258 ir ISO 14064 standartus. Verslo įmonės, kurios naudojami *GoGreen Climate Neutral* paslauga, kartą per metus gauna sertifikatą, kurį galima naudoti kartu su *DHL GoGreen* logotipu demonstruojant susirūpinimą aplinka. *DHL* nuo 2008 m. siekia sumažinti CO₂, o 2017 m. tapo pirmąja logistikos kompanija pasaulyje, užsibrėžusia šį rodiklį iki 2050 metų sumažinti iki nulio grynojo nulio. Šiuo tikslu bendrovė siūlo daugybę novatoriškų sprendimų, kaip padaryti tiekimo grandines tvaresnes ir padėti savo klientams pasiekti jų aplinkosaugos tikslus, o po to kai 2019 m. buvo pristatyta „Strategija 2025“ tvarumas tapo pagrindine įmonės strategijos dalimi (*Deutsche Post DHL Group*, 2020).

UPS Air Cargo greito pristatymo operatorius (JAV) - naudoja mašinas su hibridiniu varikliu. Įmonė naudoja ORION platformą, kuri skatina tvarius skaitmeninius pokyčius pasitelkdama pažangius algoritmus, dirbtinį intelektą. Siekia sumažinti pristatymo laiką ir sutaupyti degalų. (*McClellandas*, 2020).

Deutsche Bahn Schenker Rail (Vokietija) - įgyvendina *Eco Plus* projektą ir įmonės veikloje naudojamiems elektriniams lokomotyvams reikalinga elektros energija gaunama iš atsinaujinančių šaltinių (*Deutsche Bahn Schenker Rail*, 2021).

HEINEKEN N. V. (Vokietija) logistika kaip viena iš pasaulio socialiai atsakingo ir tvaraus verslo plėtros lyderių. Nuo 2010 m. koncernas *HEINEKEN N.V.* vykdo *Brewing a Better Future* verslo plėtros programą, kurios vienas iš tikslų iki 2020 m. tapti socialiai atsakingu alaus gamintoju pasaulyje. Šis tikslas yra pasiektas užtikrinant efektyvumą rūpinantis aplinka visuose gamybos grandinės etapuose, nuo žaliavų pirkimo iki pristatymo galutiniam vartotojui. Pasirenkant tiekėjus, pranašumas suteikiamas tiems kurie atitinka aukščiausias aplinkos apsaugos standartų kategorijas (Heineken N. V. Sustainability Report, 2013).

Apibendrinant, siekdamas mažinti poveikį aplinkai įmonės renkasi vilkikuose diegti išmanias technologijas, pasitelkia saulės energiją, praktikuoja ekologinio vairavimo sistemas, stato elektros stotis elektriniams šaldymo varikliams, svarsto dujinių vilkikų įsigijimo, saulės baterijų bei vėjo jėgainių statymo įmonės teritorijoje galimybes. Kitos investuoja į energiją taupančią įrangą, yra suinteresuotos gauti tvarumą rodančius sertifikatus, atnaujina įmonės automobilių parką vilkikais, atitinkančiais euro standartus, naudoja perdirbtą popierių, kuria sistemas leidžiančias parinkti vilkiką ir puspriekabę pagal krovinį, taiko intermodalinius pervežimus, pristatymui pasitelkia dronus, ŠESD išmetimą kompensuoja naudodamos GoGreen paslaugas, pasitelkia algoritmus, dirbtinį intelektą, renkasi tiekėjus, kurie atitinka laikosi aplinkos apsaugos standartų ir pan. Žaliosios logistikos priemonės taikančių įmonių gerųjų praktikų pavyzdžių analizė atskleidė, jog žaliosios logistikos koncepciją įgyvendinti verta kiekvienai įmonei, svarbu nepamiršti siekiamų tikslų ir nuolatos kontroliuoti procesus.

1.6. Teorinės dalies apibendrinimas

Galima teigti, jog žalioji logistika skiriasi nuo tradicinės tuo, kad žalioji logistika paremta aplinkosauginiais aspektais. Mokslinėje literatūroje nėra vieno bendro žaliosios logistikos apibrėžimo, vieni autoriai į žaliąją logistiką žvelgia per mikro prizmę (Kutkaitis, Župerkienė, 2011; Lai ir kt., 2012; Mala ir kt., 2017; Akbari, 2018) kiti kaip į makro reikškinį (Vasiliauskas ir kt., 2013; Abduaziz, 2015; Zhang, 2015; Seronka-Stolka, Ociepa-Kubicka, 2019). Žaliosios logistikos procesus tyrė Lau (2011), Karia, Asari (2016), tačiau detaliausiai juos išskyrė Tuzun Rad, Gulmez (2017), autorius įvardija penkis žaliosios logistikos procesus: žalieji pirkimai, žalioji gamyba, žalioji transportavimas, žalioji pakavimas, atvirkštinė logistika.

Dažniausiai žalioji logistika siejama su ekologiškumu, tačiau ji apima tris žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenis: ekologinį, ekonominį ir socialinį. Autoriai pastebėjo, kad žaliosios logistikos įgyvendinimo tikslai ir jų svarba kiekviename lygmenyje skiriasi. Mokslinėje literatūroje autoriai įvardija tikslus orientuotus į ekologiją ir ekonomiką, tačiau Zhang (2015) išskirti tikslai apima visus tris lygmenis. Kalbant apie tikslus svarbu paminėti ir Jungtinių Tautų susitarimus, kurių metu buvo numatyta siekti 17 darnaus vystymosi tikslų bei Europos Žaliojo kurso gaires, kurios numato iki 2050 metų

neutralizuoti poveikį klimatui. Žaliosios logistikos tikslus nustato pati organizacija, arba Europos Sąjungos numatyti siekiai kovoje su klimato kaita ragina organizacijas jų siekti, spaudimą daro ir visuomenė. Svarbu palaikyti gerus ryšius su suinteresuotomis šalimis arba kitaip žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darančiais dalyviais, kuriuos autoriai įvardija savitai, tačiau darbo autorė susistemina autorių mintis ir išskiria tris pagrindinius dalyvius: organizaciją, valstybines institucijas, visuomenę.

Remiantis mokslininkų nuomone, žaliosios logistikos įgyvendinimas prasideda strateginiame lygmenyje, įgyvendinimą lemia vidiniai (žmogiškųjų išteklių, instituciniai, techniniai, mikroekonominiai) ir išoriniai (politiniai-teisniai, socialiniai, ekologiniai, moksliniai- technologiniai) veiksniai. Žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo procesas apima vidinių ir išorinių veiksnių analizę, tinkamiausių žaliosios logistikos priemonių integravimo į produktų kainą sprendimo priėmimą, žmogiškųjų išteklių atranką ir technologijų pasitelkimą, siekiant optimizuoti įmonės procesus.

Prieš įgyvendinant žaliąją logistiką svarbu žinoti jos teikiamą naudą ir galimus trikdžius. Mala (2017), Kot (2018) ir kitų autorių pagrindinės skiriamos žaliosios logistikos naudos: konkurencinis pranašumas, įmonės įvaizdžio ir reputacijos gerinimas, geresnis rizikų valdymas, verslo plėtros galimybės, klientų lojalumo didinimas, esamų darbuotojų motyvacijos didinimas ir saviraiškos skatinimas, naujų darbuotojų bei investuotojų pritraukimas, finansinė grąža, galimybė sumažinti įmonės veiklos ir kuro, energijos sąnaudas, optimizuoti logistinius srautus bei sukurti geresnę aplinką esamoms ir būsimoms kartoms. Žaliosios logistikos trikdžius analizavo Radavičiūtė ir Jarašiūnienė (2019), Mala (2017), tačiau Panirselvan (2016) žaliosios logistikos įgyvendinimo kliūtis suskirstė į vidines ir išorines. Remiantis autorių teigimu įgyvendinti žaliąją logistiką įmonėms trukdo tam reikalingos didelės investicijos, neaiški jų grąža, informacijos ir reikalingų įgūdžių stoka, vadovybės iniciatyvumo trūkumas, motyvacijos stoka, menkas vartotojų susidomėjimas, valstybės paramos stoka, ekonominių iniciatyvų stoka ir aiškaus teisinio reguliavimo nebuvimas.

Pandemija sukėlė tiekimo grandinės sutrikimų transporto sektoriuje, tačiau tai žalių sprendimų taikymo įmonėse reikšmės nesumažino, priešingai – tai tapo neišvengiamybe, nes dėl klimato kaitos reikalinga nedelsiant ieškoti tvarių sprendimų, tą numato ir ES strateginiai dokumentai, atkreipti dėmesį į tvarumą skatina visuomenė, ir finansų institucijos, kurios siūlo palankesnes skolinimosi sąlygas.

Atlikta Lietuvoje ir užsienio šalyse veikiančių logistikos įmonių analizė atskleidė, jog žaliąją koncepciją gali taikyti visos įmonės, tą daryti galima pasitelkus technologijas, atnaujinant automobilių parkus mažiau taršiomis transporto priemonėmis, optimizuojant procesus bei taikant kitus sprendimus 1.6 skyrelyje aprašytus sprendimus, svarbiausia nepamiršti tikslų ir vykdyti kontrolę.

2. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS ĮGYVENDINIMO ĮMONĖJE METODOLOGIJA

2.1. Empirinio tyrimo tikslai, uždaviniai, metodai, tyrimo modelis

Darbe tiriamos žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo galimybės.

Tyrimo **objektas**: Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas

Empirinio tyrimo **tikslas**: Įvertinti žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimą įmonėje lemiančius veiksnius, nustatyti trikdžius ir pasiūlyti įgyvendinimo priemones.

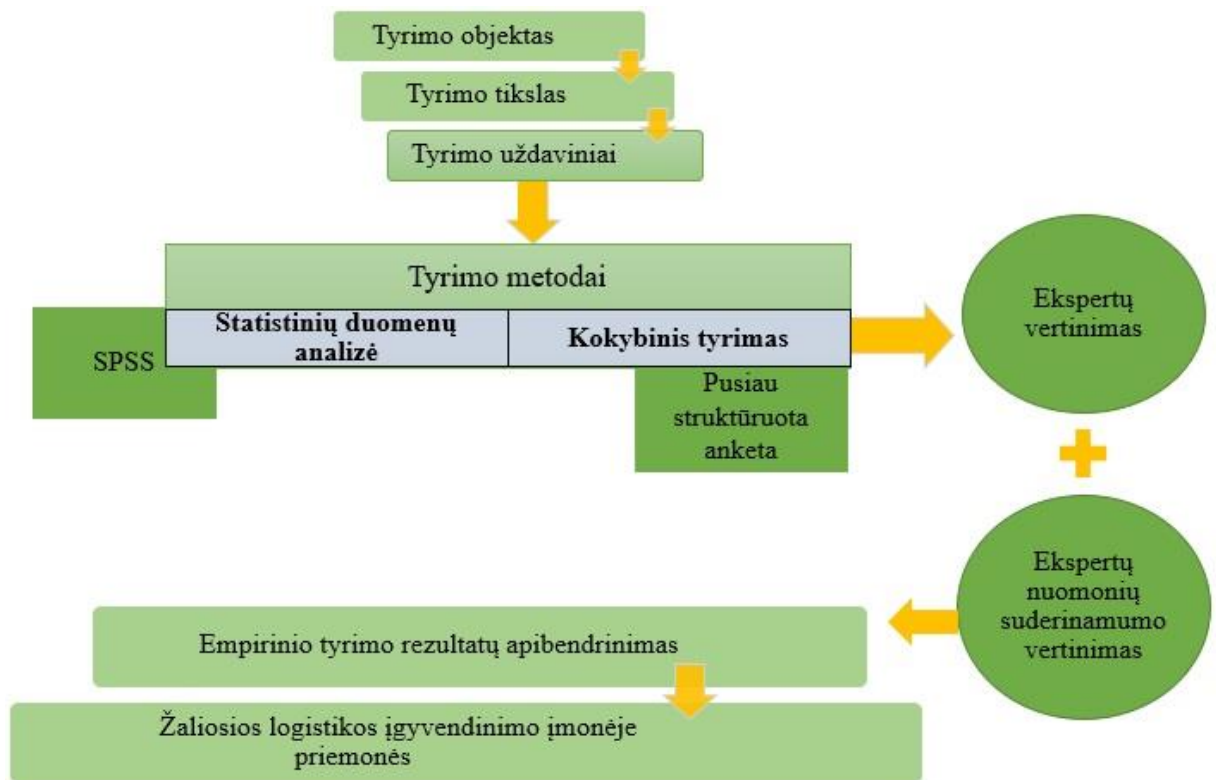
Tiksliui pasiekti keliami **uždaviniai**:

1. Atrinkti tyrimo ekspertus pagal nustatytus kriterijus;
2. Atlikti ekspertinį vertinimą siekiant nustatyti svarbiausius veiksnius lemiančius žaliosios logistikos įgyvendinimą;
3. Išanalizuoti ekspertinio vertinimo rezultatus pateikiant juos grafiškai;
4. Nustatyti ekspertų nuomonių suderinamumą;
5. Suformuoti žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo plano gaires bei išvadas.

Analizei reikalingiems duomenims gauti svarbu numatyti tyrimo eigą ir pasirinkti tinkamus metodus tyrimui atlikti. Dėl šios priežasties tikslinga sudaryti loginę tyrimo schemą (žr. 10 pav.), kuri darbo autoriui padeda išlaikyti darbo vientisumą, be to, kitas tyrėjas pagal analogišką schemą galėtų pakartoti tyrimą, palyginti gautus rezultatus ar patikrinti suformuotas išvadas.

Empiriniam tyrimui atlikti naudoti keli tyrimo metodai:

- Statistinių duomenų analizė. Statistinių metodų pagalba duomenys sisteminami, skirstomi į grupes, skirstomi į grupes ar kategorijas, aprašomi (aprašomoji statistika), skaičiuojama pagrindinė atsitiktinio dydžio charakteristika (vidurkis) ir kiti rodikliai, o detalus surinktos informacijos pateikimas bei atvaizdavimas grafiškai leidžia autoriui duomenis interpretuoti ir formuoti pagrįstas išvadas (Valkauskas, 2021).
- Kokybinis tyrimas – ekspertų vertinimas. Pateikiama pusiau struktūrizuota anketa ekspertams. Didesnę dalį anketos klausimų sudaro uždari klausimai, kurie padeda griežtai išlaikyti klausimyno turinį ir nuo jo nenukrypti. Siekiant nuodugnesnio iširtumo į anketą įtraukta ir atviro tipo klausimų, kurie suteikė papildomos informacijos.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

10 pav. Empirinio tyrimo loginė schema

Siekiant iširti žaliosios logistikos įgyvendinimo galimybes įmonėje ir nustatyti tinkamiausias priemones tam pasiekti pasirenkamas kokybinis tyrimas. Tyrimui atlikti pasirinktas ekspertų vertinimo metodas. Ekspertų apklausos metu apklausama atrinkta žmonių grupė, turinti žinių nagrinėjamoje srityje. Grupę sudarantys asmenys vadinami ekspertais, o jiems pateikto uždavinio sprendimas vadinamas ekspertize. Ekspertu laikomas asmuo, kuris yra savo srities profesionalas, turi patirties bei specifinių žinių, kurių jis turi kaip tam tikrų funkcijų atlikėjas ir kurios jam suteikia eksperto statusą. Atliekant ekspertų apklausą, siekiama subjektyvumo, formuluojamos mokslinės sąvokos. Ekspertų apklausos gali būti vienkartinės arba vykdomos du kartus – Delphi metodu. Antruoju atveju pirmą kartą ekspertams pateikiami klausimynai, gauti atsakymai susisteminti ir vėl pateikiami atgal tiems patiems ekspertams įvertinti. Šis metodas mokslinių tyrimų praktikoje nėra dažnas, metodologinėje literatūroje ekspertų interviu retai aptariami kaip specifinė kokybinio interviu forma, bet kaip bebūtų ji tokia yra.

Gana retą šio metodo taikymą moksliniuose darbuose gali lemti požiūris, jog tokiu būdu gautos žinios paremtos asmenine nuomone, vertybėmis ar net jausmais, pasaulėžiūra, tačiau Metodus yra labai tinkamas tyrimuose, kuriuose siekiama įvertinti kokią nors problemą. Ekspertai problemą analizuoja, kiekybiškai vertina ir formaliai apdoroja duomenis. Pagal ekspertų vertinimus nustatomas nuomonių suderinamumas. Ekspertų apklausa gali būti atliekama raštu arba interviu metodu. Autoriai pastebi, kad dažnu atveju iškyla sunkumas parinkti ekspertus, nes jie turi nevienodas kompetencijas ir gali skirtis jų

vertybės. Todėl reikėtų pradėti nuo kriterijų nustatymo, pagal kuriuos bus pasirenkami ekspertai. (Kardelis, 2016; Gaižauskaitė, Valavičienė, 2016).

Anot I. Gaižauskaitės ir N. Valavičienės (2016) pasirinkus atlikti ekspertų interviu reikia metodologiškai pagrįsti eksperto ir ekspertinių žinių sąvoką. Atliekant ekspertų interviu reikalingas geras tyrimą atliekančio žmogaus žinių lygis nagrinėjama tema, taip pat tyrėjas privalo numatyti, kad gali būti sunku pasiekti ekspertą dėl jo intensyvios darbotvarkės (p. 211). Tyrimui atlikti pasirinktas instrumentas – pusiau standartizuota anketa raštu, kuri bus pateikiam ekspertams.

2.2. Tyrimo instrumento pagrindimas

Atliekant tyrimą svarbu tinkamai sudaryti instrumentą. Sudarant anketos klausimus kreipiamas dėmesys į klausimų formulavimą, mokslinį stilių ir aiškumą. Ekspertų anketą sudaro 16 klausimų (žr. 3 priedą), didesnė dalis klausimų yra uždaro tipo, kurie turi daugiau nei dvi pasirinkimo alternatyvas. Prie dalies pateiktų uždaro tipo klausimų (12, 16 klausimai) su pasirenkamais atsakymo variantais papildomai pridėta eilutė *Kita*, tam kad ekspertas tarp pateiktų variantų neradęs jam tinkamo (pvz. išsilavinimo laipsnis) galėtų įrašyti jam aktualų, arba galėtų išreikšti nuomonę pasiūlydamas papildomą alternatyvą. Nors uždaro tipo klausimai tyrimo dalyvių paprastai mėgiami labiau dėl greitesnio atsakymo, tačiau anketoje pateikta ir atviro tipo klausimų, siekiant išsiaiškinti demografinius rodiklius – užimamas pareigas, darbinę patirtį (darbo stažą metais), išsilavinimą (14,15,16 klausimai). Norint įvertinti ekspertų nuomonę pateikiami atviri klausimai, kad ekspertas galėtų atsakyti kaip supranta žaliosios logistikos sąvoką, išreikšti nuomonę dėl žaliosios logistikos įgyvendinimo priemonių įtraukimo į strategiją ir/ar viziją, įvertinti informacijos apie žaliosios logistikos galimybes pakankamumą bei pakomentuoti, kaip pandemija paveikė žalių sprendimų įgyvendinimo įmonėse procesus (1,6,11,13 klausimai). Tyrimo instrumento struktūra pateikta 4 lentelėje.

4 lentelė. Tyrimo instrumento struktūra

Klausimyno dalys	Klausimo turinys – vertinimo rodikliai	Klausimai
Įvadinė dalis	Tyrėjo prisistatymas, tyrimo pristatymas, duomenų panaudojimas, anonimiškumo užtikrinimas	-
Pagrindinė dalis (esminiai klausimai)	Žaliosios logistikos samprata	1
	Žaliosios logistikos principai, įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai ir veiksniai, įgyvendinimo etapai ir priemonės, priemonių įtraukimo į strategiją svarba, žaliąją logistiką įgyvendinančių įmonių skaičius, informacijos (ne)pakankamumas, naudingos priemonės prieš taikymą, pandemijos poveikis	2-7 10-13
	Žaliosios logistikos teikiama nauda ir įgyvendinimo trikdžiai	8-9
Demografinė dalis	Pareigos, darbo stažas (metais), išsilavinimas	14-16
Baigiamoji dalis	Padėka už dalyvavimą apklausoje	-

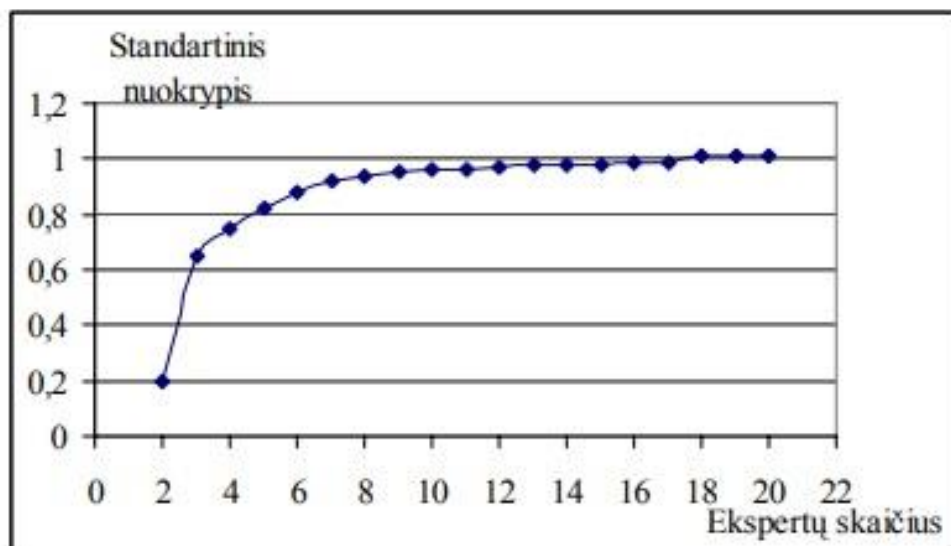
Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Tyrimo instrumentą sudaro 4 dalys. Įvadinėje dalyje prisistato tyrėjas, trumpai pristatomas tyrimas, nurodoma kokiems tikslams bus naudojami tyrimo duomenys bei užtikrinamas konfidencialumas. Pagrindinėje dalyje pateikiami esminiai klausimai tyrimo tikslui bei uždaviniams pasiekti. Demografinėje dalyje pateikiami klausimai, atspindintys pagrindinę ekspertų informaciją, o baigiamojoje dalyje dėkojama už sutikimą dalyvauti tyrime.

2.3. Empirinio tyrimo imtis, dalyvių atranka, eiga ir duomenų apdorojimas

Tiriamųjų grupę sudaro ekspertai dirbantys logistikos įmonėse. Visi ekspertai dirba darbą tiesiogiai susijusį su logistikos procesais ir galimybių įmonės veikloje taikyti žaliosios logistikos priemones paieška. Vadinasi, tyrimo ekspertai yra susipažinę su nagrinėjama tema ir atitinkamai gali ją vertinti.

Tyrimo imtis. Kokybinis tyrimas nėra orientuotas į tikslą apklausti kuo didesnę skaičių žmonių, priešingai – kokybiniu tyrimu siekiama kokybės. Pasak Augustinaičio ir kt. (2003) nustatant ekspertų skaičių remiamasi metodologinėmis prielaidomis, suformuluotomis klasikinėje testų teorijoje, kurioje pastebima, kad sprendimų patikimumą ir ekspertų skaičių sieja greitai slopstantis netiesinis ryšys. Įrodyta jog nedidelės ekspertų grupės sprendimų ir vertinimų tikslumas nenusileidžia didelės grupės sprendimų ir vertinimo tikslumui (Rudzkiene, 2005). Augustinaitis ir kt. (2009) akcentuoja, kad kuo didesnis ekspertų skaičius, tuo greičiau mažėja netiesinis ryšys.



Šaltinis: Rudzkiene, 2005.

11 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus

Standartinis nuokrypis rodo, kaip vertinimai išsidėsto vidurkio atžvilgiu. Paprasčiau tariant, standartinį nuokrypį galima laikyti sprendinio patikimumu procentu, t. y. 100 procentų patikimumas atitinka standartinio nuokrypio reikšmę – 1. A. Baležentis ir M. Žalimaitė (2011), pažymi, kad

pakanka 7-10 ekspertų. Taigi, remiantis literatūros analize ir faktu, kad sprendinio patikimumas labai mažai priklauso nuo to ar bus apklausta 20 ekspertų ar 8, *šiam tyrimui atlikti atrinkta 10 ekspertų.*

Ekspertų atranka. Ekspertinis vertinimas kaip ir bet kurio kito tipo tyrimas atliekamas laikantis tyrimų etikos, t. y. svarbu iš tyrimo dalyvio gauti sutikimą laisva valia dalyvauti tyrime, jo neverčiant (Žydžiūnaitė, Sabaliauskas, 2017). Dažnu atveju tyrėjas susisiekiama su potencialiu tyrimo ekspertu, suteikia daugiau informacijos apie tyrimo temą, tikslus, eigą, o tyrimo ekspertas įsivertina savo norą ar nenorą dalyvauti tyrime. Tai rodo tyrimo etikos laikymąsi, bei apsisprendimo laisvę dalyvauti ar ne. Tačiau atliekant ekspertų vertinimą, pagrindiniu faktoriumi atrenkant ekspertus tampa klausimas, ar ekspertas gali būti kokybinio tyrimo informacijos šaltiniu.

Ekspertai atrenkami pagal tokius kriterijus:

1. Darbo patirtis (darbo stažas metais) dirbant logistikos įmonėse.
2. Užimamos vadovaujančios pareigos
3. Aukštasis išsilavinimas

Tyrimo eiga. *Empirinis tyrimas buvo atliekamas 2021 m. kovo - balandžio mėnesį.* Tyrimo atlikimas užtruko, kadangi reikėjo atrinkti ir apklausti numatytą skaičių ekspertų, kurie atitiktų minėtus kriterijus. Tyrimo instrumentas – pusiau struktūruota anketa buvo išsiųsta kelioms dešimtims potencialių tyrimo dalyvių. Tiriamųjų buvo ieškoma internete: logistikos įmonių tinklapiuose skelbiamoje kontaktų skiltyje, pasitelkti įmonių atstovų davusių interviu žiniasklaidai kontaktai. Su potencialiais tyrimo dalyviais buvo susisiekiama telefonu, prašoma dalyvauti tyrime, gavus sutikimą prašoma nurodyti elektroninio pašto adresą, kuriuo būtų galima nusiųsti tyrimo anketą. Kontaktinį telefoną rasti pavyko rečiau, todėl didesnis procentas prašymų sutikti dalyvauti tyrime išsiųstais elektroniniais pašto adresais. Didžioji dalis dėl laiko trūkumo, užimamų pareigų atsakomybių vykdymo ar kitų sumetimų atsisakė dalyvauti apklausoje, arba nebuvo gauta jokio grįžtamojo ryšio. Būta atvejų, kai pretendentas sutinka dalyvauti apklausoje, tačiau ją pateikus paaiškėja, kad nors ir potencialus tyrimo dalyvis yra sukaupęs nemenką darbo patirtį bei žinias logistikos srityje, tačiau konkrečiai apie žaliąją logistiką neturi žinių arba jų turi nepakankamai ir atsisako dalyvauti tyrime. Ir tik maža dalis pretendentų ne tik noriai sutiko būti tyrimo ekspertu, bet ir jame sėkmingai sudalyvavo. Anketos buvo renkamos tol, kol buvo surinktas jų reikiamas skaičius. Į tyrimą nebuvo įtraukiamos tos, kurios užpildytos nepilnai arba tos, kuriose ekspertas neatsakė į atviro tipo klausimą, tokios buvo dvi. Nepaisant šių sunkumų, apklaustas pakankamas skaičius ekspertų, užtikrinantis tyrimo patikimumą.

Duomenų apdorojimas. Statistinis metodas – nesprendžia probleminių tyrimo klausimų, bet yra pagalbinė priemonė, padedanti analizuoti ir komentuoti tyrimo rezultatus (Kardelis, 2016). Apklaustos duomenys statistiškai apdoroti naudojant specialią statistinę SPSS programą (ang. Statistic Package for Social Sciences) bei kompiuterinę programą Microsoft Excel. Duomenų bazė gali būti sukuriamą

Microsoft Excel programa ir perkeliama į SPSS programą, o išanalizuoti duomenys nesunkiai perkeliama į Microsoft Word ar atgal į Excel programas.

Nominalinė skalė taikyta klausimams kur platus pasirinkimų spektras. Atliekant nominalinės skalės duomenų analizę skaičiuotas pasirinktų atsakymų dažnumas ir tų dažnumų pasiskirstymas procentais (Dikčius, 2011).

Ranginė skalė - skaičių eilė, kurioje skaičiai išdėsto objektus į tam tikrą nuoseklumą. Skalės vertės 1, 2, 3, pateiktos prie atsakymo varianto. Skalės vertės suprantamos kaip skaičių skalės savybė – rangas. Didesnis skaičius reiškia didesnę intensyvumą, t. y. eina didėjimo arba mažėjimo tvarka. Tačiau tokios skalės duomenų interpretavimas yra gana ribotas (Dikčius, 2011).

Dalis klausimų pateikti Likerto skalėje. Likerto skalę vieni autoriai laiko rangine, ir skaitinė vertinimo išraiška vadinama rangu (Pukėnas, 2009), tačiau kiti autoriai Likerto skalę apibūdina, kaip intervalinę skalę (Dikčius, 2011), kur skaitinė vertinimo reikšmė vadinama įverčiu. Intervalinė skalė leidžia rinkti duomenis, kurie suteikia įžvalgų apie tyrimo dalyvių nuomonę. (Ne)sutikimo laipsnis su kiekvienu teiginiu matomas pagal respondento atsakymus penkiabalėje skalėje, t. y. atsakymai yra vertinami taip, kad atitiktų kryptingumą – kiekvieno teiginio vertinimas gerėja, augant respondento sutikimo laipsniui (Dikčius, 2011). Nustatant tyrimo dalyvių nuomonę apie klausimyne nurodytus teiginius skaičiuotas aritmetinis vidurkis. Ekspertai koduojami simboliais - E1, E2,...,E10, o pasirinkimo alternatyvos koduojamos – X1, X2, <...> (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Ekspertų sutikimo su teiginiais įverčių lentelė

Eksperto kodas (n)	(respondento)	Kriterijaus (teiginio) žymuo			
		X1	X2	...	Xm
E1		B ₁₁	B ₁₂	...	B _{1m}
E2		B ₂₁	B ₂₂	...	B _{2m}
...	
E _n		B _{n1}	B _{n2}		B _{nm}
Vidurkis	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	V ₁	V ₂		V _m

Šaltinis: Sivilevičius, 2012.

Kiekvieno teiginio įverčiai (nuo 1 iki 5) sudedami ir padalijami iš ekspertų skaičiaus. Ekspertų nuomonių suderintumo patikrinimui skaičiuojamas Kendall konkordancijos koeficientas, kuris gaunamas paskaičiavus rangų sumų vidurkį.

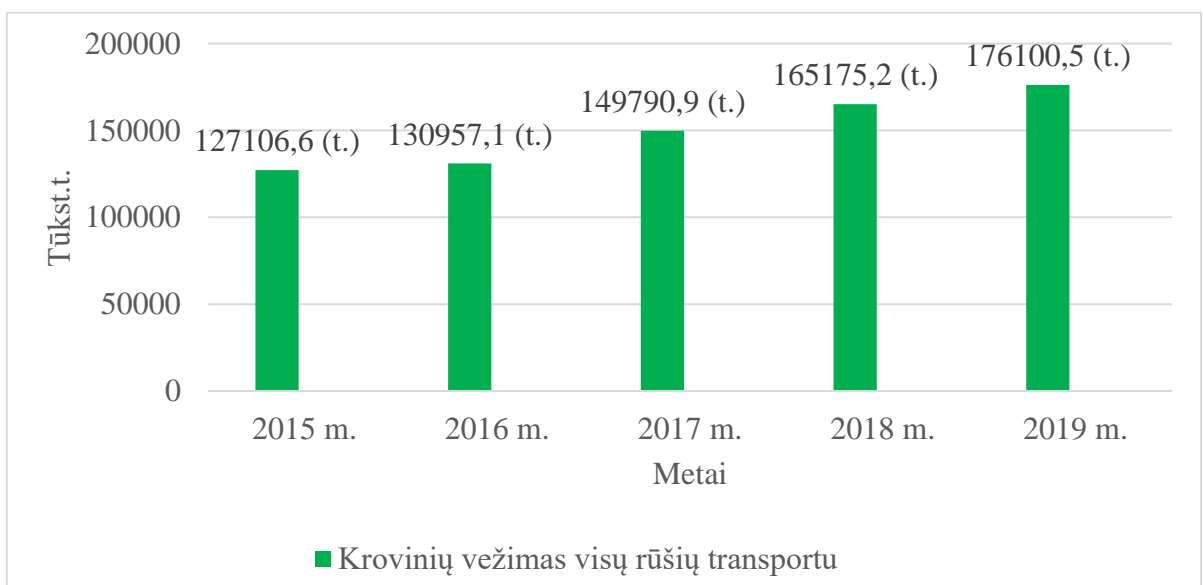
Atviro tipo klausimų atsakymai susistemunami ir suskirtomi į grupes ar kategorijas.

3. ŽALIOSIOS LOGISTIKOS KONCEPCIJOS ĮGYVENDINIMO TYRIMO REZULTATAI

3.1. Žaliosios logistikos svarbą lemiančių transporto sektoriaus duomenų analizė

2009 m. atlikdami tyrimus mokslininkai numatė, kad dešimties metų perspektyvoje išaugs transporto įmonių susirūpinimas klimato kaita. Gerai žinomi autoriai M. I. Piecyk ir A.C. McKinnon tyrė kelių transporto įtaką aplinkai, Delphi tyrimo metu buvo apklausta 100 logistikos įmonių darbuotojų dirbančių Didžiojoje Britanijoje. Tyrimas atskleidė, kad klimato kaita bus susirūpinta dar 2015 metais, o 2020 metais 80 procentų logistikos įmonių bus priverstos imtis atitinkamų priemonių aplinkos taršai mažinti, kurią sukelia CO₂ emisijos (Piecyk, Mc.Kinnon, 2009).

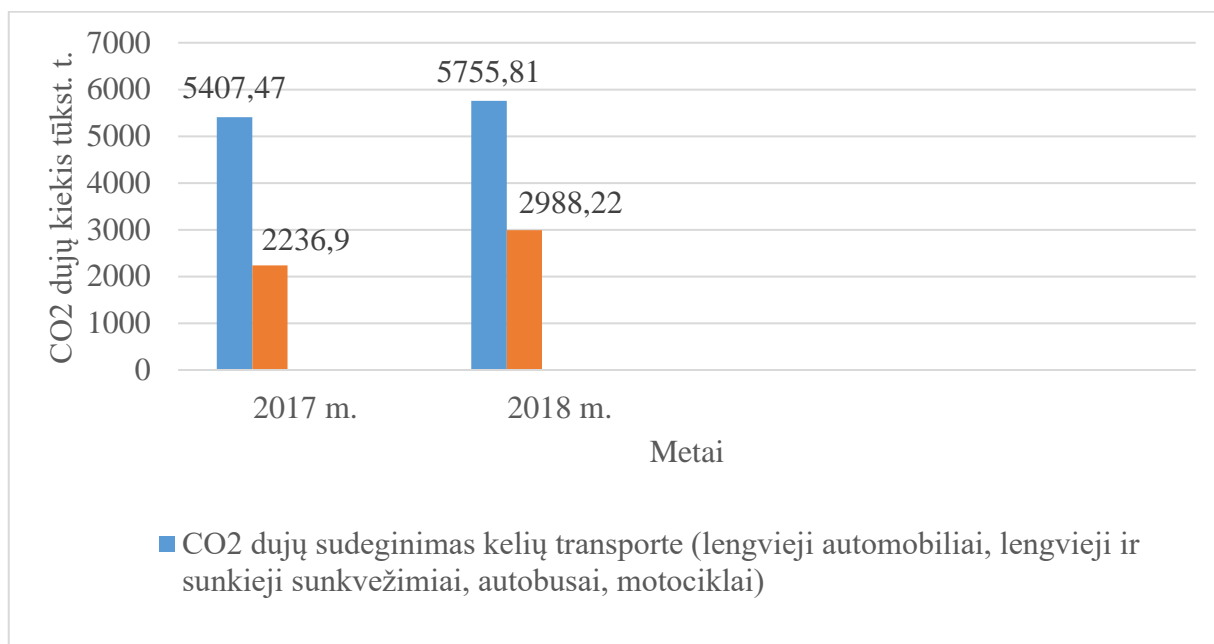
Įvertinus bendrą krovinių vežimą visų rūšių transportu matoma aiški tendencija, kad kiekvienais metais pervežamų krovinių kiekis tonomis nuolatos didėja. Į bendrą krovinių vežimą visų rūšių transportu įeina kelių, geležinkelių, vandens (jūrų, vidaus vandenų), oro transportas bei naftotiekis. Palyginus krovinių pervežimą 2015 ir 2019 metais, matoma (žr.12 pav.), kad per pastaruosius penkis metus pervežamų krovinių kiekis palaipsniui išaugo beveik 50 tūkstančių tonų (48993,9 t.) arba 27,8 procentais. Tokie rezultatai rodo transporto sektoriaus augimą ir svarbą, tačiau tuo pačiu tai reiškia, kad didėjant krovinių pervežimo kiekiams didėja ir krovinių transporto priemonių pravažiuojamas kilometražas. Statistikos departamento duomenimis, 2016 metais krovinių transporto priemonių su kroviniu ir be krovinio rida siekė 2 383 618,5 kilometrų, o 2020 metais padidėjo 41,2% procento ir siekė - 4 055 870,2 kilometrų (Statistikos departamentas, 2021).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2021

12 pav. Krovinių vežimas visų rūšių transportu Lietuvoje 2015–2019 metais (tonomis)

Atitinkamai išaugo ir kuro sąnaudų vartojimas, o tai reiškia kasmet didėjančią transporto logistikos išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių CO₂ dujų kiekį (žr. 13 pav.)



Šaltinis: sudaryta darbo autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2021.

13 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių CO₂ dujų išmetimas kelių transporte (tūkst. t.)

Paveikslas iliustruoja, jog 2017 metais kelių transportas (lengvieji automobiliai, lengvieji sunkvežimiai, sunkieji sunkvežimiai ir autobusai, motociklai) bendrai sugeneravo 5407,47 tonų CO₂ dujų, o 2018 metų rodiklis dar labiau liūdinantis – 5755,81 tonų CO₂ (Statistikos departamentas, 2021). Diagramoje taip pat matoma, kokią didelę dalį iš bendro kelių transporto sugeneruoja atskirai tik lengvieji ir sunkieji sunkvežimiai bei autobusai. Kiekvienais metais didėjančio išmetamo CO₂ kiekio tendencijos tik patvirtina faktą, kad logistikos įmonės turi nedelsdamos investuoti į mažiau taršias transporto priemones, atnaujinti įmonės autoparką ar imtis kitų priemonių taršai mažinti.

3.2. Ekspertų apklausos rezultatų analizė

Atliekant ekspertinį vertinimą siekta išsiaiškinti žaliosios logistikos sampratą ekspertų požiūriu, nustatyti į kokius principus dažniausiai orientuotas žaliosios logistikos koncepcijos taikymas, įvertinti Koncepcijos taikymo proceso priklausomybę nuo suinteresuotųjų šalių (dalyvių). Identifikuoti didžiausią įtaką įgyvendinimui lemiančius vidinius ir išorinius veiksnius, nustatyti populiariausias žaliosios logistikos realizavimo priemones, jų įtraukimo į įmonės strategiją bei viziją svarbą, įvertinti žaliosios logistikos koncepcijos taikymo naudą ir nustatyti įgyvendinimo trikdžius. Apžvelgti tyrimo dalyvių nuomonę apie žalių sprendimų galimybių taikymo informacijos (ne)pakankamumą, identifikuoti priemones didinančias įmonių informuotumo lygį ir skatinančias taikyti žaliosios logistikos

sprendimus įmonės veikloje. Įvertinti pandemijos poveikį tvarumo principų taikymui logistikos įmonėse bei sudaryti žaliosios logistikos įgyvendinimo plano eiliškumą.

Kadangi ekspertų vertinimas paremtas ekspertų žiniomis ir patirtimi, ekspertų buvo prašoma nurodyti turimą išsilavinimą, pareigas ir darbo stažą, kurie pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. Ekspertų duomenys pagal jiems keliamus kriterijus

	<i>Kriterijai</i>		
<i>Ekspertai</i>	Išsilavinimas	Užimamos pareigos	Darbo stažas
E1	Mokslo daktaro laipsnis	Valdybos narys	17 metų
E2	Aukštasis (magistro) laipsnis	Įmonės vadovas	9 metai
E3	Aukštasis (profesinis) bakalauras	Skyriaus vadovas	11 metų
E4	Aukštasis (magistro) laipsnis	Vadovas	5 metai
E5	Aukštasis (magistro laipsnis)	Logistikos vadovė	13 metų
E6	Aukštasis (magistro laipsnis)	Grupės vadovas	13 metų
E7	Aukštasis (profesinis) bakalauras	Muitinės tarpininko atstovė	10 metų
E8	Aukštasis (profesinis) bakalauras	Sandėlio vadovas	6 metai
E9	Aukštasis (universitetinis) bakalauras	Vadovo pavaduotojas	7 metai
E10	Aukštasis (universitetinis) bakalauras	Vadovas	7 metai

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Pagal pateiktos 6 lentelės duomenis matyti, kad tyrimo metu apklausta 10 ekspertų, 3 iš jų (E3, E7, E8) turi aukštąjį (profesinio) bakalauro išsilavinimą, 2 (E9, E10) – universitetinio bakalauro išsilavinimą, 4 (E2, E4, E5, E6) – įgiję magistro laipsnį ir 1 (E1) ekspertas turi mokslo daktaro laipsnį. Devyni ekspertai iš dešimties užima vadovaujančias pareigas skirtingose įmonėse, išskyrus vieną ekspertę (E7), kuri yra muitinės tarpininko atstovė, tačiau nors ir nedirba vadovaujamo darbo, tačiau yra sukaupusi 10-ties metų darbinę patirtį logistikos įmonėse ir turi aukštąjį išsilavinimą, kas atspindi žinias ir gebėjimą lygiaverčiai su kitais ekspertais vertinti nagrinėjamus klausimus. Mažiausias eksperto (E4) darbo stažas - 5 metai, didžiausias – 17 metų, pusė respondentų (50%) turi sukaupę dešimties ar didesnę darbo patirtį, ekspertų darbo stažo vidurkis – 9,8 metai. Taigi, nurodyta bendra ekspertų demografinės charakteristikos apžvalga rodo jų tinkamumą būti tyrimo ekspertais.

Pirmuoju klausimu siekta išsiaiškinti, kaip ekspertai supranta žaliosios logistikos sąvoką. Ekspertams pateiktas atviras klausimas: *kaip suprantate, kas yra žalioji logistika?* Ekspertų suformuluota žaliosios logistikos samprata pateikta 4 priede. Pastebėta, kad ekspertai skirtingai supranta žaliosios logistikos sąvoką, tačiau pastebėta ir bendrų, ekspertų atsakymuose besikartojančių aspektų,

kurie pagal 4 priede pateiktų išsamių ekspertų sąvokų raktinius žodžius darbo autorės suskirstyti į kategorijas (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Žaliosios logistikos samprata eksperto požiūriu

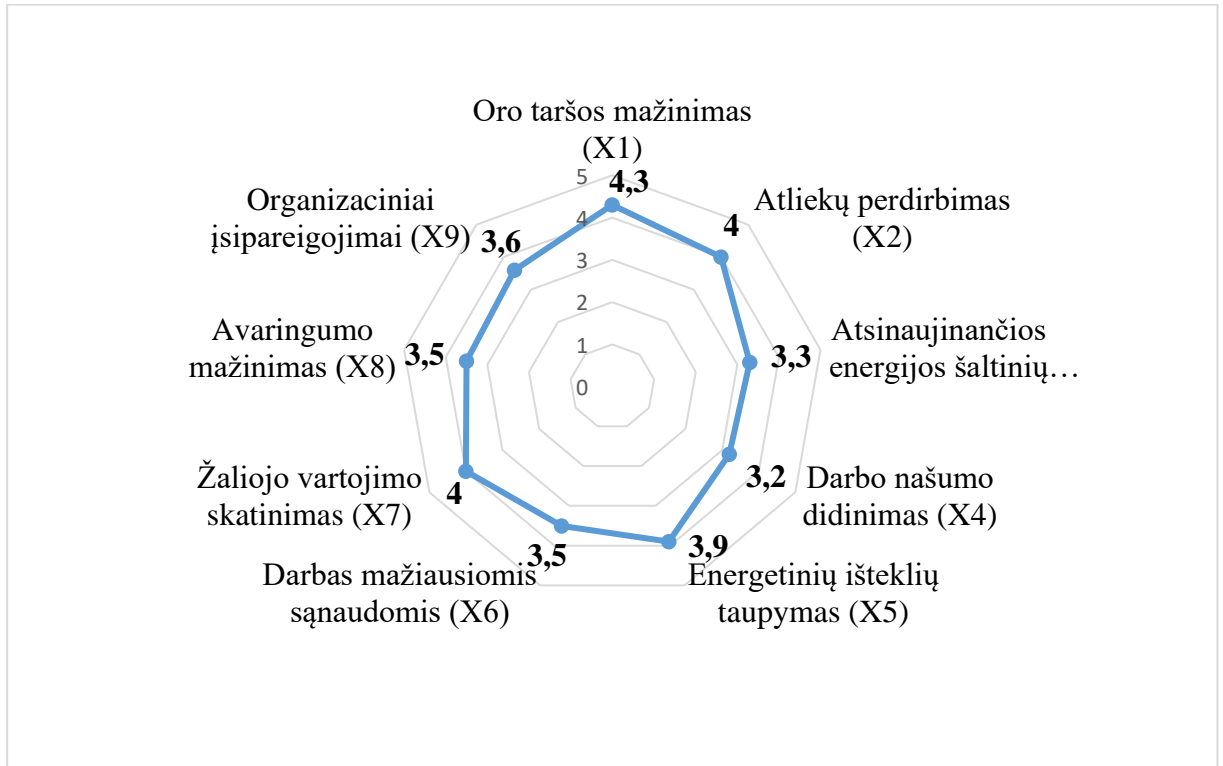
Kategorijos pagal raktinius žodžius	Raktiniai žodžiai	Ekspertai
Darnaus vystymosi lygmenys	<...> visuomeniškai skleisti organizacijos atskaitomybę <...> (E1) <...> komponentų sąveikos sistemoje: visuomenė, ekonomika, aplinka <...> (E6)	E1, E6
Efektyvumas	<...> efektyvi <...> sistema (E5) Efektyvus energijos vartojimas <...> (E10)	E5, E10
Transporto logistika	<...> neapsiribojant transporto <...> procesų dedamosiomis (E1) <...> apimantis visą transportavimo veiklą <...> (E4) <...> transporto paskirstymo sistema (E5) <...> krovinių transportavimas <...> (E7) <...> transporto sektoriaus įmonės <...> (E9)	E1, E4, E5, E7, E9
Technologijų naudojimas	<...> sistemų, įrangos, technikos dedamosiomis (E1) <...> skatinant naujų technologijų naudojimą (E2)	E1, E2
Neigiamo poveikio aplinkai mažinimas	<...> ekologines problemas, jas matuoti ir proaktyviai mažinti <...> E1 <...> neigiamą logistikos veiklų poveikį aplinkai <...> (E2) Aplinkai draugiška logistika <...> CO2 emisijų mažinimą (E3) <...> kuo mažesni poveikį aplinkai. (E4) Aplinkai draugiška <...> (E5) <...> sumažinti logistikos veiklos padarinius aplinkai (E6) <...> mažina žalą gamtai, aplinkai. (E7) <...> aplinkai draugiškos <...> skatina savo versle mažinti poveikį aplinkai (E9) <...> neigiamo poveikio aplinkai mažinimas <...> (E10)	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10.

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Remiantis 7 lentelės duomenimis, matoma, kad apibrėždami žaliosios logistikos sąvoką ekspertai, pamini darnaus vystymosi lygmenis: vienas iš ekspertų pamini tik visuomenės lygmenį, kitas mini visus tris lygmenis: visuomenę, ekonomiką, aplinką. Du ekspertai žaliosios logistikos sąvoką sieja su efektyvumu, 50% ekspertų akcentuoja žaliosios logistikos ryšį su transporto logistika, dviems ekspertams sąvoka siejasi su technologijomis, tačiau visi ekspertai (100%) apibrėždami žaliosios logistikos terminą jį gretina su neigiamo poveikio aplinkai mažinimu. Verta pabrėžti, kad mokslinėje literatūroje taip pat nėra suformuoto vieno bendro ir teisingo žaliosios logistikos apibrėžimo, tačiau kaip jau minėta pirmame darbo skyriuje, apibrėžiant žaliosios logistikos sąvoką reikalinga apimti ne vien aplinką, o visus tris žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenis: ekologinį, ekonominį ir socialinį.

Kiekvienas iš žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenų yra nukreiptas į tam tikrus principus, kurių skiriama daugybė. Darbo autorė principus susistemina ir suskirsto pagal lygmenis, kur ekologinis lygmuo apima oro taršos mažinimą, atliekų perdirbimą, atsinaujinančios energijos šaltinių panaudojimą. Ekonominis lygmuo orientuotas į darbo našumo didinimą, energetinių išteklių taupymą, darbą

mažiausiomis sąnaudomis, o žaliasis vartojimas, avaringumo mažinimas, organizaciniai įsipareigojimai apima socialinę perspektyvą. Siekiant identifikuoti į kokius principus ar tikslus labiausiai orientuotas žaliosios logistikos taikymas, antruoju klausimu ekspertų prašoma įvertinti, *į kokius principus dažniausiai nukreiptas žaliosios logistikos taikymas įmonėse?* Ekspertai principus vertina pagal jų taikymo dažnumą skalėje nuo 5 iki 1, kai 5 - labai dažnai, 1-labai retai. Ekspertų atsakymai vertinami apskaičiuojant kiekvienos klausimo alternatyvos įverčių aritmetinį vidurkį (žr. 14 pav.).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

14 pav. Žaliosios logistikos principų taikymas pagal dažnumą – ekspertų vertinimas

Nustatyta, kad ekspertų manymu, žaliosios logistikos taikymas dažniausiai orientuotas į oro taršos mažinimo (vidutinė reikšmė 4,3; max=5), atliekų perdirbimo (vidutinė reikšmė 4; max=5), žaliojo vartojimo skatinimo (vidutinė reikšmė 4; max=5), energetinių išteklių taupymo (vidutinė reikšmė 3,9; max=5) principus. Verta pastebėti, kad ekspertų aukščiausiais įverčiais įvertinti principai apima visas tris perspektyvas (ekologinę, ekonominę, socialinę) pagal kurias principai pateikiant klausimą buvo sugrupuoti, t. y. aukščiausiais įverčiais įvertinti oro taršos mažinimo ir atliekų perdirbimo principai apima ekologinę perspektyvą, žaliojo vartojimo skatinimas - socialinę perspektyvą, energetinių išteklių taupymas - ekonominę perspektyvą. Šio klausimo ekspertų vertinimas parodė, kad ekspertų nuomone, žaliosios logistikos taikymas nukreiptas į visus tris žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenis, tačiau verta akcentuoti, kad pirmajame anketos klausime apibrėžiant žaliosios logistikos sampratą tik vienas iš dešimties ekspertų paminėjo visus minėtus lygmenis.

Ekspertinio vertinimo metu gautų duomenų patikimumą svarbu įvertinti apskaičiuojant ekspertų nuomonių suderinamumą. Suderinamumas apskaičiuojamas pagal M. G. Kendall ir J. D. Gibbons (1990)

konkordancijos koeficientą W . Jei ekspertų vertinimai priešaringi $W \rightarrow 0$. Jei ekspertų vertinimai panašūs $W \rightarrow 1$. 14 paveiksle vaizduojamos alternatyvos užkoduotos simboliais - X_1, X_2, \dots, X_9 ir pateiktos 8 lentelėje. Remiantis 8 lentelės duomenimis skaičiuojamas Kendall koeficientas.

8 lentelė. Žaliosios logistikos principų įverčių lentelė

Ekspertai	Alternatyvos (pagal 14 pav.)								
	Ekologinis lygmuo			Ekonominis lygmuo			Socialinis lygmuo		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
E1	5	4	5	3	3	2	5	3	5
E2	5	5	2	3	5	1	3	2	4
E3	1	5	4	5	5	4	5	2	2
E4	5	1	5	1	5	5	3	5	3
E5	5	3	4	4	3	5	2	4	3
E6	5	5	4	4	3	5	5	4	3
E7	5	2	2	2	5	3	5	5	5
E8	5	5	3	4	4	4	5	4	4
E9	2	5	1	2	2	2	5	3	3
E10	5	5	3	4	4	4	2	3	4

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

1) Apskaičiuojamas ekspertų įverčių sumų vidurkis (Podvezko, 2005):

$$a = 0,5m(k+1)$$

kai a - vidurkis, m -ekspertų skaičius, k - pateiktų alternatyvų skaičius. Šiuo atveju $a = 0,5 * 10 * (9+1) = 50$

2) Nuokrypių nuo įverčių vidurkio kvadratų suma lygi:

$$S^2 = \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^m x_{ij} - a \right)^2, \forall i, j$$

kai a – įverčių sumų vidurkis, o x_{ij} – i -tojo eksperto j -tosios alternatyvos vertinimas (įvertis), kai $i=1,2,\dots,m$ ir $j=1,2,\dots,k$.

3) Konkordancijos koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kai m – ekspertų skaičius, k - pateiktų alternatyvų skaičius. Šiuo atveju $W = 0,13$.

4) Tikrinamos hipotezės:

H_0 : ekspertų vertinimai priešaringi, jei $W = 0$

H_1 : ekspertų vertinimai panašūs, jei $W > 0$.

Apskaičiuojamas dydis $x^2_f = W * m * (k-1)$. Statistika pasiskirsčiusi pagal x^2 skirstinį, todėl apskaičiuojama kritinė reikšmė x^2 (0,05; $k-1$). Nulinė hipotezė atmetama, jeigu faktinė statistika x^2_f didesnė už kritinę reikšmę. Tiriamu atveju $x^2_f = 0,13 * 10 * (9-1) = 10,4$, vadinasi nulinė hipotezė atmetama,

nes $x^2_f = 10,4 > x^2(0,05; 8)$. Gautas konkordancijos koeficientas rodo ekspertų nuomonių suderinamumo statistinį reikšmingumą ir H_1 hipotezės patvirtinimą.

Trečiuoju klausimu siekta išsiaiškinti ekspertų nuomonę apie žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darančius dalyvius. Ekspertai turėjo įvertinti, nuo kurio iš dalyvių labiausiai priklauso žaliosios logistikos įgyvendinimas dalyvius išranguodami pagal jų daromą įtaką. Ekspertų vertinimas pateiktas 9 lentelėje. Galima matyti, kad ekspertai suinteresuotąsias šalis (dalyvius) išrangavo sistemingai, jų nuomone didžiausią įtaką žaliosios logistikos įgyvendinimo procesui daro valstybinės institucijos. Didžiausios įtakos įverčiu (trejetu) šį dalyvį įvertino pusė tyrimo ekspertų. Antrą vietą pagal daromą įtaką užima organizacija, šį dalyvį į antrą vietą išreitingavo taip pat pusė tyrimo ekspertų. Ekspertų vertinimu mažiausią įtaką daro visuomenė.

9 lentelė. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai pagal daromą įtaką – ekspertų vertinimas

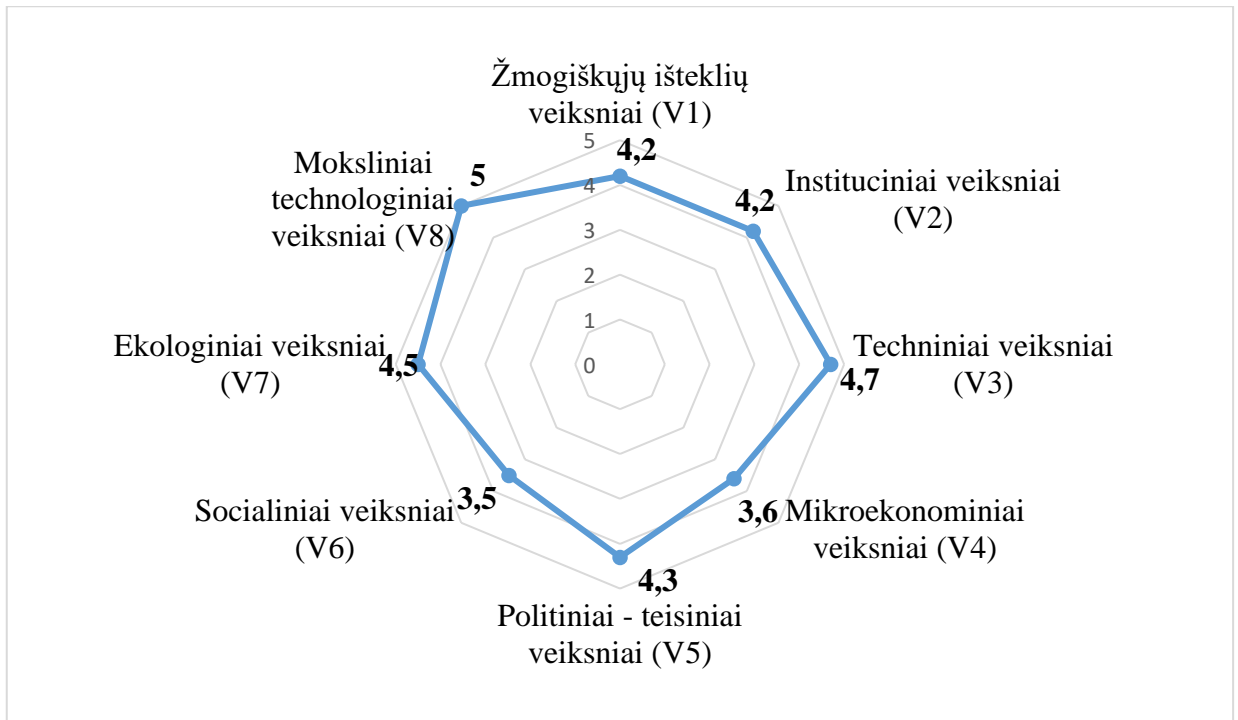
Dalyviai	Didžiausia įtaka - 3	Mažesnė įtaka -2	Mažiausia įtaka -1
Organizacija	4 ekspertai	5 ekspertai	1 ekspertai
Valstybinės institucijos	5 ekspertai	2 ekspertai	2 ekspertai
Visuomenė	1 ekspertas	3 ekspertai	7 ekspertai

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Apibendrinant, galima daryti išvadą, kad logistikos įmonės siekiančios taikyti žaliuosius sprendimus įmonės veikloje turi palaikyti artimą ryšį su visomis 9 lentelėje paminėtomis suinteresuotomis šalimis, tačiau labiausiai įgyvendinimas priklauso nuo valstybinių institucijų.

Analizuojant žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo procesą, svarbu išsiaiškinti, kokie veiksniai turi tam įtakos. Ketvirtuoju klausimu tyrimo ekspertai prašomi *įvertinti, kurie iš pateiktų veiksnių turi didžiausią įtaką įgyvendinant žaliąją logistiką (kai 5- labai svarbu, o 1- visiškai nesvarbu)*. Ekspertų atsakymai vertinami apskaičiuojant kiekvienos klausimo alternatyvos įverčių aritmetinį vidurkį (žr. 15 pav.).

Remiantis 15 paveikslo duomenimis, matoma, kad visi ekspertai vienbalsiai (vidutinė reikšmė 5; max=5) mokslinius technologinius veiksnius išskyrė pačiais svarbiausiais, ekspertų teigimu ne mažiau svarbūs ir techniniai veiksniai (vidutinė reikšmė 4,7; max=5) bei ekologiniai veiksniai (vidutinė reikšmė 4,5; max=5)



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

15 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką darantys veiksniai pagal svarbą – ekspertų vertinimas

. Ekspertų nuomone, mažiausiai svarbūs mikroekonominiai (vidutinė reikšmė 3,6; max=3,6) ir socialiniai veiksniai (vidutinė reikšmė 3,5; max=5).

Gautų duomenų patikimumas apskaičiuotas pagal Kendall konkordancijos koeficientą, remiantis 10 lentelės duomenimis. 15 paveiksle vaizduojami veiksniai užkoduoti simboliais - V1, V2,..., V8 ir pateikti 10 lentelėje.

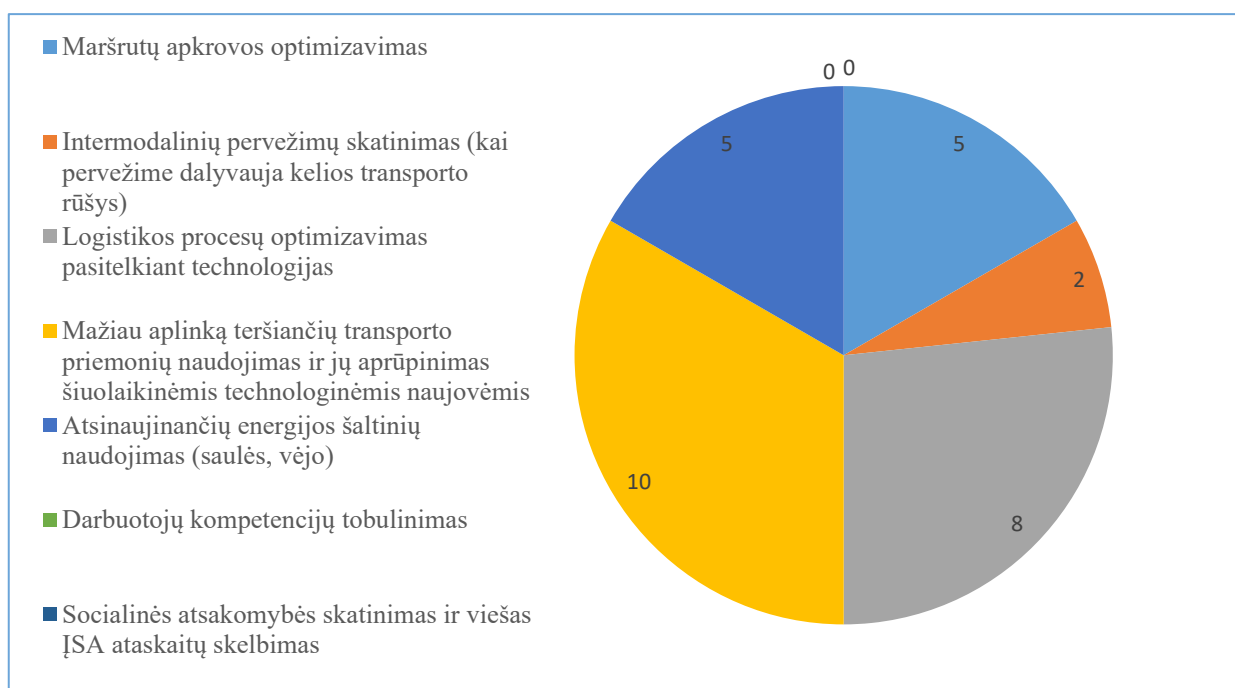
10 lentelė. Žaliosios logistikos įgyvendinimą lemiančių veiksnių įverčių lentelė

Ekspertai	Alternatyvos (pagal 15 pav.)							
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
E1	5	2	5	4	5	3	4	5
E2	3	4	4	5	3	3	5	5
E3	5	2	4	3	5	4	4	5
E4	5	4	5	2	5	5	5	5
E5	4	5	5	2	5	5	4	5
E6	4	5	5	4	4	3	5	5
E7	5	4	5	4	5	2	5	5
E8	4	4	4	5	4	4	3	5
E9	3	5	5	4	4	4	5	5
E10	4	5	5	3	3	4	5	5

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Kendallo koeficientas $=0,27$, rodo ekspertų nuomonių suderinamumo statistinį reikšmingumą ir H_1 hipotezės patvirtinimą.

Penktuoju anketos klausimu ekspertai buvo prašomi pažymėti 3, jų nuomone, dažniausiai taikomas žaliosios logistikos priemones (žr. 16 pav.).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

16 pav. Žaliosios logistikos priemonių taikymas pagal dažnumą – ekspertų vertinimas

Remiantis 16 paveikslu duomenimis, matoma, kad visi ekspertai žaliosios logistikos įmonėse dažniausiai taikomą arba kitaip tariant populiariausią priemonę išskyrė mažiau aplinką teršiančių transporto priemonių naudojimą ir jų aprūpinimą šiuolaikinėmis technologijomis. 8 ekspertai pažymėjo logistikos procesų optimizavimo pasitelkiant technologijas priemonę, maršrutų apkrovos optimizavimą, atsinaujinančių energijos šaltinių (saulės, vėjo) naudojimą akcentavo 5 ekspertai. Nedidelis skaičius - 2 tyrimo dalyviai pasirinko intermodalinių pervežimų skatinimą kaip vieną iš dažnai pasitaikančių žaliosios logistikos priemonių įmonių veikloje. Verta pastebėti, kad nors respondentai žymėjo po 3 priemones, dvi pateiktos alternatyvos ekspertams pasirodė nepopuliarios - darbuotojų kompetencijų tobulinimo bei socialinės atsakomybės skatinimo ir viešo ĮSA ataskaitų skelbimo kaip žaliosios logistikos taikymo priemonių nepasirinko nei vienas ekspertas.

Kalbant apie priemones, ekspertams buvo užduotas atviras klausimas, kuriuo siekta išsiaiškinti, ar jų nuomone, žaliosios logistikos įgyvendinimo priemonės turi būti įtrauktos į įmonės strategiją ir/ ar viziją bei prašoma pagrįsti savo atsakymą (žr. 11 lentelę).

11 lentelė. Ekspertų nuomonė apie žaliosios logistikos priemonių įtraukimą į įmonės strategiją ir ar viziją

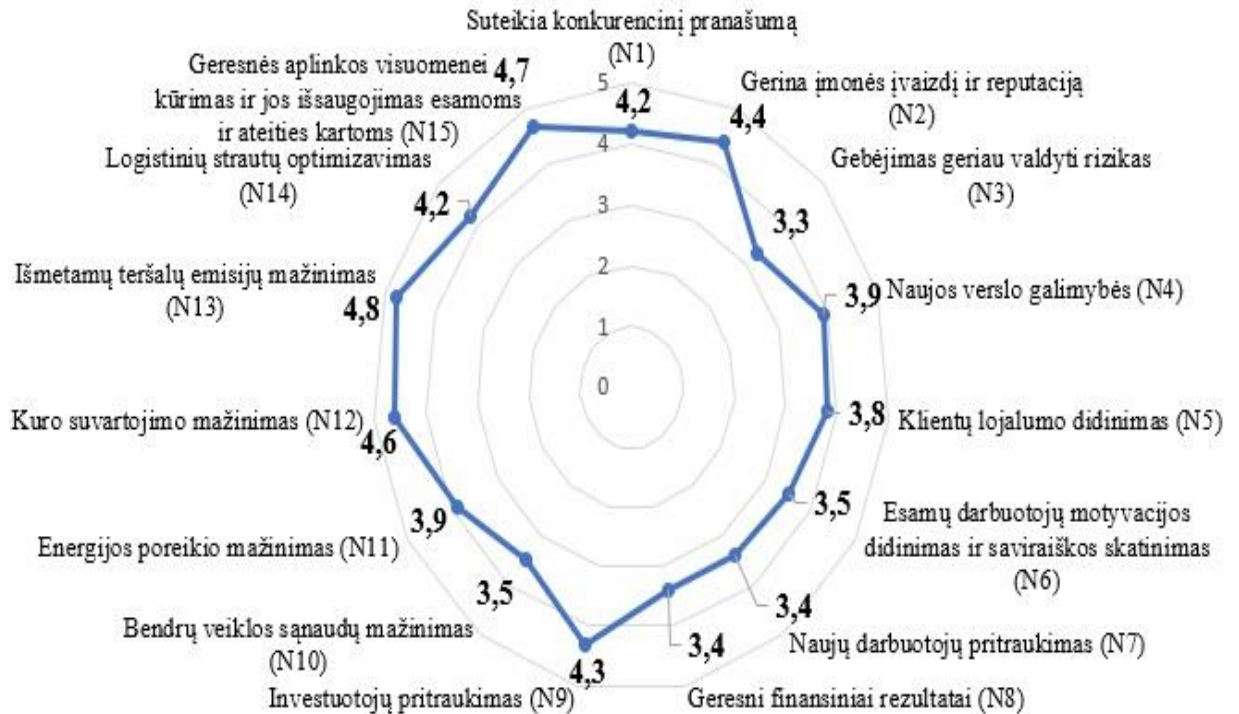
Ekspertas	Ekspertų nuomonės
E1	Taip. Kaip ir socialinė atsakomybė, taip pat ir poveikio vertinimas prieš ekologines problemas ir atitinkamų priemonių įgyvendinimas turi būti įmonės strategijos dalis (įtraukiant ir partnerių pasirinkimą – pvz. tiekėjų).
E2	Taip, nes žaliosios logistikos įmonės strategijoje yra įgyvendinamas metinis arba kelerių metų planas, kuriuo įmonė vadovaujasi vykdydama savo veiklą (-as).
E3	Taip, jeigu kompanija skelbiasi/ nori būti socialiai atsakinga.
E4	Taip, nes įmonė metai iš metų vadovaujasi strategija ir vizija įmonės veikloje.
E5	Taip, sutinku. Ekologiškos logistikos veikla apima įvairių paskirstymo strategijų poveikio aplinkai matavimą, išteklių sąnaudų mažinimą logistikoje, atliekų mažinimą ir perdirbimo valdymą. Dauguma tarptautinių politinių institucijų, įskaitant Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizaciją (EBPO), Pasaulio banką ir Jungtinių Tautų aplinkos programą (UNEP), ragina, nedelsiant pakeisti kursą - padorus darbas yra pagrindinis tvarios plėtros ir ekologiškesnės ekonomikos tikslas ir variklis. Derindamos tokias priemones kaip rinkos mechanizmai, reglamentai, viešosios investicijos, viešųjų pirkimų politika ir propagavimas, vyriausybės gali remti įmones ir sukurti palankią aplinką, kuri skatina ekologiškos gamybos praktiką, investicijas į naujus ekologiškus produktus ir paslaugas bei darbo vietų kūrimą.
E6	Taip, nes logistikos įmonės turi galvoti ne vien apie finansinius rezultatus, bet ir apie savo įmonės veiklos padarinius.
E7	Taip, įmonės turi pradėti galvoti apie aplinkos žalos mažinimą, žinoma turi būti suteiktos ir pagalbinės priemonės iš Valstybės institucijų šiems planams įgyvendinti. Dar nėra tobulai išvystytos taršos mažinimo sistemos, bet turėtų pradėti planuoti ir skatinti įmonių naują požiūrį į aplinką.
E8	Sutinku, nes logistikos įmonių sparčiai daugėja. O tai reiškia, kad ir transporto priemonių poreikis tik didėja ir visi antrame klausime išskirti principai turi būti kontroliuojami.
E9	Taip, sutinku. Tik mes patys galime sustabdyti klimato atšilimą, todėl pradėti reikėtų nuo ten kur gali pats kažką pakeisti. Žaliosios logistikos elementai įtraukti į strategiją, nuolatos primins, kokių tikslų siekiame, ateityje tai turėtų tapti norma.
E10	Taip, nes priemonių įtraukimas neleis nutolti nuo siekiamų tikslų.

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Žvelgiant į ekspertų atsakymus (žr. 11 lentelę) matyti, jog visi be išimties pradėdami komentarą žodžiais *taip* arba *sutinku* supranta žaliosios logistikos priemonių įtraukimo į įmonės strategiją ir/ ar viziją svarbą. Tyrimo ekspertai pažymi, jog visos logistikos įmonės metai iš metų vadovaujasi įmonės strategija, kuri yra kaip planas (E1, E2, E4) neleidžiantis nukrypti nuo numatytų tikslų ištisus metus (E9,10). Dėl šios priežasties, visos logistikos įmonės turi susimąstyti apie aplinkai daromos žalos mažinimą (E1, E7) apimant išteklių sąnaudų bei atliekų ir jų perdirbimo valdymą (E5, E8), o socialinė atsakomybė turi tapti kiekvienos logistikos įmonės dalimi (E1, E3). Taip pat ekspertai akcentuoja paramos iš valstybės institucijų svarbą (E7), bei vyriausybės vaidmenį (E5) formuojant tvarumu grįstą naują požiūrį (E5, E7).

Kadangi tiriamas žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo procesas, analizuojama į kokias kryptis labiausiai orientuojamasi, tiriami įgyvendinimo procesą lemiantys veiksniai, dalyviai bei priemonės, kuriomis paremtas žaliosios logistikos taikymas, svarbu nepamiršti ir to, kad kiekvienas

sprendimas įmonėse priimamas įvertinus jo reikšmę. Todėl aštuntuoju anketos klausimu respondentai prašomi įvertinti žaliosios logistikos teikiamą naudą įmonei (kai 5- visiškai sutinku, o 1- visiškai nesutinku) (žr. 17 pav.). Ekspertų atsakymai vertinami apskaičiuojant kiekvienos klausimo alternatyvos įverčių aritmetinį vidurkį.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

17 pav. Žaliosios logistikos teikiama nauda įmonei – ekspertų vertinimas

Žvelgiant į 17 paveikslą, matoma, kad tyrimo ekspertai svarbiausia žaliosios logistikos taikymo nauda laiko išmetamų teršalų emisijų mažinimą (vidutinė reikšmė 4,8; max=5), ne mažiau svarbiu aspektu laikomas geresnės aplinkos visuomenei kūrimas ir jos išsaugojimas ateities kartoms (vidutinė reikšmė 4,7; max=5). Ekspertų numone, žalių sprendimų įmonės veikloje taikymas lemia kuro suvartojimo mažinimą (vidutinė reikšmė 4,6; max=5), įmonės įvaizdžio ir reputacijos gerinimą (vidutinė reikšmė 4,4; max=5) bei investuotojų pritraukimą (vidutinė reikšmė 4,3; max=5). Žemiausiais įverčiais ekspertų įvertintos naudos yra naujų darbuotojų pritraukimas (vidutinė reikšmė 3,4; max=5), geresni finansiniai rezultatai (vidutinė reikšmė 3,4; max=10) bei gebėjimas geriau valdyti rizikas (vidutinė reikšmė 3,3; max=5).

Gautų duomenų patikimumas apskaičiuotas pagal Kendall konkordancijos koeficientą, remiantis 12 lentelės duomenimis. 17 paveiksle vaizduojamos žaliosios logistikos teikiamos naudos užkoduotos simboliais - N1, N2, ..., N15 ir pateiktos 12 lentelėje.

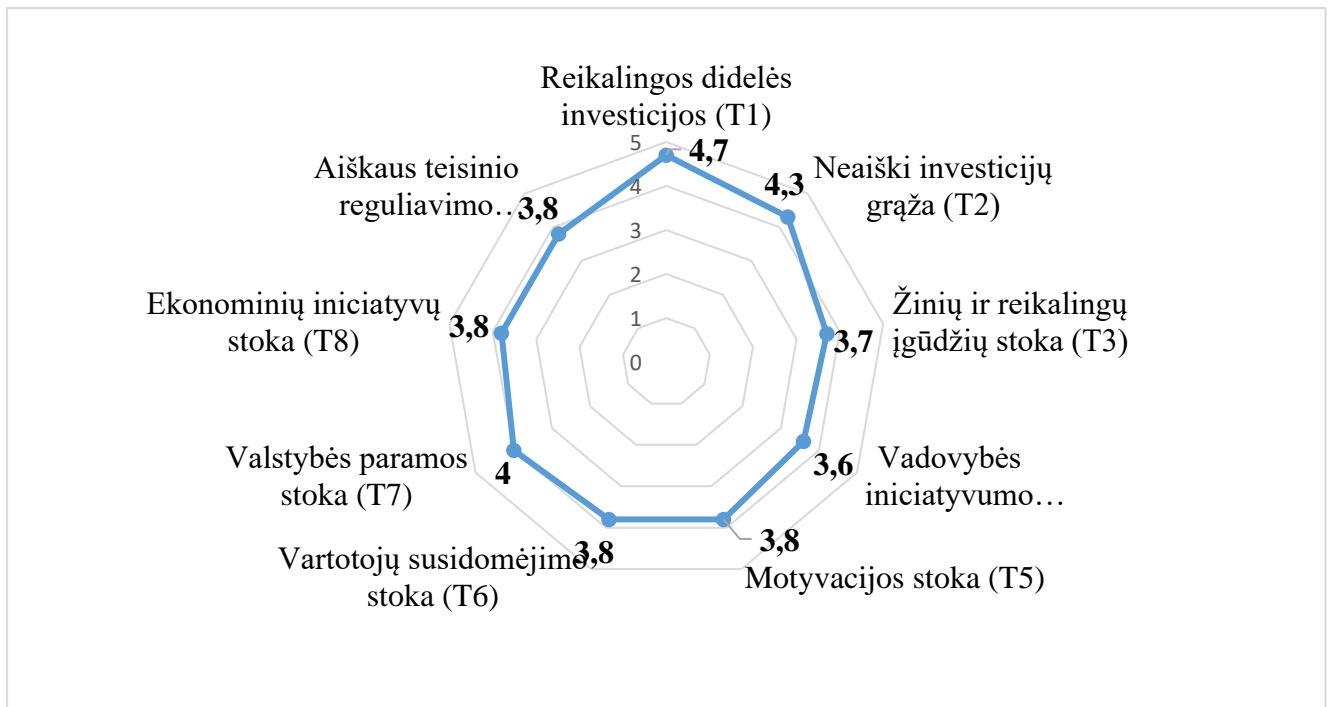
12 lentelė. Žaliosios logistikos teikiamų naudų įverčių lentelė

Ekspertai	Alternatyvos (pagal 16 pav.)														
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15
E1	5	5	3	3	5	5	4	2	5	5	3	5	5	5	5
E2	3	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	2	5
E3	5	5	3	3	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4
E4	5	5	4	3	3	1	4	3	3	2	4	5	5	5	4
E5	5	4	4	5	4	4	3	5	4	4	4	4	5	3	5
E6	3	4	3	3	3	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5
E7	5	4	2	5	3	2	4	2	5	4	5	5	5	5	4
E8	3	5	2	4	4	4	1	3	4	2	3	4	5	5	5
E9	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	5
E10	5	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	5	4	5

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Kendallo koeficientas $=0,28$, rodo ekspertų nuomonių suderinamumo statistinį reikšmingumą ir H_1 hipotezės patvirtinimą.

Organizacijose priimant sprendimus neapsieinama be įvairių aplinkybių, kurios kliudo siekti užsibrėžtų tikslų. Ne išimtis ir žalioji logistika, todėl tyrimo ekspertų prašoma įvertinti kas labiausiai trukdo įmonėje taikyti žaliosios logistikos principus (kai 5 - visiškai sutinku, o 1- visiškai nesutinku). Ekspertų atsakymai vertinami apskaičiuojant kiekvienos klausimo alternatyvos įverčių aritmetinį vidurkį (žr. 18 pav.).



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

18 pav. Žaliosios logistikos taikymo trikdžiai – ekspertų vertinimas

Kaip matoma 18 paveiksle, ekspertų nuomone, taikyti žaliosios logistikos priemonės labiausiai trukdo faktas, kad tam reikalingos didelės investicijos (vidutinė reikšmė 4,7; max=5), neaiški investicijų

grąža (vidutinė reikšmė 4,3; max=5) bei valstybės paramos stoka (vidutinė reikšmė 4,0; max=5). Mažiausi trikdžiai, ekspertų nuomone, yra žinių ir reikalingų įgūdžių stoka (vidutinė reikšmė 3,7; max=5) bei vadovybės iniciatyvumo trūkumas (vidutinė reikšmė 3,6; max=5). Tokius rezultatus galima interpretuoti taip, kad vadovybės nestokoja susidomėjimo žaliaja logistika, koncepcijos įgyvendinimui įmonės dažniausiai yra pasirengusios ir turi pakankamą skaičių kompetencijų nestokojančių žmogiškųjų išteklių, tačiau pagrindinės kliūtys yra kaštai, atsiperkamumas ir nepakankamas valstybės dėmesys.

Gautų duomenų patikimumas apskaičiuotas pagal Kendall konkordancijos koeficientą, remiantis 13 lentelės duomenimis. 18 paveiksle vaizduojami žaliosios logistikos taikymo trikdžiai užkoduoti simboliais - T1, T2,..., T9 ir pateiktos 13 lentelėje.

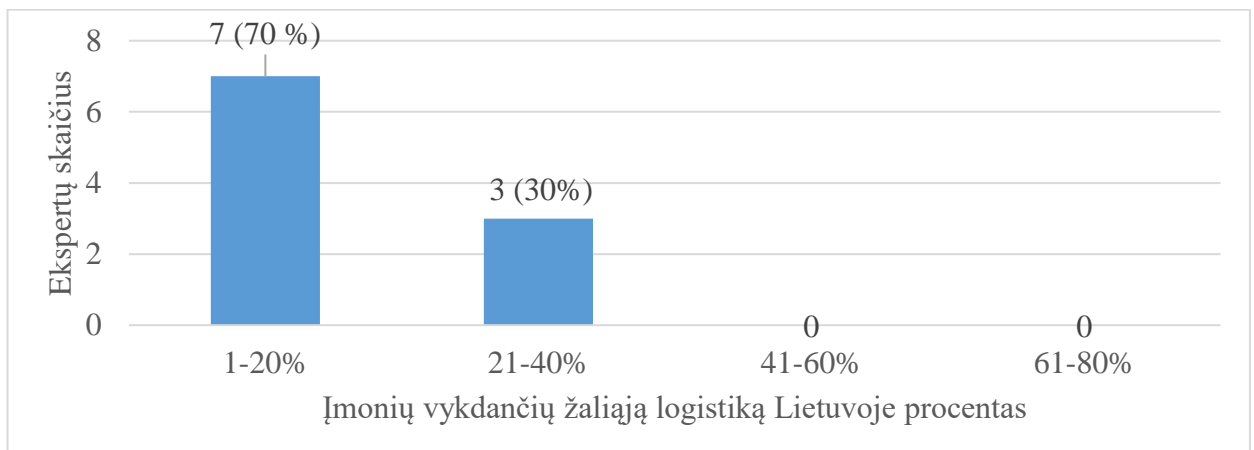
13 lentelė. Žaliosios logistikos taikymo trikdžių įverčių lentelė

Ekspertai	Alternatyvos (pagal 17 pav.)								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
E1	5	5	4	5	4	5	3	5	5
E2	4	2	5	3	3	4	5	5	4
E3	5	4	4	4	4	4	5	3	5
E4	5	4	4	3	5	4	5	2	3
E5	3	5	4	3	5	5	5	5	4
E6	5	4	4	5	4	3	3	4	4
E7	5	5	3	5	5	2	4	3	4
E8	5	4	3	1	3	4	2	3	2
E9	5	5	5	3	2	5	4	4	4
E10	5	5	1	4	3	5	4	5	3

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Kendallo koeficientas =0,12, rodo ekspertų nuomonių suderinamumo statistinį reikšmingumą ir H_1 hipotezės patvirtinimą.

Tyrimo ekspertų taip pat klausta, koks procentas įmonių, jų nuomone, vykdo žaliają logistiką Lietuvoje. Ekspertai turėjo pažymėti vieną iš pateiktų atsakymo variantų, pasirinkimo pasiskirstymas pateiktas 19 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

19 pav. Įmonių vykdančių žaliają logistiką Lietuvoje procentas – ekspertų nuomonė

Diagramos rezultatai rodo, kad 7 ekspertai iš 10 – ties mano, jog Lietuvoje žaliąją logistiką savo veikloje taiko 1-20% įmonių, 3 ekspertų nuomone, Lietuvoje tokių įmonių yra 21-40 %. Verta pabrėžti, kad kaip ir tikėtasi, nei vienas tyrimo dalyvis nepasirinko atsakymo su didesniu procentu ir tokius rezultatus galima sieti su tuo, kad Lietuvoje mažas skaičius logistikos įmonių taiko žaliąją logistiką, arba taiko tam tikras priemones, tik apie jas viešai neskelbia, žaliaji logistika ir jos gerosios patirties pavyzdžiai labiau būdingi užsienio kapitalo logistikos įmonėms. Taip pat galima daryti prielaidą, kad tokius rezultatus lemia ir ankstesnio klausimo rezultatuose (18 pav.) aptarti trikdžiai: didelių investicijų poreikis ir jų atsiperkamumo klausimas bei valstybės suinteresuotumas.

Tyrimo ekspertai taip pat paprašyti išreikšti nuomonę, atsakydami į atvirą klausimą, ar užtenka informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes logistikos įmonėms. Pilna ekspertų nuomonė pateikta 14 lentelėje, kurioje ekspertų nuomonės pagal informacijos (ne)pakankamumą suskirstytos į dvi grupes: *pakanka* ir *nepakanka*.

14 lentelė. Informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes (ne)pakankamumas-ekspertų vertinimas

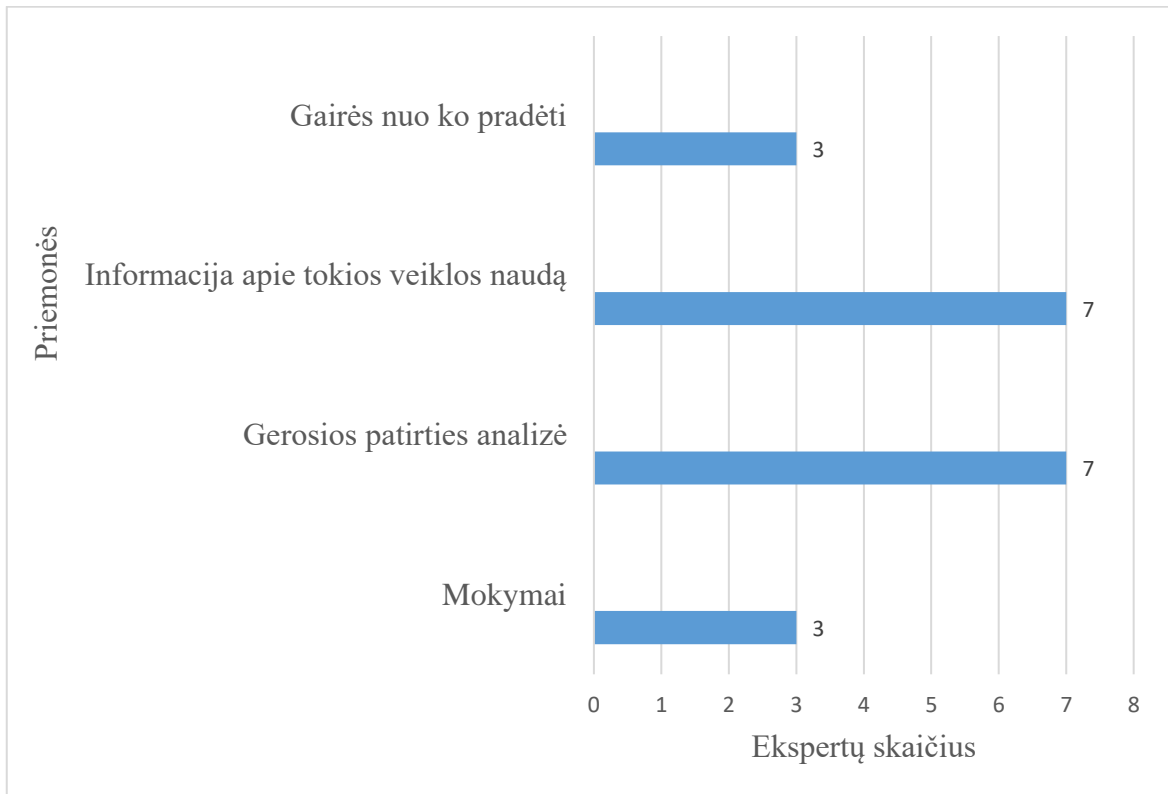
Grupės pagal informacijos (ne)pakankamumą	Ekspertai	Ekspertų nuomonė
<i>Pakanka</i>	E6	Manau, kad taip, užtenka.
	E8	Manau, kad užtenka.
<i>Nepakanka</i>	E3	Ne.
	E4	Neužtenka.
	E5	Mažai.
	E1	Ne.
	E7	Neužtenka. Papildoma informacija tikrai praverstų.
	E2	Neužtenka
	E9	Manau, kad nepakankamai informacijos. Manychiau, kad tiek įmonės vadovai, tiek darbuotojai turėtų gauti daugiau informacijos, kas ta žaliaji logistika ir kokios skatinimo priemonės, kokia nauda žmonijai, tada galbūt visi bendrai susidomėtų ir imtųsi bendros iniciatyvos būti žalia įmone.
E10	Neužtenka.	

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Pagal 14 lentelės rezultatus matoma, kad tik 2 ekspertai iš dešimties mano, kad informacijos apie žaliųjų sprendimų taikymo galimybes įmonėse pakanka, didžioji dalis (8 respondentai) teigia, kad informacijos yra mažai arba, kad papildoma tikrai praverstų.

Tęsiant identifikuotą informacijos stokos problemą tyrimo ekspertų teirautasi, *kokios priemonės būtų naudingos prieš pradendant taikyti žaliosios logistikos principus*. Ekspertams buvo pasiūlytos

keturios priemonės (žr. 20 pav.) bei paliktas laukelis ekspertų siūlymui - *Kita (įrašykite)*, tačiau nei vienas ekspertas šios pasirinkimo alternatyvos nepasirinko ir kitos priemonės nebuvo pasiūlytos.



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

20 pav. Naudingos priemonės prieš pradedant taikyti žaliąją logistiką

Remiantis 20 paveiksle pateiktu ekspertų vertinimu, galima daryti išvadą, kad naudingiausios priemonės prieš pradedant ar skatinant pradėti taikyti žalius sprendimus įmonės veikloje būtų gerosios patirties analizė ir informacija apie tokios veiklos naudą, 3 ekspertai iš 10-ties taip pat pažymi, kad praverstų gairės nuo ko pradėti bei mokymai.

Kadangi tyrimas atliktas beveik po metų, kai pasaulį užklupo COVID-19 pandemija, palietusi visus sektorius, tame tarpe ir transporto logistikos sektorių, todėl ekspertų buvo prašoma išsakyti ir argumentuoti savo nuomonę, *kaip pandemija paveikė žalių sprendimų įgyvendinimo įmonėse procesus? Tvarumo klausimas tapo dar labiau aktualesnis, žalių sprendimų procesai buvo atidėti į šalį, o galbūt pandemija tam įtakos neturėjo?* Ekspertų nuomonės pateikiamos 15 lentelėje, kurioje jos pagal pandemijos poveikį žalių sprendimų taikymui darbo autorės suskirstytos į tris grupes: *žalių sprendimų klausimas susidūrus su pandemija nustumtas į antrą planą, klausimas tapo dar aktualesnis, pandemija nepaveikė.*

15 lentelė. Pandemijos poveikis žaliosios logistikos įgyvendinimo procesams

Grupės pagal pandemijos poveikį	Ekspertai	Ekspertų nuomonė
<i>Žalių sprendimų klausimas nustumtas į antrą planą</i>	E4	Per pandemiją, dauguma įmonių stengėsi išgyventi sunkmetį, todėl žalieji sprendimai buvo šiek tiek nustumti į šoną, bet tik laikinai – kol atsities ekonomika. Asmeniškai mūsų įmonė 2020 m. kovo – balandžio mėnesiais patyrė šoką, buvo imtasi veiksmų, peržiūrėta strategija, pristabdyti kai kurie projektai. Metų pabaigoje viskas grįžo į savas vėžes.
	E5	Paveikė neigiamai, nes prasidėjus pandemijai šiam klausimui buvo skiriama dar mažiau dėmesio, kadangi buvo sprendžiamos aktualesnės problemos.
	E6	Turėjo, buvo nustumtas šis klausimas į šalį.
	E9	Šis klausimas atsidūrė antrame plane, kadangi visi galvojo, kaip išgyventi.
<i>Žalių sprendimų klausimas tapo dar aktualesnis</i>	E7	Pandemija sutrikdė įprastus gamintojų ir vartotojų ryšius ir suformavo didelius pokyčius logistikos įmonių versle, išaugo tvarumo siekiamybė.
	E8	Klausimas tapo dar aktualesnis, kadangi vartotojai skatino laikytis tvarumo principų išaugus pardavimams internetu. E8
	E10	Mano nuomone klausimai tapo dar aktualesni, nes pagrindinis dėmesys buvo skiriamas transporto ir logistikos įmonių bendradarbiavimui, pristatant prekes į maisto parduotuves, siekiant išteklių optimizavimo.
<i>Nepaveikė</i>	E1	Nepaveikė.
	E2	Pandemija tam įtakos neturėjo.
	E3	Neturėjo.

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Analizuojant 15 lentelėje pateiktas ekspertų nuomones, svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad keturi ekspertai (E4,E5,E6,E9) nurodo, jog susidūrus su pandemija įmonės kuriam laikui atidėjo tvarumo klausimą į šalį ir ėmė spręsti prioritetines problemas, o vienas ekspertas (E4) netgi pateikė pavyzdį, kaip jo atstovaujama įmonė reagavo į pandemiją (žr. 15 lentelę). Išaugusį žalių sprendimų taikymo aktualumą pažymi trys ekspertai (E7, E8, E10), pastarieji akcentuoja logistikos įmonių tarpusavio bendradarbiavimo svarbą ir pasikeitusį santykį tarp gamintojų ir vartotojų. Trijų ekspertų (E1, E2, E3) nuomone pandemija įtakos neturėjo.

Atliekant tyrimą ekspertai vertino į kokius principus dažniausiai orientuota žilioji logistika, analizuota, kokie dalyviai ir veiksniai daro įtaką įgyvendinimo procesui, ekspertų klausta kokios žaliosios logistikos priemonės dažniausiai taikomos įmonėse ir ar jos turi būti įtrauktos į įmonės strategiją, tirta žaliosios logistikos nauda, identifikuojami trikdžiai įmonėms trukdantys įgyvendinti žaliają logistiką. Ekspertai vertino informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes (ne)pakankamumą, tirtas pandemijos poveikis žalių sprendimų įgyvendinimui, ekspertų klausta kokios priemonės būtų naudingos prieš pradėdant taikyti žaliają logistiką. Taigi, žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas vertintas iš visų kampų, gauti tyrimo rezultatai bei mokslinės literatūros analizė rodo, kad žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo įmonėje reikšmė neginčijama, todėl

ekspertams buvo pateiktas dar vienas klausimas, kuriame prašoma *sunumeruoti pateiktus etapus eilės tvarka nuo 1 iki 7 taip, kad rezultate būtų sudarytas žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo modelis*. 16 lentelė demonstruoja kokį etapą į kurią vietą pagal eiliškumą surikiavo ekspertai.

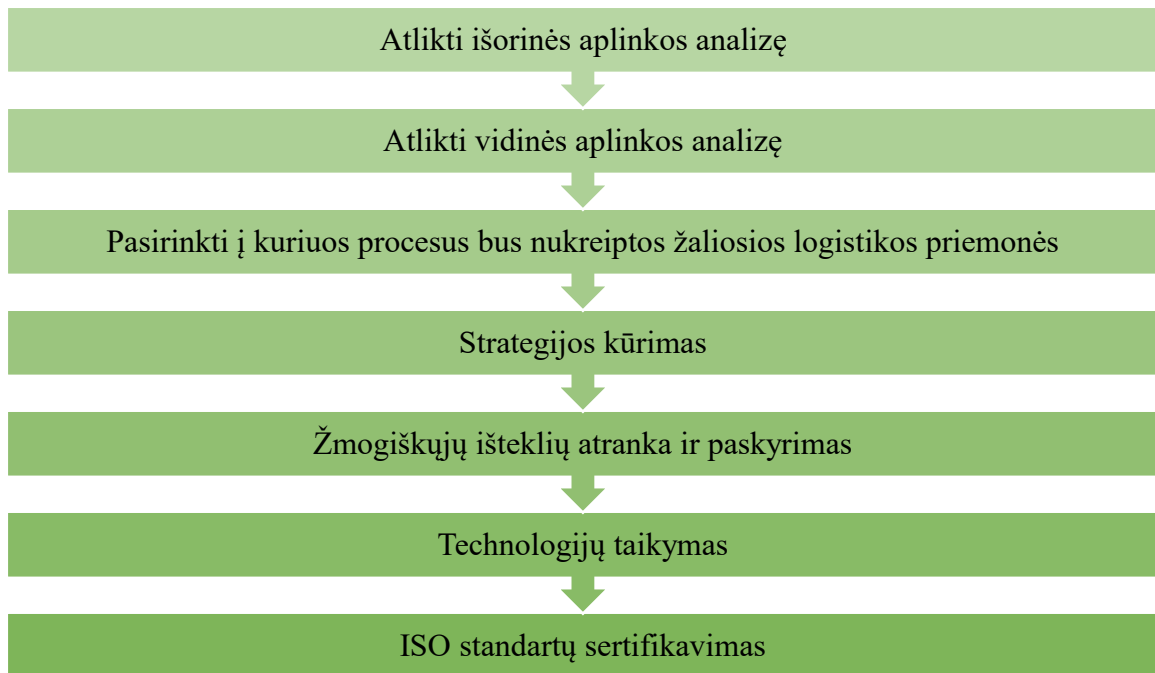
16 lentelė. Žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo plano eiliškumas – ekspertų vertinimas

Etapai	Etapai eilės tvarka nuo 1 iki 7						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Atlikti išorinės aplinkos analizę	5 E	5 E					
Atlikti vidinės aplinkos analizę	3 E	5 E	2 E				
Pasirinkti į kuriuos procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės			6 E	4 E	1 E		
Žmogiškųjų išteklių atranka ir paskyrimas				2 E	5 E	1E	2 E
ISO standartų sertifikavimas	1 E				4 E	1E	4 E
Technologijų taikymas						8E	2 E
Strategijos kūrimas	1 E		2 E	4 E			2 E

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Remiantis 16 lentelės ekspertų vertinimu, matoma, kad, didžiosios daugumos (5 ekspertų) nuomone, pirmas žaliosios logistikos įgyvendinimo plano etapas turėtų būti išorinės aplinkos analizė. Ekspertų nuomonė, kas turėtų būti atliekama antru numeriu pasiskirsto į dvi dalis – 5 ekspertai renkami atlikti išorinės aplinkos analizę, kiti 5 atliktų vidinės aplinkos analizę. Kadangi ekspertai išorinės aplinkos analizę įvardijo kaip pirmą etapą, laikoma, kad antras etapas – atlikti vidinės aplinkos analizę. Remiantis ekspertų vertinimu trečias etapas – Pasirinkti į kuriuos procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės (pasirinko didžioji dauguma – 6 ekspertai). Vertinimai pasiskirstė taip, kad ketvirtu etapu taip pat būtų renkama į kuriuos procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės arba kuriama strategija, todėl laikoma, kad ketvirtas etapas – strategijos kūrimas (4 ekspertai). Vertinimai pasiskirstė taip, kad didžioji dauguma (5 ekspertai) penktu etapu žymi - žmogiškųjų išteklių atranka ir paskyrimas. Technologijų taikymą kaip šeštą etapą įvardijo didžioji dauguma (8 ekspertai). Ekspertų vertinimu, ISO standartų sertifikavimas būtų paskutinis etapas (4 ekspertai).

Remiantis ekspertų vertinimu, darbo autorė sudaro žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės (žr. 21 pav.)



Šaltinis: sudaryta darbo autorės

21 pav. Žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės

Šios gairės gali būti kiekvienos įmonės norinčios įgyvendinti žaliają logistiką atskaitos taškas. Sprendimą imtis žaliosios logistikos veiklų priima pati organizacija, postūmį taikyti žaliosios logistikos sprendimus gali daryti ir kitos suinteresuotosios šalys (dalyviai) – valstybinės institucijos ar visuomenė (žr. 9 lentelę). Sprendimai priimamas prasideda nuo išorinės ir vidinės aplinkų analizių vertinimo, ekspertų nuomone, didžiausią įtaką daro išoriniai moksliniai ir technologiniai bei ekologiniai veiksniai, o iš vidinės aplinkos svarbiausias techninis veiksnys (žr. 15 pav.). Įvertinus vidinius ir išorinius veiksnius kitas žingsnis – pasirinkti į kuriuos procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės. Po to kuriama žaliosios logistikos įgyvendinimo strategija, kuri turi apimti visus tris (žr. 8 lentelę) žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenis (ekonominius, ekologinius, socialinius), sudarant strategiją nustatomi siektini tikslai ir į kokius principus (žr. 14 pav.) jie bus orientuoti. Žaliosios logistikos įgyvendinimo procesų vykdymui ir kontrolei vykdoma žmogiškųjų išteklių atranka, kurios metu paskiriami kompetentingi už įgyvendinimą atsakingi darbuotojai. Įmonės investicijos nukreipiamos į technologijų taikymą, kurios padės optimizuoti procesus ir siekti išsikeltų tikslų. Remiantis tuo, kad žaliosios logistikos įgyvendinimui įtaką daro minėtos suinteresuotosios šalys (dalyviai) (žr. 9 lentelę), vienos iš pagrindinių žaliosios logistikos naudų, ekspertų nuomone, yra įmonės įvaizdžio formavimas ir reputacijos gerinimas, bei siekis pritraukti investuotojus, galima daryti prielaidą, kad visos logistikos įmonės savo veiksmais viena kitai daro įtaką ir kiekvienai iš jų svarbu lygiuotis viena į kitą, kad išlaikytų konkurencingumą rinkoje ir atitiktų tarptautiniu mastu vertinamus standartus. Dėl šios priežasties

logistikos įmonėms verta apsvarstyti ISO standartų sertifikavimo galimybes. Taigi, darbo autorės sukurtos žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės gali praversti logistikos įmonėms norinčioms savo veikloje taikyti žalius sprendimus, tačiau verta akcentuoti, kad tai yra tik įgyvendinimo gairės ir teigti, kad jis universaliai tinkamas visoms įmonėms negalima, kadangi skiriasi įmonių veiklos ir tas veiklas skirtingi išoriniai ir vidiniai veiksniai veikia individualiai.

Ekspertų apklausos rezultatų apibendrinimas. Tyrimui atlikti pagal nustatytus kriterijus buvo atrinkti 10 ekspertų, kuriems buvo pateiktas klausimynas siekiant įvertinti žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo aspektus. Visi tyrimo dalyviai įgiję aukštąjį išsilavinimą, atstovaujamosiose įmonėse užima vadovų pozicijas, o bendros ekspertų darbinės patirties logistikos sektoriuje vidurkis - 9,8 metų.

Žaliąją logistiką ekspertai apibūdino skirtingai, todėl jų pateikti žaliosios logistikos sąvokos apibūdinimai pagal pasikartojančius raktinius žodžius sugrupuoti į kategorijas, tačiau visi ekspertai (100%) atsakymuose sutartinai akcentuoja neigiamo poveikio aplinkai mažinimą.

Ekspertams įvertinus pagal lygmenis (ekologinį, ekonominį, socialinį) suskirstytus žaliosios logistikos principus paaiškėjo, kad ekspertų nuomone žaliosios logistikos įgyvendinimas įmonėse dažniausiai nukreiptas į oro taršos mažinimą (vertinimo vidurkis 4,3), atliekų perdirbimą (vertinimo vidurkis 4), žaliojo vartojimo skatinimą (vertinimo vidurkis 4) bei energetinių išteklių taupymą (vertinimo vidurkis 3,9). Aukščiausiai įvertinti principai apima visus tris minėtus žaliosios logistikos įgyvendinimo lygmenis. Ekspertų vertinimo patikimumui patikrinti apskaičiuotas Kendall konkordancijos koeficientas parodė, jog ekspertų vertinimai panašūs.

Vertinant, nuo kokių suinteresuotų šalių priklauso žaliosios logistikos įgyvendinimas, ekspertai šias turėjo išrikiuoti nuo didžiausios iki mažiausios daromos įtakos. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad didžiausią įtaką žaliosios logistikos įgyvendinimui darantis dalyvis – valstybinės institucijos, ne mažiau įgyvendinimas priklauso ir nuo pačios organizacijos, o mažiausią įtaką, ekspertų nuomone, lemia visuomenė.

Ekspertų vertinimas parodė, jog žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo procesą labiausiai sąlygoja moksliniai technologiniai (vertinimo vidurkis 5), techniniai (vertinimo vidurkis 4,7), ir ekologiniai (vertinimo vidurkis 4,5) veiksniai. Ekspertų nuomone, žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas mažiausiai priklauso nuo mikroekonominių ir socialinių veiksnių.

Išryškėjo, jog dažniausiai logistikos įmonėse taikomos žaliosios logistikos priemonės yra mažiau aplinką teršiančių transporto priemonių naudojimas ir jų aprūpinimas šiuolaikinėmis technologinėmis naujovėmis (10), logistikos procesų optimizavimas pasitelkiant technologijas (8), maršrutų apkrovos optimizavimas (5) ir atsinaujinančių energijos šaltinių (saulės, vėjo) naudojimas (5). Nei vienas ekspertas neišskyrė darbuotojų kompetencijų tobulinimo ir socialinės atsakomybės skatinimo (viešo ĮSA

ataskaitų skelbimo) kaip žaliosios logistikos priemonių dažniausiai taikomų įmonėse. Visi ekspertai sutartinai teigia, jog žaliosios logistikos priemonės turi būti įtrauktos į įmonės strategiją ir/ ar viziją.

Ekspertų nuomone žaliosios logistikos taikymo nauda apima išmetamų teršalų emisijų mažinimą (vidutinė reikšmė 4,8), aplinkos visuomenei kūrimą ir jos išsaugojimas ateities kartoms (vidutinė reikšmė 4,7), kuro suvartojimo mažinimą (vidutinė reikšmė 4,6), įmonės įvaizdžio ir reputacijos gerinimą (vidutinė reikšmė 4,4) bei investuotojų pritraukimą (vidutinė reikšmė 4,3).

Išryškėjo žaliosios logistikos taikymo pagrindiniai trikdžiai: reikalingos didelės investicijos (vidutinė reikšmė 4,7), neaiški investicijų grąža (vidutinė reikšmė 4,3) bei valstybės paramos stoka (vidutinė reikšmė 4,0).

Ekspertų nuomone, žaliąją logistiką Lietuvoje taiko 21-40% įmonių. Tyrimo rezultatai parodė, jog trūksta informacijos apie žaliosios logistikos galimybes logistikos įmonėms, tik 2 ekspertai mano, kad informacijos pakanka. Prieš pradėdant taikyti žaliosios logistikos principus, ekspertų nuomone, labiausiai praverstų informacija apie tokios veiklos naudą bei gerosios patirties analizė. Ekspertų nuomonės apie pandemijos poveikį žalių sprendimų taikymui išsiskyrė, 4 ekspertų teigimu žalių sprendimų klausimas buvo nustumtas į šalį, 3 ekspertų nuomone žalių sprendimų klausimas tapo dar aktualesnis, o 2 ekspertai teigia, kad pandemija neturėjo įtakos žaliosios logistikos taikymui įmonėse.

Kaip tyrimo rezultatas - sudarytos žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo plano gairės. Ekspertai įgyvendinimo plano etapus sudėliojo tokiu eiliškumu: atlikti išorinės aplinkos analizę, vidinės aplinkos analizę, pasirinkti į kuriojus procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės, kurti strategiją, atrinkti ir paskirti žmogiškuosius išteklius, pritaikyti technologijas, siekti ISO standartų sertifikavimo. Suformuotos įgyvendinimo gairės yra tik orientyras įmonėms, tačiau jų negalima laikyti universaliai visoms įmonėms pritaikomu žaliosios logistikos įgyvendinimo planu dėl skirtingai skirtingas įmonės veiklas veikiančių veiksnių.

IŠVADOS

1. Atlikus mokslinės literatūros nagrinėjančios žaliosios logistikos koncepciją analizę, pastebėta, kad nėra bendro žaliosios logistikos apibrėžimo, mokslininkai ją vertina siauruoju (įmonės lygmenyje) arba plačiuoju (makro) požiūriu. Žalioji logistika apima penkis procesus: žaliuosius pirkimus, žaliąją gamybą, žaliąjį transportavimą, žaliąjį pakavimą ir atvirkštinę logistiką. Žalioji logistika įgyvendinama trijuose lygmenyse: ekonominiame, socialiniame ir ekologiniame, dažniausiai logistika orientuota į pastarojo lygmens tikslus, tačiau įgyvendinimas turi apimti visus lygmenis, svarbu parengti kiekvienai įmonei individualią ir tinkamą taikymo strategiją.

2. Nagrinėjant žaliosios logistikos įgyvendinimą, pastebėta, jog tam didelę įtaką turi Europos Sąjungos susitarimai, orientuoti į tikslą - neutralizuoti poveikį klimatui, todėl mokslinėje literatūroje skiriami trys įgyvendinimui įtaką darantys dalyviai su kuriais svarbu palaikyti gerus ryšius: valstybinės institucijos, kurios skatina žaliąją pertvarką; organizacija, kuri tiesiogiai atsakinga atliepti darnumo principus; visuomenė, kuriai svarbu, jog organizacija iš kurios renkasi prekes ar paslaugas laikytųsi aplinkosauginių standartų. Ištirta, jog žaliosios logistikos įgyvendinimą lemia vidiniai (žmogiškųjų išteklių, instituciniai, techniniai, mikroekonominiai) ir išoriniai (politiniai-teisiniai, socialiniai, ekologiniai, moksliniai technologiniai) veiksniai. Taigi, žaliosios logistikos priemonių taikymo procesas priklauso nuo išorinių ir vidinių veiksnių, kur kiekvieno iš jų reikšmė diegimui yra savita.

3. Remiantis atliktu ekspertų vertinimu nustatyta, jog pagrindinis trikdys sietinas su finansiniu aspektu, kuris apima didelių investicijų poreikį, neaiškia investicijų grąžą ir valstybės paramos stoką.

4. Atlikus ekspertų vertinimą, įvertinus ekspertų nuomonių suderinamumą, pateikus rezultatų analizę ir apibendrinimą, buvo nustatyta, kad:

- apibūdindami žaliosios logistikos sąvoką ekspertai sutartinai akcentuoja neigiamo poveikio mažinimą. Žaliosios logistikos įgyvendinimas, ekspertų nuomone, dažniausiai nukreiptas į oro taršos mažinimą, atliekų perdirbimą, žaliąjo vartojimo skatinimą, energetinių išteklių taupymą ir visi šie principai apima visus tris žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo lygmenis – ekologinį, ekonominį, socialinį;

- didžiausią įtaką žaliosios logistikos įgyvendinimui darantis dalyvis – valstybinės institucijos, įgyvendinimas priklauso ir nuo pačios organizacijos, o mažiausią įtaką įgyvendinimui, ekspertų nuomone, daro visuomenė;

- žaliosios logistikos įgyvendinimo procesą labiausiai sąlygoja moksliniai technologiniai, techniniai bei ekologiniai veiksniai;

- dažniausiai logistikos įmonėse taikomos žaliosios logistikos priemonės yra mažiau aplinką teršiančių transporto priemonių naudojimas ir jų aprūpinimas šiuolaikinėmis technologinėmis naujovėmis, logistikos procesų optimizavimas pasitelkiant technologijas, maršrutų apkrovos

optimizavimas ir atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas. Ekspertų nuomone, žaliosios logistikos priemonės turi būti įtrauktos į įmonės strategiją ir/ar viziją;

- žaliosios logistikos teikiama nauda apima išmetamų teršalų emisijų mažinimą, aplinkos visuomenei kūrimą ir jos išsaugojimą ateities kartoms, kuro suvartojimo mažinimą, įmonės įvaizdžio ir reputacijos gerinimą bei investuotojų pritraukimą;

- nustatyta, kad įmonėms trūksta informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes, įmonėms būtų naudinga informacija apie tokios veiklos naudą arba gerosios patirties analizė;

- pandemija turėjo įtakos žalių sprendimų įgyvendinimui – laikytis tvarumo principų įmones skatino vartotojai, tačiau įmonėse žalių sprendimų įgyvendinimo projektai pandemijos laikotarpiu buvo kuriam laikui sustabdyti, kol buvo sprendžiamas aktualiausias klausimas - kaip išlikti rinkoje;

Taigi, žaliosios logistikos įgyvendinimo įmonėse reikšmė akivaizdi, įgyvendinimą lemia suinteresuotos šalys (dalyviai), vidiniai ir išoriniai veiksniai, susiduriama su kliūtimis, trūksta informacijos apie tokią veiklą, tačiau taikyti žaliąją logistiką verta dėl teikiamų naudų. Kaip tyrimo rezultatas, remiantis ekspertų vertinimu, darbo autorės pasiūlytos žaliosios logistikos įgyvendinimo gairės, kuriomis gali vadovautis kiekviena logistikos įmonė, siekianti įmonės veikloje taikyti žaliąją logistiką. Gairės yra tik rekomendacinio pobūdžio, visoms įmonėms universaliai tikti negali dėl skirtingų įmonių veiklų, todėl turi būti kuriama individuali strategija.

REKOMENDACIJOS

1. Siekiant, kad vis daugiau įmonių savo veikloje įgyvendintų žaliosios logistikos priemones, reikalinga atlikti daugiau praktinės reikšmės mokslinių tyrimų, kurie suteiktų daugiau informacijos apie tokios veiklos naudą ir galimybes. Įmonėms, nežinančioms nuo ko pradėti, siūloma pasinaudoti darbo autorės pasiūlytomis žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo plano gairėmis.

2. Logistikos įmonės, siekiančios sumažinti neigiamą poveikį aplinkai, turėtų pasinaudoti valstybės ir bankų teikiamomis lengvatomis ir atnaujinti įmonės automobilių parką mažiau aplinką teršiančiomis transporto priemonėmis, t. y. lengvasias dyzelines transporto priemones keisti į hibridus ar elektromobilius, kurie kelia mažesnę triukšmą, pasižymi nuline išmetamąja tarša, o jų eksploatacijai reikalingos mažos elektros sąnaudos. Įvertinus, jog ne kiekviena logistikos įmonė gali įsigyti dujomis ar elektra varomų vilkikų, kurie yra pagrindinis transporto sektoriaus sugeneruojamos taršos šaltinis, siūloma pasitelkti šiuolaikines technologijas ir turimuose vilkikuose įdiegti ekologinio vairavimo sistemas, kurių dėka vairuotojai gerina vairavimo įgūdžius, o ekonomišką vairavimą lemia mažesnį išmetamų CO₂ emisijų kiekį, be to, lėčiau dėvisi padangos ir toksiškos stabdžių sistemos dalys, nes vilkikai stabdomi nenaudojant stabdžių. Taip pat logistikos įmonės gali įsidiegti programą, kuri pagal krovinį parinktų vilkiką ir sudarytų pervežimo maršrutą, tokiu būdu išvengiant tuščios ridos, užtikrinant mažesnes kuro sąnaudas ir įmonės išlaidas jų įsigijimui bei sutrumpinant krovinio pristatymo laiką. Logistikos įmonės įsigydamos ekologiškesnes transporto priemones skatintų ekonomiką, prisidėtų prie aplinkos taršos mažinimo, įmonė sutaupytų išlaidų išleidžiamų kuro pirkimui, o technologiškai modernių vilkikų vairavimas pagerintų darbuotojų vairavimo įgūdžius.

LITERATŪRA

1. Abduaziz, O., Cheng, J. K., Tahar, R. M., Varma, R. (2015). A hybrid simulation model for green logistics assessment in automotive industry. *Procedia Engineering*, 100, 960–969.
2. Akbari, M. (2018). Logistics outsourcing: a structured literature review. *Benchmarking: An International Journal*, 25(5), 1548–1580.
3. Antoni, A., Perič, M., Čišič, D. (2015). Green logistics – measures for reducing CO₂. *Multidisciplinary Scientific Journal of Maritime Research*, 29, 45–51.
4. Augustinaitis, A., Rudzkienė, V., Petrauskas, R. A., Dagtė, I., Martinaitytė, E., Leichteris, E., Malinauskienė, E., Višnevskā, V., Žilionienė, I. (2009). Lietuvos e. valdžios gairės: ateities įžvalgų tyrimas. Monografija. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, p. 1-352. ISBN 978-9955-19-160-5.
5. Baležentis, A., Žalimaitė, M. 2011. Ekspertinių vertinimų taikymas inovacijų plėtros veiksnių analizėje : Lietuvos inovatyvių įmonių vertinimas. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*, Nr. 3 (27), p. 23-31.
6. Barysienė, J., Batarlienė, N., Bazaras, D., Čižiūnienė, K., Griškevičienė, D.; Juozapas Griškevičius, A.; Lazauskas, J.; Mačiulis, A.; Palšaitis, R.; Vasilis Vasiliauskas, A.; Vasilienė-Vasiliauskienė, V. 2015. Analysis of the current logistics and transport challenges in the context of the changing environment. *Transport*. Volume 30(2): 233–241.
7. Bazaras, D. (2019). Good practice book. Reduction Of Fossil CO₂ Emissions and Other Types of Pollutants From The Transport Sector In The Baltic Sea Region – Theory And Practical Possibilities. 1-39. Prieiga per internetą: <http://zaliojipolitika.lt/wp-content/uploads/2019/02/Good-practice-book.pdf>
8. BNS spaudos centras. 2019. Jau ir Lietuvoje galima pasikonsultuoti dėl tvarumo strategijų. Prieiga per internetą: <http://sc.bns.lt/view/item/312605>.
9. Christopher M. Logistika ir tiekimo grandinės valdymas. Vilnius: Eugrimas, 2007.
10. Denisa, M., Zdenka, M. (2015). Perception of implementation processes of green logistics in SMEs in Slovakia. *Procedia Economics and Finance*, 26, 139–143.
11. Deutsche Bahn Schenker Rail. 2021. Sustainability. This is green. Prieiga per internetą: <https://www.deutschebahn.com/en/sustainability/thisisgreen-5957542>
12. Deutsche Post DHL Group. 2020. Prieiga per internetą: <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2021/dpdhl-accelerated-roadmap-to-decarbonization.html>
13. Dikčius, V. 2011. Anketos sudarymo principai. Elektroninė mokomoji knyga. Vilniaus universitetas. ISBN 978-9955-634-14-0. p. 1-84.
14. D.S. Smith. 2020. DS Smith North America“ pristato „žiedinio dizaino principus“ pakuotėms - „DS Smith Packaging“. Prieiga per internetą:

<https://www.dssmith.com/us/packaging/about/media/news-press-releases/2020/8/ds-smith-north-america-announces-circular-design-principles>.

15. Europos komisija. 2019. Europos žaliasis kursas. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_lt

16. Gaižauskaitė, I., Valavičienė, N. 2016. Socialinių tyrimų metodai: kokybinis interviu. Vadovėlis. 1-394 ISBN 978-9955-30-205-6.

17. Gechevski, D., Kochov, A., Popovska-Vasilevska, S., Polenakovik, R., Donev, V. (2016). Reverse logistics and green logistics way to improving the environmental sustainability. Acta Technica Corviniensis, 9, 63–70.

18. Girteka Logistics. 2021. Prieiga per internetą: <https://www.girteka.eu/girteka-logistics-en/corporate-sustainability/environmental-responsibility/>

19. Granskog, A., Lee, L., Magnus, K. H., Sawers, C. McKinsey Survey: Consumer sentiment on sustainability in fashion. 2020. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/survey-consumer-sentiment-on-sustainability-in-fashion>

20. Heineken, N.V. 2013. Sustainability Report. Prieiga per internetą: https://www.theheinekencompany.com/sites/theheinekencompany/files/Investors/financial-information/results-reports-presentations/heineken_nv_sustainability_report_2013.pdf

21. ISO. ISO 14001 Key benefits. 2015. International Organization for Standardization ISO Central Secretariat Chemin de Blandonnet 8 Case Postale 401 CH – 1214 Vernier, Geneva Switzerland. (1-12). ISBN 978-92-67-10647-2.

22. Kardelis, K. 2016. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. Vadovėlis. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras. 1-488. ISBN 9785420017715.

23. Karia, N., Asaari, M. H. A. (2016). Transforming green logistics practice into benefits: a case of third-party logistics (3PLs). Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. March 8-10, 2016, Kuala Lumpur, Malaysia.

24. Kendall, M. G., Gibbons, J. D. (1990). Rank Correlation Methods. London: Edward Arnold.

25. Kot, S. 2018. Sustainable Supply Chain Management in Small and Medium Enterprises. Sustainability 10, no. 4: 1143. <https://doi.org/10.3390/su10041143>. 1-19.

26. Kotonen, U., Tuominen, U., Savonen, M. L., Lahtinen, H., Suomaki, A. (2011). Skills and competence requirements in Finnish logistics centres. Innovations for Competence Management, part 84, 49-54.

27. Kutkaitis, A., Župerkienė, E. (2011). Darnaus vystymosi koncepcijos raiška uosto logistinėse organizacijose. Vadybos mokslas ir studijos – kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai, 2(26), 130–137.
28. Lai, K. H., Wong, C. W. Y. (2012). Green logistics management and performance: some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. *Omega*, 40, 267–282.
29. Lau, K. H. 2011. Benchmarking green logistics performance with a composite index. *Benchmarking: An International Journal*, 18. 873-896.
30. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. 2020. Žalieji pirkimai. Prieiga per internetą: <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/kitos-veiklos-sritys/zalieji-pirkimai>
31. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2021). Siūloma, kad nuo 2023-ųjų viešieji pirkimai būtų žalieji. Prieiga per internetą: [https://am.lrv.lt/lt/naujienos/siuloma-kad-nuo-2023-uju-visi-viesieji-pirkimai-butu-zalieji?fbclid=IwAR1t5oaZbAU422jC2wDm6q3t7ysQr3uS9Xb2dhPyBMuJ60bqyQ6n3v0Caj8](https://am.lrv.lt/lt/naujienos/siuloma-kad-nuo-2023-uju-visi-viesieji-pirkimai-butu-zalieji)
32. Lietuvos Respublikos Susisiekiimo ministerija. Tyrimai ir analizės. NACIONALINĖS SUSISIEKIMO PLĖTROS PROGRAMOS STRATEGINIS PASEKMIŲ APLINKAI VERTINIMAS (2012), p. 207. Prieiga per internetą: https://sumin.lrv.lt/uploads/sumin/documents/files/Teisine_informacija/Tyrimai_ir_analizes/SPAV_ataskaita_galutine.pdf
33. Mala, D., Sedliačikova, M., Dušak, M., Kaščakova, A., Musova, Z., Klementova, J. (2017). Green logistics in the context of sustainable development in small and medium enterprises. *Drvna Industrija*, 68(1), 69–79.
34. Mala, D., Sedliačikova, M., Kaščakova, A., Benčíkova, D., Vavrova, K., Bikar, M. (2017). Green logistics in Slovak small and medium wood-processing enterprises. *BioResources*, 12(3), 5155–5173.
35. McClelland, J. 2020. Could COVID breathe new life into supply chains? Prieiga per internetą: <https://www.raconteur.net/supply-chain/sustainable-supply-chain-covid>; Niine, T., Koppel, O. (2015). Typology of logistics curricula – four categories of logistics undergraduate education in Europe. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 5(2), 1-8.
36. McKinnon, A.; Browne, M.; Whiteing, A.; Piecyk, M. 2015. Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics, 1-392 p
37. Pannirselvan, M. D., Rahamaddulla, S. R. B., Muuhamad, P. F., Maarof, M. G., Sorooshian, S. (2016). Innovative solution for barriers of green logistics in food manufacturing industries. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(18), 9478–9487.

38. Piecyk, M. I., McKinnon, A. C. (2009). Environmental Impact of Road Freight Transport in 2020. Full Report of a Delphi Survey. Logistics Research Centre, School of Management and Languages, Heriot-Watt University, Edinburgh. 1-57
39. Pietro, E., Colicchia, C., Creazza, A. 2017. Is Environmental Sustainability a Strategic Priority for Logistics Service Providers? *Journal of Environmental Management* 198 (August): 353–62. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.096>. Rakhmangulov, A., Sladkowski, A., Osintsev, N., Muravev, D. (2018). Green logistics: a system of methods and instruments – part 2. *Nase More*, 65(1), 49–55.
40. Pukėnas, K. 2009. Kokybinių duomenų analizė SPSS programa: mokomoji knyga / Kazimieras Pukėnas; Lietuvos kūno kultūros akademija. Kaunas: LKKA, 2009. – 93 p. ISBN 9955 – 622 – 18 – 0
41. Radavičiūtė, G., Jarašiūnienė, A. 2019. Žaliosios logistikos taikymo reikšmė kelių transporte. 22th Conference for Lithuanian Junior Researchers "Science - Future of Lithuania. Transport Engineering and Management. 1-4
42. Rakhmangulov, A., Sladkowski, A., Osintsev, N., Muravev, D. (2017). Green logistics: element of sustainable development concept. Part 1. *Nase More*, 64 (3), 120-126.
43. Rudzkiene, V. 2005. Socialinė statistika: vadovėlis. Vilnius: MRU Leidybos centras, p. 1-257.
44. SEB Lietuvoje. 2021. Tylūs Geradariai. Tvarumo Istorijos: 4 Serija Apie Žaliąjį Verslą. Prieiga per internetą: <https://www.youtube.com/watch?v=ctdLijhrRI&t=286s>.
45. Seroka-Stolka, O. (2014). The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 1st International Conference Green Cities 2014 – Green Logistics for Greener Cities, 151, 302–309.
46. Seroka-Stolka, O., Ociepa-Kubicka, A. (2019). Green logistics and circular economy. *Transportation Research Procedia*. 39. 471-479.
47. Sivilevičius, H. 2012 Kelių dangos tiesimo ir jų priežiūros technologijos. – Vilnius: Technika.
48. Statistikos departamentas (2021). Krovinių vežimas visų rūšių transportu. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S5R085#/>
49. Statistikos departamentas. 2021. Nacionaliniai darnaus vystymosi rodikliai. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/nacionaliniai-darnaus-vystymosi-rodikliai>
50. Statistikos departamentas. 2021. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S5R085#/>

51. Swedbank Lietuvoje. 2020. Tvarumas kaip konkurencinis pranašumas versle. Pranešimas spaudai. Prieiga per internetą: <https://blog.swedbank.lt/pranesimai-spaudai-verslas/tvarumas-kaip-konkurencinis-pranasumas-versle>.
52. Šostko, A., Jakubavičius, A. (2018). Gamybos logistikos tobulinimas bioekonomikos iššūkių kontekste. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 10, 1–7.
53. Tuzun Rad, S., Gulmez, Y. S. (2017). Green logistics for sustainability. *International Journal of Management Economics and Business*, 13(3), 603–614.
54. Vainienė, R. 2008. Ekonomikos terminų žodynas. 1-337. ISBN 9986-16-422-2
55. Valkauskas, R. 2021. Visuotinė lietuvių enciklopedija. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/statistiniai-metodai/>
56. Vasiliauskas, A. V., Zinkevičiūtė, V., Šimonytė, E. (2013). Implementation of the concept of green logistics referring to IT applications for road freight transport enterprises. *Verslas: teorija ir praktika*, 14(1), 43–50.
57. Vlantana. 2020. Prieiga per internetą: <https://vlantana.eu/lt/socialine-atsakomybe/>
58. Xuezhong, C., Linlin, J., Chengbo, W. (2011). Business process analysis and implementation strategies of greening logistics in appliances retail industry. *Energy Procedia*, 5, 332–336.
59. Zhang, S., Lee, C.K.M., Chan H.K., Choy K.L., Wu, Z (2015). ‘Swarm Intelligence Applied in Green Logistics: A Literature Review’. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 37 (January): 154–69.
60. Zinkevičiūtė, V., Vasiliauskas, A. V. 2013. GAMYBOS LOGISTIKA. GAMYBOS VADYBA Vadovėlis. 1-250. ISBN 978-9986-31-429-5
61. Žydzūnaitė, V., Sabaliauskas, S. 2017. Kokybiniai tyrimai: principai ir metodai: vadovėlis socialinių mokslų studijų programų studentams. Vilnius: Vaga. p. 1-375.

Makauskaitė K. (2021). Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas įmonėje (magistro baigiamasis darbas). Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.

ANOTACIJA

Magistro baigiamajame darbe atlikta mokslinės literatūros nagrinėjančios žaliosios logistikos koncepciją analizė, atliktas empirinis tyrimas, kuris leido iširti žaliosios logistikos įgyvendinimo galimybes. Teorinėje dalyje analizuojami žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo teoriniai aspektai. Antroje dalyje pateikiama metodologija, kurioje pateikiamas tyrimo objektas, tikslas, uždaviniai, sudaroma tyrimo loginė schema, pateikiami tyrimo metodai ir pagrindžiamas jų pasirinkimas, pagrindžiamas tyrimo instrumento sudarymas ir pateikiama instrumento struktūra, pagrindžiama tyrimo imtis, aprašoma tyrimo dalyvių (ekspertų) atranka, apibūdinama tyrimo eiga, paaiškinama kaip apdorojami duomenys. Empirinėje dalyje atlikta žaliosios logistikos svarbą lemiančių transporto sektoriaus duomenų analizė, atliktas ekspertų vertinimas, įvertintas ekspertų nuomonių suderinamumas, pateikiama gautų duomenų analizė, apibendrinami tyrimo rezultatai, pateikiamos išvados ir siūlymai žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimui įmonėje.

Pagrindiniai žodžiai: žalioji logistika, įgyvendinimą lemiantys veiksniai, dalyviai, trikdžiai, tvari veikla.

Makauskaitė K. (2021). *Implementation of Green Logistics Concept in Enterprise* (master thesis).
Vilnius: Mykolas Romeris University

ANNOTATION

In the master's thesis, a scientific analysis of the concept of green logistics in the literature and an empirical study was performed, which allowed to investigate the possibilities of implementing green logistics. The theoretical part analyzes the theoretical aspects of the implementation of the green logistics concept. The second part presents the methodology, which presents the research object, goal, tasks, logical scheme of the research, presentation research methods and their main choices, The main structure of the research instruments composition and submission, main instrument research actions, description of the selection of study participants (experts), description of the study process, explained how the data is processed. In the "empirical part" the most important decisive analysis of green logistics data, evaluation of performed experts, consistency of evaluation experts' opinion, analysis of presentation data, results of summarized research, conclusions and suggestions for implementation of green logistics concept in the company are performed.

Key words: green logistics, implementation determinants, participants, disruptions, sustainable operations

Makauskaitė K. (2021). Žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas įmonėje (magistro baigiamasis darbas). Vilnius: Mykolo Romerio universitetas

SANTRAUKA

Augant valstybių ir visuomenės susirūpinimui klimato kaitos problemomis, Europos Sąjungos ribose veikiančios įmonės skatinamos taikyti žaliosios logistikos principus. Įmonių pareiga priimti strategiškai įvertintus sprendimus, numatyti vystymosi galimybes, išlaikyti klientų ratą, efektyviai valdyti informacijos srautus ir žaliavų kiekius siekiant sumažinti neigiamą poveikį aplinkai kartu neatsilikant nuo technologijų ir išlaikant konkurencingumą. Žalioji logistika moksliniuose darbuose tyrinėta palyginti retai, atitinkamai informacijos apie tokią veiklą ir jos naudą yra mažai, o tai nulemia faktą, kad žaliają logistiką įmonės veikloje taikančios logistikos įmonės Lietuvoje aptinkamos vos kelios. Šiame darbe bus siekiama išgryninti kas yra žalioji logistika ir kokia jos svarba logistikos įmonėms. Mokslinė problema formuluojama klausimu – kokios priemonės svarbiausios įgyvendinant žaliają logistiką įmonėje? *Darbo objektas* - žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimas. *Darbo tikslas* - išanalizavus žaliosios logistikos koncepcijos teorines prieigas įvertinti žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo galimybes įmonėje. *Darbo uždaviniai*: atlikti mokslinės literatūros, nagrinėjančios žaliosios logistikos koncepciją, analizę; ištirti vidinius ir išorinius veiksnius bei jų įtaką įmonės veiklai žaliosios logistikos kontekste; nustatyti žaliosios logistikos įgyvendinimo trikdžius; remiantis ekspertiniu vertinimu, parengti siūlymus žaliosios logistikos įgyvendinimui įmonėje. Tyrimo metodika: mokslinės literatūros analizė, statistinių duomenų analizė, kokybinis tyrimas (ekspertinis vertinimas), aprašomosios statistikos metodas, ekspertų nuomonių suderinamumo patikrinimas.

Atlikus mokslinės literatūros analizę ir ekspertinį vertinimą nustatyta, kad žaliosios logistikos įgyvendinimo įmonėse reikšmė akivaizdi, įgyvendinimą lemia suinteresuotos šalys (dalyviai), vidiniai ir išoriniai veiksniai, susiduriama su kliūtimis, nors trūksta informacijos apie tokią veiklą, tačiau taikyti žaliają logistiką verta dėl teikiamų naudų.

Magistro baigiamąjį darbą sudaro 3 dalys: teorinė, metodologinė ir empirinė. Pateikiamos išvados ir žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo galimybės. Pateikiamas 21 paveikslas, 16 lentelių, 5 priedai, literatūros sąrašą sudaro 61 šaltinis, darbo apimtis - 67 puslapiai be priedų.

Mokslinės literatūros analizė ir tyrimo rezultatai atlikus ekspertinį vertinimą leido įvertinti žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo įmonėse svarbą, įgyvendinimui įtaką darančius veiksnius, galimybes, bei trikdžius. Kaip tyrimo rezultatas – darbo autorės sudarytos žaliosios logistikos įgyvendinimo plano gairės. Darbo pabaigoje suformuojamos išvados bei pateikiami siūlymai žaliosios logistikos įgyvendinimui.

Makauskaitė K. (2021). *Implementation of Green Logistics Concept in Enterprise* (master thesis). Vilnius: Mykolas Romeris University

SUMMARY

Growing national and societal concerns about climate change are encouraging companies operating within the European Union to apply the principles of green logistics. It is the responsibility of companies to make strategically assessed decisions, anticipate development opportunities, retain customers, effectively manage information flows and raw material volumes to reduce negative environmental impacts while keeping pace with technology and maintaining competitiveness. Green logistics has been studied relatively rarely in research papers, respectively there is little information about such activities and their benefits, which determines the fact that only a few logistics companies applying green logistics in the company's activities are found in Lithuania. This work will aim to refine what is green logistics and what its importance is for logistics companies. *The scientific problem* is formulated by the question - what measures are the most important in the implementation of green logistics in the company? *The object of the work* is the implementation of the green logistics concept. *The aim of the work* is to evaluate the possibilities of implementing green logistics measures in the company after analyzing the theoretical approaches of the green logistics concept. *Tasks*: to perform the analysis of scientific literature examining the concept of green logistics; to study internal and external factors and their influence on the company's activities in the context of green logistics; to identify obstacles to the implementation of green logistics; on the basis of expert assessment, to prepare proposals for the implementation of green logistics in the company. *Research methodology*: analysis of scientific literature, analysis of statistical data, qualitative research (expert evaluation), method of descriptive statistics, evaluation of compatibility of expert opinions.

An analysis of the scientific literature and an expert assessment showed that the importance of implementing green logistics in companies is obvious, implementation is determined by stakeholders (participants), internal and external factors, obstacles, although there is a lack of information on such activities, but the benefits of green logistics.

The master's thesis consists of 3 parts: theoretical, methodological and empirical. Conclusions and implementation possibilities of the green logistics concept are presented. There are 21 figures, 16 tables, 5 appendices, the bibliography consists of 61 sources, the volume of the work is 67 pages without appendixes.

The analysis of the scientific literature and the results of the research after the expert evaluation allowed to evaluate the importance of the implementation of the green logistics concept in the companies, the factors, possibilities and disturbances influencing the implementation. As a result of the research, the author of the work has developed guidelines for the green logistics implementation plan. At the end of the work, conclusions are formed and suggestions for the implementation of green logistics are presented.

PRIEDAI

1 priedas. Darnaus vystymosi tikslai



2 priedas. Darnaus vystymosi tikslų įgyvendinimas Lietuvoje. Esama situacija (2021-01-29)



3 priedas. Ekspertų apklausos anketa

Laba diena,

esu Kornelija Makauskaitė, Mykolo Romerio universiteto Logistikos vadybos studijų programos magistrantė. Šiuo metu atlieku žaliosios logistikos koncepcijos įgyvendinimo priemonių tyrimą.

Apklausa yra anoniminė. Apklausos metu surinkti duomenys bus išanalizuoti, apibendrinti ir panaudoti magistro baigiamojo darbo rengimui, visi duomenys išliks anonimiški, jais nebus disponuojama kitais tikslais. Prašau skirti keletą minučių ir atsakyti į pateiktą klausimą, tikimasi, kad Jūsų objektyvus vertinimas ir nuoširdūs atsakymai padės gauti teisingus tyrimo rezultatus.

1. Kaip suprantate, kas yra žalioji logistika?

2. Į kokius principus dažniausiai nukreiptas žaliosios logistikos taikymas įmonėje? (Įvertinkite: 5-labai dažnai, 1-labai retai)

	Principas	5-labai dažnai	4-dažnai	3-rečiau	2-retai	1-labai retai
Ekologinė perspektyva	Oro taršos mažinimas					
	Atliekų perdirbimas					
	Atsinaujinančios energijos šaltinių panaudojimas					
Ekonominė perspektyva	Darbo našumo didinimas					
	Energetinių išteklių taupymas					
	Darbas mažiausiomis sąnaudomis					
Socialinė perspektyva	Žaliojo vartojimo skatinimas					
	Avaringumo mažinimas					
	Organizaciniai įsipareigojimai					

3. Suranguokite žemiau pateiktus žaliosios logistikos įgyvendinimo procese dalyvaujančius dalyvius. Nuo kurio iš jų labiausiai priklauso žaliosios logistikos įgyvendinimas? (Didžiausia įtaka -3, mažiausia-1)

	Dalyviai
	Organizacija (tiekėjai, gamintojai, platintojai)
	Valstybinės institucijos
	Visuomenė (vartotojai, klientai)

4. Įvertinkite, kurie iš pateiktų veiksnių turi didžiausią įtaką įgyvendinant žaliają logistiką.
(5-labai svarbu, 1-visiškai nesvarbu)

Veiksniai	5-labai svarbu	4-svarbu	3-nei svarbu, nei nesvarbu	2-nesvabu	1-visiškai nesvarbu
Žmogiškųjų išteklių veiksniai					
Instituciniai veiksniai					
Techniniai veiksniai					
Mikroekonominiai veiksniai					
Politiniai – teisiniai veiksniai					
Socialiniai veiksniai					
Ekologiniai veiksniai					
Moksliniai technologiniai veiksniai					

5. Kurios, Jūsų nuomone, žaliosios logistikos priemonės yra dažniausiai taikomos įmonėse?
Pažymėkite 3 priemones.

- Maršrutų apkrovos optimizavimas
- Intermodalinių pervežimų skatinimas (kai pervežime dalyvauja kelios transporto rūšys)
- Logistikos procesų optimizavimas pasitelkiant technologijas
- Mažiau aplinką teršiančių transporto priemonių naudojimas ir jų aprūpinimas šiuolaikinėmis technologinėmis naujovėmis
- Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas (saulės, vėjo)
- Darbuotojų kompetencijų tobulinimas
- Socialinės atsakomybės skatinimas ir viešas ĮSA ataskaitų skelbimas

6. Ar sutinkate, kad žaliosios logistikos įgyvendinimo priemonės turi būti įtrauktos į įmonės strategiją ir/ar viziją? Pagrįskite savo atsakymą.

7. Sunumeruokite pateiktus etapus eilės tvarka nuo 1 iki 7 taip, kad rezultate būtų sudarytas žaliosios logistikos priemonių įgyvendinimo planas.

	Atlikti išorinės aplinkos analizę
	Atlikti vidinės aplinkos analizę
	Pasirinkti į kuriuos procesus bus nukreiptos žaliosios logistikos priemonės
	Žmogiškųjų išteklių atranka ir paskyrimas
	ISO standartų sertifikavimas
	Technologijų taikymas
	Strategijos kūrimas

8. Įvertinkite žaliosios logistikos teikiamą naudą įmonei?

(5-visiškai sutinku, 1- visiškai nesutinku)

Žaliosios logistikos teikiama nauda	5-visiškai sutinku	4-sutinku	3-nei sutinku, nei nesutinku	2-nesutinku	1-visiškai nesutinku
Suteikia konkurencinį pranašumą					
Gerina įmonės įvaizdį ir reputaciją					
Gebėjimas geriau valdyti rizikas					
Naujos verslo galimybės					
Klientų lojalumo didinimas					
Esamų darbuotojų motyvacijos didinimas ir saviraiškos skatinimas					
Naujų darbuotojų pritraukimas					
Geresni finansiniai rezultatai					
Investuotojų pritraukimas					
Bendrų veiklos sąnaudų mažinimas					
Energijos poreikio mažinimas					
Kuro suvartojimo mažinimas					
Išmetamų teršalų emisijų mažinimas					
Logistinių srautų optimizavimas					
Geresnės aplinkos visuomenei kūrimas ir jos išsaugojimas ir ateities kartoms					

**9. Įvertinkite, kas labiausiai trukdo įmonėje taikyti žaliosios logistikos principus?
(5-visiškai sutinku, 1-visiškai nesutinku)**

Problemos	5-visiškai sutinku	4-sutinku	3-nei sutinku, nei nesutinku	2-nesutinku	1-visiškai nesutinku
Reikalingos didelės investicijos					
Neaiški investicijų grąža					
Žinių ir reikalingų įgūdžių stoka					
Vadovybės iniciatyvumo trūkumas					
Motyvacijos stoka					
Vartotojų susidomėjimo stoka					
Valstybės paramos stoka					
Ekonominių iniciatyvų stoka					
AIškaus teisinio reguliavimo nebuvimas					

10. Jūsų nuomone, koks procentas įmonių vykdo žaliąją logistiką Lietuvoje?

- 1-20%
- 21-40%
- 41-60%
- 61-80%

11. Jūsų nuomone, ar užtenka informacijos apie žaliosios logistikos taikymo galimybes logistikos įmonėms?

12. Kokios priemonės būtų naudingos prieš pradėdant taikyti žaliosios logistikos principus?

- Mokymai
- Gerosios patirties analizė
- Informacija apie tokios veiklos naudą
- Gairės nuo ko pradėti
- Kita (įrašykite).....

13. Kaip, Jūsų nuomone, pandemija paveikė žalių sprendimų įgyvendinimo įmonėse procesus? Tvarumo klausimas tapo dar labiau aktualesnis, žalių sprendimų įgyvendinimo procesai buvo atidėti į šalį, o galbūt pandemija neturėjo tam įtakos? Argumentuokite.

14. Jūsų pareigos (įrašykite):

15. Jūsų darbo stažas metais (įrašykite):

16. Jūsų išsilavinimas:

- Aukštasis (profesinis bakalauras)
- Aukštasis (universitetinis bakalauras)
- Aukštasis (magistro laipsnis)
- Mokslo daktaro laipsnis
- Kita (įrašykite).....

Dėkoju už jūsų atsakymus.

4 priedas. Žaliosios logistikos samprata - ekspertų nuomonė

Ekspertai	Ekspertų nuomonė
E1	Logistikos, kaip tiekimo grandinės dalies, atsakingas ir tvarus, veiksmams grįstas požiūris siekiant skatinti, išlaikyti, taikyti ir visuomeniškai skleisti organizacijos atskaitomybę prieš pasaulines/vietines ekologines problemas, jas matuoti ir proaktyviai mažinti apimant ir neapsiribojant transporto, sandėliavimo, procesų, sistemų, įrangos ir technikos dedamosiomis.
E2	Žalioji logistika yra logistinės įmonės, kurių pagrindinis tikslas – sumažinti neigiamą logistikos veiklų poveikį aplinkai, skatinant naujų technologijų naudojimą.
E3	Aplinkai draugiška logistika, labiausiai koncentruota į CO2 emisijų mažinimą.
E4	Kompleksinis planas, apimantis visą transportavimo veiklą, siekiant sukelti kuo mažesnę poveikį aplinkai.
E5	Aplinkai draugiška ir efektyvi transporto paskirstymo sistema.
E6	Žalioji logistika – vienas pagrindinių darnaus vystymosi komponentų sąveikos sistemoje: visuomenė, ekonomika ir aplinka. Veiksmų rinkinys skirtas įvertinti ir sumažinti logistikos veiklos padarinius aplinkai.
E7	Labai plati sąvoka, bet jei trumpai tai yra krovinių transportavimas sukeldamas kuo mažesnę poveikį aplinkai.
E8	Logistikos rūšis, kuri mažina žalą gamtai, aplinkai.
E9	Žalioji logistika tai aplinkai draugiškos transporto sektoriaus įmonės, kurios skatina savo versle mažinti žalą aplinkai.
E10	Efektyvus energijos vartojimas, neigiamo poveikio aplinkai mažinimas, saugumo keliuose didinimas, avaringumo mažinimas, darbo našumo bei konkurencingumo didinimas.