

ŽALIOSIOS LOGISTIKOS PRINCIPŲ RAIŠKOS DIDINIMAS TRANSPORTO IR LOGISTIKOS ORGANIZACIJOSE

Modestas JUŠKA, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas modestas.juska@vdu.lt

Santrauka

Transporto ir logistikos sektoriuje įmonės, siekdamos tvaraus vystymosi, turėtų užtikrinti ne tik ekonominį augimą, bet ir savo veiklą derinti su aplinkosaugos, socialiniais, ekonominiais veiksniais. Šiam tikslui pasiekti įmonės taiko žaliosios logistikos principus. Nepaisant logistikos sektoriaus pranašumų, didelį susirūpinimą kelia stiprus šalies krovinių srauto augimas, lemiantis didėjančią logistikos operacijų poveikį aplinkai, didėjančią anglies dioksido išmetimą, triukšmą, gamtos išteklių vartojimą, atliekų susidarymą ir kt. Todėl atsirado poreikis atsižvelgti į kylančius aplinkosaugos iššūkius, vis daugiau dėmesio skirti tvarumo klausimams ir aktyviau naudoti žaliosios logistikos principus. Šio tyrimo objektas – žaliosios logistikos principų raiška. Šis tyrimas skirtas atskleisti žaliosios logistikos diegimo kliūtis ir principus, taikytinus transporto ir logistikos sektoriuje.

Reikšminiai žodžiai: žalioji logistika, žaliosios logistikos kliūtys, žaliosios logistikos principai, žaliosios logistikos principų raiška, aplinkosauga, transporto ir logistikos įmonės.

Įvadas

Kaip pastebi M. Christopher (2018), vienas iš didžiausių iššūkių XXI a. pradžioje, kuris išryškėjo įvairiais aspektais versle ir visuomenėje, buvo *tvarumas*, kurio apibrėžimas kilęs iš Jungtinių Tautų Brundtlando komisijos 1987 m. pasisakymo, kad tvarumas yra: „patenkinimas dabarties poreikių, nepakenkiant ateities kartoms patenkinti jų poreikius“. Įmonės, siekdamos tvaraus vystymosi, turėtų užtikrinti ne tik ekonominį augimą, bet ir savo veiklą derinti su aplinkosaugos, socialiniais, ekonominiais veiksniais. Šiam tikslui pasiekti įmonės taiko žaliosios logistikos principus. Žalioji logistika yra būdas pagerinti ekologiniu, ekonominiu ir socialiniu požiūriu tvarią plėtrą mažinant įmonių veiklos sąnaudas ir taupant energiją, nedarant žalos gamtinei aplinkai ir visuomenei, kartu didinant visuomenės gyvenimo kokybę (Karia et al., 2016). Transporto ir logistikos įmonių veikla ne tik sparčiai plečiasi, tačiau jos vis labiau daro pastebimą poveikį gamtai. Neigiamas poveikis aplinkai apibūdinamas kaip oro tarša, triukšmas, vibracijos, kraštovaizdžio gadinimas, didesnis avaringumas, ženklus prisidėjimas prie pasaulinio atšilimo. Staigiai besikeičianti klimato kaita tapo viena iš svarbiausių problemų, o pagrindinis dėmesys telkiamas į logistikos įmonių sukeltą neigiamą poveikį aplinkai.

Tyrimo svarba. Lietuva pagal geografinę padėtį išsidėsčiusi Baltijos jūros regione, tarp Vakarų Europos ir Rytų šalių rinkų, tapo svarbia tranzito ir logistikos paslaugų šalimi. Lietuvos teritoriją kerta du tarptautiniai transporto koridoriai ir jų atšakos, kurie leidžia Lietuvai tapti svarbia grandimi pasaulinėje transporto logistikos grandinėje. Per Lietuvos teritoriją nusidriekia rytų–vakarų ir šiaurės–pietų prekybos srautai, kurie reikalauja maksimaliai išnaudoti atskirų transporto rūšių naudą ir efektyvią jų sąveiką. Transporto ir logistikos paslaugų įmonės Lietuvoje sukuria daugiau nei 12 proc. šalies bendrojo vidaus produkto, todėl ši sritis susilaukia ypatingo valstybės dėmesio, skatinant nuolatinę jos plėtrą, investicijas į kelius, uostus, modernią infrastruktūrą ir mažinant aplinkos taršą. Nepaisant transporto ir logistikos sektoriaus pranašumų, didelį susirūpinimą kelia stiprus šalies krovinių srauto augimas, lemiantis didėjančią logistikos operacijų poveikį aplinkai, didėjančią anglies dioksido (toliau – CO₂) išmetimą, triukšmą, gamtos išteklių vartojimą, atliekų susidarymą ir kt. Todėl atsirado poreikis atsižvelgti į kylančius aplinkosaugos iššūkius, vis daugiau dėmesio skiriant tvarumo klausimams ir aktyviau naudoti žaliosios logistikos principus. Nors mokslo bendruomenė plačiai analizuoja žaliosios logistikos principus ir jų įgyvendinimą, vis dar yra mokslinių tyrimų spragų, kuriant žaliosios logistikos praktikos pagrindą darniam vystymuisi.

Tyrimo tikslas – aptarti žaliosios logistikos principų raiškos didinimo galimybes transporto ir logistikos organizacijose.

Tyrimo uždaviniai

1. Įvertinti ir atskleisti žaliosios logistikos principų raiškos didinimą lemiančius veiksniai;
2. Nustatyti žaliosios logistikos principų raiškos didinimo kliūtis;
3. Nustatyti žaliosios logistikos principus, taikomus transporto ir logistikos organizacijose.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas – žaliosios logistikos principų raiška. Informacijai iš analizuojamų antrinių informacijos šaltinių surinkti ir apdoroti taikomas mokslinės literatūros analizės metodas. Pasirinkti informacijos šaltiniai – moksliniai straipsniai. Straipsnių paieškai naudota *Google Scholar* paieškos sistema. Raktiniai žodžiai, panaudoti informacinių

šaltinių paieškai: žalioji logistika, žaliosios logistikos kliūtys, žaliosios logistikos principai (lietuvių ir anglų kalbomis). Straipsniai buvo atrenkami nuo 2017 m. (atrinkti 102 straipsniai), kurie vėliau buvo sugrupuoti (o neaktualūs – atmesti), tyrimo tikslą atitinkantys straipsniai buvo išanalizuoti ir atskleisti.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

1. Žaliosios logistikos principų raiškos didinimą lemiantys veiksniai

Prekių pervežimas blogina oro kokybę, kelia triukšmą ir vibracijas, sukelia nelaimingus atsitikimus ir ženkliai prisideda prie visuotinio atšilimo. Įvertinus krovinių vežimo visų rūšių transportu statistiką Lietuvoje nuo 2012 iki 2021 m. (Statistikos departamentas, 2022), matyti, kad krovinių vežimo tendencija yra didėjanti. 2012 m. Lietuvoje vežta 120 689 tūkst. tonų krovinių, o 2021 m. – 183 582 tūkst. tonų krovinių įvairių rūšių transportu, taigi padidėjo 52 proc. (62 874 tūkst. tonų). Panaši didėjanti tendencija matyti ir apžvelgiant krovinių automobilių ridą Lietuvoje nuo 2017 iki 2021 m. 2017 m. krovinių automobilių rida buvo 5 780 389 tūkst. km, o 2021 m. – 8 253 671 tūkst. km, taigi rida padidėjo 43 proc. (2 473 282 tūkst. km). Ši didėjanti tendencija labai veikia ir aplinką, nes išskiriamas didelis išmetamų teršalų kiekis. Krovinio transporto parke dominuoja dyzelinu varomos transporto priemonės ir hibridai. Jos 2019 m. sudarė daugiau nei 96 proc. visų transporto priemonių. Benzinu varomos transporto priemonės sudarė kiek daugiau nei 3 proc. viso priemonių parko, o visomis kitomis kuro rūšimis varomos transporto priemonės nesudarė 0,01 proc. parko (Susisiekimo ministerija, 2021). Remiantis I. Kaveckės ir kitų autorių (2021) pateiktais duomenimis, 2015 m. kelių transporto sektoriuje sunaudota 1286,7 tūkst. tonų dyzelino, 2019 m. – 1662,1 tūkst. tonų. Šiuo laikotarpiu dyzelino sunaudojimas išaugo 29,2 proc. (Kaveckė ir kt., 2021). Remiantis nacionalinės išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio apskaitos 2020 m. ataskaitos už 1990–2018 m. duomenimis, 2018 m. Lietuvoje į atmosferą išmesta 20,3 mln. tonų ŠESD. Ataskaitos duomenys rodo, kad 2018 m. Lietuvoje daugiausia ŠESD išmetė transporto sektorius (30,2 proc.), antroje vietoje – energetikos sektorius (28,6 proc.), trečioje – žemės ūkio (21,1 proc.). Kiek mažiau išmetė pramonės (15,6 proc.) ir atliekų (4,5 proc.) sektoriai. Transporto sektorius yra vienas iš didžiausių oro teršėjų Europoje. Remiantis 2022 m. duomenimis, transporto išmetamųjų dujų emisija Europos Sąjungoje sudarė 25 proc. bendro ŠESD (šiltnamio efektą sukeliančios dujos) kiekio. Transporto išmetamųjų dujų emisija pagal transporto rūšis pasiskirsto taip: kelių transportui – 71 proc., aviacijai – 14,4 proc., laivams 13,5 proc., traukiniams – 0,5 proc., kita – 0,5 proc. Transportas (automobilių, geležinkelio, jūrų, vidaus vandens ir oro) yra svarbus ekonominių ir socialinių funkcijų užtikrinimo veiksnys. Kadangi išmetamas CO₂ kiekis sudaro didžiąją išmetamo ŠESD kiekio dalį, transporto sektoriaus reikšmė mažinant išmetamųjų ŠESD kiekį Lietuvoje yra labai didelė (Konstantinavičiūtė, 2016).

2. Žaliosios logistikos principų raiškos didinimo kliūtys

Pastebėta, kad verslas ne tik naudoja žaliosios logistikos taikymo privalumus, bet ir susiduria su tam tikromis kliūtimis. Pasak C. Fen ir kt. (2020), žaliosios logistikos principų taikymą dažniausiai riboja vidinių paskatų stoka, kadangi aukščiausioji vadovybė menkai supranta naudą ir neįvertina galimos ekonominės ar finansinės naudos ilgalaikėje perspektyvoje. Be to, verslo įmonėse dažnai trūksta kvalifikuotų specialistų, gebančių valdyti pažangias informacines technologijas, naudoti inovatyvius verslo modelius ir priimti netradicinius sprendimus verslo aplinkoje. H. Gommel ir kt. (2016) teigia, kad bendravimo ir koordinavimo trūkumas, nepagrįsti prašymai, neveiklumas, techniniai sunkumai ir išlaidos yra žaliosios logistikos arba aplinkosaugos projektų kliūtys. C. Fen ir kt. (2020) teigia, kad patirtos sąnaudos yra pagrindinė žaliosios logistikos plėtros kliūtis, nes pažangių ir modernių technologijų įsigijimas, darbuotojų mokymas pagal įvairias edukacines programas ar papildomo kvalifikuoto specialisto samdymas reikalauja daug investicijų. A. Hebaz ir kt. autoriai (2021) teigia, kad žmogiškųjų ir finansinių išteklių trūkumas trukdo įmonėms taikyti žaliosios logistikos praktiką. Tai svarbus veiksnys pritaikant naujus ir novatoriškus būdus gerinti įmonės veiklą ir konkurencingumą. H. Pålsson ir kt. autoriai (2016) išskyrė keturių tipų kliūtis: 1. kaštai ir pristatymo ypatumai; 2. organizaciniai; 3. išoriniai; 4. techniniai. Pasak autorių, kliūtys, susijusios su pristatymo ypatumais, yra lankstumas, laikas ir kokybė, organizacinės kliūtys apima logistikos kliūtis, IT ar motyvacijos trūkumą, o išorinės kliūtys – prieštaraujantys nacionalinius teisės aktus ir kitus reglamentus bei darbo aplinką. Techninės kliūtys apima infrastruktūros, techninių žinių ar komercinių sprendimų trūkumą. K. Mathiyazhagan ir kt. autoriai (2013) laikosi panašaus požiūrio ir išorinėms kliūtimis laiko teisinį reglamentavimą, prastus tiekėjų išsipareigojimus ir specifines pramonės kliūtis, o vidinė kliūtimi laiko išlaidas ir teisėtumo stoką. J. Kaur ir kt. autorių (2018) įvardintos reikšmingiausios kliūtys žaliosios tiekimo grandinės vystymuisi yra: 1. kliūtys, susijusios su žiniomis – nežinoma apie verslo poveikį aplinkai, trūksta mokymo kursų, konsultacijų, institucijų, kuriose galėtų mokytis, patarimo kiekvienai pramonės šakai apie būdingą pažangą, techninių žinių trūkumas, sunku nustatyti aplinkosaugos galimybes; 2. susijusios su išsipareigojimais – įmonės socialinės atsakomybės trūkumas; 3. susijusios su gaminių dizainu – projektavimo sudėtingumas siekiant pakartotinai naudoti, perdirbti panaudotus produktus (Kaur et al., 2018). G. Radavičiūtė (2019) atliktame tyrime išskyrė esmines problemas sritis, dėl kurių žaliosios logistikos įgyvendinimas įmonėse yra nesėkmingas. Pagal autore, pagrindinės problemos, diegiant žaliosios logistikos principus, laikytinos šios: 1. negatyvi nuostata dėl būsimos naudos; 2. seminarų ir mokymų trūkumas; 3. verslų bendradarbiavimo nebuvimas; 4. inovatyvių technologijų ir kapitalo joms diegti trūkumas. E. Prieskienytė (2022) tyrime teigia, kad transporto įmonėms labai trūksta valstybės palaikymo, kad būtų finansuojama bent dalis naujovės. Tai galėtų padėti išspręsti inovatyvių technologijų trūkumą. Ji teigia, kad įmonės netaiko žaliosios logistikos principų dėl žinių ir lėšų joms diegti trūkumo. Aplinkos netikrumas ir ekologiškos praktikos sudėtingumas daro didelę neigiamą įtaką aplinkosaugos praktikai (Seroka-Stolka, 2014). C.Y. Lin (2010) tyrimo išvados atskleidžia, kad spaudimas, atsirandantis dėl valstybės teisinio reguliavimo, vyriausybės paramos, organizacinės paramos ir žmogiškųjų

išteklių kokybės, daro didelę teigiamą įtaką Kinijos logistikos įmonių žaliosios praktikos pritaikymui (Lin, 2010). Verslo įmonės, vertindamos individualų indėlį į aplinkos taršos mažinimą, dažnai yra atsargios, nes nėra aiškiai apibrėžtos vertinimo metodikos, kuri kitu atveju padėtų ir paskatintų priimti į tvarumą orientuotus verslo sprendimus. Pažymėtina, kad aktyvesnis valdžios įsitraukimas į verslo skatinimo priemonių taikymą galėtų padėti sumažinti žaliosios logistikos principų taikymo kliūtis. Skatinimo priemonės galėtų būti šios: mokesčių politikos persvarstymas, daugiau paramos priemonių, gerosios praktikos pavyzdžių skatinimas ir kt. Pagal literatūroje rastas mokslininkų identifikuotas kliūtis žaliosios logistikos diegimui, pateikiamas jų sąrašas (1 lentelė).

1 lentelė. Žaliosios logistikos principų taikymo kliūtys (sudaryta autoriaus pagal skirtingų mokslininkų duomenis)

Table 1. Barriers for implementation of green logistics practices

Žaliosios logistikos principų taikymo kliūtys	Kliūčių specifiška	Autorius (metai)
Žinių ir mokymo trūkumas	vidinės	Hebaz (2021), Radavičiūtė (2019), Kaur (2018), Pålsson (2016), Mathiyazhagan (2013), Lin (2010), Chan (2008)
Socialinės atsakomybės trūkumas ir įmonių neveiklumas	vidinės	Fen (2020), Radavičiūtė (2019), Kaur (2018), Gommel (2016), Pålsson (2016), Seroka-Stolka (2014), Lin (2010), Chan (2008)
Išteklių trūkumas	vidinės	Hebaz (2021), Fen (2020), Radavičiūtė (2019), Kaur (2018), Gommel (2016), Pålsson (2016), Chan (2008)
Verslų bendradarbiavimo trūkumas	išorinės	Radavičiūtė (2019), Gommel (2016), Mathiyazhagan (2013)
Inovatyvių technologijų trūkumas ir techniniai sunkumai	technologinės	Fen (2020), Radavičiūtė (2019), Kaur (2018), Pålsson (2016), Seroka-Stolka (2014)
Valstybės reguliavimo ir palaikymo trūkumas	išorinės	Prieskienytė (2022), Kaur (2018), Pålsson (2016), Mathiyazhagan (2013), Lin (2010)

3. Žaliosios logistikos principai, taikytini transporto ir logistikos organizacijose

Žaliosios logistikos principai literatūroje analizuoti gausiai, jų klasifikacija gana įvairi. Dešimt labiausiai taikomų žaliosios logistikos praktikų, nustatytų K. Zowada ir kt. (2019), tai alternatyvių degalų ir perdirbamų pakuočių naudojimas, transporto parko atnaujinimas, maršruto optimizavimas, intermodalinio transporto naudojimas, ekologiškas vairavimas, sandėlio įrangos ir technologijų atnaujinimas siekiant energijos vartojimo efektyvumo, sandėlio ploto optimizavimas, popierinių dokumentų mažinimas juos skaitmeninant, ir žaliųjų kriterijų naudojimas atrenkant tiekėjus ir verslo partnerius. Tarp tyrimų šia tema vienas žymiausių P. Centobelli ir kt. (2020) tyrimas, autoriai pateikė sistemingą žaliosios logistikos praktikos klasifikaciją. Išsamiai išanalizavę mokslinę literatūrą, autoriai išgrynino 14 žaliosios logistikos praktikų, į kurias daugiausia dėmesio skiria tyrėjai ir praktikai: alternatyvių degalų transportavimo būdų ir transporto priemonių naudojimas, ekologiškas vairavimas, tuščio važiavimo vengimas, pilnas automobilio pakrovimas, maršruto parinkimo būdai (siekiant sumažinti kelionės atstumus), energiją taupantis sandėliavimas ir alternatyvių energijos šaltinių naudojimas jame, medžiagų ir pakuočių perdirbimas, sertifikavimas (ISO 14001), darbuotojų mokymas ir aplinkosauginio veiksmingumo matavimas ir stebėjimas. Autoriai siūlo įgyvendinti žaliąją logistiką panaudojant alternatyvius energijos šaltinius transportavime, elektrines transporto priemones, išmaniąsias transporto sistemas, ekologišką transportą ir kitą aplinką tausojančią infrastruktūrą. Žaliosios logistikos veikla apima transportavimo poveikio aplinkai matavimą pagal ISO 14001 ir energijos bei medžiagų suvartojimo mažinimą (de Souza ir kt. 2022). M. Huge-Brodin et al. (2020) pristatė daugybę potencialiai naudingų veiksnių logistikos paslaugų teikėjams, siekiantiems ekologiškumo, tai naujas vairavimo stilius, naujų ir mažiau taršių transporto priemonių įsigijimas, energijos sąnaudų mažinimas sandėliuose, padangų slėgio kontrolė, važiavimo greičio stebėjimas, alternatyvių transportavimo būdų panaudojimas, labiau naudojamus biodegalus, pakrovimo pajėgumų gerinimą, elektrinių transporto priemonių įsigijimą, efektyvumo didinimą, nuvažiuotų atstumų mažinimą ir tuščių vežimų vengimą (Huge-Brodin ir kt., 2020).

Y. Zhang ir kt. (2014), tirdami Kinijos sunkvežimių parką, nustatė, kad žilioji logistika yra susijusi su logistikos valdymo strategijos kūrimu, ekologišku sandėliavimu ir pakavimu, ekologišku transportu, transporto priemonių parko valdymu, naujovėmis, tokiomis kaip alternatyvūs degalai ir kt. P. Sureeyatanap ir kt. (2018) atlikto tyrimo Tailando logistikos bendrovėse rezultatai parodė, kad ekologiškas vairavimas, transporto priemonės maršruto optimizavimas, alternatyvios energijos naudojimas ir modelio keitimas yra labiausiai paplitusi ekologiška praktika. Be to, įmonės dydis, finansinė padėtis, paslaugų sritys, klientų spaudimas ir organizacinė pagalba buvo statistiškai reikšmingi žaliosios logistikos praktikos įgyvendinimo lygiui. Tyrimas atskleidė, kad įmonės, kuriose dirba daugiau nei 200 darbuotojų ir gauna didesnę pelną, turi aukštesnę žaliosios logistikos praktikos lygį nei mažesnės įmonės. To priežastis gali būti riboti turimi ištekliai, dėl kurių gali sumažėti aplinkosaugos iniciatyvų. Ekologiškų tiekimo grandinių pavyzdžiais J. Kaur et al. (2018) įvardija ekologišką dizainą, ekologišką pirkimą, atvirkštinę logistiką, bendradarbiavimą su klientais, vidinį aplinkosaugos valdymą, aplinkos vadybos sistemų (pvz., ISO 14001) pritaikymą, ekologišką gamybą ir pakavimą, dalyvavimą aplinkosaugos srityje, ekologišką rinkodarą, ekologiškus tiekėjus, energijos taupymą, kolaboravimą su tiekėjais ir klientais aplinkosaugos srityje ir kt. (Kaur et al., 2018).

VISUOMENĖ	• Maršruto ir krovinio optimizavimas • Transporto parko atnaujinimas • Transporto parko valdymas • Ekologiškas vairavimas • IT transporto ir sandėlių valdymo sistemų, e. dokumentų naudojimas • Inovatyvios pakavimo technologijos taikymas • Sandėliavimo procesų optimizavimas • Maksimalus vietos išnaudojimas • Transporto priemonių išmetamų teršalų stebėjimas • Alternatyvių degalų naudojimas • Intermodalinio transporto naudojimas • Perdirbimo politikos nustatymas ir laikymasis • Aplinkos kokybės vadybos sistemos sukūrimas ir taikymas • Įmonių alternatyvių energetikos planų sudarymas • Energiją taupančios įrangos pritaikymas • Darbuotojų iniciatyvų, kuriant aplinkosaugos priemones, skatinimas • Transporto atliekų perdirbimo stebėseną • Bendradarbiavimas (atranka) su partneriais ar klientais aplinkos valdymo srityje	KLIENTAI
ĮMONĖ		REGULIUOJANČIOS INSTITUCIJOS

1 pav. Žaliosios logistikos principai (sudaryta pagal skirtingų mokslininkų duomenis)

Šaltinis: sudaryta pagal Souza (2022), Priskienytė (2022), Vienažindienė (2021), Gudinauskaitė, (2021), Centobelli (2020), Huge-Brodin (2020), Zowada (2019), Sureeyatanap (2018), Kaur (2018), Seroka-Stolka (2014), Zhang (2014)

Fig. 1. Principles of green logistics

Source: according to Souza (2022), Priskienytė (2022), Vienažindienė (2021), Gudinauskaitė, (2021), Centobelli (2020), Huge-Brodin (2020), Sureeyatanap (2018), Zowada (2019), Kaur (2018), Seroka-Stolka (2014), Zhang (2014)

Išoriniai ir vidiniai veiksniai, turintys įtakos žaliosios logistikos praktikos taikymui, plačiai analizuojami mokslinėje literatūroje. D. Zimon ir kt. (2020) išoriniai veiksniai buvo suskirstyti į dar dvi grupes: viena iš jų yra vartotojai ir tiekėjai, kita – trečiosios šalys, pavyzdžiui, reguliavimo spaudimas, institucinis spaudimas, tarptautinis aplinkos reguliavimas, konkurencija, reputacija ir socialinė atsakomybė. I. Ibrahim ir kt. (2018) atliko apklausą Malaizijos logistikos įmonėse, siekdama ištirti technologinių, organizacinių ir aplinkosauginio sąmoningumo veiksmų įtaką ketinimui pritaikyti ekologišką praktiką. Tyrimo metu nustatyta, kad technologiniai ir aplinkosauginio sąmoningumo veiksniai turi nedidelę įtaką norui naudoti žaliausias praktikas, o organizaciniai – didelę įtaką. Ne tik minėti veiksniai gali turėti įtakos žaliosios logistikos praktikos taikymui, bet ir pačios įmonės socialinės ir ekonominės savybės, tokios kaip nuosavybė, dydis ir kt.

Išvados

1. Transporto ir logistikos sektorius yra vienas iš didžiausių oro teršėjų Lietuvoje ir Europoje. Statistika rodo, kad transporto ir logistikos veikla sparčiai plečiasi siekiant užtikrinti šiandieninius poreikius. Pastebėtina, kad kelių transporto sektoriuje dominuoja dyzeliu varomi automobiliai, kurių tarša yra viena iš didžiausių tarp kitų kuro rūšių.

2. Transporto ir logistikos įmonės dažnai susiduria su kliūtimis, stabdančiomis įdiegti įmonėse žaliosios logistikos principus. Tai kliūtys, atsirandančios pereinant nuo tradicinės logistikos valdymo prie žaliosios logistikos valdymo. Tyrime atlikus užsienio ir Lietuvos autorių literatūros analizę buvo atskleistos pagrindinės kliūtys, stabdančios žaliosios logistikos principų diegimą. Transporto ir logistikos įmonės susiduria su šiomis kliūtimis: žinių ir mokymo, , socialinės atsakomybės, išteklių, verslų bendradarbiavimo, inovatyvių technologijų ir valstybės reguliavimo bei palaikymo trūkumais.

3. Mokslininkai daug dėmesio skyrė metodams, kurie padėtų sumažinti logistikos neigiamą poveikį aplinkai, kurie mokslininkų vadinami žaliosios logistikos principais. Žaliosios logistikos principai logistikos operacijose gerina įmonės ekonominius rezultatus, didina klientų pasitenkinimą ir pasitikėjimą, didina veiklos efektyvumą ir gerina aplinkos tvarumą. Atlikus literatūros šaltinių analizę buvo identifikuoti transporto ir logistikos sektoriui būdingi žaliosios logistikos principai, kurie galimai galėtų būti taikyti ir Lietuvos įmonėse. Transporto ir logistikos įmonės naudoti žaliosios logistikos principus veikia išoriniai ir vidiniai veiksniai – visuomenė, klientai, reguliuojančios institucijos ir įmonės personalas.

Literatūra

1. Centobelli, P.; Cerchione, R.; Esposito, E. 2020. Pursuing supply chain sustainable development goals through the adoption of green practices and enabling technologies: A cross-country analysis of LSPs. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 153, ID 1452. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119920>
2. Christopher, M. 2018. *Logistics & Supply Chain Management*
3. de Souza, E. D., Kerber, J. C., Bouzon, M., & Rodriguez, C. M. T. 2022. Performance evaluation of green logistics: Paving the way towards circular economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, Vol. 3, ID 100019 <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100019>
4. Fen, C., Kamariah Kamaruddin, N., Mohd Nor, N. 2020. Drivers and Barriers Implementing Green Logistics Among Logistics Companies in Selangor, Malaysia. *Research in Management of Technology and Business*, Vol. 1(1), p. 41–54.

5. Gommel, H., Westerberg, J. C. 2016. Developing green innovations within 4PLs: *Pursuing green logistics*. *Industrial engineering and management*.
6. Hebaz, A., Oulfarsi, S. 2021. The drivers and barriers of green supply chain management implementation: a review. *Acta logistica*, Vol. 8(2), p.123–132.
7. Huge-Brodin, M., Sweeney, E. and Evangelista, P. 2020. Environmental alignment between logistics service providers and shippers—a supply chain perspective. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 31(3), p. 575–605.
8. Ibrahim, I.; Sundramb, V.P.K.; Omarb, E.N.; Yusoffb, N.; Amerc, A. 2018. The Determinant Factors of Green Practices Adoption For Logistics Companies in Malaysia. A Case Study of PKT Logistics Group Sdn. Bhd. *Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, Vol.7, p.14–23.
9. Joseph Sarkis and Yijie Dou. 2018. Green supply chain management. A Concise Introduction. New York.
10. Karia, N.; Asaari, M. 2016. Transforming Green Logistics Practice into Benefits: A Case of Third-Party Logistics (3PLs). In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, 8–10 March.
11. Kaur, J., Sidhu, R., Awasthi, A., Chauhan, S., Goyal, S. 2018. A DEMATEL based approach for investigating barriers in green supply chain management in Canadian manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, Vol. 56(1–2), p. 312–332. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1395522>
12. Kaveckė, I. and Paužolienė, J. 2021. Transporto įmonių aplinkosaugos tendencijos ir galimybės pereiti prie žaliosios logistikos. *Regional Formation and Development Studies: Journal of Social Sciences*, Vol. (1), p. 17–27.
13. Khan, S.A.R. 2019. The Effect of Green Logistics on Economic growth, Social and Environmental Sustainability. *An Empirical Study of Developing Countries in Asia*. Preprints 010104. <http://doi.org/10.20944/preprints201901.0104.v1>
14. Lin, C.Y., Ho, Y.H. 2010. Determinants of Green Practice Adoption for Logistics Companies in China. *Journal of Business Ethics*, Vol. 98, p. 67–83.
15. Mathiyazhagan, K., Govindan, K., Noorulhaq, A. and Geng, Y. 2013. An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 47, p. 283–297.
16. Pålsson, H., Johansson, O. 2016. Reducing transportation emissions. Benchmarking: *An International Journal*, Vol. 23(3), p. 674–703.
17. Pasauliobankas.2022.Prieigainternete: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/37972/AR2022EN.pdf>
18. Prieskienytė, E. 2022.. Žaliosios logistikos vystymo scenarijai, atitinkantys tvarumo kriterijus: Teorinis aspektas. *Conference Young Scientist 2022*, p. 160–166.
19. Radavičiūtė, G. and Jarašūnienė, A. 2019. Žaliosios logistikos taikymo reikšmė kelių transporte.
20. LR susisiekimo ministerija. 2021. Transporto sektoriaus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekio mažinimo priemonių efektyvumo vertinimas ir prognozių modeliavimas. Galutinė ataskaita. Prieiga internete: [https://sumin.lrv.lt/uploads/sumin/documents/files/20210601%20Galutin%C4%97%20ataskaita\(2\).docx](https://sumin.lrv.lt/uploads/sumin/documents/files/20210601%20Galutin%C4%97%20ataskaita(2).docx)
21. LR statistikos departamentas. 2022. Prieiga internete: [Kelių transportas - Oficialiosios statistikos portalas](https://www.stat.gov.lt/portal/lt/statistika/keliu-transportas)
22. Vienažindienė, M., Tamulienė, V. and Zaleckienė, J. 2021. Green logistics practices seeking development of sustainability: evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies*, Vol. 14(22), ID 7500.
23. Zhang, Y., Thompson, G.R., Bao, X., Jiang, Y. 2014. Analyzing the Promoting Factors for Adopting Green Logistics Practices: A Case Study of Road Freight Industry in Nanjing, China. *Procedia-Soc. Behav. Sci.* 125, 432–444. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1486>
24. Zimon, D.; Tyan, J.; Sroufe, R. 2020, Drivers of sustainable supply chain management: Practices to alignment with un sustainable development goals. *Int. J. Qual. Res.* 14, 14254. <http://doi.org/10.24874/IJQR14.01-14>
25. Zowada, K.; Niestrój, K. 2019. Cooperation of Small and Medium-Sized Enterprises With Other Supply Chain Participants In Implementing The Concept Of Green Logistics. *Res. Pap. Wrocław Univ. Econ.* 63, 6. <http://doi.org/10.15611/pn.2019.6.20>

INCREASING THE USE OF GREEN LOGISTICS PRACTICES IN TRANSPORT AND LOGISTICS ORGANIZATIONS

Summary

In the transport and logistics sector, to achieve sustainable development, companies should ensure not only economic growth, but also combine their activities with environmental, social and economic factors. To achieve this goal, companies apply the practices of green logistics. Despite the advantages of the logistics sector, the strong growth of the country's freight traffic is a major concern, leading to the increasing environmental impact of logistics operations, increasing carbon dioxide emissions, noise, consumption of natural resources, waste generation, etc. Therefore, there is a need to take into account emerging environmental challenges, to pay more and more attention to sustainability issues and to use green logistics principles more actively. The object of this study is the increased applicability of the practices of green logistics. This study is intended to reveal obstacle to implement green practices and practices of green logistics applicable in the transport and logistics sector.

Keywords: green logistics, barriers of green logistics, principles of green logistics, increased applicability of green logistics principles, environmental protection, transport and logistics companies.