

TRANSPORTO ĮMONIŲ APLINKOSAUGOS TENDENCIJOS IR GALIMYBĖS PEREITI PRIE ŽALIOSIOS LOGISTIKOS

IEVA KAVECKĖ¹, JURGITA PAUŽUOLIENĖ²

Klaipėdos valstybinė kolegija (Lietuva)

ANOTACIJA

Šiandien klimato kaita yra didžiausias iššūkis ateities kartoms. CO₂ emisija per pastarąjį dešimtmetį dėl miestų plėtros ir gyventojų skaičiaus augimo gerokai išaugo. Transporto įmonių poveikis aplinkai – daugiausia neigiamas. Atlikta statistikos departamento duomenų analizė atskleidė, kad didėjant vežimų įvairių rūšių transportu mastams, analogiškai didėja ir transporto rida, su kuo susijusi ir CO₂ emisija, tai savo ruožtu neigiamai veikia aplinką. Tokios tendencijos skatina logistikos įmones pradėti įgyvendinti žaliąją logistiką ir į savo veiklą įtraukti „žaliuosius“ sprendimus, kuriais jos prisidėtų prie esminių aplinkosaugos problemų sprendimo. Straipsnyje aptartos transporto įmonių galimybės (žalieji sprendimai) pereiti prie žaliosios logistikos ir taip prisidėti sprendžiant aplinkosaugos problemas.

PAGRINDINIAI ŽODŽIAI: *žalioji logistika, darnus vystymasis, transportas.*

JEL KLASIFIKACIJA: Q01, N7.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15181/rfds.v33i1.2196>

Įvadas

Temos aktualumas. Klasikinė logistika akcentuoja produktų judėjimą nuo gamintojo iki vartotojo, daugiausia dėmesio skirdama transportavimui, sandėliavimui ir atsargų valdymui. Krovinių vežėjai siekia teikti transporto paslaugas mažesnėmis sąnaudomis, tuo suinteresuoti ir jų klientai, tačiau galutiniai vartotojai mažai domisi tuo, kaip produktai gabenami, kokios miestuose spūstys, oro tarša, triukšmas. Ypač neigiamai miestų aplinką veikia dabartinis miesto prekių paskirstymo organizavimas. Žalioji logistika bando suderinti veiksmingą transportą su aplinką tausojančiomis miesto logistikos sistemomis (Angheluta, Costea, 2011). Vis dėlto didesnis dėmesys ekologijos problemoms įmones verčia svarstyti žalą aplinkai, kurią sukelia jų vykdomos operacijos. Be abejo, organizacijos tam tikru laipsniu žaliosios logistikos praktiką taiko. Pavyzdžiui, kai kurių įmonių aplinkos apsaugos strategijos gana griežtos, tuo tarpu kitos tik bando atitikti tam tikrus aplinkosaugos reikalavimus. Kitaip tariant, ne visos organizacijos stengiasi kruopščiai įgyvendinti žaliosios logistikos principus, nes nelabai aišku, kiek savo įmonės veikloje turėtų jų laikytis (Sari, Yanginlar, 2015). Nors kai kurie tyrimai rodo, kad skirdamos daugiau dėmesio aplinkos valdymui įmonės gali sumažinti išlaidas ir padidinti pajamas (Rao ir Holt, 2005; Ambec, Lanoie, 2008), kituose tyrimuose daroma išvada, kad aplinkosaugos praktika ir iniciatyvos lemia didesnes išlaidas, o gaunama nauda yra maža, galimas netgi neigiamas aplinkosaugos vadybos ir verslo rezultatų santykis (Link, Naveh, 2006; Wanger, 2005), tada žalioji logistika įmonei neduoda jokio ekonominio rezultato (Laosirihongthong ir kt., 2013). Nuomonių šiuo

¹ Ieva Kaveckė – Klaipėdos valstybinės kolegijos Verslo fakulteto Verslo administravimo katedros lektorė
Moksliniai interesai: logistika, žalioji logistika, transporto sistemos
El. paštas: i.kavecke@kvk.lt

² Jurgita Paužuolienė – docentė, daktarė (socialinių mokslų kryptis), Klaipėdos valstybinės kolegijos Verslo fakulteto Verslo administravimo katedra
Moksliniai interesai: socialinė atsakomybė, darnus vystymasis, žalioji logistika, organizacinė kultūra
El. paštas: j.pauzuoliene@kvk.lt

klausimų esama įvairių, vis dėlto, jei žalioji logistika organizacijoje įgyvendinama kryptingai, tai visada bus naudinga.

Mokslininkai žaliąją logistiką apibūdina įvairiai, vis dėlto didžiausią dėmesį skiria ekologijai ir neigiamo poveikio aplinkai mažinimui, siūlydami rinktis mažiau taršias transporto priemones. A. Kutkaitis ir E. Župerkienė (2011), atlikę teorinę analizę, pastebi, kad apibūdinant žaliąją logistiką autorių dažnai vartojama *darnaus vystymosi* sąvoka. Kai kurių autorių teigimu, *žaliosios logistikos* terminas apima organizacijos veiksmus, siekiant sukurti veiksmingai energiją vartojančią ir mažiau aplinkai kenkiančią visuotinę „darniąją logistiką“ (Srivastava, 2007). Taigi galima teigti, kad įmonės įsipareigoja plėtoti kuo mažiau taršią logistiką. Pateikiame keletą žaliosios logistikos apibrėžimų.

Žalioji logistika – tai prekių vežimas į paskirties tašką transporto priemonėmis, kurios varomos alternatyviaisiais ar mažiau kenksmingais degalais (Chin ir kt., 2015).

Aplinkai draugiška ir veiksminga transporto paskirstymo sistema (Rodrigue, Slack, Comtois, 2001).

Logistikos sistema, sukurta, atsižvelgiant į žmogaus poreikius ir interesus, kreipianti darnios plėtos įgyvendinimo strategijos kryptimi (Guo-Chuan, 2010).

Žalioji logistika nagrinėja aplinkosaugos problemas, susijusias su tvariu transportavimu, pavojingų medžiagų tvarkymu ir atsargų kontrole, sandėliavimu, pakuotės parinkimu, taip siekiant sumažinti ekologinį pėdsaką (Min, Kim, 2012).

Žalioji logistika suvokiama kaip organizacijų indėlis į tvarų vystymąsi, siekiant patenkinti ateities kartų poreikius, atsižvelgiant į mažą šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisiją socialiai ir ekonomiškai atsakingu būdu. Žalioji logistika apima visus veiksmus, kuriais siekiama mažinti ekologinį žmonių mobilumo, eismo sistemų ir transporto poveikį regioninėse ir pasaulinėse tiekimo grandinėse, įskaitant reversinį produktų ir medžiagų srautą (Aktas ir kt., 2018).

Žaląją logistiką sudaro visos veiklos, susijusios su ekologiniu ir reversinių produktų srautu, informacijos valdymu, siekiant patenkinti arba net viršyti klientų poreikius. Žalioji logistika pabrėžia būtinybę ekologinius tikslus integruoti į tikslinius organizacijos procesus (Thiell ir kt., 2011).

Pastebima, kad žalioji logistika apima sistemingą logistikos veiklos poveikio aplinkai vertinimą, analizę, galų gale švelninimą. Pastangos mažinti išorinį poveikį aplinkai, vykdant logistikos veiklą, apima atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo skatinimą ir į orą išmetamų teršalų (pvz., kietųjų dalelių), šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir atliekų mažinimą. Kai kurios iš šių pastangų gali būti technologinės, pavyzdžiui, pakeisti transporto priemonių parką: nuo varomų dyzelinu iki hibridinio modelio. Kitos strategijos apima būdų, kaip geriau planuoti ir vykdyti prekių judėjimą, paiešką, pavyzdžiui, kaip didinti sunkvežimių naudojimo veiksmingumą, išlaikant kontroliuojamą atsargų lygį, arba kaip naudoti transporto priemones, kad jos išmestų mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Galiausiai kai kurios žaliosios logistikos iniciatyvos gali padėti siekti didesnių verslo aplinkosaugos tikslų, pavyzdžiui, didinti reversinės logistikos veiklą, siekiant atgauti ir pakartotinai panaudoti daugiau klientams pristatytų produktų (Bouchery, 2017). Esminis žaliosios logistikos tikslas – minimaliomis išlaidomis patenkinti poreikius, esant kuo mažesniai CO₂ poveikiui aplinkai. Pasak A. Kutkaičio ir E. Župerkienės (2011), pagrindinis investavimo į žaliąją logistiką tikslas – išteklių taupymas, atliekų šalinimo gerinimas, darbo našumo didinimas, neigiamo organizacijos veiklos poveikio aplinkai mažinimas ir konkurencingumo didinimas.

Taigi galima teigti, kad didesnis dėmesys žaliajai logistikai gali ne tik sumažinti ekologinį pramoninės veiklos poveikį, bet ir išlaikyti ar net pagerinti kokybę, padidinti patikimumą, našumą, energijos vartojimo efektyvumą arba sumažinti išlaidas (Mousaredeh ir kt., 2014). Jei įmonė suvokia žaliosios logistikos svarbą, jai lengviau numatyti strategiją ir įgyvendinamą žaliosios logistikos praktiką (Choi, Zhang, 2011). Plačiau pripažįstama, kad logistika labai veikia aplinką, tad žalioji logistika, siekiant darnaus valdymo, tampa pagrindiniu komponentu.

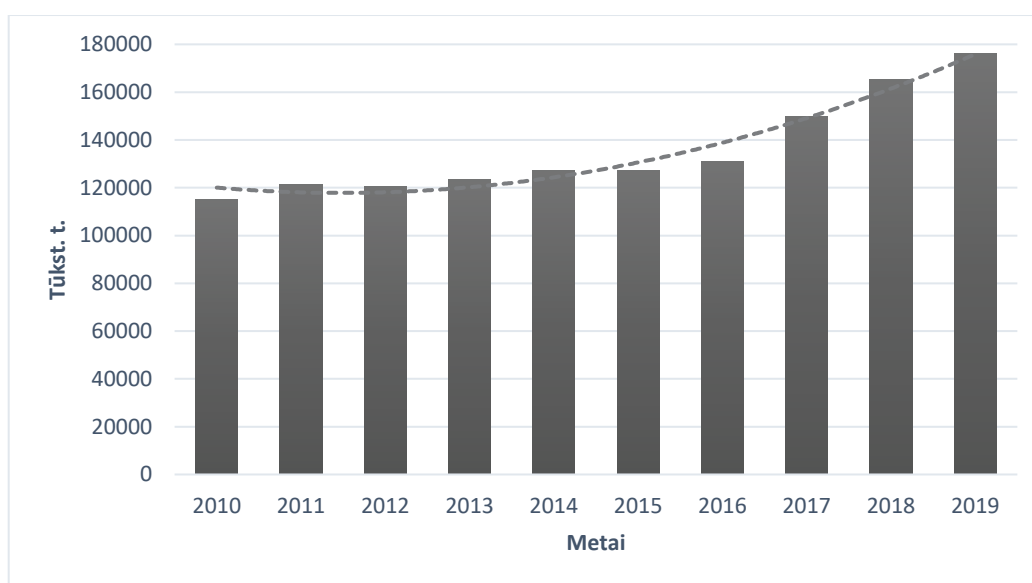
Keliamas probleminis klausimas, kokius žaliosios logistikos sprendimus galėtų įgyvendinti transporto įmonės, siekdamos prisidėti prie darnaus vystymosi ir aplinkosaugos problemų mažinimo?

Tyrimo tikslas: įvertinti transporto įmonių galimybes taikyti žaliosios logistikos principus.

Metodai: mokslinės literatūros analizė, LR statistikos departamento duomenų analizė.

1. Transporto įmonių aplinkosaugos tendencijos Lietuvoje

Žalioji logistika daugeliui organizacijų yra neišvengiama būtinybė, siekiant stabdyti taršą. Apžvelgus Statistikos departamento aplinkosaugos duomenis išryškėjo neigiamos tendencijos. Apžvelgus bendrą krovinių vežimo visų rūšių transportu statistiką nuo 2010 metų iki 2019 metų Lietuvoje, matoma, kad krovinių vežimo tendencija yra didėjanti (žr. 1 pav.). 2010 m. Lietuvoje vežta 115 192,5 tūkst. tonų krovinių, 2019 m. – 176 100,5 tūkst. tonų krovinių įvairių rūšių transportu, taigi padidėjo 52,9 proc. (60 908 tūkst. tonų). Ši didėjanti tendencija labai veikia aplinką, nes išskiriamas didelis išmetamų teršalų kiekis.

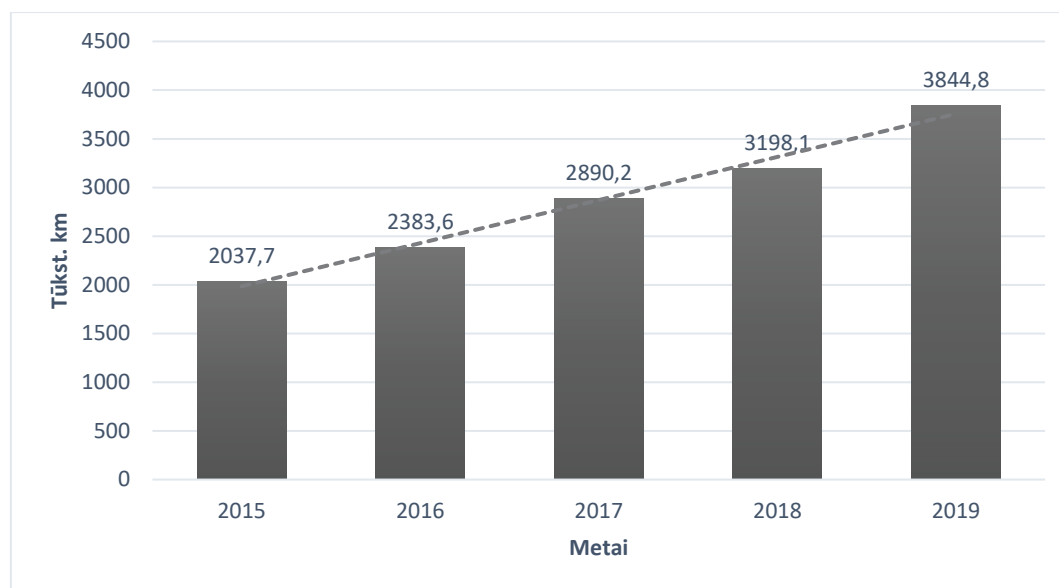


1 pav. Krovinių vežimas visų rūšių transportu Lietuvoje 2010–2019 metais

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020

Transporto sektorius yra vienas didžiausių oro teršėjų Europoje. Remiantis 2015 metų duomenimis, transporto išmetamųjų dujų emisija sudarė 20,4 % bendro ŠESD (šiltnamio efektą sukeliančios dujos) kiekio (Lietuvoje – 25,4 %) (Bukantis ir kt., 2017). Transportas (automobilių, geležinkelio, jūrų, vidaus vandens ir oro) yra svarbus ekonominių ir socialinių funkcijų užtikrinimo veiksnys. Kadangi daugelis transporto sistemos dalių (transporto priemonės, infrastruktūra, valdymas ir vežami objektai) neatsiejamos nuo oro sąlygų, svarbu žinoti besikeičiančio klimato grėsmes ir kaip prie jų prisitaikyti.

Pastebima, kad krovinių automobilių rida (kilometrais) nuo 2015 metų iki 2019 metų išaugo 88,7 proc. (žr. 2 pav.). Pokyčio didėjimas rodo krovinių automobilių naudojimo augimą vežant krovinius bendrame transporto sektoriaus kontekste. Šis augimas susijęs su dyzelinio kuro sunaudojimo didėjimu, o tai lemia ir išmetamo CO₂ kiekio augimą. Kadangi išmetamas CO₂ kiekis sudaro didžiąją išmetamo ŠESD kiekio dalį, transporto sektoriaus reikšmė mažinant išmetamųjų ŠESD kiekį Lietuvoje yra labai didelė (Konstantinavičiūtė, 2016).



2 pav. Krovinių automobilių rida Lietuvoje 2015–2019 m.

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020

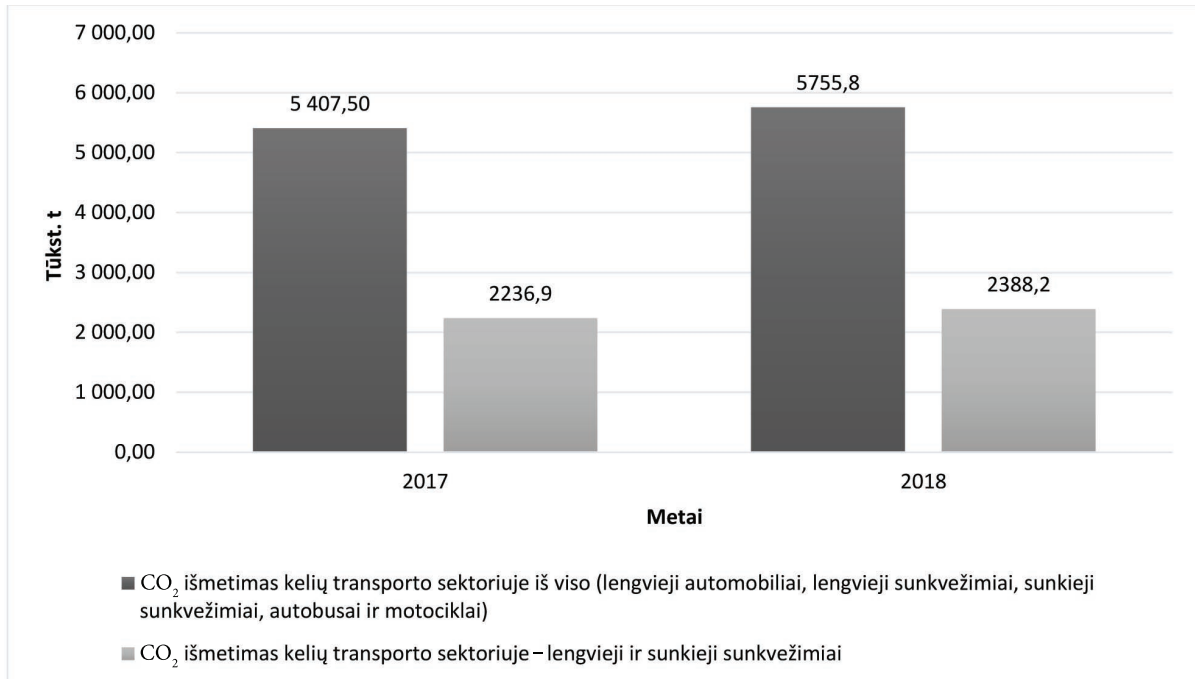
Remiantis nacionalinės išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio apskaitos 2020 m. ataskaitos už 1990–2018 metus duomenimis, 2018 m. Lietuvoje į atmosferą išmesta 20,3 mln. tonų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD). Ataskaita rodo, kad 2018 m. Lietuvoje daugiausia ŠESD išmetė transporto 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. Labiausiai nerimą kelia nuolat didėjantis išmetamųjų ŠESD kiekis transporto sektoriuje. Tai lemia sektoriaus plėtra, senstantis automobilių parkas (lengvųjų automobilių amžiaus vidurkis – daugiau nei 15 metų). Kelių transporte didžiausi teršėjai yra lengvieji (beveik 60 proc.) ir sunkiasvoriai automobiliai (36 proc.) (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2020).

Lyginant bendrą (apima lengvuosius automobilius, lengvuosius ir sunkiuosius sunkvežimius, autobusus bei motociklus) ir sunkvežimių (apima lengvuosius ir sunkiuosius sunkvežimius) išmetamą CO₂ kiekį (tūkst. t), 2017 m. sunkvežimių CO₂ išmetimo kiekis sudarė 2236,9 tūkst. tonų, 2018 m. – 2388,2 tūkst. tonų bendrame kontekste (žr. 3 pav.). Sunkvežimių CO₂ išmetimo kiekio pokytis nuo 2017 iki 2018 metų išaugo 6,7 proc.

CO₂ kiekio išmetimas į aplinką kelių transporto sektoriuje susijęs su dyzelino suvartojimu. 4 paveiksle pateiktas dyzelino (su biodegalais) suvartojimas kelių transporto sektoriuje. Remiantis 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.

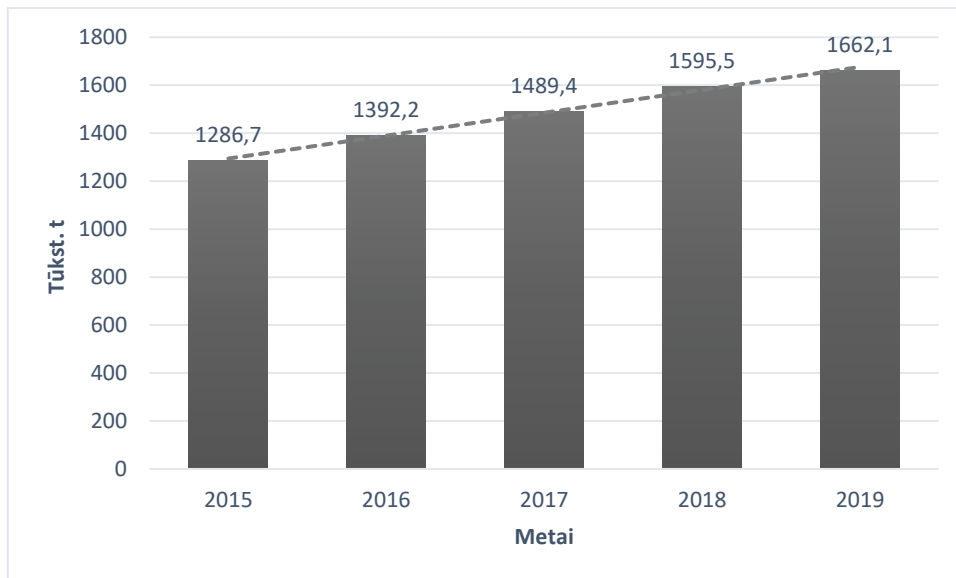
Lietuva yra pasirašiusi Jungtinių Tautų bendrojo klimato kaitos konvenciją, todėl yra įsipareigojusi mažinti neigiamą poveikį aplinkai. Šis įsipareigojimas veikia įvairius šalies ūkio sektorius, taip pat ir transporto. Logistikos įmonėms kyla iššūkis mažinti oro taršą. Siekiant šio tikslo, visa logistikos pramonė ir kiekviena konkreti įmonė nuolat ieško, kaip sumažinti kenksmingų medžiagų išmetimą į aplinką, kokius alternatyvius kuro išteklius pasirinkti, kokias priemones naudoti, kad taupyti sunaudojamų degalų kiekį, kokias naujas technologijas vilkikuose diegti, kad jos fiksuotų taršos rodiklius ir leistų priimti ekologiškai veiksmingus sprendimus.

Logistikos ir transporto įmonės Lietuvoje prisidedamos prie oro taršos mažinimo investuoja į aplinkos apsaugą, taip pat ir į žaliąją logistiką, nes *žaliosios logistikos* terminas logistikos sektoriuje siejamas su aplinkosauga ir darnia plėtra. Investavimo į aplinkosaugą tendencijos pateiktos 5 paveiksle. Pastebima, kad 2014 m. logistikos įmonių investicijos į aplinkos apsaugą sudarė 391,9 tūkst. eurų, 2018 m. – 541 tūkst. eurų. Šiuo laikotarpiu investicijos padidėjo 38 proc. Daugiausia į aplinkosaugą investuota 2016 m., tai sudarė 3193,9 tūkst. eurų ir tai analizuojamuoju laikotarpiu buvo didžiausia investicija.



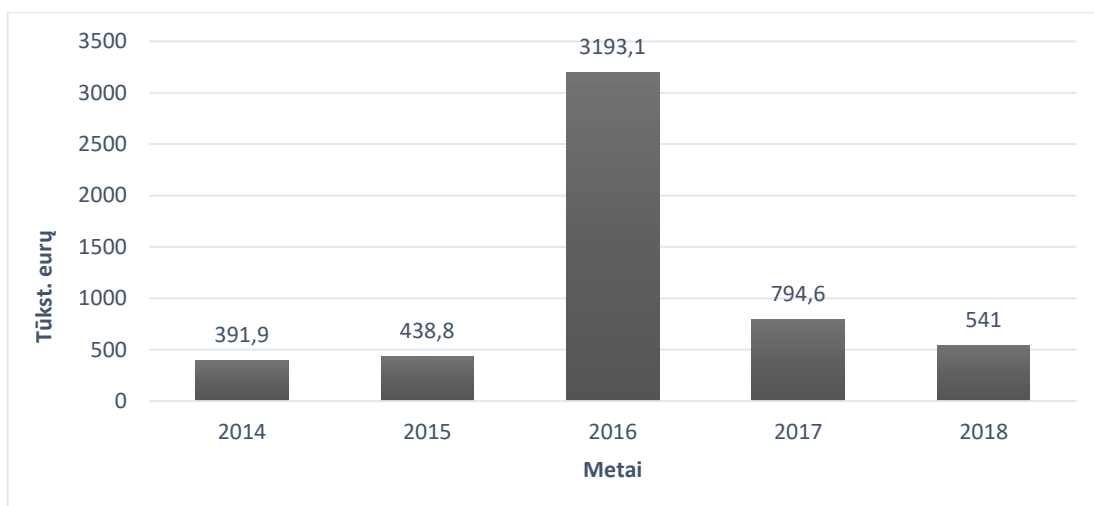
3 pav. CO₂ išmetimų kiekis kelių transporto sektoriuje 2017–2018 m.

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020



4 pav. Dyzelino sunaudojimas kelių transporto sektoriuje Lietuvoje 2015–2019 m.

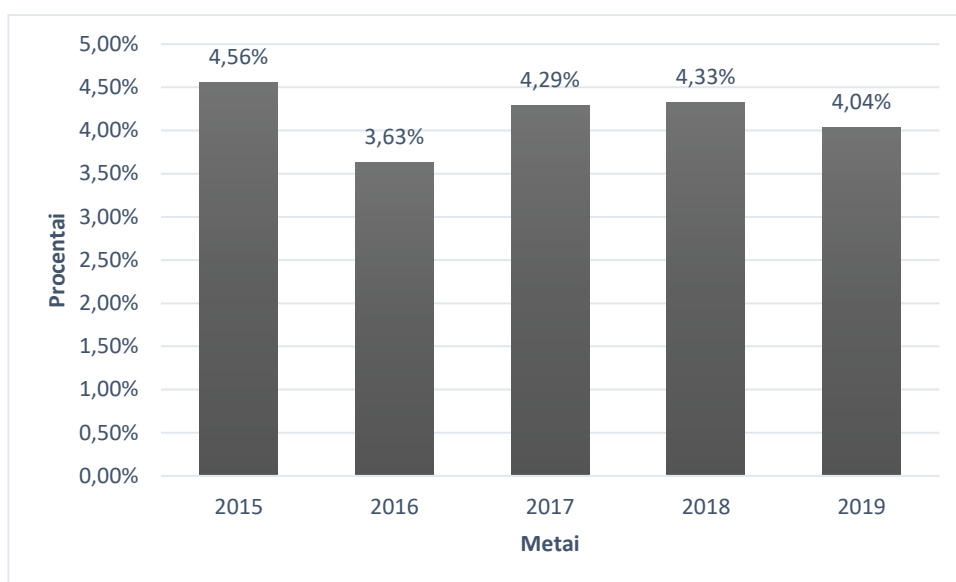
Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020



5 pav. Logistikos (sandėliavimo ir transportavimo) įmonių investicijos į aplinkos apsaugą Lietuvoje 2014–2018 m.

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020

Kalbant apie transporto sektoriaus aplinkai daromą įtaką, svarbu paminėti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą (kitais žaliają energiją). Pagrindiniai atsinaujinantys energijos šaltiniai yra: biomasė, vėjas, saulės energija, be to, naudojami oro, žemės arba vandens šilumos perdavimo įrenginiai ir pan. Naudojant „žaliąją“ energiją, į aplinką išskiriamas mažesnis CO₂ kiekis. 6 paveiksle pateikti duomenys rodo atsinaujinančių energijos išteklių dalį (procentais) galutiniame energijos suvartojimo kiekyje transporto sektoriuje Lietuvoje. Iš pateiktų duomenų akivaizdu, kad daugiausia atsinaujinančių energijos šaltinių panaudota 2015 m., tai sudarė 4,56 proc. galutinio energijos suvartojimo transporto sektoriuje kiekio. 2018 m. šis rodiklis buvo šiek tiek mažesnis ir sudarė 4,04 proc., tai yra 0,52 proc. mažiau nei 2015 m.



6 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių sunaudojimas transporto sektoriuje 2015–2019 m.

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2020

Remiantis Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB „Dėl skatinimo naudoti AEI energiją“, Lietuva bendro galutinio šalies energijos suvartojimo kiekio AEI (atsinaujinantys energijos ištekliai) dalį iki 2020 metų įsipareigojusi padidinti iki 23 proc., o AEI dalį, palyginti su transporto sektoriaus galutiniu energijos suvartojimu, visų rūšių transporto sektoriuje padidinti ne mažiau kaip iki 10 proc., iki 2030 m. – 15 proc., iki 2050 m. – 50 proc. (Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija, 2018). Šiuo metu atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) srityje užsibrėžtas tikslas pasiekti 23 proc. AEI dalį šalies bendrame energijos suvartojimo kontekste jau įgyvendintas, vis dar atsilieka tik transporto sektorius (LR energetikos ministerija, 2020).

Stebint šias intensyvių transporto srautų tendencijas akivaizdžios pasekmės žmonių sveikatai. Transporto infrastruktūros plėtra lemia didesnę oro užterštumą ir aukštesnę triukšmo lygį. Tad transporto įmonės turėtų apsvarstyti visas galimybes pereiti prie žaliosios logistikos.

2. „Žalieji“ sprendimai transporto įmonėms

Žalioji logistika ir ekologiškas transportas šiandien – viena aktualiausių temų. Tačiau prevencinės priemonės įvairiose šalyse apima skirtingas strategijas. Pavyzdžiui, Norvegija, Švedija, Jungtinė Karalystė, Šveicarija ir Airija, kad sumažintų aplinkos taršą, bandė mažinti degalų ir naftos suvartojimą. Ekologiško transporto naudojimo praktika ir reversinės logistikos principų taikymas leistų organizacijoms paskatinti savo augimą ir sumažinti bendras gamybos sąnaudas (Saada, 2020). Prie žaliosios logistikos norinčios pereiti organizacijos turėtų imtis konkrečių veiksmų, pradedant logistikos sistemos elementų pertvarka, atsižvelgus į aplinkos, ekonominius ir socialinius veiksnius. G. Radavičiūtė, A. Jarašiūnienė (2019) aptarė bendrąsias žaliosios logistikos priemones, kurios galėtų padėti spręsti minėtas problemas: intermodalinių vežimų skatinimas, maršrutų optimizavimas, krovinių dviračių naudojimas, ekologiški vežėjai ir didesnis viešojo sektoriaus įsitraukimas. J. Barysienė ir kt. (2015) išskyrė žaliosios logistikos veiksnius, kurie organizacijoms galėtų būti naudingi:

- tiekėjų, kuriems nesvarbios aplinkos problemos, atsisakymas;
- darbuotojų mokymas / kompetencijos tobulinimas;
- bendradarbiavimas su valdžios institucijomis, sprendžiančiomis probleminius klausimus;
- viešosios ataskaitos, kuriose deklaruojamos įmonių pastangos ir pasiekimai, sprendžiant aplinkosaugos problemas;
- bendradarbiavimas su užsienio šalimis aplinkos apsaugos klausimais;
- darbuotojo socialinės atsakomybės skatinimas.

Transporto organizacijos turi nemažai galimybių prisidėti prie žaliosios logistikos įgyvendinimo. Apibendrinusios išanalizuotą literatūrą pateikiame galimus „žaliuosius“ sprendimus organizacijoms.

1 lentelė. „Žaliųjų“ sprendimų įgyvendinimo organizacijose galimybės

Žalieji sprendimai organizacijose	Įgyvendinimo galimybės
Naudoti ekologiškesnes transporto priemones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didinti transporto priemonių krovumą: visuose reisuose sumažinus sunkvežimių tuščios ridos galimybes, mažėtų aplinkai daroma žala (sumažėtų sunkvežimių skaičius keliuose, o tai užtikrintų saugumą, būtų labiau tausojama aplinka, mažėtų degalų suvartojimas ir CO₂ išmetimas) ir pagerėtų įmonės ekonominiai rodikliai. 2. Krovinių paskirstymui miesto teritorijose naudoti hibridines krovines transporto priemones (varomas dyzelinu ir elektra). 3. Atnaujinti transporto parką EURO 6 aplinkosaugos standarto transporto priemonėmis, tai sumažintų CO₂ išmetimą ir pagerintų įmonių ekonominius rodiklius.

Žalieji sprendimai organizacijose	Įgyvendinimo galimybės
Naudoti alternatyviuosius degalus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Naudojant biodyzeliną iki 65 proc. mažesnė tarša CO₂. 2. Naudojant suskystintas gamtines dujas (SGD), 10–15 proc. mažesnė tarša CO₂, gerokai mažesnė oro tarša ir triukšmas. 3. Naudojant biodujas iki 60 proc. mažesnė tarša CO₂, palyginti su dyzelinėmis transporto priemonėmis. 4. Naudojant vandenilį, nulinė išmetamoji tarša. 5. Naudojant elektrą, nulinė išmetamoji tarša, mažos elektros sąnaudos, žemas triukšmo lygis. 6. Naudojant hibridinius variklius, išmetamosios taršos kiekį lemia elektrinių ir dyzelinių varos sistemų naudojimo proporcijos
Skatinti degalus taupantį vairavimą	Vairuotojų mokymo programų, kurios skatintų taikyti veiksmingo vairavimo įgūdžius, vykdymas, taikant tam tikrą vairavimo stilių, leistų padidinti degalų veiksmingumą iki 10 proc., o tai lemtų mažesnę CO ₂ išmetimą
Optimizuoti transporto priemonių maršrutus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimizavus transporto priemonių maršrutus, trumpėja įveikiamas atstumas ir taip išvengiama tuščios ridos, tai lemia išlaidų mažėjimą, taigi ir mažesnes degalų sąnaudas bei mažesnę ŠESD kiekį. 2. Optimizuoti maršrutus leidžia informacinių technologijų galimybės (įsidiėgus maršrutų sudarymo ir planavimo programinės įrangos paketus, kurie pateikia maršrutus ir tvarkaraščius). Taip galima sutaupyti nuo 5 iki 20 proc. bendrų transportavimo išlaidų
Naudoti atsinaujinančius energijos išteklius	Naudoti žaliąją energiją (biomasę, vėją, saulės energiją, oro, žemės arba vandens šilumos perdavimo įrenginius) dideliuose logistikos ir paskirstymo centruose, sandėliuose, gamybos įmonėse. Tai leistų sumažinti ŠESD kiekį
Naudoti ekologiškesnį transportą	Kroviniams gabenti, ypač prireikus įveikti didesnę atstumą, tiekimo grandinėje naudoti „žalesnes“ transporto rūšis (geležinkelio ir vandens transportą). Geležinkelio transportas paprastai siejamas su didelių krovinių kiekių gabenimu, kai logistikos įmonės turi savo geležinkelio privačiuojamuosius kelius. Šiuo atveju patogus mišrus (intermodalinis) gabenimo būdas, pvz., kai kroviniai gabenami konteineriuose. Taip galima sumažinti poveikį aplinkai, nes gabenant geležinkelio transportu CO ₂ emisija kelis kartus mažesnė, lyginant su kelių transportu
Atliekų mažinimas	Kad įmonė taptų „žalesnė“, būtina mažinti atliekų kiekį, pasitelkus įvairias atliekų tvarkymo ir perdavimo priemones, stengtis perdirbti atliekas gaunant ekonominę naudą. Be to, stengtis racionaliai išnaudoti savo transporto parką grąžinant atliekas. Taip galima mažinti tuščią transporto priemonių ridą

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis atlikta analize, 2020.

Žalioji logistika organizacijoje puikiai suderinama su aplinkosaugos sistemomis, kaip ISO 14001 ar EMAS. Kai kurie mokslininkai teigia, kad žalumas įmonėse neįsivaizduojamas netaikant organizacijų veiklos efektyvumo gerinimo metodikos, kaip LEAN sistemos. Įmonės, naudojančios žaliosios logistikos priemones kartu su LEAN sistema, pasiekia kur kas geresnių rezultatų nei kiekvienos sistemos įgyvendinimas atskirai (Ducees ir kt., 2013, iš Radavičiūtė, Jarašiūnienė, 2019). Taigi galima teigti, kad transporto organizacijų galimybės pereiti prie „žaliųjų“ sprendimų, didžiulės. Savo veikloje jos gali nusimatyti ir siekti įgyvendinti žaliosios logistikos tikslus: mažinti transporto sąnaudas, atitinkamai ir oro taršą; naudoti atsinaujinančius energijos išteklius, tai sumažintų iškastinio kuro naudojimą. Visa tai turėtų gerokai sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisiją iš transporto priemonių.

Išvados

Įmonės visame pasaulyje jaučia spaudimą vertės kūrimo sistemoje taikyti darniu vystymusi paremtą verslo praktiką. Logistikos ir transporto sektoriaus plėtra lemia didėjančius krovinių srautus, krovinių automobilių ridos, dyzelinio kuro sunaudojimo didėjimą, o tai daro poveikį aplinkai, nes išskiriamas didesnis CO₂ išmetalų kiekis. Atlikta Statistikos departamento aplinkosaugos duomenų analizė atskleidė, kad krovinių

vežimo visų rūšių transportu mastas auga, taip pat ir suvartojamo dyzelino kiekis, tai lemia didesnę teršalų išmetimą į orą. Atsinaujinančių energijos išteklių transporto sektoriuje naudojama vis dar mažai, numatyti tikslai neįgyvendinti. Taigi įmonės, siekdamos šiuos rodiklius pagerinti, turėtų dėti daug daugiau pastangų, kad sumažintų sveikatai kenksmingų teršalų iš transporto priemonių išmetimą. Neigiamą poveikį aplinkai siekiančios mažinti organizacijos savo veikloje turėtų taikyti „žaliuosius“ sprendimus, taip jos padėtų mažinti įvairias aplinkosaugines, ekonomines ir socialines problemas. Organizacijos, siekdamos pereiti prie aplinkai draugiškesnio transporto, savo veikloje galėtų įgyvendinti šiuos žaliuosius sprendimus: naudoti ekologiškesnes transporto priemones, alternatyvius degalus, skatinti vairuotojus mokytis degalus taupančio vairavimo stiliaus ir jį taikyti, optimizuoti transporto priemonių maršrutus, mažinti atliekas ir pan.

Literatūra

- Aktas, E., Bloemhof, J. M., Fransoo, J. C., Gunther, H. O., Ammerneegg, W. (2018). Green logistics solutions. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, No. 30, p. 363–365.
- Ambec, S., Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? A systematic overview. *The Academy of Management Executive*, Vol. 22, No. 4, p. 45–62.
- Angheluta, A., Costea, C. (2011). Sustainable Go-Green Logistics Solutions for Istanbul Metropolis. *Transport Problems*, Vol. 6 (2), p. 59–70.
- Barysienė, J., Batarlienė, N., Bazaras, D. ir kt. (2015). Analysis of the Current Logistics and Transport Challenges in the Context of the Changing Environment. *Transport*, Vol. 30, No. 2, p. 233–241.
- Beniušienė, I., Jankauskienė, A. (2017). Žaliosios tiekimo grandinės valdymas. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, Vol. 39, No. 4, p. 399–408.
- Bouchery, Y., Corbett, Ch. J., Fransoo, J. C., Tan, T. (2017). *Sustainable Supply Chains*. Springer Series in Supply Chain Management.
- Bukantis, A., Kažys, J., Rimkus, E., Žalakevičius, M. (2017). *100 klausimų apie klimato kaitą*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras.
- Chin, T. A., Tatb, H. H., Sulaiman, Z. (2015). Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance. *12th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, Vol. 26, p. 695–699.
- Choi, Y., Zhang, N. (2011). Does proactive green logistics management improve business performance? A case of Chinese logistics enterprises. *African Journal of Business Management*, Vol. 5, No. 17, p. 7564–7574.
- Čepinskis, J., Masteika, I. (2011). Impacts of Globalization on Green Logistics Centers in Lithuania. *Environmental Research, Engineering and Management*, Vol. 55, No. 1, p. 34–42.
- Guo-Chuan, Y. (2010). Constraints and Countermeasures of China's Green Logistics Development. *Journal of Business Economics*, Vol. 1, No. 2, p. 18–23.
- Konstantinavičiūtė, I. (2016). *Nacionalinių išmetamų į atmosferą šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio prognozių rengimo metodinių gairių parengimas*. Lietuvos energetikos institutas.
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., Choon Tan, K. (2013). Green supply chain management practices and performance. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 113, No. 8, p. 1088–1109.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2020). Prieiga internete: <https://am.lrv.lt/lt>
- Link, S., Naveh, E. (2006). Standardization and discretion: Does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits? *Transaction on Engineering Management*, Vol. 56, No. 4, p. 508–519.
- LR energetikos ministerija. (2020). Prieiga internete: <https://enmin.lrv.lt/>
- LR statistikos departamentas. (2020). Prieiga internete: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S1R123#/>
- Martinsen, U., Bjorklund, M. (2011). Matches and gaps in the green logistics market. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 42, No. 6, p. 562–583.
- Min, H., Kim, I. (2012). Green Supply Chain Research: Past, Present, and Future. *International Journal of Logistics-Research and Applications*, No. 4, p. 39–47.
- Mousazadeh, M., Torabi, S., Pishvae, M. S. (2014). Green and Reverse Logistics Management Under Fuzziness. *Supply Chain Management Under Fuzziness*, p. 607–637.
- Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija*. LR Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimo Nr. XIII-1288 redakcija. Prieiga internete: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.429490/asr>
- Radavičiūtė, G., Jarašiūnienė, A. (2019). Žaliosios logistikos taikymo reikšmė kelių transporte. *Transporto inžinerija ir vadyba*. XXII jaunųjų mokslininkų konferencija „Mokslas – Lietuvos ateitis“.
- Rao, P., Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25, No. 9, p. 898–916.

- Rodrigue, J. P., Slach, B., Courtois, G. (2001). *Green Logistics*. Handbook of logistics and Supply chain Management, p. 340–350.
- Saada, R. (2020). *Green Transportation in Green Supply Chain Management*. Prieiga internete: <https://www.intechopen.com/online-first/green-transportation-in-green-supply-chain-management>
- Sari, K., Yanginlar, G. (2015). The impact of green logistics practices on firm performance: Evidence from Turkish healthcare industry. *Proceedings of POMS 26th Annual Conference*, May 8–11, Washington, D.C., U.S.A.
- Srivastava, S. (2007). Green Supply-Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 9, p. 53–80.
- Thiell, M., Zuluga, J. P. S., Montanez, J. P. M., Hoof, B. (2011). *Green Logistics: Global Practices and their Implementation in Emerging Markets*. Copyright.
- Wagner, M. (2005). How to Reconcile Environmental and Economic Performance to Improve Corporate Sustainability: Corporate Environmental Strategies in the European Paper Industry. *Journal of environmental Management*, Vol. 76, No. 1, p. 105–118.
- Župerkienė, E., Kutkaitis, A. (2011). Darnaus vystymosi koncepcijos raiška uosto logistinėse organizacijose. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*, Vol. 26, No. 2, p. 130–137.

ENVIRONMENTAL TRENDS IN TRANSPORT COMPANIES AND OPPORTUNITIES TO MOVE TO GREEN LOGISTICS

IEVA KAVECKĖ, JURGITA PAUŽUOLIENĖ
Klaipėda State University of Applied Sciences (Lithuania)

Summary

Classic logistics focused most attention on the producer-to-consumer movement of products, considering transport, warehousing, and inventory management (forward distribution). Freight carriers and their customers are interested mainly in providing transport services at lower cost. The final consumers normally pay little attention to how the products are transported, congestion in cities, or air or noise pollution. However, the environment of cities is negatively affected by the current organisation of the distribution of urban goods. The Go-Green logistics concept and schemes try to combine efficient transport with environmentally friendly urban logistics systems (Angheluta, Costea, 2011). To become more sustainable, various organisations have implemented some sort of green logistics practices. Of course, the degree of application is not the same for all firms. For instance, while some firms follow a proactive strategy, others try to meet only the regulatory requirements. In short, not all organisations are able to do their best for green logistics. To the best of our knowledge, this is because the relationship between green logistics practices and the performance of firms is not very clear. For example, while some studies show it as very advantageous, others show that green logistics do not provide any economic benefits to a company (Sari, Yanginlar, 2015). Opinions on this issue vary, but if green logistics are implemented properly in the organisation, the benefits are always there.

Researchers describe green logistics in different ways, but the focus is on ecology and reducing the negative impact on the environment, by choosing vehicles that are less polluting. Here are some definitions of green logistics.

Green logistics deals with environmental issues related to sustainable transportation, hazardous material handling and storage, inventory control, warehousing, packaging, and facility location-allocation decisions that aim to reduce carbon footprints (Min, Kim, 2012).

Green logistics consists of all activities related to the eco-efficient management of the forward and reverse flows of products and information between the point of origin and the point of consumption, whose purpose is to meet or exceed customer demand (Thiell et al., 2011).

Logistics is perceived as a key sector to contribute to sustainable development meeting the future generations' needs in terms of low greenhouse gas emissions in a socially and economically responsible way. Green logistics involves all attempts to reduce the ecological impact of peoples' mobility, traffic systems and of transport in regional and global supply chains, including the reverse flow of products and materials (Aktas et al., 2018).

Green logistics means the systematic assessment, analysis, and ultimately mitigation, of the environmental impact of logistics activities. The goal of green logistics is to meet needs at minimal cost, while minimizing the impact of CO₂ on the environment. If an enterprise has green logistics awareness, then it is easy to understand that the enterprise may also need a proactive green logistics strategy and green logistics practices. As some authors have indicated, green awareness is a key element of a green strategy (Choi, Zhang, 2011). It is widely acknowledged that logistics has a significant impact on the environment; therefore, green logistics is becoming a key component of sustainable management.

The problematic question is: What green logistics solutions can transport companies implement in contributing to sustainable development and reducing environmental problems?

Aim of the research: To evaluate the possibilities for transport companies to implement green logistics.

Methods. Analysis of scientific literature, data analysis by the Department of Statistics of the Republic of Lithuania.

Results. The analysis by the Department of Statistics shows that freight transport by all modes of transport is growing, and the consumption of diesel is also growing, which leads to higher CO₂ emissions. These trends have significant consequences for human health. The development of the transport infrastructure leads to increased air pollution and noise levels. In order to improve these indicators, companies should redouble their efforts to reduce harmful emissions of pollutants from transport. Companies should therefore consider all options for moving to green logistics. Organisations seeking to reduce the negative impact on the environment can use 'green' solutions in their activities, and thus contribute to a reduction of various environmental, economic and social problems. Organisations that want to move towards more sustainable transport could implement the following green solutions in their activities: use greener vehicles, use alternative fuels, encourage drivers to use fuel-efficient driving, optimise vehicle routes, reduce waste, and so on.

KEY WORDS: *green logistics, sustainable development, transport.*

JEL CODES: Q01; N7.

Gauta: 2020-11-30

Priimta: 2020-12-29

Pasirašyta spaudai: 2021-01-10