

TRANSPORTAVIMO ORGANIZAVIMAS TAIKANT ŽALIOSIOS LOGISTIKOS PRINCIPUS

Lidija REMEIKYTĖ, Vytauto didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: lidija.remeikyte@vdu.lt

Vilma ATKOČIŪNIENĖ, Vytauto didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: vilma.atkociuniene@vdu.lt

Santrauka

Transportavimo organizavimas tampa vis aktualesnis daugelyje logistikos įmonių, nes pagal žaliosios logistikos principus suorganizuotas krovinių pervežimas nuo gamintojo iki vartotojo įmonei padeda sulaukti geresnių rezultatų ilgalaikėje perspektyvoje. Tobulinant krovinių transportavimus taip pat yra svarbu atsižvelgti į besikeičiančius išorinius veiksnius, kurie daro įtaką įmonės sėkmei, o vienas iš svarbiausių makroaplinkos veiksnių yra didėjantys tvarumo reikalavimai. Siekiant pagerinti transportavimo procesus ir padidinti tvarumo lygį, atsiranda būtinybė įmonės veikloje diegti žaliosios logistikos koncepciją. Mokslinio straipsnio tikslas – taikant mokslinės literatūros analizės metodą, identifikuoti žaliosios logistikos principus transportavimo organizavimo procesui tobulinti. Atlikus tyrimą nustatyti keli žaliosios logistikos principai transportavimo organizavimui tobulinti: informacinės sistemos diegimas – palengvina maršrutų planavimą, padeda efektyviau išnaudoti transporto priemones ir sumažinti transporto išlaidas; informacinės technologijos – padeda efektyviau valdyti savo transporto priemones, jas stebėti realiuoju laiku, sudaryti maršrutus ir palengvina komunikaciją tarp įmonės padalinių; ekologiškesnių transporto priemonių įsigijimas – padeda atitikti aplinkosaugos keliamus reikalavimus, sumažina transportavimo išlaidas, bei darbuotojų apmokymai – ilgalaikėje perspektyvoje padeda padidinti įmonės pelningumą.

Reikšminiai žodžiai: transportavimo organizavimas, žaliosios logistikos principai.

Įvadas

Logistikos srityje augant gabenamų krovinių skaičiui, įmonėse vis didesnę svarbą įgyja ir transportavimo organizavimas, kuris dažnu atveju prisideda prie įmonės pelningumo ir pasiekimų. Organizuojant krovinių transportavimus neretai iškyla papildomų iššūkių, problemų, dėl kurių atsiranda didesnis poreikis įmonėse tobulinti transportavimo organizavimą. Organizavimo etape gali atsirasti įvairių problemų, dėl to yra reikalingas asmuo, kuris turi atidžiai stebėti visą procesą. (Krzyzewska, 2021) Derėtų išskirti, kad logistikos įmonėms, užsiimančioms krovinių transportavimu, yra ne tik svarbu susitvarkyti su įvairiais vidiniais iššūkiais, bet ir atsižvelgti į besikeičiančius išorinius veiksnius, kurie taip pat daro įtaką įmonės sėkmei. Pasak P. A. Butar ir A. A. Ahmed (2023), siekiant nustatyti įmonės tikslus, vadovybė turi atkreipti dėmesį į du pagrindinius veiksnius, tai išoriniai veiksniai, kurių įmonė nekontroliuoja, ir vidiniai veiksniai, kuriuos įmonė gali visiškai kontroliuoti. Vienas iš svarbiausių makroaplinkos veiksnių yra vis augantys tvarumo standartai, nes, kaip teigia M. Vienažindienė ir kt. (2021), logistikos sektorius susiduria su vis griežtesniais aplinkosaugos reikalavimais. Tam, kad logistikos įmonės atitiktų keliamus aplinkosaugos reikalavimus ir mažintų išmetamas CO₂ emisijas, atsiranda būtinybė savo įmonės veiklos procesuose integruoti žaliosios logistikos principus.

Mokslinėje literatūroje dažnai galima rasti, kad žalioji logistika padeda įmonėms didinti veiklos procesų efektyvumą, mažinti sąnaudas, išmetamų teršalų kiekį ir didinti tvarumą bei konkurencingumą. Tačiau retesnis atvejis – tyrimai, aprašantys, kaip taikomi žaliosios logistikos principai prisideda prie pačio transportavimo organizavimo proceso gerinimo.

Tyrimo tikslas – identifikuoti žaliosios logistikos principus transportavimo organizavimui, analizuojant mokslinę literatūrą.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti ir apibrėžti transportavimo organizavimo sampratą.
2. Identifikuoti žaliosios logistikos principus transportavimo organizavimui.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas – transportavimo organizavimas.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė sugretinimas, palyginimas ir sintezė.

Šiam tyrimui atlikti yra analizuojami 2018–2025 m. publikuoti moksliniai straipsniai, o paieška internete vykdyta pasitelkiant raktinius žodžius anglų kalba. Paieškoje naudoti raktiniai žodžiai, tokie kaip: angl. transportation organization, green logistics, sustainable transport. Iš viso tyrimui atlikti yra panaudota 20 mokslinių šaltinių.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Transportavimo organizavimo samprata. Transportavimo organizavimas yra vienas iš svarbiausių tiekimo grandinėje esančių veiksmų, dėl kurio galima efektyviausiu būdu įvykdyti krovinių pervežimą nuo gamintojo iki galutinio vartotojo. N. Sirina ir V. Zubkov (2021) pačią transportavimo organizavimo sąvoką apibrėžia kaip procesą, sujungiantį krovinių srautus, taip pat užtikrinantį transporto bei visos logistikos sistemos veikimą. Pagal M. Izteleuova ir kt. (2024), tam, kad prekės būtų pristatytos į vartotojų paskirties vietas, yra reikalingas kokybiškai suorganizuotas krovinių transportavimas. Analizuojant kitą mokslinį straipsnį yra pastebėta, kad autoriai Z. Lukasik ir kt. (2021) pabrėžia tai, kad siekiant efektyvaus transportavimo proceso reikia kokybiškai vykdyti organizavimo užduotis, tinkamai išnaudojant transporto priemones. Dažnu atveju prie tokių užduočių galima priskirti:

- transporto priemonių pasirinkimą;
- maršrutų sudarymą;
- transportavimo laiko optimizavimą;
- bendradarbiavimą su įmonės padaliniais;
- transportavimo išlaidų optimizavimą;
- transportavimo proceso kontroliavimą.

Visos šios užduotys yra labai svarbios transportavimo organizavime, siekiant efektyviai atlikti krovinių pervežimus į galutinę paskirties vietą. M. Izteleuova ir kt. papildomai akcentuoja, kad logistikoje transportavimo organizavimas reikalauja transporto vadybininko, kuris turėtų kokybiškai organizuoti medžiagų srautus tiekimo grandinėje. Z. Lukasik ir kt. taip pat pažymi, kad rinkoje didėjančią konkurencijai, vienas iš pagrindinių sėkmės elementų yra gerai suorganizuoti transportavimo procesai ir taip pat yra svarbu, kaip patys darbuotojai suvokia jų sukuriamą naudą įmonei. Tokią naudą būtų galima suprasti kaip dėl transportavimo organizavimo procese gerai atliktų užduočių sklandžiai ir laiku pristatyti kroviniai klientams, išnaudojant kuo mažesnes degalų sąnaudas.

Iš išanalizuotų mokslinių straipsnių (Lukasik et al., 2021; Sirina & Zubkov, 2021; Izteleuova et al., 2024) galima daryti prielaidą, kad transportavimo organizavimas yra dažnai apibūdinamas kaip procesas, kuris turi būti kokybiškai vykdomas transporto vadybininko atliekant užduotis, kurios apima transporto priemonių, maršrutų parinkimą, darbų paskirstymą, transportavimo laiko ir išlaidų optimizavimą, komunikavimą su skyrių darbuotojais, klientais, tiekėjais, vairuotojais bei patį krovinių transportavimo proceso kontroliavimą. Taigi, galima teigti, kad transportavimo organizavimo pagrindinė užduotis būtų užtikrinti, kad visi krovinių pervežimai tiekimo grandinėje vyktų sklandžiai, be trikdžių ir tuo pačiu būtų pasiektos kuo mažesnės bendros transportavimo išlaidos.

Žaliosios logistikos principai transportavimo organizavimui gerinti. Logistikos įmonėms, siekiančioms išsilaikyti konkurencingoje rinkoje, atitikti visus keliamus valdžios reikalavimus ir mažinti transportavimo išlaidas yra ypatingai svarbu didelį dėmesį skirti transportavimo proceso tobulinimui. Pagal K. J. Ajeigbe ir P. Peace (2023), tai tiekimo grandinėje transportavimo išlaidos yra didžiausios, darančios įtaką visų logistikos veiklų efektyvumui. Siekiant mažinti transporto išlaidas, atsiranda poreikis gerinti krovinių transportavimą, o tam padaryti yra svarbu atsižvelgti į patį organizavimo procesą. Priimdamos sprendimus dėl transportavimo proceso tobulinimo, logistikos įmonės taip pat turėtų atkreipti dėmesį į didėjančius tvarumo reikalavimus, nes I. V. Larina ir kt. (2021) teigimu, pasaulyje dažnai vyrauja principas „teršėjas moka“, kurį taip pat galima rasti ir Europos šalių teisės aktuose. Jie taip pat pabrėžia, kad dėl nustatytų aplinkosaugos reikalavimų ir apribojimų yra pradėta reikalauti ir tvarumo didinimo įmonės veiklos procesuose. Taigi, dėl to vis dažniau atsiranda būtinybė integruoti žaliosios logistikos principus savo veiklos procesuose. Tokiam požiūriui pritaria mokslininkai A. Jarašūnienė ir D. Bazaras (2023), teigdami, kad norint užtikrinti konkurencingumą rinkoje ir klientų pasitenkinimą, įmonės turėtų pradėti integruoti žaliosios logistikos principus savo versle. O. Bondarenko ir O. Bozhko (2025) teigimu, tiekimo grandinėje žaliosios logistikos reikšmė jau yra įrodyta, nes ji prisideda prie įmonių vykdomos veiklos neigiamo poveikio aplinkai mažinimo ir suderina ekonominį efektyvumą, ekologinę apsaugą ir socialinę atsakomybę. Taigi, atliekant mokslinės literatūros analizę, pagrindinis tikslas buvo skirtingų mokslininkų nuomonių pagalba palyginti ir identifikuoti žaliosios logistikos principus, kurie padės pagerinti transportavimo organizavimo procesą.

Vienas iš žaliosios logistikos principų, padedančių gerinti transportavimo organizavimą, yra informacinės technologijos. Kaip teigia S. Yekimov (2023), tai logistikos įmonės, kurios naudoja šiuolaikinėmis technologijomis, gali optimizuoti prekių pristatymo laiką ir sumažinti transportavimo išlaidas. Tuo tarpu remiantis O. Bondarenko ir O. Bozhko (2025) moksliniu straipsniu, tai skaitmeninės technologijos, tokios kaip dirbtinis intelektas (DI) ir didieji duomenys prisideda prie transportavimo maršrutų optimizavimo, kas padeda mažinti transporto priemonių nuvažiuojamus kilometrus, degalų sąnaudas ir išmetamus teršalus. Y. Xie (2024) papildomai akcentuoja, kad pagrindinė skatinančios ekologiškos logistikos plėtros jėga yra tapusios skaitmeninės technologijos, tokios kaip:

- daiktų internetas;
- didieji duomenys;
- blokų grandinė.

Taip pat jis priduria, kad šios visos išvardytos technologijos suteikia galimybę realiuoju laiku stebėti ir valdyti tiekimo grandinę. Taigi, remiantis skirtingų autorių nuomonėmis (Yekimov, 2023; Xie, 2024; Bondarenko & Bozhko, 2025), galima teigti, kad visos šios technologijos logistikos įmonėms padeda ne tik prisidėti prie tvaresnės aplinkos, bet ir gerina transportavimo organizavimo procesą, nes prisideda prie geresnių maršrutų, transporto priemonių parinkimų,

geresnio bendradarbiavimo, krovinių kontrolės, saugumo, kas padeda mažinti transportavimo išlaidas, laiką ir efektyviai pervežti krovinius klientams.

Prie žaliosios logistikos principų taip pat galima priskirti ir informacines sistemas. S. Yekimov (2023) teigia, kad logistikos įmonės, kurios įsidedia informacines sistemas, turi galimybę stebėti prekių judėjimą, operatyviai susisiekti su vairuotojais, gauti reikalingos informacijos apie krovinių judėjimus, transporto priemonių sustojimus, nukrypimus nuo maršruto ir dar daugiau. R. Revina ir kt. (2024) tyrime yra nustatyta, kad informacinės sistemos, įdiegtos logistikos įmonėse, palengvina ir pagreitina visą paslaugų teikimo procesą ir darbuotojų darbus. Taip pat remiantis, I. Z. Hattar ir J. Felföldi (2024) teiginiu, tai informacinė sistema (IS) dažnai paveikia tiekimo grandinės valdymą (angl. supply chain management (SCM)) optimizuojant visas vykdomas veiklas, organizavimo procesą ir duomenų kaupimą. Be to, jie mini, kad naudojantis šiomis sistemomis galima išsaugoti svarbiausią informaciją prieinamu formatu, o tai suteikia sąlygas sukurti aiškų planą, kad būtų galima pasiekti išsikeltus įmonės tikslus. Tačiau yra ir prieštarų nuomonių, nes O. Bondarenko ir O. Bozhko (2025) savo darbe pažymi, kad informacinės sistemos neprisideda prie tvarumo didinimo. Taigi, remiantis šiais autoriais (Yekimov, 2023; Hattar & Felföldi, 2024; Revina et al., 2024; Bondarenko & Bozhko, 2025), galima teigti, kad daugeliu atvejų informacinė sistema yra laikoma kaip svarbi, logistikos veiklos procesus palengvinanti ir gerinanti priemonė, nors kai kuriais atvejais nėra patvirtinamas jos daromas poveikis mažinant teršalų kiekį. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad logistikos įmonėje įdiegta informacinė sistema tiesiogiai prisideda prie transportavimo organizavimo pagerinimo, o tai vėliau lemia efektyvesnius ir sklandesnius krovinių pervežimus.

Transportavimo ir organizavimo procesus logistikos įmonės gali tobulinti ne tik diegiant pažangias skaitmenines technologijas ir sistemas, bet ir investuojant į ekologiškesnes transporto priemones. Remiantis H. Yu ir kt. (2025) moksliniu darbu, tai bendrosios logistikos išlaidos gali sumažėti iki 33,3 proc., jeigu įmonė pereina prie elektros energijos naudojimo, o tuo pačiu sumažėja iki 55,9 proc. ir su transportu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis.

1 lentelė. Transportavimo organizavimo procese taikomų žaliosios logistikos principų sukuriamą naudą.

Table 1. Benefits generated by applying green logistics principles in the transportation organization process.

Transportavimo organizavimo proceso elementai <i>Elements of the transportation organization process</i>	Žaliosios logistikos principai <i>Principles of green logistics</i>	Sukuriamą naudą/patobulinimai/pagerinimai <i>Generated benefits/improvements/enhancements</i>
Transporto priemonės pasirinkimas	Informacinė sistema	Gali palengvinti sprendimų priėmimą dėl transporto priemonių pasirinkimo.
	Informacinės technologijos	Leidžia pasirinkti tinkamesnę transporto priemonę.
	Darbuotojų apmokymai	Įgytų įgūdžių ir žinių pagalba darbuotojas gali parinkti reikiamą transporto priemonę.
Maršruto sudarymas	Informacinės technologijos	Padaeda optimizuoti ir parinkti geresnius transportavimo maršrutus.
	Informacinė sistema	Prisideda prie geresnių maršrutų parinkimo.
	Ekologiškesnės transporto priemonės	Dėl mažiau skiriamų apribojimų įvažiuoti į mažesnės taršos zonas, galima pasirinkti optimaliausius maršrutus.
	Darbuotojų apmokymai	Didesnės kvalifikacijos darbuotojai parenka geresnius maršrutus kroviniams pervežti.
Transportavimo laiko optimizavimas	Informacinės technologijos	Prisideda prie laiko sutrumpėjimo transportuojant krovinius.
	Darbuotojų apmokymai	Apmokymose suteiktos žinios padeda parinkti optimaliausius maršrutus, kurie padeda sumažinti transportavimo laiką.
Bendradarbiavimas su įmonės padaliniais	Informacinė sistema	Palengvina susisiekimą su vairuotojais ir kitų padalinių darbuotojais.
	Informacinės technologijos	Greitesnis informacijos dalijimasis tarp padalinių prisideda prie geresnės komunikacijos, bei darbo.
	Darbuotojų apmokymai	Įgytos žinios apmokymuose padeda darbuotojams sklandžiau bendradarbiauti su kitais įmonės padaliniais.
Transportavimo išlaidų optimizavimas	Informacinės technologijos	Informacinių technologijų pagalba galima parinkti optimalesnius maršrutus, kurie sumažina važiuojamų kilometrų skaičių ir degalų sąnaudas, o tai mažina transportavimo išlaidas.
	Ekologiškesnės transporto priemonės	Mažiau taršios transporto priemonės sunaudoja mažiau degalų, kas tiesiogiai prisideda prie mažesnių transportavimo išlaidų.
	Darbuotojų apmokymai	Apmokant vairuotojus ekologiško vairavimo sumažina degalų sąnaudas ir padeda sumažinti išlaidas, apmokyti transporto vadybininkai sudaro optimalius maršrutus, kas lemia mažesnius išlaidas.
Transportavimo kontroliavimas	Informacinės technologijos	Leidžia stebėti transporto priemones realiuoju laiku ir greitai reaguoti į iškilusias problemas.
	Informacinė sistema	Suteikia galimybę stebėti krovinių judėjimą, transporto priemonių nukrypimus ir gauti reikiamų duomenų.
	Darbuotojų apmokymai	Labiau apmokyti darbuotojai geba geriau naudotis informacinėmis sistemomis, technologijomis, dėl ko padaroma mažesnis klaidų skaičius ir efektyviau valdomos transporto priemonės.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis moksliniais šaltiniais: Huang et al., 2018; Yekimov, 2023; Andriolli & Silva, 2024; Etukudoh et al., 2024; Hattar & Felföldi, 2024; Lam & Chuyen, 2024; Revina et al., 2024; Sihombing et al., 2024; Xie, 2024; Bondarenko & Bozhko, 2025; Yu, 2025.

Source: made by the author based on scientific sources: Huang et al., 2018; Yekimov, 2023; Andriolli & Silva, 2024; Etukudoh et al., 2024; Hattar & Felföldi, 2024; Lam & Chuyen, 2024; Revina et al., 2024; Sihombing et al., 2024; Xie, 2024; Bondarenko & Bozhko, 2025; Yu, 2025.

Analizuojant mokslinę literatūrą yra patebėta, kad ekologiškesnių transporto priemonių įsigijimas padeda ne tik sumažinti transportavimo išlaidas, bet taip pat daro teigiamą poveikį ir lankstesniam darbui transporto organizavimo

proceso srityje. Kaip savo moksliniame darbe rašo A. C. Andriolli ir L. Silva (2024), sumažintos taršos zonos apima apmokestinimo ir ribojimo sistemas, o transporto priemonės bus ribojamos, atsižvelgiant į jų išmetamųjų teršalų kiekį, dydį, svorį ir net paros laiką. Remiantis šiais duomenimis teigtina, kad įsigijus ekologiškesnes transporto priemones galima sumažinti transportavimo organizavimo sudėtingumą, nes apribojimų įvažiuoti į tam tikras vietas rizika sumažėja arba visai išnyksta, o tai palengvina maršrutų planavimo darbus, sutrumpėja krovinų pristatymo laikas ir išlaidos būna mažesnės. Taigi, norint atitikti aplinkosaugos keliamus reikalavimus, mažinti transportavimo išlaidas, įmonės turėtų investuoti į mažiau taršias transporto priemones, pavyzdžiui :

- sunkiasvorės variklio varomos transporto priemonės su didesniais Euro standartais;
- hibridiniai vilkikai;
- elektriniai vilkikai;
- alternatyvios transporto priemonės.

E. A. Etukudoh ir kt. (2024) išskiria pagrindinius ekologiškų transporto priemonių suteikiamus privalumus, tokius kaip: mažesnis degalų kiekio sunaudojimas, išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažėjimas ir oro kokybės pagerėjimas. Taigi, remiantis (Andriolli & Silva, 2024; Etukudoh et al., 2024; Yu, 2025;), galima teigti, kad tvaresnių transporto priemonių įsigijimas įmonėms ne tik leidžia patobulinti krovinų transportavimą sumažinant išlaidas ir didinant tvarumą, bet ir palengvina patį transportavimo organizavimą, nes tvaresnėms transporto priemonėms yra skiriama mažiau apribojimų ir mokesčių.

Dar vienas iš transportavimo gerinimo būdų gali būti logistikos įmonės darbuotojų apmokymai. Pavyzdžiui, gali būti rengiami vairuotojų apmokymai apie ekologišką vairavimą, o tai ilgalaikėje perspektyvoje gali padėti sumažinti degalų sąnaudas ir transporto priemonių nusidėvėjimą. Kaip teigia Y. Huang ir kt. (2018), ekovairavimas yra pakankamai nebrangi priemonė, dėl kurios logistikos įmonės gali gerokai sumažinti degalų sąnaudas ir išmetamųjų teršalų kiekį. Taip pat transporto vadybininkams yra svarbu kelti kvalifikaciją, kad jie remiantis įgytomis naujomis žiniomis galės sklandžiau organizuoti krovinų transportavimą klientams. N. T. Lam ir D. T. Chuyen (2024) atliktas tyrimas parodė, kad darbuotojų mokymai padeda pagerinti jų įgūdžius ir sąmoningumą, o tai prisideda prie didesnio veiklos efektyvumo ir sumažina neigiamą poveikį aplinkai. Panašaus požiūrio yra S. Sihombing ir kt. (2024), nes, jų nuomone, darbuotojų apmokymai lemia didesnę įmonės veiklos produktyvumą ir geresnius rezultatus. Taigi, norint pagerinti transportavimo organizavimo procesus, reikėtų taip pat investuoti į savo personalo apmokymus, nes pasak autorių (Huang et al., 2018; Lam & Chuyen, 2024; Sihombing et al., 2024), darbuotojų apmokymai prisideda prie išlaidų sumažinimo, didesnio tvarumo ir vykdomų veiklų didesnio efektyvumo, o šiuo atveju tai yra transportavimo organizavimo procese atliekami darbai.

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad išanalizavus mokslinę literatūrą yra nustatyti keturi žaliosios logistikos principai, kurie skirtingai prisideda prie transportavimo organizavimo gerinimo. Šie principai yra pateikiami 1 lentelėje, kurioje yra priskiriami prie organizavimo proceso elementų ir aprašoma jų sukuriama pagerinimai.

Apibendrinant 1 lentelėje pateiktus duomenis galima teigti, kad identifikuoti žaliosios logistikos principai prisideda prie transportavimo organizavimo procese esančių elementų pagerinimo. Iš pateiktos lentelės matyti, kad tokie principai kaip informacinės technologijos ir darbuotojų apmokymai padeda sukurti naudą kiekvienam organizavimo elementui, o tai leidžia daryti prielaidą, kad transportavimo organizavime šie principai yra ypač svarbūs ir naudingi. Antroje vietoje pagal sukuriamą naudą yra informacinės sistemos, jos palengvina transporto priemonių, maršrutų parinkimą, prisideda prie geresnės darbuotojų komunikacijos ir transportavimo kontrolės. Trečioje vietoje būtų žaliosios logistikos principas – ekologiškesnės transporto priemonės, kuris prisideda prie dviejų transportavimo organizavimo proceso elementų tobulinimo, nes padeda mažinti transportavimo išlaidas ir dėl mažesnių apribojimų parinkti optimalesnius maršrutus.

Išvados

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę padaryta išvada, kad transportavimo organizavimas yra procesas, kurio metu transporto vadybininkai turi kokybiškai atlikti užduotis, kurios apima transporto priemonių planavimą, koordinavimą ir kontrolę, atsižvelgiant į laiko ir išlaidų optimizavimą, o tai galiausiai prisideda prie efektyvesnio krovinų transportavimo į reikiamas paskirties vietas.

2. Išanalizavus mokslinę literatūrą yra identifikuoti keturi žaliosios logistikos principai, kurie susideda iš technologinių sprendimų integravimo įmonės veiklos procesuose, tvarių transporto priemonių naudojimu ir darbuotojų kvalifikacijos kėlimu, o visa tai logistikos įmonėms suteikia galimybę sklandžiau ir efektyviau organizuoti krovinų transportavimo procesus galutiniams vartotojams ir didinti tvarumo lygį.

Literatūra

1. Ajeigbe, K. J., & Peace, P. (2023). Evaluating the impact of transportation costs on supply chain forecasting. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/390311898_Evaluating_the_Impact_of_Transportation_Costs_on_Supply_Chain_Forecasting (žiūrėta 2026-03-27)
2. Andriolli, A. C., & Silva, L. T. (2024). Are low emission zones truly embraced by the public?. *Environments*, 11(6), 106. <https://doi.org/10.3390/environments11060106>
3. Bondarenko, O., & Bozhko, O. (2025). Green logistics strategies. *Scientia fructuosa*, 163(5), 127-143. [https://doi.org/10.31617/1.2025\(163\)08](https://doi.org/10.31617/1.2025(163)08)

4. Butar, P. A., & Ahmed, A. A. (2023). Analysis of internal and external factors of transport delay in PT sari dumai oleo. *Sinergi international journal of logistics*, 1(1), 63-72. <https://doi.org/10.61194/sijl.v1i1.15>
5. Etukudoh, E. A., Adefemi, A., Llojiana, V., Umoh, A. A., Ibekwe, K. I., & Nwokediegwu, Q. S. (2024). A Review of sustainable transportation solutions: Innovations, challenges, and future directions. *World journal of advanced research and reviews*, 21(1), 1440-1452. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.1.0173>
6. Hattar, I. Z., & Felföldi, J. (2024). Impact of information systems in the supply chain: a systematic literature review. *Applied studies in agribusiness and commerce*, 18(1). DOI: [10.19041/APSTRACT/2024/1/3](https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2024/1/3)
7. Huang, Y., Ng, E. C. Y., Zhou, J. L., Surawski, N. C., Chan, E. F. C., & Hong, G. (2018). Eco-driving technology for sustainable road transport: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 93, 596-609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.030>
8. Izteleuova, M., Arimbekova, P., Murzabekova, K., & Alik, A. (2024). Features of development and efficiency of transport logistics infrastructure. *Acta commercii- independent research journal in the management sciences*, 24(1). <https://doi.org/10.4102/ac.v24i1.1235>
9. Yekimov, S. (2023). Improving the efficiency of the transport and logistics sector. *E3S Web of conferences*, 376(04004). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337604004>
10. Yu, H., Adhikari, A., Sun, X., Solvang, W. D., Gan, M., & Aydin, N. (2025). Can electric trucks be a viable green logistics and transportation solution? Modeling a joint logistics-and-charging-infrastructure network design problem. *Green energy and intelligent transportation*, 5(1), 100295. <https://doi.org/10.1016/j.geits.2025.100295>
11. Jarašūnienė, A., & Bazaras, D. (2023). The implementation of green logistics in road transportation. *The baltic journal of road and bridge engineering*, 18 (1) 1822- 4288. <https://doi.org/10.7250/bjrbe.2023-18.594>
12. Krzyżewska, I. (2021). Problems in the organisation of the transport process on the international market. *Scientific journal of silesian university of technology. series transport*, 112, 113-123. ISSN: 0209-3324. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2021.112.7.9>
13. Lam, N. T., & Chuyen, D. T. (2024). Impacts of green training on the performance of logistics companies. *People international journal of social sciences*, 479-489. <https://doi.org/10.20319/icssh.2024.479489>
14. Larina, I. V., Larin, A. N., Kiriliuk, O., & Ingaldi, M. (2021). Green logistics- modern transportation process technology. *Production engineering archives*, 27(3), 184-190.
15. Lukasik, Z., Kuśmińska-Fijałkowska, A. K., & Olszańska-Wesoły, S.K. (2021). The impact of the organisation of transport processes on the efficient use of a fleet of vehicles. *Scientific journal of silesian university of technology series transport*, 110, 87-95. DOI: [10.20858/sjsutst.2021.110.7](https://doi.org/10.20858/sjsutst.2021.110.7)
16. Revina, R., Nofrisel, N., & Abidin, Z. (2024). Effectiveness of logistics information system use and logistics information system quality on user performance through user satisfaction. *Jurnal impresi indonesia*, 3(6), 418-427. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i6.4962>
17. Sihombing, S., Setiawati, A., Sitanggang, R., & Thabah, A. A. (2024). The cost and benefits of employee training: Analyzing ROI in human resources. *Atestasi: Jurnal ilmiah akuntansi*, 7(2), 781-794. <https://doi.org/10.57178/atestasi.v7i2.881>
18. Sirina, N., & Zubkov, V. (2021). Transport services management on transport and logistics methods. *Transportation research procedia*, 54, 263-273. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.072>
19. Vienažindienė, M., Tamulienė, V., & Zaleckienė, J. (2021). Green logistics practices seeking development of sustainability: Evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies*, 14(22), 7500. <https://doi.org/10.3390/en14227500>
20. Xie, Y. (2024). Research on green logistics development strategy supported by digital technology. *Journal of big data and computing*, 2(3): 50-56. DOI: [10.62517/jbdc.202401309](https://doi.org/10.62517/jbdc.202401309)

TRANSPORTATION ORGANIZATION USING GREEN LOGISTICS PRINCIPLES

Abstract

Transportation organization is becoming increasingly relevant for many logistics companies, as freight transportation from the manufacturer to the consumer, organized according to the principles of green logistics, helps the company achieve better results in the long term. When improving freight transport, it is also important to take into account changing external factors that affect the success of a company, and one of the most important macro-environmental factors is increasing sustainability requirements. In order to improve transport processes and increase sustainability, it is necessary to implement the concept of green logistics in the company's activities. The aim of this scientific article is to identify the most suitable green logistics principles for improving the transport organization process by applying the scientific literature analysis method. After conducting the study, several green logistics principles were identified for improving the organization of transportation: implementation of information systems- facilitates route planning, reduce transportation costs; information technology- helps to manage vehicles more efficiently, monitor them in real time, and facilitates communication between company departments; purchase of more environmentally friendly vehicles- helps to meet environmentally requirements; and employee training- helps to increase the company's profitability in the long term.

Keywords: transportation organization, principles of green logistics.