

TVARIŲ PAKAVIMO SPRENDIMŲ TAIKYMAS LOGISTIKOJE

Grażina MARCELIONIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: grazina.marcelioniene@vdu.lt

Santrauka

Šiame straipsnyje analizuojama transportavimo pakuotės įtaka logistikos procesams, identifikuojami tvarūs sprendimai. Vienkartinių pakavimo medžiagų naudojimas sukuria didžiulius pakuočių atliekų kiekius. Šios atliekos įvardijama pagrindine aplinkosaugos problema. Problemai išspręsti Europos Sąjunga išsikėlė tikslą iki 2030 m. pereiti prie daugkartinių arba visiškai perdirbamų pakuočių. Pastaraisiais metais tvarios pakuotės kūrimas ir naudojimas yra pasaulinis tikslas, siekiant apsaugoti aplinką ir sumažinti atliekų susidarymą. Šiame straipsnyje siekiama atskleisti logistikoje naudojamus pakavimo sprendimus, kurie atitiktų tvarumo koncepciją. Tyrimui atlikti buvo naudojama mokslinės literatūros analizė. Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, kad rinkoje yra gausu tvarių pakavimo sprendimų, kurie ne tik daro mažesnę poveikį aplinkai, bet taip pat yra ekonomiškai ir funkcionalūs.

Reikšminiai žodžiai: tvari pakuotė, pakuotės įtaka, tvarūs sprendimai logistikoje, pakuočių alternatyvos.

Įvadas

Tiekimo grandinės valdymas yra strategija, apimanti sprendimus, susijusius su tiekimu, gamyba, transportavimu ir atvirkštine logistika (Fonseca ir kt., 2020). Pagrindinė šių procesų sąsaja yra pakuotės, kurios būna kelių rūšių ir atlieka skirtingas funkcijas. Logistikos operacijų metu pakuotė atlieka ne tik krovinio apsauginę funkciją, bet maksimaliai ir efektyviai leidžia išnaudoti transporto priemonės bei sandėlio erdvę, optimizuoja žaliavų paskirstymą gamybos procese. Pasak Dillon (2021), pakuotė yra labai svarbi gaminant, parduodant ir platinant žaliavas ir prekes, todėl funkcionali pakuotė yra gyvybiškai svarbi visuose tiekimo grandinės procesuose. Tačiau dėl perteklinio pakavimo priemonių naudojimo, neatsakingo ir netinkamo pakuočių atliekų tvarkymo sąvartynuose susikaupė kalnai neperdirbtų pakuočių. Europos Komisijos pateiktame pranešime 2022 m. teigiama, kad per pastaruosius 10 metų pakuočių atliekų kiekis Europos Sąjungoje (ES) padidėjo daugiau nei 20 proc. ir jeigu nebus imtasi jokių veiksmų, prognozuojama, kad iki 2030 m. jis išaugs dar 19 proc. (Europos Komisija, 2022).

Vega (2022) teigia, kad augantis aplinkosaugos problemų suvokimas ir būtinybė skubiai kovoti su klimato kaita paskatino tvarumo principų taikymą versle. Sustabdyti nuolatinį pakuočių atliekų augimą yra vienas iš darnaus vystymosi tikslų. Šiam tikslui pasiekti pasitelkiamas teisinis reguliavimas, įmonių ir visuomenės sąmoningumo skatinimas. Pasak Wandosell ir kt. (2021), didėjant įmonių ir vartotojų supratimui apie tvaraus vystymosi skatinimo svarbą daugėja įmonių, kurios savo veikloje taiko tvaresnės ir ekologiškesnės tiekimo grandinės praktiką. Pakuočių pramonė, reaguodama į rinkos pokyčius, šiandien gali pasiūlyti ne vieną tvarų pakavimo sprendimą. Tvarių pakavimo sprendimų paieška ir taikymas turėtų tapti kiekvienos įmonės prioritetu. Tvarūs logistikos sprendimai turi atitikti logistikos tiekėjų, logistikos paslaugų vartotojų, valdžios institucijų ir, žinoma, visuomenės lūkesčius ir poreikius.

Tyrimo tikslas – identifiikuoti logistikoje naudojamus tvarius pakavimo sprendimus.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Atskleisti transportavimo pakuotės svarbą logistikos procesuose.
2. Identifiikuoti tvarios pakuotės sampratą.
3. Identifiikuoti tvarius pakavimo sprendimus, taikomus logistikos procesuose.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas: tvarūs pakavimo sprendimai logistikoje.

Tyrimo metodas: mokslinės literatūros analizė.

Mokslinės literatūros paieška vykdyta „Scopus“, „Elsevier“, „Google Scholar“ duomenų bazėse. Paieška vykdyta naudojant angliškus žodžių junginius: *functions of transport packaging, packaging logistics, sustainable packaging, green packaging, packaging function, packaging alternatives*.

Analizei naudoti straipsniai, išleisti 2019–2023 m. laikotarpiu. Analizei atlikti panaudota 14 šaltinių. Analizės rezultatai grindžiami nagrinėtų šaltinių turiniu.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Pakuotės svarba logistikoje. Pakuotė yra neatsiejama logistikos sistemos dalis ir atlieka esminį vaidmenį tiekimo grandinėje. Jos gali būti trijų rūšių, tačiau logistikos procesuose aktualiausia transportavimo pakuotė. Pagrindinės transportavimo pakuotės atliekamos funkcijos:

- krovinio apsauga;
- krovinio kokybės išsaugojimas;

- efektyvesnis transporto priemonės erdvės išnaudojimas;
- efektyvesni krovinio tvarkymo darbai;
- sandėliavimo funkcija;
- informacinė funkcija.

Krovinio apsauga nuo aplinkos poveikio yra svarbiausia pakuotės funkcija. Tinkama transportavimo pakuotė užtikrina ne tik krovinio saugumą, bet ir sumažina nuostolių riziką. Tai ypač aktualu globalios tiekimo grandinės atveju. Krovinių gabenimas neapsiriboja vietine ar regionine rinka, daugelis tiekimo grandinių yra globalios. Krovinys, keliaudamas iš kilmės šalies iki kliento, dažniausiai būna transportuojamas naudojant kelias skirtingas transporto priemones bei ne vieną kartą būna perkraunamas paskirstymo centruose. Visose logistikos operacijose kroviniai atsiranda daugybę galimų pavojų, tokių kaip suspaudimas, vibracija, smūgis, todėl yra pažeidžiamas. Transportavimo pakuotės paskirtis sumažinti apgadinimo riziką iki minimumo ir padėti išvengti ekonominių nuostolių, susijusių su sugadintais kroviniais platinimo ciklo metu.

Cozzolino (2021) teigia, kad logistikoje pakuotė daro didelę įtaką sąnaudoms bei tokių logistikos veiklų kokybei, kaip transportavimas ir sandėliavimas ir šių veiklų efektyvumui. Tam taip pat pritaria Pfooser ir kt. (2021), teigdami, kad dažniausiai pakuotės nėra tinkamai pritaikytos logistikos tikslams, sukelia didelį neefektyvumą ir švaistymą. Efektyviam krovinio tvarkymui transportavimo pakuotė turi būti suprojektuota taip, kad ją būtų galima lengvai, efektyviai ir saugiai laikyti, pakelti, nuleisti ir sukrauti vieną ant kitos, kadangi tai turi lemiama įtaką krovinio transportavimo, tvarkymo ir sandėliavimo efektyvumui. Praktikoje vis dar naudojamos nepraktiškos pakuotės, kurios neleidžia maksimaliai išnaudoti transporto priemonės. Transportavimo pakuočių negalima krauti vienos ant kitos, kadangi dažniausiai tai yra ant paletės sukrautos pirminės arba antrinės pakuotės, kurios yra apsukamos pakavimo plėvele. Ši transportavimo pakuotė sugrupuoja didesnį kiekį pirminių ir antrinių pakuočių, tačiau nėra patikima apsaugant krovinį nuo galimų smūgių ar kitokių mechaninių pažeidimų. Pakuočių forma ir stiprumas turi būti toks, kad jas būtų galima ne tik sudėti vieną šalia kitos, praktiškai nepalikant tuštumų, bet ir saugiai sukrauti vieną ant kitos. Funkcionalias pakuotes lengva tvarkyti, efektyviai išnaudojama sandėlio erdvė. Ekonominiu lygmeniu pakuotė gali sumažinti išlaidas, nes pagerina tokius logistikos procesus kaip pirkimas, tiekimas, pakavimas, tvarkymas, sandėliavimas, transportavimas, taip pat sumažina galimus nuostolius.

Tvarios pakuotės samprata

Pakuotė gali turėti didelę reikšmę siekiant tvarių tikslų, ypač kai pakuočių poveikis aplinkai pastaraisiais metais tapo vis svarbesnė verslo problema. Didžiausias susirūpinimas kyla dėl vienkartinės pakuočių atliekų, kurių išvengti neįmanoma, tačiau siekiama pagerinti jų perdirbimo procesus, o tai leistų išvengti vienkartinės pakuočių atliekų kaupimosi sąvartyuose. Alternatyva vienkartinėms pakavimo pakuotėms – tvarios pakuotės. Cozzolino (2021) teigia, kad tvarios pakuotės koncepcija gali būti siejama su strateginiu, sisteminiu ir holistiniu požiūriu. Mokslininkai skirtingai pateikia tvarios pakuotės apibūdinimą (žr. 1 lentelę):

1 lentelė. Tvarios pakuotės apibūdinimas (sudaryta remiantis Cozzolino, 2021; Dube, 2022; Kozik, 2019; Malarvizhi ir kt., 2019)
Table 1. Description of sustainable packaging (based on Cozzolino, 2021;; Dube, 2022; Kozik, 2019; Malarvizhi ir kt., 2019)

Tvarios pakuotės apibūdinimas įvairiuose šaltiniuose
Tvari pakuotė atitinka aukštesnius aplinkosaugos, ekonominius ir socialinius standartus, pasižymi geresnėmis eksploatacinėmis savybėmis ir kokybe, o kartu suteikia naujų galimybių panaudojimo ir atliekų tvarkymo srityje (Cozzolino, 2021).
Tvari pakuotė atlieka bendrąsias pakuotės funkcijas ir yra gaminama iš ekologiškų medžiagų (pagaminta iš kuo daugiau perdirbtų ir biologiškai skaidžių medžiagų) ir yra ekonomiškai tvari (Malarvizhi ir kt., 2019).
Tvari pakuotė – tai pakuočių kūrimas ir naudojimas, leidžiantis sukurti tvaresnę praktiką ir aplinką tausojančias medžiagas (Dube, 2020).
Tvarios pakuotės savybės pasak Kozik (2019): <ul style="list-style-type: none"> ➤ draugiška aplinkai, naudojamos perdirbtos medžiagos; ➤ optimizuoja išteklių vartojimą atsižvelgti į produkto gyvavimo ciklą, kuris sumažina neigiamą poveikį aplinkai; ➤ pakuotės yra skirtos plataus vartojimo prekėms pakuoti, todėl patenkina vartotojų poreikius bei lūkesčius; ➤ standartinės konstrukcijos ir formos; ➤ atitinka teisinius reikalavimus;

Teisės aktuose dar nėra įtvirtintos tvarios pakuotės sąvokos, tačiau mokslingai vieningai sutaria, kad šios pakuotės turėtų būti pagamintos iš perdirbtų medžiagų. Netinkamų naudoti pakuočių, gaminių perdirbimas ir gražinimas į tiekimo grandinę yra žiedinės ekonomikos pagrindinis tikslas. Perdirbtų medžiagų panaudojimas mažina gamtinių išteklių naudojimą. Siekiant mažinti gamtinių išteklių naudojimą, taip pat yra skatinama naudoti daugkartinės pakuotes. Ši alternatyva vienkartinėms pakavimo priemonėms leidžia efektyviau išnaudoti transporto priemones ir sandėlio erdvę. Daugkartinės pakuočių tvirta konstrukcija bei galimybė jas pritaikyti platesnėje nišoje daro šias pakuotes funkcionalias. Funkcionalumas dar viena savybė, kurią mokslininkai išskyrė kaip tvarios pakuotės bruožą. Tvari pakuotė leidžia optimizuoti ir efektyviau vykdyti logistikos procesus, kadangi yra skatinama naudoti standartizuotas, daugkartinės pakuotes. Procesų optimizavimas mažina ne tik gamtinių išteklių naudojimą, bet ir daro mažesnę žalą aplinkai.

Pakuotės yra nuolat tobulinamos ir pritaikomos prie kintančių rinkos, aplinkosaugos ir visuomenės reikalavimų. Pasak Kozik (2019), sukurtos technologijos ir inovacijos skatina pažangų augimą pakuočių pramonėje, perdirbtų išteklių naudojimas skatina tvarų augimą ir įsisavinimą į visuomenės ir rinkos poreikius, remia integracinį augimą. Tvarių

sprendimų pritaikymas pramonėje reikalauja ne tik investicijų, bet ir naujo požiūrio, supratimo, kad kiekvienas privalo prisidėti prie geresnės, švaresnės savo ir ateities kartų gerovės.

Tvarūs pakavimo sprendimai logistikoje

Tvarių ir inovatyvių pakavimo sprendimų pritaikymas pramonėje yra socialiai atsakingos įmonės prioritetas bei dabartinių teisinių reglamentų siekiamas rezultatas. Pakuočių pramonė siūlo biologiškai skaidžių, perdirbtų pakavimo medžiagų ir atsinaujinančių žaliavų panaudojimą, kuriant tvarius pakavimo sprendimus. Kozik (2019) teigia, kad pakuotės, pagamintos iš įprastų medžiagų, tokių kaip plastikas, popierius, stiklas ir metalas taip pat gali atitikti tvarios pakuotės reikalavimus. Anot Kozik, pakanka išanalizuoti jų gyvavimo ciklą ir patobulinti tam tikras su jais susijusias sritis, tokias kaip gamyba, naudojimas ar šalinimas ir perdirbimas. Tačiau šių procesų analizė ir tobulinimas kartais gali pareikalauti daug laiko, darbo, investicijų ir specifinių žinių, kurių ne visos įmonės gali turėti. Pagrindinės pakuotės, naudojamos logistikoje, yra mediniai padėklai, kartoninės dėžės ir tampri plėvelė. Toliau bus aptariamos šių pakuočių tvarios alternatyvos.

Plastikas yra plačiausiai naudojama pakavimo medžiaga. Remiantis nevyriausybinės organizacijos „WRAP“ duomenimis, pasaulyje per metus pagaminama 141 mln. tonų plastikinių pakuočių. Ši medžiaga yra lengvai formuojama, pigi. Pagrindinis plastikinių pakuočių privalumas logistikoje yra svoris. Palyginti nedidelis plastikinės pakuotės svoris sumažina išlaidas transportui ir dėl to susijusių šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą (Kozik, 2019). Vienintelė plastiko neigiama savybė yra ilgas suirimo laikas, bet tai yra ne pačio plastiko, o žmogaus elgesio su juo problema.

Mediniai padėklai yra vienas plačiausiai naudojamų pakavimo sprendimų tarptautiniame krovinių gabenime. Nors medinių padėklų gamybai naudojama mediena, kuri įvardijama kaip atsinaujinantis gamtos išteklius, tačiau medinių padėklų perdirbimas yra problemiškas dėl vinių ir naudojamų cheminių medžiagų jo ilgaamžiškumui išsaugoto. Perdirbtas plastikas gali būti puiki alternatyva medienai. Savo tyrime Smoljan ir kt. (2020) plastikinių padėklų, dėžių ir konteinerių panaudojimą išskyrė kaip ekologiškiausią alternatyvą. Plastikinio padėklo gyvavimo ciklas paprastai viršija medinio padėklo gyvavimo ciklą. Ilgesnis plastikinių padėklų, pakuočių tarnavimo laikas sumažina metinių atliekų kiekį. Taip pat Smoljan ir kt. išskiria dar vieną plastikinės pakuotės privalumą – svorį. Plastikinė pakuotė yra lengvesnė, lyginant su medine pakuote, dėl to krovinyje tampa lengvesnis ir mažėja anglies dvideginio išmetimas į aplinką. Plastikinės pakuotės naudojimas, lyginant su tradicine medienos, yra ilgesnis, bet svarbiausiai nors plastikinė pakuotė galiausiai praras savo tinkamumą naudoti, bet ji gali būti 100 proc. perdirbamas produktas. Taip pat plastikiniams padėklams nėra taikomi ISPM 15 (Tarptautiniai fitosanitarinių priemonių standartas) reikalavimai eksporto ir tarptautinio siuntimo atveju. Plastikinių padėklų naudojimas eksportui ir tarptautiniam gabenimui yra naudingas, kadangi išvengiama ISPM tikrinimo ir sertifikavimo proceso, o tai, pasak Barra (2022), leidžia sutaupyti laiko ir pinigų. Plastikiniai padėklai laikomi higieniškesniais nei mediniai, kadangi nesugeria drėgmės ar cheminių medžiagų iš aplinkos ir yra lengviau prižiūrimi.

Rinkoje taip pat yra siūloma gofruoto kartono padėklai, kurie yra dar viena alternatyva įprastiems padėklams. Kartoniniai padėklai gali būti ne tik ekologiškesni, bet ir ekonomiškesni. Didėjant pakavimo kainoms dėl aplinkos taršos, kartoniniai padėklai suteikia pranašumą ne tik ekologiškumo, bet ir išlaidų taupymo požiūriu. Gofruoto kartono padėklai yra 100 proc. perdirbami ir gali būti pagaminti iš 100 proc. perdirbto kartono, o tai reiškia, kad jie nepatenka į sąvartynus. Kartoniniai padėklai sveria mažiau, juos gali lengvai tvarkyti ir pakelti vienas asmuo, tai sumažina nelaimingų atsitikimų riziką. Plastikiniai ir kartoniniai padėklai tinka maisto ir farmacijos pramonei, oro transportui, kadangi padėklo svoris mažesnis, lyginant su mediniu, bei idealiai tinka eksportui, kur medinei pakuotei taikomi tam tikri reikalavimai. Plastikiniai padėklai idealiai tinka naudoti dažnam krovinių gabenimui nuolatiniais klientams, iš kurių yra galimybė susigrąžinti padėklus, o popierinių padėklų naudojimas yra puikus pasirinkimas kai kroviniai gabenami nepastoviais, retais maršrutais.

Kroviniams ant padėklų tvirtinti dažniausiai naudojama vienkartinė plastikinė plėvelė arba veržimo juostos. Pagrindinė šio pakavimo metodo problema – susidarančios atliekos. Daugelis tradicinės plastikinės plėvelės alternatyvų taip pat yra vienkartiniai gaminiai, kurie neišsprendžia daugelio su šia medžiaga susijusių aplinkosaugos ir išlaidų problemų. Rinkoje siūlomos daugkartinio naudojimo alternatyvos – krovinių tinklai, daugkartinio naudojimo guminiai diržai, padėklų juostos. Įmonė „Ecoenclose“ siūlo perdirbto popieriaus plėvelę, skirta tiems, kurie nori pereiti prie pakavimo be plastiko. Popierinę plėvelę galima pakartotinai naudoti kaip tvarų tuščios erdvės užpildą. Tačiau gamintojai pripažįsta, kad popierinė plėvelė nelaikys krovinių ant padėklo taip, kaip plastikinė plėvelė. Tai puiki alternatyva lengvų ir trumpų atstumų kroviniams. Alternatyvos pasirinkimas priklauso nuo gabenamų krovinių charakteristikos ir atstumo. Pastovių maršrutų atveju, kai yra ilgalaikės sutartys tarp tiekėjo ir gamintojo, efektyviausia vienkartinės plėvelės alternatyva yra tvirtos ir daugkartinio naudojimo plastikinės pakuotės – konteineriai. Daugkartinių konteinerių naudojimas gali pakeisti vienkartinį ir linijinį vienkartinės plėvelės bei kartoninių dėžių naudojimą. Tačiau tai efektyvu tik nuolat vykdant krovinių pervežimus pastoviais maršrutais, kai yra galimybė susigrąžinti konteinerius. Kuo dažniau naudojamos daugkartinio naudojimo pakuotės, tuo didesnė nauda aplinkai ir investicijų grąža. Tačiau labai svarbu įvertinti optimalų atstumą, kada būtų efektyvu vykdyti pakuočių grąžinimą.

Pakavimo pramonėje be plastiko plačiai naudojami popieriaus gaminiai. Kartoninės dėžės yra plačiausiai naudojamos logistikoje kaip transportavimo pakuotė. Popierius yra biologiškai skaidus, tačiau jo gamybai naudojama mediena yra lėtai atsinaujinantis gamtos išteklius. Tačiau popierinės pakuotės gali būti sėkmingai perdirbamos. Popieriaus perdirbimas leidžia sumažinti vandens sunaudojimą, kuris reikalingas gaminant popierių. Tačiau Kozik (2019) pastebi, kad perdirbtas popierius pakuočių gamyboje naudojamas retai. Tačiau iš perdirbto popieriaus pagamintos kartoninės dėžės yra puikiai pritaikomos, kai atlieka transportavimo pakuotės funkciją. Dažniausiai perdirbtas popierius dėl esančių priemaišų negali liestis su maisto produktais dėl higieninių reikalavimų. Taip pat dėl tų pačių priemaišų perdirbtas popierius praranda estetišką vaizdą, todėl yra retai naudojamas pirminėms ir antrinėms pakuotėms. Perdirbto popieriaus

panaudojimas kartoninėms dėžėms, kurios atlieka transportavimo pakuotės funkciją, galėtų būti puiki niša jį panaudoti. Popierinei dėžei galima tvari alternatyva plastikinė dėžė. Ši pakuotė pasižymi universalumu, ilgaamžiškumu. Daugkartinio naudojimo plastikinės dėžės yra tvirtesnės bei efektyvesnės, o tai užtikrina, kad įmonės gali efektyviau panaudoti savo sandėliavimo ir transportavimo išteklius. Plastikinės dėžės pasižymi funkcionalumu, kadangi tuščios dėžės gali būti greitai ir lengvai sulankstomos. Galimybė užimti žymiai mažiau vietos šią pakuotę daro dar pranašesne. Gražinamos pakuotės yra efektyvus pasirinkimas esant uždarei transporto ir logistikos sistemai.

Pakuočių pramonė gali pasiūlyti ne vieną tvaraus pakavimo sprendimą. Bet kokių atveju yra svarbu įvertinti pakuotės pagrindines funkcijas, jos poveikį aplinkai ir įmonės veiklos efektyvumui. Tvarūs pakavimo sprendimai ne visada reikalauja didelių investicijų, kartais užtenka tik pakeisti pakuotei naudojamą žaliavą į perdirbtą bei pagerinti atliekų tvarkymo procesus. Labai svarbu, kad medžiagos būtų perdirbamos toje pačioje šalyje, kur ir bus toliau naudojama perdirbta žaliava, tam, kad būtų išvengta tolimų atstumų pervežimo, nes transporto priemonėmis daromas neigiamas poveikis aplinkai. Taip pat reikalingas saikingas pakavimo priemonių naudojimas, nes daugeliu atvejų perteklinis pakavimas sukuria tik papildomas atliekas. Pakuočių perdirbimas ir gautos žaliavos naudojimas kitoms pakuotėms yra pagrindinis tvarių sprendimų tikslas. Įmonių veikloje svarbu skatinti žiedinės ekonomikos taikymą.

Išvados

1. Transportavimo pakuotės pagrindinė funkcija yra suteikti reikiamą krovinio apsaugą transportavimo, sandėliavimo metu. Logistikoje naudojamos pakuotės turi atlikti ne tik gaminių apsauginę funkciją, bet taip pat pasižymėti funkcionalumu atliekant transportavimą, sandėliavimą ir kitas logistikos operacijas. Pagrindinis dėmesys yra skiriamas pakuotės techninėms savybėms, nuo kurių tiesiogiai priklauso transportavimo, saugojimo ir tvarkymo funkcijų efektyvumas. Transportavimo pakuotė yra viena iš prioritetinių sričių, kurioje įmonės siekia taikyti kuo daugiau tvarių sprendimų.

2. Tvarių pakavimo sprendimų taikymui versle įtaką daro visuomenė, klientai bei nacionaliniai ir tarptautiniai teisės aktai. Nors teisės aktuose dar nėra įtvirtintos tvarios pakuotės sąvokos, tačiau moksliniuose straipsniuose tvarios pakuotės sąvoka siejama su daugkartine pakuote, ekologiškų ir perdirbtų medžiagų panaudojimu, aplinką tausojančia pakuote bei su platesne panaudojimo niša.

3. Daugkartinių pakuočių naudojimas išskiriamas kaip pagrindinis sprendimas, siekiant logistikoje pritaikyti tvarius pakavimo sprendimus. Daugkartinių pakuočių naudojimas logistikoje taip pat leistų sumažinti per didelį pakavimo priemonių naudojimą, kurio tikslas – apsaugoti gaminių nuo galimų pažeidimų. Vienkartinių pakuočių naudojimas nėra atmetamas, tačiau teigiama, kad vienkartinės pakuotės po panaudojimo turi būti išrūšiuojamos, perdirbamos ir vėl gražinamos į tiekimo grandinę.

Tvarių pakavimo sprendimų taikymas logistikoje mažina pakuočių aplinkai daromą neigiamą poveikį, leidžia efektyviau vykdyti veiklą, tausoja gamtinius išteklius, suteikia konkurencinį pranašumą. Visos tiekimo grandinės įmonės turi suprasti pakuotės daromą poveikį ekonominei, socialinei ir aplinkosaugos sistemoms ir kartu siekti bendrų tvarių sprendimų įgyvendinimo.

Literatūra

1. Barra, C. 2022. Can Plastic Pallets Be Used for Export?. *Eurosender*. Prieiga per internetą: <https://www.eurosender.com/blog/en/export-plastic-pallets/> (žiūrėta 2024 02 18).
2. Cozzolino, A. 2021. The logistics functions of packaging: sustainable innovations toward a sustainable supply chain. *Sinergie-SIMA 2021 Referred Electronic Conference Proceedings Leveraging intersections in management theory and practice*, 225. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/363520380_The_logistics_functions_of_packaging_sustainable_innovations_toward_a_sustainable_supply_chain (žiūrėta 2024 02 08).
3. Dillon, M. 2021. Understanding the Role of Packaging in Supply Chain Management. *The Meyers Printing Companies*. Prieiga per internetą: <https://meyers.com/meyers-blog/understanding-the-role-of-packaging-in-supply-chain-management/> (žiūrėta 2024 02 07).
4. Dube, N. 2020. Is Flexible Packaging An Environmentally Friendly Choice? An Honest Assessment. *Industrial Packaging*. Prieiga per internetą: <https://www.industrialpackaging.com/blog/flexible-packaging-the-environmentally-friendly-choice> (žiūrėta 2024 02 21).
5. Ecoenclose. Prieiga per internetą: <https://www.ecoenclose.com/shop/pallet-wrap/paper-stretch-wrap/> (žiūrėta 2024 02 19).
6. Europos Komisija. 2022. Europos žaliasis kursas. Atsikratysime nereikalingų pakuočių, daugiau jų naudosime pakartotinai ir perdirbsime. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/lt/ip_22_7155?fbclid=IwAR17DTjpv2Z22Wf8tQ73xYvoQ7yjuvXVeT8kZhrYDEri9eMkrz4XJrS-eAA (žiūrėta 2024 02 08).
7. Fonseca, L. M., Domingues, J. P., Dima, A. M. 2020. Mapping the Sustainable Development Goals Relationships. *Sustainability*, Vol. 12 (8), p. 3359. <https://doi.org/10.3390/su12083359>.
8. Kozik, N. 2019. Sustainable packaging as a tool for global sustainable development. *SHS Web of Conferences*, Vol. 74, 04012. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207404012>.

11. Malarvizhi, C., Jayashree, S., Raihan Manzoor, S. 2019. Analysing the Purchase Intention and Behaviour Towards Green Food Packaging for Achieving Environmental Goals in Malaysia. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Negotia*, Vol. 64(2), p. 67–82. <https://doi.org/10.24193/subbnegotia.2019.2.04>.
12. Pfoser, S., Brandner, M., Herman, K., Steinbach, E., Brandtner, P., Schauer, O. 2021. Sustainable Transport Packaging: Evaluation and Feasibility for Different Use Cases. *LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics*, Vol. 12 (1).DOI:10.2478/logi-2021-0015.
13. Smoljan, B., Hajdek, K., Sarkanj, B., Bogunović, J. 2020. An Analysis of Performance Factors Evaluation of Reusable/Returnable Packaging. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 916, No. 1, p. 012107 12.
14. Vega, A. 2022. Why packaging is so key to the logistics value chain. *ONTRUCK*. Prieiga per internetą: <https://www.ontruck.com/en/blog/why-packaging-so-key-logistics-value-chain> (žiūrėta 2024 01 30).
15. Wandosell, G., Parra-Merono, M., Alcayde, A., Banos R. 2021. Green Packaging from Consumer and Business Perspectives. *Economic and Business Aspects of Sustainability*, Vol. 13 (3), 1356. <https://doi.org/10.3390/su13031356>.
16. WRAP. Redesigning the plastics system. Prieiga per internetą: <https://wrap.org.uk/taking-action/plastic-packaging> (žiūrėta 2024 02 17).

APPLICATION OF SUSTAINABLE PACKAGING SOLUTIONS IN LOGISTICS

Summary

This article analyzes the influence of transportation packaging on logistics processes, identifies sustainable solutions. The use of disposable packaging materials creates huge amounts of packaging waste. This waste is identified as the main environmental problem. To solve the problem, the European Union has set itself the goal of switching to reusable or fully recyclable packaging by 2030. In recent years, the development and use of sustainable packaging has been a global goal to protect the environment and reduce waste generation. This article aims to uncover packaging solutions used in logistics that fit into the concept of sustainability. To conduct the study, an analysis of the scientific literature was used. Based on the results of the study, it can be said that the market is rich in sustainable packaging solutions, which not only have a less impact on the environment, but are also economical and functional.

Keywords: sustainable packaging, impact of packaging, sustainable solutions in logistics, packaging alternatives.