

ŽALIOSIOS TIEKIMO GRANDINĖS VALDYMAS

Ineta Beniušienė¹, Aida Jankauskienė²

¹ *Lekt. Šiaulių universitetas. Višinskio g. 19, Šiauliai. Tel. + 370 682 65959.*

El. paštas inetab@gmail.com

² *Asist. Šiaulių universitetas. Višinskio g. 19, Šiauliai. Tel. + 370 615 94281.*

El. paštas jankauskiene.aida@gmail.com

Įteikta 2017 11 27; priimta 2017 12 17

Straipsnyje tiekimo grandinės valdymas tiriamas iš darnios aplinkos perspektyvos. Straipsnio problema apibrėžta šiais klausimais: kokios žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonės integruojamos Šiaulių regiono įmonėse ir kokios kliūtys iškyla jas taikant? Tyrimo tikslas – identifikavus žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones funkcinėse tiekimo grandinės stadijose, nustatyti jų raišką Šiaulių regiono įmonėse bei kliūtis, įgyvendinant šias priemones. Atlikus mokslinės literatūros analizę, identifikuotos žaliosios tiekimo grandinės priemonės bei apklausti Šiaulių regiono įmonių darbuotojai, kurių funkcijos tiesiogiai susijusios su tiekimo grandinės valdymu apie šių priemonių taikymą. Nustatyta, kad daugiausiai žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonės įgyvendinamos gamyboje bei paslaugų tiekime, problematiškiausia sritis – utilizavimas. Įgyvendinant žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones didžiausia kliūtis yra investicijų į modernias technologijas trūkumas bei didelės išlaidos aplinką tausojančioms medžiagoms ir pakuotėms.

Raktiniai žodžiai: žalioji tiekimo grandinė, grandinės valdymas, valdymo priemonės.

JEL kodai: Q01, Q50, Q56.

1. Įvadas

Įmonės, siekdamos darnios aplinkos, turėtų užtikrinti ne tik ekonominę augimą, bet ir šią veiklą derinti su aplinkos, socialiniais, ekonominiais veiksniais. Šiam tikslui pasiekti įmonės taiko žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones. Moksliniai tyrimai (Campos, 2016; Lee, 2013; Liu, 2012; Kumar, 2012; Vachon, 2006) atskleidžia, kad vis daugiau įmonių įsitraukia į šią veiklą, siekdamos sumažinti riziką aplinkai ir tapti labiau konkurencingos (Pazirandeh, 2013; Dey, 2011). Dauguma žaliosios tiekimo grandinės valdymo tyrimų atskleidžia atsargų valdymo, rizikos valdymo, darnaus tiekimo grandinės valdymo, tiekimo grandinės tinklo optimalumo specifika. Daugelis mokslininkų ir praktikų bando rasti veiksnius, kurie turi teigiamos arba neigiamos įtakos žaliosios tiekimo grandinės valdymui. Nepaisant atliktų teorinių ir empirinių tyrimų gausos, stokojama tyrimų, kurie apima žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones, jų taikymo kliūtis visose funkcinėse tiekimo grandinės stadijose.

Copyright © 2017 The Authors. Published by Aleksandras Stulginskis University, Lithuanian Institute of Agrarian Economics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) license, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. The material cannot be used for commercial purposes.

Ši tema mažai analizuota ir Lietuvos mokslininkų. Įmonės, esančios žaliajoje tiekimo grandinėje, atsakingos ne tik už įmonės procesus nuo žaliavų įsigijimo, gamybos, pakavimo, sandėliavimo, prekės pristatymo galutiniams vartotojams, bet ir atliekų perdirbimą bei šalinimą. Žalioji tiekimo grandinė apima šias sritis: tiekimo grandinės dalyvių, žaliąjį pirkimą, žaliąją gamybą, žaliąjį paskirstymą iš gamintojų vartotojams ir utilizavimą. Todėl kyla poreikis teoriškai ir empiriškai išanalizuoti ir įvertinti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių pritaikomumą įmonėse. Taigi, formuluojamas probleminis klausimas – kokios žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonės integruojamos Šiaulių regiono įmonėse ir kokios kliūtys iškyla jas taikant?

Tyrimo **objektas** – žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonės. Straipsnio **tikslas** – identifikavus žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones funkcinėse tiekimo grandinės stadijose, nustatyti jų raišką Šiaulių regiono įmonėse bei kliūtis, įgyvendinant šias priemones. Tikslui pasiekti keliami **uždaviniai**: 1) išanalizuoti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones funkcinėse tiekimo grandinės stadijose; 2) nustatyti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių raišką bei jų įgyvendinimo kliūtis Šiaulių regiono įmonėse.

Tyrimo metodika. Straipsnyje atlikta mokslinės literatūros žaliosios tiekimo grandinės valdymo koncepto analizė. Siekiant atskleisti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių raišką bei jų taikymo kliūtis Šiaulių regiono įmonėse, atlikta 275 įmonių darbuotojų, tiesiogiai susijusių su tiekimo grandinės valdymu, *apklausa raštu*. Tyrimo duomenų surinkimo laikas – 2017 m. gegužės–spalio mėn. Nustatytos kiekvienoje tiekimo grandinės stadijoje (tiekimo, gamybos, paskirstymo, utilizavimo) taikomos žaliosios logistikos valdymo priemonės, pasitaikančios kliūtys. Kiekybinių duomenų analizei naudota SPSS 18.0 bei Microsoft Exel 2003 programinė įranga.

2. Žaliosios tiekimo grandinės valdymo teorinis pagrindimas

Lietuvos ir užsienio mokslininkai (Cosimato, 2015; Zhang, 2014; Pazirandeh, 2013; Čiegis, 2010; Guo-Chuan, 2010) išskiria darnaus vystymosi lygmenis, kurie gali būti efektyviai pritaikomi tiekimo grandinės procesuose: ekonominis, socialinis, ekologinis. Ekonominis lygmuo turi garantuoti efektyvų išteklių paskirstymą gamybos procese ir efektyvius vartojimo sprendimus, kurie maksimizuoja naudingumą. Socialinis lygmuo apima visų dalyvių, dalyvaujančių tiekimo grandinės procesuose, socialinę atsakomybę, taikomus standartus, darbuotojų veiklą, saugą reglamentuojančius dokumentus. Ekologinis lygmuo įgyvendinamas aplinkos taršos mažinimu, iškastinio kuro naudojimo reguliavimu, alternatyvaus kuro šaltinių ir produktų naudojimu, aplinką tausojančių technologijų diegimu. Siekiant integruotis į žaliąją tiekimo grandinę, įmonės turėtų derinti visus tris lygmenis, kurie yra tarpusavyje susiję ir vienas kitą papildantys.

Atlikti moksliniai tyrimai (Lee, 2013; Mishra, 2012) atskleidė, kad įmonės pasirošusios transformuoti tradicines tiekimo grandines, nes vis daugiau dėmesio skiria sveikos aplinkos išsaugojimui. Į tradicinę tiekimo grandinę, kuri apima žaliavų, medžiagų pristatymą, gamybos procesą ir galutinio produkto pristatymą klientui, įtraukia veiksmus, kurie sprendžia aplinkosaugos ir socialines problemas, t. y. naudoja nekenksmingas medžiagas, kurias būtų galima perdirbti ir pakartotinai panaudoti.

G. Bradescu (2014), S. Kumar (2012) įvertinę įmones, integravusias aplinkosaugos priemones, atskleidė, kad įmonės, investuodamos į atsargų valdymo informacines sistemas, pakuotės perdirbimą, atliekų perdirbimą, sumažino išteklių naudojimą, tokiu būdu įtakodamos įmonės veiklos rezultatų efektyvumą. Žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių įgyvendinimas padidina tiekimo grandinės dalyvių (tiekėjų, įmonės darbuotojų, klientų) įvaizdį, nes prisidedama prie aplinkos išsaugojimo ir leidžia efektyviau panaudoti išteklius.

Žaliosios tiekimo grandinės valdymas – tai kryptingas visos tiekimo grandinės dalyvių valdymas, sprendžiantis problemas susijusias su gamyba, produkto naudojimu ir jo perdirbimu, siekiant išsaugoti aplinką (Zsidisin, 2001; Cosimato, 2015). Žaliosios tiekimo grandinės valdymas apima žaliavų, medžiagų, atsargų, prekių, atliekų ir informacijos optimizavimą visoje tiekimo grandinėje, daugiausia dėmesio sutelkiant į ekologinius, socialinius ir ekonominius veiksnius (Van Hoek, 2012). Taigi, žaliosios tiekimo grandinės valdymas – tai visi veiksmai tiekimo grandinėje, siekiant pašalinti ar sumažinti bet kokią negatyvų poveikį aplinkai nepakenkiant produkto kokybei, darbo produktyvumui ir mažinant išlaidas.

Žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių svarbą tiekimo procese įrodo atliktos mokslinės studijos (Martinsen, 2012; Angeles, 2011). Mokslininkai atskleidė, kad glaudus įmonės bendradarbiavimas su tiekėjais leidžia sumažinti įmonės išlaidas bei pagerina klientų aptarnavimą. Įmonės sėkmė priklauso nuo jos vadybinių gebėjimų integruoti ir koordinuoti verslo santykius tarp tiekėjų grandinės narių, kuriant tiekėjų tinklą, kuris atitinka žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones, t. y. saugo gamtą, neteršia, mažina išteklių suvartojimą. Mokslininkai (Campos, 2016; Angeles, 2011; Kotzab, 2011; Vachon, 2006) akcentuoja, kad įmonei renkantis tiekėjus, tikslinga juos vertinti pagal tai, ar pakuodami savo produkciją tiekėjai naudoja ekologiškas medžiagas. S. Cosimato (2015), S. Kumar (2012) siūlo įmonėms rinktis tiekėjus, kurių parduodamos medžiagos, žaliavos leistų įmonei sumažinti vandens, energijos vartojimą ir taip prisidėtų prie aplinkos teršimo, defektų ir perprodukcijos mažinimo. U. Martinsen (2010) identifikavo žaliosios tiekimo grandinės tiekėjų vertinimo kriterijus: degalų rūšis; naujos transporto technologijos, kurios leidžia sumažinti teršalų emisiją; modalinis pasirinkimas; ekovairavimas; tiesioginių pervežimų didinimas; efektyvus maršrutų planavimas; partnerių, kurių veikla atitinka žaliosios tiekimo grandinės koncepciją, pasirinkimas.

Žaliosios tiekimo grandinės valdymas daugiausia reikalavimų iš visos tiekimo grandinės funkcijų, kelia gamybai. Gamyba yra vienas iš svarbiausių sektorių, kur įmonės išvelgia galimybes sumažinti išteklių švaistymą. S. Cosimato (2015), A. Hervani (2005) identifikavo kriterijus, pagal kuriuos vertinamas gamybos procesų efektyvumas, tai – aplinkai nekenksmingų žaliavų naudojimas gamybos procese, proceso optimizavimas, siekiant sumažinti kietųjų atliekų ir išketamų teršalų kiekį, mažiau kenksmingų aplinkai technologijų naudojimas, medžiagų perdirbimas. Pakartotinis produkto panaudojimas ne tik padeda tiekimo grandinės dalyviams sumažinti neigiamą poveikį aplinkai, bet ir gerina jų įvaizdį. Gamintojai skatinami tobulinti technologijas, kurios didina gaminio ilgaamžiškumą, pakartotinį panaudojimą, perdirbimą,

mažina atliekas. S. Kumar (2012), N. Mishra (2012) pastebi, kad siekiant įgyvendinti žaliosios tiekimo grandinės priemones gamyboje, svarbu optimizuoti gamybos laiką, minimizuoti defektų skaičių, mažinti atliekų kiekį, minimizuoti arba išvengti perprodukcijos, mažinti prastovų laiką, nereikalingus darbuotojo judesius.

Pasak S. Kumar (2012), perprodukcija apibūdina įmonės situaciją, kuomet įmonės darbuotojai siekia visiško technikos ir darbuotojų užimtumo. Perprodukcijos pasekmės gamybinei įmonei padidina kaštus, nes iš anksto eikvojamos žaliavos ir medžiagos, neoptimaliai panaudojama darbo jėga, atsiranda būtinybė pirkti papildomą įrangą, kuri įtakoja gamybinių plotų didėjimą. N. Mishra (2012) defektus gamybos procese apibūdina kaip įmonės praradimus, o tai reiškia įmonės nuostolių didinimą. Dar vieną žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonę, t. y. prastovas arba laukimo laiką produkcijos atgabenimui iš prieš tai buvusio gamybos proceso etapo, įvardija J. Kester (2013). S. Kumar (2012) nuomone, prastovos įmonėje atsiranda ne tik dėl darbuotojų klaidų, bet ir atsiradus technikos gedimams.

Žaliosios tiekimo grandinės koncepcijos integravimas į gamybą leidžia įmonei stebėti egzistuojančius reiškinius gamybos cikle, nukreipti visas įmonės pajėgas į kovą su nuostoliais. Žaliosios tiekimo grandinės tikslas yra pašalinti ar sumažinti energijos, išmetamųjų teršalų, cheminių medžiagų ir kietųjų atliekų kiekį. Efektyvumas pasiekiamas ir tada, kai įmonė gali sumažinti naudojamų žaliavų kiekį.

Transportavimui žaliojoje tiekimo grandinėje skiriama dėmesio ne mažiau nei gamybai. Pasak V. Tamulio (2012), transportas nuolat skleidžia didžiulius kiekius anglies dioksido, todėl yra skatinama, išrasti taršą mažinančias technologijas ir taip sumažinti „šiltnamio efektą“ sukeliančių dujų kiekį. A. Pazirandeh (2013), R. Dekker (2012) atskleidė, kad labiausiai aplinką teršia krovinių gabenimas oro ir kelių transportu, todėl svarbu pasirinkti tinkamą multimodalinio transportavimo būdą, konsoliduoti krovinius. S. Kumar (2012) pastebėjimu, įmonės turėtų naudoti informacines technologijas, kurios padėtų modeliuoti efektyvesnius maršrutus aptarnaujant keletą, o ne vieną klientą viename maršrute. U. Martinsen (2012) atskleidė, kad svarbu nuolat stebėti transporto rūšies pasirinkimą, krovinio optimizavimą, transporto priemonės kuro rūšies naudojimą, vairuotojų ekonomišką vairavimą, transporto priemonės amžių, transporto priemonės variklio galingumą. Kadangi transportavimas yra vienas iš didžiausių pavojaus šaltinių aplinkai, siekiant paskirstymo sistemą pakeisti į labiau aplinką tausojančią sistemą, turi būti priimti tokie žaliosios tiekimo grandinės valdymo sprendimai, kurie sumažintų transporto priemonių išmetamų teršalų kiekį.

Žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių integravimas į įmonės veiklą turi teigiamą ilgalaikį poveikį siekiant išsaugoti aplinką. Tuo pačiu metu šių priemonių integravimas gali turėti ir neigiamų pasekmių – išaugusią kainą dėl padidėjusių gamybos išlaidų, papildomų investicijų poreikį.

Žaliosios tiekimo grandinės valdymo kliūtis analizavę mokslininkai pastebi, kad įmonės susiduria su gebėjimų stoka įvesti ir pagaminti naujus produktus, bendradarbiauti su tiekėjais dėl žaliosios tiekimo grandinės priemonių integravimo (Sang, 2013), investicijų trūkumu į naujas modernesnes technologijas, įmonės darbuotojų kompetencijos trūkumu (Wang, 2014; Ho, 2014). Tačiau didžiausias kliūtis integruoti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones rodo padidėjusios išlaidos: tausojančių aplinką medžiagų, žaliavų ir pakavimo išlaidos, išlaidos pavojingoms medžiagoms šalinti, utilizavimo išlaidos (Wang, 2014). Investicijų į modernias technologijas atsipirkimas nėra garantuotas, nes gaminamos ekologiškesnės prekės gali neužtikrinti pakankamos rinkos dalies dėl nepakankamo visuomenės supratimo apie aplinkos saugojimą.

3. Tyrimo metodika

Tyrimas vykdytas 275 Šiaulių regiono gamybos (28,3 proc. apklaustų įmonių), prekybos (33,4 proc.) ir paslaugų (38,2 proc.) įmonėse. Labai mažos įmonės (iki 10 darbuotojų) sudarė 44 proc. tiriamų įmonių, mažos (10–49 darbuotojai) – 34,5 proc., vidutinės (50–249 darbuotojai) – 13,8 proc. ir stambios įmonės, kuriose dirba daugiau kaip 250 darbuotojų – 6,5 proc. respondentų. Įmonių pasiskirstymas pagal gaunamas pajamas taip pat įvairus: iki 100 tūkst. Eur pajamas gauna 40,4 proc., 100001–500000 Eur – 33,5 proc., 500001–1000 000 Eur – 11,6 proc., daugiau kaip 100 tūkst. Eur – 13,5 proc. tiriamųjų.

Tyrimo instrumentą sudarė 4 sritys: žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymas tiekime (Kotzab, 2011; Martinsen, 2010; Vachon, 2006), žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymas gamyboje ir paslaugose (Mishra, 2012; Kumar, 2012; Hervani, 2005), žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymas paskirstyme (Pazirandeh, 2013; Dekker, 2012; McKinnon, 2010), žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymas utilizavime (Kumar, 2012). Taip pat respondentų buvo prašoma įvertinti kliūtis, taikant žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones. Respondentų atsakymai buvo įvertinti balais: 4 – visiškai sutinku, 3 – sutinku, 2 – nesutinku, 1 – visiškai nesutinku. Siekiant neiškraipyti vertinimo vidurkių, eliminuoti atsakymai „neturiu nuomonės“.

4. Tyrimo rezultatų analizė

Žaliosios tiekimo grandinės valdymas prasideda nuo tiekėjo pasirinkimo, todėl svarbu išanalizuoti, kokią įtaką Šiaulių regiono įmonėms turi tiekėjai, atitinkantys žaliosios tiekimo grandinės ekologiškumo kriterijus. Analizuojant respondentų atsakymų pasiskirstymą, nustatyta, kad dauguma įmonių renkasi tiekėjus, kurių parduodamos medžiagos leidžia įmonei sumažinti vandens, energijos vartojimą. Tačiau glaudų bendradarbiavimą su tiekėjais siekiant bendro tikslo – aplinkos išsaugojimo, renkasi tik nedidelė dalis įmonių (37 proc. tiriamųjų), šios priemonės vertinimo vidurkis yra mažiausias tiekimo dimensijoje (2,25 balo).

Analizuojant atsakymų pasiskirstymą pagal įmonių dydį, statistiškai reikšmingi skirtumai gauti (p reikšmė $< 0,05$) vertinant šiuos teiginius: įmonė siekia sukurti tiekėjų tinklą, kurie atitinka žaliosios tiekimo grandinės vertinimo kriterijus; įmonė renkasi tiekėjus, kurie parduoda ekologiškas medžiagas; įmonė pirkdama iš savo tiekėjų gali pasirinkti žaliavas, kurios leidžia mažinti taršą. Išryškėjo tendencija, kad minėtas priemonės dažniau taiko vidutinės bei stambios įmonės. Palyginus žaliųjų priemonių taikymą tiekimo veikloje pagal įmonių gaunamas pajamas, nustatyta, kad įmonės, gaunančios didesnes pajamas (daugiau kaip 500 tūkst. Eur per metus), siekia sukurti tiekėjų tinklą, kurie atitinka žaliosios tiekimo grandinės vertinimo kriterijus, t. y. saugo gamtą, neteršia, mažina išteklių suvartojimą. Šios įmonės taip pat dažniau nei tos, kurių pajamos neviršija 500 tūkst. Eur, pirkdamos iš savo tiekėjų renkasi žaliavas, kurios leidžia taupyti išteklius ir mažinti taršą. Analizuojant atsakymų pasiskirstymą pagal įmonių veiklos tipą, pastebėta, kad gamybos įmonės dažniau taiko žaliąsias priemones tiekimo veikloje nei prekybos ir paslaugų įmonės – gamybos įmonių priemonių taikymo vidurkis (3,22 balo) ženkliai viršija bendrą vidurkį (2,61 balo).

Siekiant taikyti žaliąsias priemones gamyboje ir paslaugų teikime, svarbu taupiai naudoti žaliavas, medžiagas, optimizuoti gamybos laiką, minimizuoti defektų skaičių, minimizuoti arba išvengti perprodukcijos, minimizuoti laukimo laiką, mažinti išmetamų atliekų kiekį, naudoti ekologiškas medžiagas, kurios mažiau kenktų aplinkai, ugdyti darbuotojų kompetencijas šioje srityje. Apklauso rezultatai parodė, kad Šiaulių regiono įmonės prioritetą teikia taupiam žaliavų, medžiagų bei elektros energijos ir vandens naudojimui. Išryškėjo, kad didžiausia problema, tai – įrengimų, technologijų, kurios galėtų išspręsti aplinkosaugines problemas, trūkumas.

Analizuojant atsakymų pasiskirstymą pagal įmonių dydį ir pajamas, statistiškai reikšmingi skirtumai gauti vertinant teiginius, kad ugdomos įmonės darbuotojų kompetencijos apie žaliosios tiekimo grandinės įrankių naudojimą ir įmonė turi pakankamai įrengimų, technologijų, kad galėtų išspręsti aplinkosaugines problemas. Šias priemones dažniau taiko vidutinės bei stambios įmonės, gaunančios daugiau kaip 500 tūkst. Eur pajamų per metus. Vertinant ir šią dimensiją pastebėta, kad gamybos įmonių priemonių taikymo vidurkis (3,45 balo) yra aukštesnis nei bendras visų įmonių vidurkis (3,01).

Jautriausias aplinkai ir darantis didžiausią neigiamą poveikį yra transportavimo procesas. Siekiant sumažinti teršalų kiekį transporto sektoriuje siūloma naudoti ekologiškesnes, naujesnes, transporto priemones, taikyti multimodalinius pervežimus, konsoliduoti krovinius, naudotis tarpininkų paslaugomis, ugdyti ekologišką vairavimą bei paskirstymo punktus išdėstyti ne centrinėje miesto dalyje. Apklausa parodė, kad iš šių priemonių daugiausiai Šiaulių regiono įmonių taiko krovinių konsolidavimą, tačiau tik maža dalis apklaustų įmonių stengiasi atnaujinti transporto parką, kad kuo mažiau būtų teršiama aplinka.

Integruotą gabenimą, tarpininkų paslaugas, ekologiškų transporto priemonių naudojimą bei kasmetinį transporto parko atnaujinimą dažniau taiko vidutinės ir stambios įmonės. Taip pat didesnės įmonės dažniau savo paskirstymo punktus įsteigia ne centrinėje miesto dalyje. Kelių transporto rūšių derinimas gabenant krovinius, ekologiškų transporto priemonių naudojimas, kasmetinis transporto parko atnaujinimas bei užsakymų paskirstymo punktų išdėstymas ne centrinėje miesto dalyje pri-

klauso nuo įmonės pajamų – kuo metinės pajamos didesnės, tuo dažniau įmonės taiko šias priemones. Gamybos įmonės, lyginant su paslaugų ir prekybos įmonėmis, ir pasiskirstymo veikloje aktyviau taiko žaliąsias priemones.

Svarbų vaidmenį žaliojoje tiekimo grandinėje užima utilizavimas. Perdirbimas arba pakartotinis produkto panaudojimas yra būtinos sąlygos efektyvios žaliosios tiekimo grandinės egzistavimui, kurios ne tik padeda tiekimo grandinės dalyviams sumažinti neigiamą poveikį aplinkai, bet taip pat ir gerina jų įvaizdį. Tyrimas parodė, kad Šiaulių regiono skiria nepakankamai dėmesio pakuočių bei brokuotų gaminių ir nebetinkamų naudoti atliekų perdirbimui.

Įmonės dydis tiesiogiai koreliuoja su žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymu utilizavime – kuo didesnė įmonė, tuo dažniau ji perdirba pakuotes bei brokuotus gaminius ir nebetinkamas naudoti atliekas. Taip pat statistiškai reikšmingi skirtumai gauti lyginant atsakymų pasiskirstymą tarp įmonių, gaunančių skirtingas pajamas per metus – įmonės gaunančios didesnes pajamas, dažniau taiko šias priemones, todėl galima daryti prielaidą, kad ekologiškas utilizavimas reikalauja nemažų investicijų į įrangą.

Tinkama žaliosios tiekimo grandinės valdymo politika atspindi įmonės gebėjimus išsaugoti išteklius, sumažinti atliekų kiekį bei padidinti veiklos efektyvumą ir įmonės konkurencingumą. Tačiau įgyvendinant šias priemones įmonės susiduria su įvairiomis kliūtimis, tarp kurių svarbiausios Šiaulių regiono įmonėms yra investicijų į modernias technologijas, kurios leistų saugoti gamtą, trūkumas, bei didelės išlaidos aplinką tausojančioms medžiagoms ir pakuotėms.

Labai mažoms ir mažoms įmonėms žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymą labiausiai apsunkina didesnės išlaidos tausojančioms aplinką medžiagoms bei pakuotėms ir informacijos apie naujas žaliąsias technologijas bei procesus trūkumas. Įmonės, kurių metinės pajamos sudaro mažiau nei 500 tūkst. Eur, akcentavo investicijų į modernesnes technologijas trūkumą. Ir nors investicijos į modernias technologijas atsiperka padidėjus paklausai, gerėjant produktų kokybei, įmonės įvaizdžiui, tačiau kaip parodė tyrimo rezultatai, šie sprendimai mažesnes pajamas gaunančioms įmonėms dažnai yra sunkiai įgyvendinami. Taip pat mažesnes pajamas gaunančios įmonės dėl lėšų trūkumo ne visada gali rinktis medžiagas ir pakuotes, tausojančias gamtą – vertinant šią priemonę išryškėjo statistiškai reikšmingi skirtumai tarp skirtingas pajamas gaunančių tyrime dalyvavusių įmonių. Analizuojant atsakymų pasiskirstymą pagal įmonių veiklos tipą, pastebėta, kad daugiausiai kliūčių, įgyvendinant žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones, kyla prekybos įmonėms.

Tyrimo rezultatai reikšmingi verslo įmonių vadovams ir darbuotojams, susijusiems su tiekimo grandinės valdymu bei siekiantiems integruoti žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones funkcinėse tiekimo grandinės stadijose. Tiekimo veikloje didžiausia spraga nustatyta įmonės bendradarbiavime su tiekėjais siekiant aplinkos išsaugojimo, todėl labai svarbu ne tik įmonės darbuotojų sąmoningumas šiuo aspektu, bet ir vyriausybės politika, įstatymų, reglamentuojančių aplinkos išsaugojimą, kūrimas. Didžiausia problema gamybos veikloje įvardinta įrenginių, technologijų, sprendžiančių aplinkosaugines problemas, trūkumas. Šios problemos sprendimą taip

pat gali įtakoti vyriausybės politika ir jos numatyta finansinė parama, įmonėms siekiančioms aplinkos saugojimo. Finansinė vyriausybės parama svarbi ir transportavimo veikloje, įmonėms atsinaujinant transporto parką bei utilizavime, perdirbant pakuotes, gamybos atliekas ir brokuotus gaminius. Siekiant sumažinti žaliosios tiekimo grandinės valdymo kliūtis, vadovai turi didinti darbuotojų suvokimą dėl išteklių švaistymo ir oro taršos mažinimo, todėl įmonėse turi vykti nuolatinis komunikavimas ir ugdymas aplinkosaugos klausimais ir problemų svarstymas tarp įmonės padalinių.

5. Išvados

1. Pagrindinės žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemonės įgyvendinamos tiekimo, gamybos, paskirstymo procesuose, daugiausia dėmesio sutelkiant į ekologinius, socialinius, ekonominius veiksmus. Tinkama žaliosios tiekimo grandinės valdymo politika leidžia įmonėms išsaugoti išteklius, sumažinti atliekų kiekį, sumažinti logistikos išlaidas, padidinti veiklos efektyvumą ir pelną, įmonės konkurencingumą.

2. Daugiausiai Šiaulių regiono įmonių taiko žaliąsias priemones gamyboje bei paslaugų teikime, problematiškiausia sritis – utilizavimas. Pakuočių bei brokuotų gaminių ir nebetinkamų naudoti atliekų perdirbimą dažniau taiko vidutinės ir stambios Šiaulių regiono įmonės, gaunančios didesnes pajamas. Šiaulių regiono gamybos įmonės teikia didesnę prioritetą žaliųjų tiekimo grandinės valdymo priemonių taikymui nei prekybos ir paslaugų įmonės, todėl būtina informacijos apie naujas žaliąsias technologijas bei procesus sklaida. Siekiant efektyvaus žaliosios tiekimo grandinės priemonių taikymo įmonėse, labai svarbus yra aukščiausiojo lygio vadovybės palaikymas ir įsipareigojimas, maksimalus visų darbuotojų įsitraukimas, darbuotojų kvalifikacijos tobulinimas.

3. Tiekimo veikloje įmonės dažnai renkasi tiekėjus, kurių parduodamos medžiagos leidžia įmonei sumažinti vandens, energijos vartojimą, tačiau glaudų bendradarbiavimą su tiekėjais siekiant bendro tikslo – aplinkos išsaugojimo, taiko tik nedidelė dalis regiono įmonių. Gamyboje ir paslaugų teikime Šiaulių regiono įmonės prioritetą teikia taupiam žaliavų, medžiagų bei elektros energijos ir vandens naudojimui, didžiausia problema – tai įrengimų, technologijų, kurios galėtų išspręsti aplinkosauginės problemas, trūkumas. Paskirstymo veikloje iš žaliųjų priemonių daugiausiai Šiaulių regiono įmonės taiko krovinių konsolidavimą, tačiau didelė problema išlieka transporto parko atnaujinimas, siekiant mažesnio aplinkos teršimo. Kelių transporto rūšių derinimas gabenant krovinius, ekologiškų transporto priemonių naudojimas, kasmetinis transporto parko atnaujinimas bei užsakymų paskirstymo punktų išdėstymas ne centrinėje miesto dalyje tiesiogiai priklauso nuo įmonės pajamų.

4. Įgyvendinant žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones įmonės susiduria su įvairiomis kliūtimis, tarp kurių svarbiausios Šiaulių regiono įmonėms yra investicijų į modernias technologijas, kurios leistų saugoti gamtą, trūkumas, bei didelės išlaidos aplinką tausojančioms medžiagoms ir pakuotėms. Daugiausiai kliūčių, įgyvendinant žaliosios tiekimo grandinės valdymo priemones, kyla prekybos įmonėms. Siekiant didinti žaliosios tiekimo grandinės priemonių taikymą verslo įmonėse, labai svarbu yra vyriausybės politika, įstatymų kūrimas bei informacinė ir finansinė parama – tyrimas parodė, kad daugumą priemonių gali įgyvendinti tik stambios įmonės,

gaunančios didesnes pajamas, taip pat trūksta informacijos apie naujas žaliąsias technologijas bei procesus.

Literatūra

Angeles, R. (2011). Roadmap To Charting A Green Supply Chain // *Proceedings of the Northeast Decision Sciences Institute Conference*: 1455–1471.

Bradescu, G. (2014). Green Logistics – A Different And Sustainable Business Growth Model // *Studies in Business and Economics*. No.9 (1): 5–23.

Campos, L., Vazquez-Brust, D. (2016). Green Synergies in Supply Chain Management // *Supply Chain Management: an international journal*. No. 21 (5): 627–641. – <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2016-0101>.

Cosimato, S., Troisi, O. (2015). Green supply chain management: practices and tools for logistics competitiveness and sustainability. The DHL case study // *The TQM Journal*. No. 27 (2):256–276. – <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2015-0007>.

Čiegis, R., Tamošiūnas, T., Ramanauskienė, J., Navickas, K. (2010). Darnaus industrinių zonų vystymosi vertinimas. – Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla. 344 p.

Dey, A., LaGuardia, P., Srinivasan, M. (2011). Building sustainability in logistics operations: a research agenda // *Management Research Review*. No. 34 (11): 1237–1259. – <https://doi.org/10.1108/01409171111178774>.

Dekker, R., Bloemhof, J., Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges// *European Journal of Operational Research*. No. 219: 671–679. – <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>.

Guo-chuan, Y. (2010). Constraints and Countermeasures of China's Green Logistics Development // *Journal of International Economics and Trade Research Editorial Department*. No. 2:18–23.

Hervani, A. A., Helms, M. M., Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management // *Benchmarking: An International Journal*. No. 12 (4): 330–353. – <https://doi.org/10.1108/14635770510609015>.

Ho, Y., Lin Ch., Tsai, J. (2014). An Empirical Study on Organizational Infusion of Green Practices in Chinese Logistics Companies // *Journal of Economic and Social Studies*. No. 4(2):159–189.

Kester, J. (2013). A Lean Look at Ergonomics. Healthier Continuous Improvement Processes Can Limit Musculoskeletal Disorders // *Industrial Engineer Engineering and Management Solutions at Work*. No. 45 (3): 28–32.

Kim, I., Min, H. (2011). Measuring Supply Chain Efficiency from A Green Perspective // *Management Research Review*. No. 34 (11): 1169–1189. – <https://doi.org/10.1108/01409171111178738>.

Kotzab, H., Munch, H. M., de Faultrier, B., Teller, C. (2011). Environmental Retail Supply Chains: when global Goliaths become environmental Davids // *International Journal of Retail & Distribution Management*. No. 39 (9): 658–681. – <https://doi.org/10.1108/09590551111159332>.

Kumar, S., Teichman, S., Timpernagel, T. (2012). A Green Supply Chain is a Requirement for Profitability // *International Journal of Production Research*. No. 50 (5): 1278–1296. – <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.571924>.

Lee, S. M., Rha, J. S. (2013). Pressures Affecting Green Supply Chain Performance // *Management Decision*. No. 51 (8): 1753–1768.

Liu, X., Yang, J., Qu, S., Wang, L., Shishime, T., Bao, C. (2012). Sustainable Production: Practices and Determinant Factors of Green Supply Chain Management of Chinese Companies // *Business Strategy and the Environment*. No. 21 (1): 1–16. – <https://doi.org/10.1002/bse.705>.

Martinsen, U., Hüge-Brodin, M. (2010). Greening the Offerings of Logistics Service Providers // *Logistics & Supply Chain Management Conference*: 969–984.

Martinsen, U. Björklund, M. (2012). Matches and Gaps in the Green Logistics Market // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. No. 42 (6): 562–583. – <https://doi.org/10.1108/09600031211250596>.

McKinnon, A. (2010). Green Logistics: the Carbon Agenda // *Electronic Scientific Journal of Logistics*. No.6 (3): 2–9.

Mishra, N., Kumar, V., Chan F. T. S. (2012). A Multi-agent Architecture for Reverse Logistics in a Green Supply Chain // *International Journal of Production Research*. No. 50 (9): 2396–2406. – <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.581003>.

Pazirandeh, A., Jafari, H. (2013). Making Sense of Green Logistics // *International Journal of Productivity and Performance Management*. No. 62 (8): 889–904. – <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2013-0059>.

Sang, M., Jin, S., Donghyun, Ch., Yonghwi, N. (2013). Pressures Affecting Green Supply Chain Performance // *Management Decision*. No. 51 (8): 1753–1768. – <https://doi.org/10.1108/MD-12-2012-0841>.

Tamulis, V., Guzavičius, A., Žalgirytė, L. (2012). Factors Influencing the Use of Green Logistics: Theoretical Implications // *Economics and Management*. No. 17 (2): 706–711.

Vachon, S., Klassen, R. D. (2006). Extending Green Practices Across the Supply Chain: The Impact of Upstream and Downstream Integration // *International Journal of Operations & Production Management*. No. 26 (7): 795–821.

Van Hoek, R. I. (2002). Case Studies of Greening the Automotive Supply Chain through Technology and Operations // *International Journal of Technology Management*. No. 23 (1): 89–112. – <https://doi.org/10.1504/IJTM.2002.003000>.

Wang, Ch., Li, X., Mao, Z. (2014). Green Retailing Practices: An Exploratory Comparison Between Chinese and British Retailers // *Journal of General Management*. No. 39 (2): 35–60. – <https://doi.org/10.1177/030630701303900203>.

Zsidisin, G. A., Siferd, S. P. (2001). Environmental Purchasing: a Framework for Theory Development // *European Journal of Purchasing and Supply Management*. No. 7: 61–73. – [https://doi.org/10.1016/S0969-7012\(00\)00007-1](https://doi.org/10.1016/S0969-7012(00)00007-1).

GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Ineta Beniušienė, Aida Jankauskienė
Šiauliai University

Received 27 11 2017; accepted 17 12 2017

A relevant and practical research object is analyzed in the article – green supply chain management measures' application realization. Despite the multiple theoretical and empirical research executed, there is still lack of Šiauliai regional outlook of the studies revealing the advantages and disadvantages for applying the methods of green logistics. The purpose of the article is identifying the management tools of the green supply chain in the functional stages of the supply chain, to determine their expression and obstacles in implementing these measures in the enterprises of the Šiauliai region. To achieve the green supply chain management measures' application realization and problems in Šiauliai region's companies, scientific literature analysis and a survey (n = 275) were conducted in regional companies. Research has revealed that most of Šiauliai region's companies apply the green measures in manufacturing and service, while the most problematic area is utilization. Šiauliai district's production companies prioritize the green supply chain management measures more than trading and service companies.

Key words: green supply chain, green supply chain management, green supply chain's management measures.

JEL classification: Q01, Q50, Q56.