



DARNIOS PLĖTROS APLINKOSAUGOS KOMPONENTO RAIŠKA ĮMONĖS VEIKLOJE

Danguolė OŽELIENĖ¹, Rolandas DREJERIS²

^{1,2}*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,*

Socialinės ekonomikos ir vadybos katedra, Saulėtekio al. 11, Vilnius, Lietuva

¹*Turizmo katedra, Verslo vadybos fakultetas, Vilniaus kolegija, Didlaukio 49, LT-80303 Vilnius, Lietuva*

El. paštas: ¹danguole.ozeliene@vgtu.lt; ²rdrejeris@gmail.com

Santrauka. Vienas iš darnios plėtros tikslų – suderinti norą gerinti gyvenimo kokybę su globalinių ekologinių sistemų apribojimais. Įmonės, siekdamos darnios plėtros turi derinti ekonominius interesus su aplinkosauginėmis reikmėmis ir imtis visų galimų priemonių aplinkai išsaugoti. Pastaruoju metu pastebėta, kad aplinkosauginės priemonės yra ekonomiškai naudingos, nes leidžia sumažinti žaliavų suvartojimą ir padidinti energetinį efektyvumą. Straipsnio tikslas – išnagrinėjus darnios plėtros aplinkosaugos komponento aktualumą, raišką realių įmonių pavyzdžiu, galimybes šį komponentą integruoti į įmonės strategiją ir vadybos sistemas, pateikti sudarytą darnios plėtros aplinkosaugos komponento raiškos modelį, kurio taikymas įmonės veikloje leistų palaipsniui artėti prie darnios plėtros. Tyrimui atlikti naudota mokslinės literatūros sisteminė analizė, sintezė.

Reikšminiai žodžiai: aplinkosauginis darnios plėtros komponentas, gyvavimo ciklas, suinteresuotos grupės, vadybos sistemos.

Įvadas

Pastariesiems dešimtmečiams visame pasaulyje yra būdingas esminis visuomenės požiūrio į gamtą ir jos apsaugą aktyvėjimas bei kardinalus susiformavusių vertybių perkainojimas atsižvelgiant į darnios plėtros reikalavimus (Mikalauskiene, Štreimikienė 2014). Nuolat stiprėjantis antropogeninis poveikis aplinkai, nelieta nepastebėtas. Pasauliniu mastu didėjanti aplinkos tarša buvo pirmasis signalas parodantis, kad ekonominė plėtra gali turėti rimtų padarinių ateinančioms kartoms. Tai rodo, kad stipri ir auganti ekonomika nevisada yra geriausias būdas pagerinti aplinkos būklę. Šios prielaidos nulėmė darnios plėtros koncepcijos atsiradimą (Paul *et al.* 2014). 1987 m. G. H. Brundland (WCED 1987) pranešime akcentuojama, kad ekonominio augimo rezultatai visų pirma turi būti panaudoti aplinkos problemoms spręsti. Kriščiūnas *et al.* (2007) darnią plėtrą įvardina kaip kompromisą tarp nuolatinio ekonomikos augimo ir aplinkos apsaugos, kuris reiškia glaudų ryšį tarp ekonominės plėtros ir aplinkos kokybės. Darnios plėtros kontekste aplinkai skiriamos dvi pagrindinės funkcijos: aprūpinti ekonomikos sektorių gamtos išteklių ir absorbuoti gamybos ir vartojimo procese susidarantį atliekas, užtikrinant aplinkos stabilumą (Mikalauskiene, Štreimikienė 2014).

Įmonės siekdamos kuo didesnio pelno mažiausiomis sąnaudomis dažnai nepripažįsta, kad jų veikla sukelia tam tikrą poveikį aplinkai. Barbien (2013), Paul *et al.* (2014) nuomone pasekmės yra akivaizdžios: senka gamtiniai išteklių, prastėja aplinkos būklė (didėja oro, vandens tarša, nyksta ozono sluoksnis, didėja anglies dvideginio koncentracija atmosferoje, atliekų kiekiai), dėl ligų ir epidemijų prastėja gyvenimo kokybė. Genc (2013) teigimu aplinka ir įmonės veiklos rezultatai yra glaudžiai susiję.

Darnios plėtros aplinkosaugos komponentas yra plačiai nagrinėjamas mokslo darbuose. Tačiau ši tema aktualumo nepraranda, nes aplinkos problemos aštrėja nepaisant dedamų pastangų. Kad situacija negerėja pabrėžė 2015 m. lapkričio 30 d. – gruodžio 12 d. vykusią Paryžiaus klimato kaitos konferencija. Derybose dėl naujo visuotinio ir teisiškai privalomo susitarimo dėl klimato kaitos dalyvavo maždaug 150 šalių delegacijos. Susitarimu užtikrintas subalansuotas rezultatas – veiksmų planas, kuriuo siekiama užtikrinti, kad visuotinis atšilimas būtų „gerokai mažesnis“ nei nustatyta 2°C riba, dedant pastangas, kad ši riba neviršytų 1,5 °C. Susitarimą ratifikavo 55 pasaulio šalys, kurių išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sudaro 55 % pasaulio mastu (JT Klimato kaitos konvencija 2015).

Aplinkos iššūkiai yra globalinio pobūdžio, todėl bet kokios priemonės padedančios šiuos iššūkius įveikti įgyja didžiulę reikšmę ne tik įmonės lygmenyje, bet ir tampa reikšmingos valstybei ar regionui.

Tyrimo objektas – darnios plėtros aplinkosaugos komponento raiška.

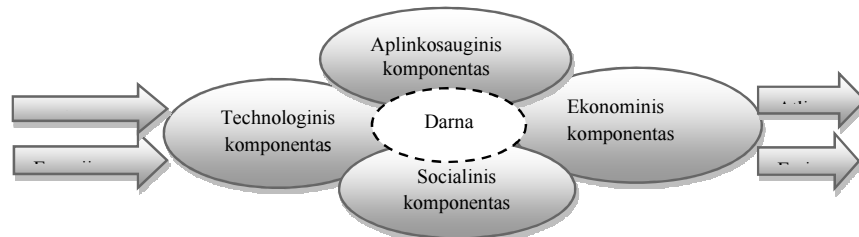
Tyrimo tikslas – išnagrinėjus darnios plėtros aplinkosaugos komponento aktualumą, raišką ir galimybes šį komponentą integruoti į įmonės veiklą, pateikti sudarytą darnios plėtros aplinkosaugos komponento raiškos modelį.

Tyrimo metodai – mokslinės literatūros sisteminė analizė, sintezė, grindžiama logine abstrakcija.

Straipsnyje aptartas darnios plėtros aplinkos komponento aktualumas ir raiška įmonių veikloje, galimybės šį komponentą integruoti į įmonės strategiją ir vadybos sistemas. Apibendrinus mokslininkų įžvalgas, sudarytas darnios plėtros aplinkosaugos komponento modelis, kurio taikymas įmonės veikloje leistų palaipsniui artėti prie darnios plėtros.

Verslo ir aplinkos sąveika

Tarp verslo ir aplinkos egzistuoja tamprus ryšys (Hart 1995). Barbien (2013) nuomone, ekonominė sistema yra visiškai priklausoma nuo ekosistemų. Aplinkos problemos yra sisteminės ir joms spręsti būtinas sisteminis požiūris, nustatantis žmogaus veiklos poveikio aplinkai, bei ekologinių procesų ryšius. Gamybos procese sunaudoti gamtiniai išteklių, į aplinką išmetami įvairiausių rūšių atliekų pavaldai (Barbien 2013; Ruževičius 2011). Riboti gamtiniai išteklių ir išmetamų į aplinką atliekų kiekiai – dvi sritys, į kurias sutelktas mokslininkų dėmesys. Problema yra tame, kad šiuolaikinė pramonė ir visuomenė naudoja gamtinius išteklius ir gamina atliekas, viršydama gamtos gebėjimą transformuoti atliekas į aplinkos naudingas medžiagas ir išteklius. Linke *et al.* (2011) nuomone, darnumas gali būti aptariamasis tik uždaros sistemos kontekste. Žemėje esamų medžiagų kiekis yra ribotas. Kuo daugiau įvairių rūšių atliekų išmetama ribotoje sistemoje, tuo mažiau lieka aukštos kokybės medžiagų, tinkamų naudoti ateityje. Jei atliekos nesuyra, jos kelia grėsmę ekologiškai sistemai. Kriščiūnas *et al.* (2007) pastebi, kad energijos kiekis taip pat ribotas. Šiuo metu pagrindinis energijos kiekis gaunamas iš saulės, o ši fotosintezės būdu paverčiama į cheminę arba kaupiasi atmosferoje šilumos pavaldai (Kriščiūnas *et al.* 2007). Pagal Barbien (2013), gyvybei palaikyti būtini 5 elementai: vanduo, dirvožemis, oras, ozono sluoksnis, saulė. Verslas veikia aplinką ir daro neigiamą įtaką šiems elementams (Barbien 2013). Kshatri ir Chouksey (2014) teigimu, nagrinėjant įmonių poveikį aplinkai reikia atsižvelgti į oro, dirvožemio, vandens kokybę ir biologines įvairovės išsaugojimą. Tuo tarpu darni sistema turi būti pagrįsta išteklių, kurie nebus išekvoti per tam tikrą laikotarpį, o nepriimtina tarša nebus generuojama į išorę ar viduje (Čiegis *et al.* 2010). Kitą vertus, poveikio aplinkai mažinimui įmonės veikloje turi įtakos suinteresuotos grupės. Suinteresuotos grupės yra teisėti įmonės partneriai, todėl įmonė turi įvertinti savo veiksmų poveikį akcininkams, darbuotojams, klientams, visuomenei, konkurentams, asociacijoms, profsąjungoms. Įmonės tikslas – atsižvelgti į visų suinteresuotų grupių poreikius ir patenkinti jų lūkesčius. Suinteresuotos grupės turi pripažinti, kad aplinkosaugos politika ilgalaikėje perspektyvoje neabejotinai naudinga, nes didina įmonės pelną, palaipsniui didėjančią akcijų ir įmonės vertę (Genc 2013).



1 pav. Darnios plėtros komponentų sąveika (sudaryta autorių)

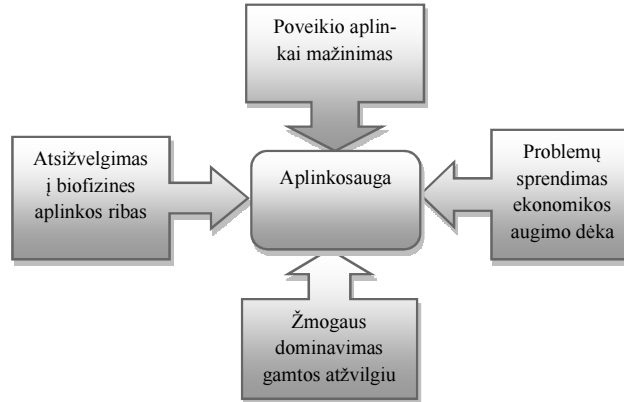
Fig. 1. The relationship between components of a sustainable enterprise (composed by the authors)

1 paveiksle pavaizduota darnios plėtros komponentų sąveika. Įmonės veikla gali būti sėkminga tik iš aplinkos gaunant pakankamą kiekį išteklių ir energijos. Deja į aplinką, kaip veiklos rezultatas, išmetamos atliekos ir emisija. Aplinka turi unikalią savybę regeneruoti atliekas, bet šis procesas negali viršyti Žemės galimybių ribų. Tai rodo ekonominės sistemos priklausomybę nuo aplinkos ir aplinkosaugos komponento reikšmę.

Aplinkosaugos komponento turinio analizė

Verslas egzistuoja aplinkoje, todėl, įmonės privalo rūpintis ir saugoti aplinką bei produktyviai naudotis jos teikiamais išteklių. Aplinkosauga įmonės veikloje – tai įmonės veiklos suderinamumas su siekiu išsaugoti biologinę įvairovę ir ekosistemas, efektyvus ir atsakingas išteklių (energijos, gamybos medžiagų ir pan.) naudojimas, aplinkos saugojimas ir apleistų teritorijų atgaivinimas plėtojant veiklą, produktų tinkamų perdirbti, sunaudojančių mažiau išteklių gamybos procese, skatinančių taupesnę energijos ir kitų išteklių naudojimą kūrimas ir gamyba (Genc 2013). Atsižvelgiant į sukauptą veiklos patirtį, įmonių dėmesys aplinkai gali būti trijų lygių: esamų reglamentų laikymasis, pasirengimas užtikrinti griežtesnių reglamentų atitiktį, į aplinkos apsaugą orientuotos mąstysenos lavinimas (Ruževičius 2011). Įmonėms, siekiančioms darnios plėtros, nepakanka laikytis visuotinai pripažintų reglamentų arba

laukti atsirandančių naujų teisės aktų, bet būtina peržiūrėti ir įvertinti visus gaminamus produktus ir teikiamas paslaugas aplinkosauginiu aspektu. Paul *et al.* (2014) nuomone aplinkosauga įmonės veikloje gali būti orientuota į produktus arba į procesus. Orientacija į produktą užtikrina kokybę, saugo nuo aplinkai nedraugiškų produktų įtakos įmonės įvaizdžiui. Orientacija į procesus – apima atliekų kiekio mažinimą, aplinkosauginių technologijų diegimą taršos prevencijai. Abu komponentai padeda įmonėms laikytis aplinkosaugos reikalavimų ir išvengti baudų. K. Y. Genc (2013) išskiria keletą krypčių, kaip aplinkosauga pasireiškia įmonės veikloje (2 pav.).

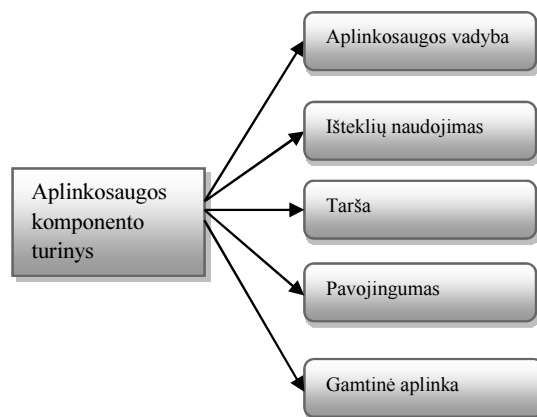


2 pav. Aplinkosaugos kryptys įmonės veikloje (sudaryta autorių, pagal Genc 2013)

Fig. 2. Environmental trends in the enterprise activity (composed by the authors according to Genc 2013)

Pirmoji kryptis – poveikio aplinkai mažinimas (*angl.* Corporate Environmental Orientation) reiškia neigiamo poveikio supančiai aplinkai mažinimą iki galimo žemiausio lygmens. Tai gali padėti įmonėms įgyti konkurencinį pranašumą, stiprinti įmonės įvaizdį ir kurti glaudžius ryšius su vartotojais ir klientais, tuo pačiu stiprinti ryšius tarp įmonės ir visuomenės. Vartotojų lūkesčių tenkinimas, aprūpinant juos ekologiškais prekėmis, atliekų kiekio mažinimas pakuotėms naudojant ekologiškas medžiagas leisti įmonėms stiprinti savo pozicijas rinkoje. Atliekų mažinimas padidintų veiklos efektyvumą. Ir atvirkščiai neefektyvus išteklių naudojimas tiesiogiai arba netiesiogiai turėtų įtakos įmonės veiklai ir pozicijai rinkoje. Antrosios krypties ištakos siejamos su pramonės revoliucija, kai žmogus manė esąs aukščiau gamtos (*angl.* Technocentric Paradigm), o spartus ekonomikos augimas, mokslas ir technologijos gali išspręsti visas aplinkos saugos problemas (Genc 2013). Didėjanti aplinkos tarša ir atliekų kiekiai tik patvirtina, kad mokslas ir technologijos neišspręs visų kylančių problemų. Žmogus negali dominuoti gamtos atžvilgiu (*angl.* Ecocentric Paradigm), nes – yra „augimo ribos“, kurios negali viršyti Žemės galimybių – tai trečioji kryptis. Ketvirtoji kryptis (*angl.* Sustaincentric Paradigm) teigia, kad pirmenybę būtina teikti „nuliniam augimui“, t. y. atsižvelgti į biofizines aplinkos ribas (Genc 2013). Barbien (2013) nuomone ekonomika negali augti neribotai, kai naudojami riboti aplinkos išteklių. Neįmanoma suderinamumą tarp gamybos plėtros ir aplinkos kokybės gerinimo paneigia Kriščiūnas *et al.* (2007). Tai pasiekama taikant sisteminį požiūrį, kuris gamybos sistemas nagrinėja kaip aplinkos visumos dalį, o taršos mažinimas, švaresnė gamyba ir technologijos bei aplinkos vadyba įmonėse apima procesus nuo žaliavų gavybos iki gaminio galutinio suvartojimo (Kriščiūnas *et al.* 2007). Rudzkiene ir Burinskienė (2007) teigia, kad ekonominės sistemos efektyvumą rodo gamybai suvartojamos energijos kiekis. Energijos balansas apibūdina kuro ir energijos išteklius, jų gamybą, importą, eksportą, atsargų pokytį, energijos išteklių vartojimą elektros energijai ir šilumai gaminti, perdirbti į kitą kurą, neenergetinėms reikmėms, transportavimo ir paskirstymo nuostolius ir sąnaudas. Gamybos procese į orą išmetami dideli aplinką teršiančių ir šiltnamio efektą sukeliančių medžiagų kiekiai (Ruževičius 2011). Hart (1995) teigimu tarša gali būti sumažinama dviem būdais: kontrolės ir prevencijos. Kontrolė įgyvendinama užkertant teršalų išmetimui į orą, vandenį, dirvožemį, taikant švaresnes technologijas, naudojant mažiau pavojingas medžiagas. O ten kur neįmanoma to padaryti, vykdoma prevencija siekiant sumažinti taršą iki minimumo, aukšto aplinkos apsaugos lygio užtikrinimui. Taip pat vykdoma prevencija gamtos turtų išsaugojimui perdirbant produktus ir naudojant juos pakartotinai (Hart 1995). Tokiu būdu tarša mažinama jos atsiradimo vietoje t. y. pačiame gamybos procese, užkertamas kelias taršai atsirasti, modifikuojant patį technologinį procesą, jo organizavimą, technologinius režimus ir žaliavas bei patį gaminį. Taip siekiama sumažinti gaminio neigiamą įtaką aplinkai viso būvio ciklo metu, o į taršą ir atliekas žiūrima neatsiejamai nuo proceso, kuriame jos susidaro (Kriščiūnas *et al.* 2007). Tarša gali būti mažinama ir bendradarbiaujant tarp atskirų pramonės objektų, kurio pasekoje vienų gamintojų atliekos virsta žaliava kitoms įmonėms. Nemažiau svarbus ir produkto valdymas apimantis produkto sukūrimo ir vystymo procesus. Hart (1995) nuomone pagrindinė produkto valdymo esmė – sumažinti neatsinaujinančių medžiagų ir gaminių kieki, baigti nuodingų medžiagų naudojimą ir suteikti pirmumo teisę atsinaujinančioms, skatinti naudoti mažai įtakos aplinkai turinčias, daugkartinio naudojimo arba perdirbamas medžiagas (Hart 1995).

Garbie (2014), išnagrinėjęs daugiau negu 123 mokslinius straipsnius darnios plėtros aplinkosaugos komponentui priskyrė 5 elementus: aplinkosaugos vadybą, išteklių naudojimą, taršą, pavojingumą ir natūralią aplinką ir sukūrė modelį pritaikytą gamybos įmonėms. 3 paveiksle pavaizduotas darnios plėtros aplinkosaugos komponento turinys.



3 pav. Aplinkosaugos komponento turinys gamybos įmonėms (sudaryta autorių, pagal Garbie 2014)

Fig. 3. Environmental protection issues for manufacturing enterprises (composed by the authors according to Garbie 2014)

Apibendrinant galima teigti, kad aplinkosaugos priemonės turi apimti visą grandinę nuo žaliavų įsigijimo per gamybos procesą iki panaudotos produkcijos perdirbimo, taip minimizuojant gamybos kaštus ir siekiant darnios plėtros. Creel (2010) nuomone aplinkosauga įmonėje efektyviai gali būti įgyvendinta įtraukiant į įmonės strategiją ir vadybos sistemas, diegiant ir laikantis tarptautinių standartų.

Aplinkosaugos komponento įtraukimas į įmonės strategiją

Strategija apima tikslų nustatymą, veiksmus reikalingus tikslams pasiekti, ir numato išteklius veiksams vykdyti. Strateginio mąstymo stygius trukdo įmonėms siekti darnios plėtros (Baumgartner, Korhonen 2010). Aplinkosauga yra būtina įmonių verslo strategijos dalis. Viskas, pradedant nuo produkto sukūrimo, efektyvaus energijos naudojimo, šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo ir baigiant atliekų susidarymo mažinimu, tampa svarbu verslui. Kita vertus, įmonės turi teisę pasirinkti ar aplinkosaugą įtraukti į verslo strategiją (Creel 2010). Ekonominių ir aplinkosauginių priemonių tarpusavio integracija suteikia naujų galimybių, tačiau įmonės gali diegti aplinkosaugos elementus į verslo strategiją, tik glaudžiai bendradarbiaudamos su suinteresuotomis grupėmis, kurios inicijuoja aplinkosauginius veiksmus. Tai susiję su įmonės savininkų ar steigėjų kompetencija ir verslumo įgūdžiais ir atspindi įmonės vertybes ir pokyčius organizacijos filosofijoje bei kultūroje (Genc 2013). Aplinkosaugos įtraukimas į įmonės strategiją rodo, kad įmonė pasirinko darnios plėtros kelią, kuris stiprina įmonės konkurencingumą, suteikia naujas veiklos galimybes ir skatina kurti mažo kenksmingumo gamtai technologijas. Dažnai manoma, kad darnioji plėtra yra absoliutūs ribojimai. Iš tikrųjų jie reiškia ribų nustatymą pagal dabartinį technologijų lygį ir išteklius bei biosferos galimybes absorbuoti žmogaus veiklos padarinius (Petrovic *et al.* 2012). Darni plėtra padeda išlaikyti balansą tarp gamtos ir žmogaus, daro pasaulį saugesniu visoms gyvybės formoms. Siekiant darnios plėtros akcentuojami ilgalaikiai tikslai ir įsipareigojimai aplinkos atžvilgiu (Hart 1995).

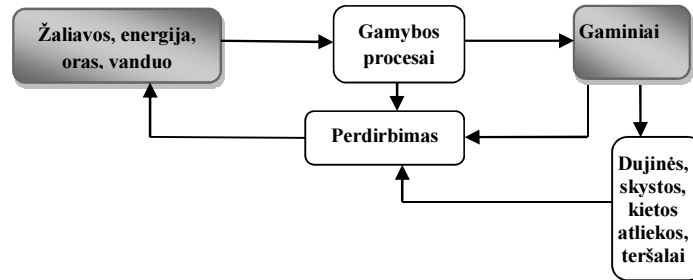
Aplinkosaugos komponento integravimas į įmonės vadybos sistemas

Vadybos sistemos padeda kurti pridedamąją organizacijos vertę (Šimanskienė, Paužuolienė 2012). Aplinkosaugos komponento integravimas į įmonės vadybos sistemą Kriščiūno *et al.* (2007) nuomone remiasi šiais principais:

- Medžiagų srautai ekonomikoje, aplinkoje, gamyboje ir vartojime yra susiję.
- Medžiagų srautų pradžia ir pabaiga yra natūrali aplinka. Procesų sekos pabaigoje medžiaga tampa netinkama žmonių poreikiams tenkinti ir yra grąžinama į natūralią aplinką.
- Nuo medžiagų srauto pradžios iki pabaigos įvyksta daug pokyčių, kurių kiekvienam reikalinga energija ir medžiagos. Ko pasekoje susidaro atliekos ir emisija, kurios ir sukelia aplinkosaugines problemas.

Remiantis šiais principais, sudaryta ir 4 paveiksle pavaizduota procesų gamyboje schema, apimanti žaliavų virtimą gaminiiais ir pastarųjų – atliekomis. Dalis atliekų, panaudotų gaminių gali būti grąžinami perdirbimui. Dornfeld *et al.* (2013) teigia, kad medžiagos ir energija yra būtini gamybos procesuose, o atliekos ir teršalai yra rezultatas. Bet savo ruožtu atliekos gali būti ir žaliavos kitoms pramonės ar natūralioms sistemoms, ir turėti teigia-

mą poveikį aplinkai ir ekonomikai (Dornfeld *et al.* 2013). Gamybos grandys įmonėse gali būti labai skirtingos, apimančios daug šakų. Bet aplinkosaugai daugiausiai įtakos turi žaliavos, gaminiai bei perdirbimas, kuris leidžia sumažinti atliekų kiekį ir taupiai naudoti žaliavas. Siekdamas ekologinės atsakomybės, mažindamas poveikį aplinkai, įmonės pakartotinai perdirba panaudotus produktus. Tai ypač svarbu gamintojams, kurie produkto gamybos procese sunaudoja didelius energijos kiekius (Paul *et al.* 2014).

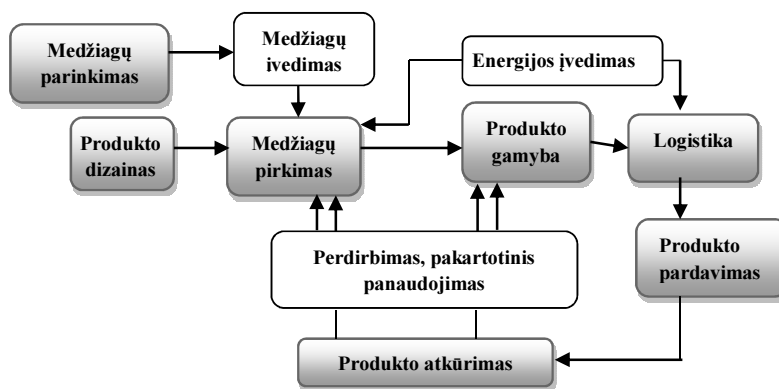


4 pav. Procesai gamyboje (sudaryta autorių)

Fig. 4. Manufacturing processes (composed by authors)

Aplinkosauga gana griežtai reglamentuota ne tik valstybiniu, bet ir įmonės lygmenyse. Teisės aktai ir reglamentai nurodo, kaip įmonės turi jų laikytis ir vykdyti. Šiame straipsnyje jų nenagrinėsime, nes tai ne visada užtikrina pageidaujamą rezultatą. Siekiant darnios plėtros svarbesnės yra tos veiklos, kurių įmonės imasi savanoriškai. Vienas iš vadybos įrankių aplinkosaugai įmonėje įgyvendinti yra standartai (Xiaolin, Yongmei 2014). Aplinkosaugos standartų įdiegimas ir laikymasis yra savanoriškai įgyvendinama veikla (Creel 2010). Standartai leidžia įmonei valdyti veiklos, produkcijos ar paslaugų poveikį aplinkai. Aplinkos saugos vadybos sistema remiasi principu, kad įmonė turi matuoti, tikrinti ir įvertinti savo aplinkos apsaugos veiksmingumą. Standartą įdiegusi įmonė suinteresuotoms šalims parodo, kad ji aktyviai įrankia savo aplinkos saugos aspektų ir aplinkos saugos veiksmingumo įvertinimui ir teikia ekonominę naudą: mažina žaliavų, energijos vartojimą, atliekų susidarymą ir šalinimo išlaidas. Laikantis ISO 14001 standarto, pagrindiniai aplinkos apsaugos veiksmingumo reikalavimai yra aplinkos apsaugos teisinių reikalavimų atitiktis, jų nuolatinis gerinimas ir taršos prevencija. Tarptautiniai standartai padeda vienodai suprasti ir suderinti daugelį kriterijų, todėl vadybos sistemos padeda kurti pridedamąją įmonės vertę (Durdevič *et al.* 2013; Šimanskienė, Paužuolienė 2012). Kinderytė (2013) apjungė keletą vadybos sistemų ir sudarė gamybos įmonės darnios plėtros vadybos sistemą remdamasi kokybės vadybos (ISO 9001), aplinkos apsaugos vadybos (ISO 14001), darbuotojų saugos ir sveikatos (OHSAS 18001), socialinės atskaitomybės (SA 8000) standartais, Aplinkosaugos vadybos ir audito sistema (EMAS). Darnios plėtros vadybą gerinti padeda ISO 26000 (2009) gairės, kurios nėra sertifikuojamos, bet viena iš septynių socialinės atsakomybės sričių yra aplinkos sauga. ISO 26000 pateikia rekomendacijas organizacijoms, kaip socialinę atsakomybę integruoti į įmonės veiklą (ISO 26000).

Kitas būdas aplinkosauginę veiklą integruoti į įmonės vadybos sistemą yra būvio ciklo vertinimas (*angl.* Life Cycle Assessment). Tai holistinis požiūris į įmonės ir aplinkos santykius, sutelkiantis dėmesį į gamybos sąnaudas ir galutinį produktą (Genc 2013). Silcher *et al.* (2013) pritaria, kad įmonėms spręsti aplinkos problemas, valdyti sudėtingas gamybos sistemas ir kontroliuoti procesus vykstančius jose, padeda būvio ciklo vertinimas. K. Navicko, K. Venslauskos nuomone (2012) būvio ciklo vertinimas taikomas su gaminiiais ar paslaugomis susijusių aplinkos aspektų ir potencialių poveikių identifikavimui ir įvertinimui. Poveikis aplinkai matuojamas įvairiuose gaminio būvio etapuose apskaičiuojant medžiagų ir energijos sąnaudas, emisijas, nuotekas, atliekų kiekius, gaminio transportavimą ir pakavimą. Būvio ciklo vertinimas parodo, kuriose gaminio būvio ciklo stadijose gaminys labiausiai veikia aplinką. Tai holistinis požiūris į produktą, kai vertinamas jo poveikis aplinkai per visą jo būvio ciklą, pradedant žaliavų išgavimu, transportavimu, perdirbimu ir baigiant atliekų sutvarkymu (Navickas, Venslauskas 2012). Zhu Xiaolin ir Guan Yongmei (2014) nustatė aplinkos vadybos ir būvio ciklo vertinimo ryšį, parentą 3R modeliu (*angl.* Reduce, Recycle, Reuse). 3R modelis – tai kuo mažiau sunaudoti medžiagų, kuo daugiau jų perdirbti ir pakartotinai panaudoti. Tai padeda numatyti ir užkirsti kelią aplinkosauginėms problemoms. Gamyba priklauso nuo medžiagų ir energijos srautų. Įmonėms siekiant plėtros, auga gamyba, vartojimas, kartu didėja medžiagų ir energijos poreikis. Išėitis – organizuoti gamybą taip, kad atliekos grįžtų kaip žaliavos ar energijos šaltinis ir pakeistų neatsinaujančius gamtinius išteklius (5 pav.). Medžiagų pirkimas apima tiekėjų pasirinkimą, vadovaujantis žaliųjų pirkimų reikalavimais. Produkto gamybos pagrindas – švaresnė gamyba – tai yra atsakinga gamyba, apimanti visus gamybos proceso etapus, poveikį aplinkai (*angl.* zero waste „nulinis atliekų kiekis“) ir glaudžiai susijusi su išteklių panaudojimu. Pažangi logistika apima transportavimo planavimą, pakrovimo iškrovimo, sandėliavimo, pakavimo, paskirstymo procesus. Produkto pardavimas – „žalioji“ rinkodara – išryškina produkto privalumus susijusius su aplinkosauga ir energijos tausojimu.



5 pav. Aplinkos vadyba paremta būvio ciklu (Xiaolin, Yongmei 2014)
 Fig. 5. Environmental protection management of the enterprise based on the product life cycle (Xiaolin, Yongmei 2014)

Produkto atkūrimas suprantamas kaip tradicinio modelio „žaliava – produktas – panaudojimas – atliekos“ pakeitimas į „ištekliai – produktas – vartojimas – ištekliai“ (Xiaolin, Yongmei 2014).

Apibendrinant galima teigti, kad aplinkosaugos integravimas į įmonės vadybos sistemą, leidžia racionaliai naudoti išteklius, mažinti atliekų kiekius ir jų tvarkymo išlaidas, pasirengti griežtėjantiems teisiniams reikalavimams, gerinti darbo sąlygas ir santykius su visomis suinteresuotomis grupėmis.

Aplinkosaugos komponento raiška įmonių veikloje

Europos pramonės tikslas iki 2050 m. pereiti prie mažo anglies dioksido kiekio technologijų ir taupiai išteklius naudojančios ekonomikos. Siekiant užtikrinti pramonės augimą ir darbo vietų kūrimą, reikia pereiti prie labiau žiniomis ir naujomis technologijomis pagrįstų, didesnės pridėtinės vertės, inovatyvių, konkurencingesnių ir darnesnių pramonės ir paslaugų sektorių (European Commission 2014). Skandinavijos šalys daug dėmesio skiria aplinkai ir darniai verslo plėtrai. Ulhoi ir Madsen (2013) nagrinėjo kaip aplinkosaugos vadyba buvo diegiama į Danijos kompanijų veiklos procesus. Hogevoold ir Svensson (2012) atlikę tyrimą vienoje iš Norvegijos įmonių, gaminančių biuro kėdes, nustatė, kad darni verslo plėtra nėra utopija ar tik išlaidų didinimas. Priešingai, tai mažina išlaidas, o pelningumas ne tik išlieka, bet ir didėja. Gerėja įmonės reputacija rinkoje ir visuomenėje. Per metus šioje įmonėje pagaminama 350.000 biuro kėdžių. Apyvarta – 100 milijonų JAV dolerių. Generuojamas pelnas – 5 milijonai JAV dolerių. Pardavimai Europos rinkoje sudaro tris ketvirtadalius visų įmonės pardavimų. Pardavimus eksporto rinkose organizuoja dukterinės įmonės, agentai ar vietos mažmenininkai. Į aplinką orientuotą kryptį įmonė pasirinko 1994 metais pradėdama taikyti gyvavimo ciklo vertinimą, matuojantį poveikį gamtinei aplinkai ir leidžiantį apskaičiuoti įmonės CO₂ pėdsaką (*angl.* Carbon footprint). 2010 m. bendras anglies pėdsakas, kurį sukelia įmonė buvo maždaug 15.000 tonų. 95 procentai šio kiekio susidarė gamybos procese. Pertvarkius gaminių projektavimą, žaliavų tiekimo grandinę bei gamybos procese susidariusių atliekų perdirbimą pavyko ne tik sumažinti CO₂ pėdsaką, bet ir pasiekti, kad šis rodiklis taptų vienu iš įmonės konkurencinių pranašumų rinkoje. Įmonės patirtis rodo, kad pasiekti geriausių rezultatų įmanoma kontroliuojant visą tiekimo grandinę, sutelkiant dėmesį į verslo operacijas ir įtraukiant rūpestį aplinkai į įmonės strategiją.

Paslaugų įmonės taip pat gali prisidėti mažindamos klimato kaitą. Draudimo kompanija *Insurance Australia Group* išsikėlė tikslą – per penkerius veiklos metus sumažinti CO₂ poveikį aplinkai. Įgyvendinus šį tikslą, buvo ne tik padidintas įmonės veiklos procesų efektyvumas, bet ir įdiegta keletas reikšmingų inovacijų, leidžiančių sumažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Įmonė tapo žinoma kaip mažinanti ekonominės veiklos žalą aplinkai ir atsakinga ne tik ekonomine bet ir ekologine prasme (Banytė, Gadeikienė 2015). Abu pateikti pavyzdžiai rodo, kad aplinkosauginės priemonės yra ekonomiškai naudingos. Darnios plėtos principų taikymas didina įmonės veiklos efektyvumą, mažina riziką, gerina santykius su darbuotojais ir visuomene, skatina inovacijų diegimą.

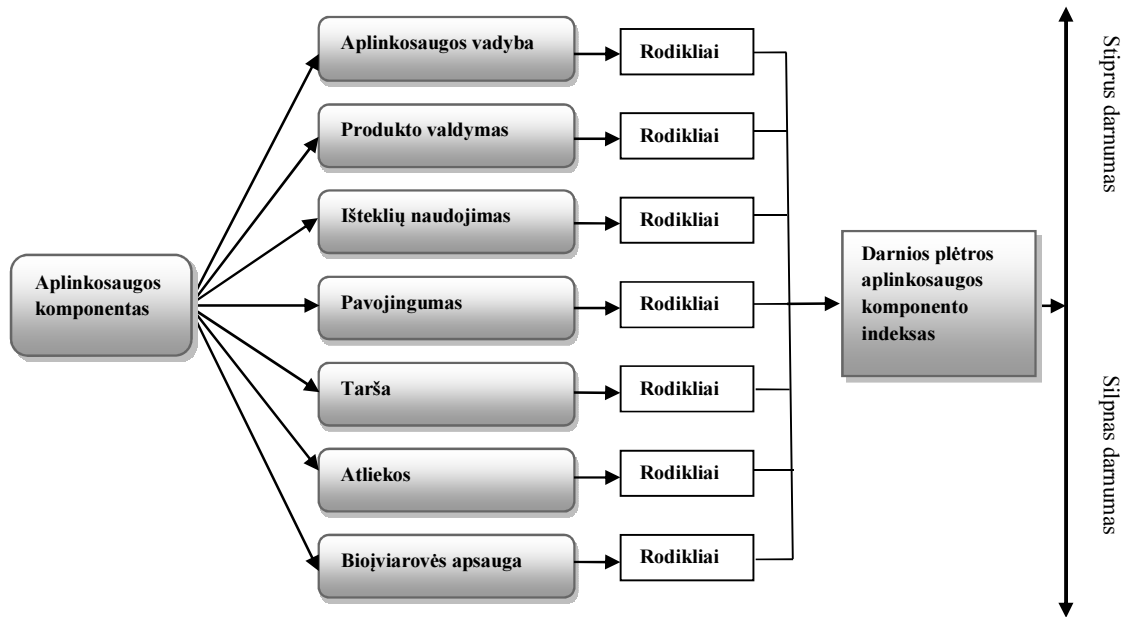
Atlikta literatūros šaltinių apžvalga autoriams leidžia išskirti darnios plėtos aplinkosauginio komponento elementus. Analizuojant 1 lentelėje pateiktus darnios plėtos aplinkosauginio komponento elementus, pastebima, kad kai kurie jų pasikartoja pvz. išteklių naudojimas, bioįvairovės apsauga, atliekų susidarymas arba tyrėjai skirtingai apibrėžia to paties turinio elementus pvz. gaminių perdirbimas/gaminių tinkamų perdirbimui kūrimas, pavojingų medžiagų naudojimas/pavojingumas ir pan. Gauti rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

I lentelė. Darnios plėtros aplinkosaugos komponento elementai (sudaryta autorių)
 Table I. The components of sustainable development environmental protection dimension (composed by
 (composed by authors)

Autorius	Aplinkosaugos komponento elementai
S. L. Hart 1995	Teršalų išmetimai į orą, vandenį, dirvožemį,
	Švaresnių technologijų taikymas
	Pavojingų medžiagų naudojimas
	Gaminių perdirbimas ir pakartotinis panaudojimas
V. Vevela, M. Ellenbecker 2001; D. A. Russell, D. L. Shiang 2013; I. H. Garbie 2014	Energija ir medžiagos
	Gamtinė aplinka
L. Kinderytė 2013	Produkto atsakomybė
	Išteklių naudojimas
	Energijos naudojimas
	Atliekų susidarymas
	Aplinkosaugos kaštai
K. Y. Genc 2013	Efektyvus ir atsakingas išteklių (energijos, gamybos medžiagų ir pan.) naudojimas
	Aplinkos saugojimas ir apleistų teritorijų atgaivinimas
	Gaminių tinkamų perdirbti, sunaudojančių mažiau išteklių gamybos procese, kūrimas ir gamyba
	Biologinės įvairovės apsauga
I. H. Garbie 2014; D. A. Russell, D. L. Shiang 2013	Aplinkosaugos vadyba
V. Vevela, M. Ellenbecker 2001 M. Garetti, M. Taisch 2012; I. H. Garbie 2014	Išteklių naudojimas
	Tarša
	Pavojingumas
N. Kshatri, A. Chouksey 2014	Oro kokybė
	Dirvožemio kokybė
	Vandens kokybė
	Biologinės įvairovės išsaugojimas
V. Gecevska <i>et al.</i> 2016	Aplinkai draugiškų produktų kūrimas
	Gamybos technologijos tobulinimas
	Aplinkai draugiškų pirkimų palaikymas

Apibendrinus mokslininkų įžvalgas ir gerąją įmonių patirtį, galima teigti, kad aplinkosauginio komponento turinį įmonės lygmenyje sudaro šie elementai: aplinkosaugos vadyba, produkto atsakomybė, išteklių naudojimas, pavojingumas, tarša, atliekos, bioįvairovės apsauga. Remiantis I. H. Garbie (2014) išnagrinėtu modeliu, įtraukus papildomus elementus pagal atliktą literatūros šaltinių analizę sudarytas modelis pavaizduotas 6 paveiksle.

Efektyvus gamtos išteklių vartojimas svarbus toms įmonėms, kurios daro didelį poveikį aplinkai dėl savo gamybinės veiklos pobūdžio ar gaminamų gaminių ir teikiamų paslaugų. Svarbu įvertinti vartojamų išteklių mastą ir poveikio aplinkai dydį. Klimato kaita ir jos mažinimo priemonių taikymas svarbus bet kurios rūšies įmonei, neatšizvelgiant į jos dydį ir sektorių. Įmonei siekiant darnios plėtros, būtina išnaudoti visas įmanomas galimybes vartoti, tiekti ar gaminti energiją iš atsinaujinančių šaltinių. Darbuotojų žinojimas apie globalias aplinkos saugos problemas, jų ryšį su pramonės šaka, darnia gamyba ir vartojimu, tiekimu, gaminio būvio ciklu padės darbuotojams įgyvendinti įmonės siekius. Įmonės turi pasirūpinti vidaus teršalų mažinimu pagrindinėse veiklos srityse, vėliau pereinant prie CO₂ emisijos mažinimo išoriniuose veiksmuose (pvz. registruojant nuvažiuotus automobiliu kilometrus, mažinant CO₂ pėdsaką). Atliekos neturi patekti į sąvartyną, bet tvarkomos atsakingai arba perdirbamos taip, kad jas galima būtų naudoti ateityje. Atliekų kiekius mažina ir naujų, modernių technologinių sprendimų diegimas gamybos procesuose. Atliekų perdirbimas yra svarbus mažinant poveikį aplinkai. Standartizavimas suteikia „bendrą kalbą“ įmonės veikloms ir bendradarbiavimui tarp jų, įveikiant globalaus pobūdžio aplinkosauginius iššūkius. Didėjantis įmonių darbuotojų sąmoningumas, noras nuolat tobulinti savo paslaugų bei produktų kokybę, siekiant pateisinti vartotojų lūkesčius, išnaudoti naujas rinkų galimybes padeda siekti darnios plėtros.



6 pav. Darnios plėtros aplinkosaugos komponento modelis (sudaryta autorių)
Fig. 6. A model for environmental sustainability (composed by authors)

Tolimesniems matematiniams skaičiavimams atlikti būtina kiekvienam elementui identifikuoti pamatuojamus rodiklius, įvertinti jų reikšmingumus. Tai leistų apskaičiuoti aplinkosaugos komponento indeksą. Indekso reikšmė įmonei parodytų stiprus ar silpnas darnumas pasiektas. Objektivumui pasiekti rodiklių turėtų būti keletas. Indeksui apskaičiuoti tikslinga panaudoti I. H. Garbie (2014) sudarytą formulę, kur aplinkosaugos komponento indeksą siūloma skaičiuoti kaip visų ši komponentą sudarančių elementų funkciją pagal 1 formulę:

$$I_A = \left\{ \begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \end{array} \right\} = f(A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7), \quad (1)$$

kur I_A – Aplinkosauginio komponento indeksas, $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$ – aplinkosauginio komponento elementai.

Išvados

Verslas ir aplinka glaudžiai susiję. Įmonių veikla yra priklausoma nuo pastovių medžiagų ir energijos srautų. Įmonėms augant, auga medžiagų ir energijos vartojimas, todėl aplinkosaugos komponentas įgyja itin svarbią reikšmę. Siekiant darnios plėtros, būtina pasiekti, kad gamybos procesai baigtųsi ne atliekomis, o atliekos „grįžtu“ į pirminę grandinę ir būtų naudojamos kaip išteklių. Sunaudojant mažiau išteklių, susidaro mažesni bendrieji kaštai ir gaunamas didesnis pelnas.

Aplinkos komponentą integruoti į įmonės vadybos sistemą galima atliekant gaminio būvio ciklo vertinimą, diegiant tarptautinius ISO 14001 grupės standartus, kurie padeda kiekybiškai įvertinti našą aplinkai, susijusią su gaminiais/paslaugomis, aplinkosaugos naudą ir numatyti tobulintinas sritis atsižvelgiant į visą gaminio būvio ciklą. Standartą įdiegusi įmonė suinteresuotoms šalims parodo, kad ji aktyviai mažina procesų, gaminių ir paslaugų daromą poveikį aplinkai, gerina įmonės įvaizdį ir prekės ženklo vertę.

Siekiant darnios plėtros, įmonėms nepakanka adaptuoti savo aplinkos saugos programas vyriausybės nustatytiems reikalavimams atitikti, jos turi imtis savanoriškų socialinės atsakomybės iniciatyvų.

Apibendrinus mokslininkų įžvalgas ir gerąją įmonių patirtį, išskirti šie aplinkosauginio komponento elementai įmonės lygmenyje: aplinkosaugos vadyba, produkto atsakomybė, išteklių naudojimas, pavojingumas, tarša, atliekos, bioįvairovės apsauga. Sudarytas darnios plėtos aplinkosaugos komponento modelis ir numatyti tolimesni tyrimai šio modelio veiksmingam įgyvendinimui gamybos ir paslaugų įmonių veikloje. Aplinkosaugos komponento indekso apskaičiavimas ir jo reikšmė įmonei parodytų stiprus ar silpnas darnumas pasiektas.

Literatūra

- Barbien, D. 2013. What makes an enterprise sustainable?, *University of Erlangen – Nuremberg Information Systems* 1: 38–46.
- Baumgartner, R. J.; Korhonen, J. 2010. Strategic thinking for sustainable development, *Sustainable Development* 18(2): 71–75. <https://doi.org/10.1002/sd.452>
- Banytė, J.; Gadeikienė, A. 2015. *Aplinkos marketingas siekiant plėtoti santykius su vartotojais*. Kaunas: Technologija. 89 p.
- Creel, S. T. 2010. Environmental reporting practices of the largest U.S. companies, *Management Accounting Quarterly* 12: 13–19.
- Čiegis, R.; Tamošiūnas, T.; Ramanauskienė, J.; Navickas, K. 2010. Darnaus industrinių zonų vystymosi vertinimas. Šiauliai: ŠU leidykla. 343 p.
- Dornfeld, D. A.; Jawahir, I. S.; Clarens, A. F.; Altman, K. 2013. Environmental leadership: from compliance to competitive advantage, *Academy of Management Executive* 8(2): 7–20.
- Durdevic, T.; Searcy, C.; Karapetrovic, S. 2013. The role of ISO 14001 in sustainable enterprise excellence, in *The 5th European Conference on Intellectual Capital ECIC 2013*, 11–12 April 2013, Bilbao, Spain, 2: 99–10.
- European Commission, 2014. Environment, Sustainable Development [online], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 21 d.]. Available from Internet: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/>
- Garbie, I. H. 2014. An analytical technique to model and assess sustainable development index in manufacturing enterprises, *International Journal of Production Research* 16: 4876–4915 [online], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 20 d.]. Available from the Internet: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2014.893066>
- Garetti, M.; Taisch, M. 2012. Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production Planning and Control* 23(2–3): 83–104. <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.591619>
- Gecevskas, V.; Donev, V.; Polenkovic, R. 2016. A review of environmental tools towards sustainable development, *International Journal of Engineering* 14: 147–152.
- Genç, K. Y. 2013. Natural environment as a strategic issue for firms: theoretical perspectives, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 99: 143–153. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.480>
- Hart, S. L. 1995. A natural–resource–based view of the firm, *Academy of Management Review* 20(4): 986–1014.
- Hogevold, N. M.; Svensson, G. 2012. A business sustainability model: a European case study, *Journal of Business & Industrial Marketing* 27(2): 142–151. <https://doi.org/10.1108/08858621211197001>
- ISO 26000 standartas [interaktyvus], [žiūrėta 2016 m. gruodžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.isostandartai.lt/iso-26000-socialine-atsakomybe/>
- JT Klimato kaitos konvencija. 2015 [interaktyvus], [žiūrėta 2016 m. gruodžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.consilium.europa.eu/lt/meetings/international-summit/2015/11/30/>
- Kinderytė, L. 2013. *Model of the system for enterprise sustainability assessment*. Doctoral dissertation. Kaunas University of Technology, Kaunas.
- Kriščiūnas, K.; Staniškis, J. K.; Tričys, V. 2007. *Mokslinė veikla: šiuolaikinės tendencijos*. Šiauliai: ŠU leidykla. 431 p.
- Kshatri, N.; Chouksey, A. 2014. Environmental impact Assessment (EIA) study of exploratory oil well: a critical review, *International Journal of Pharmacy and Life Sciences* 5(12): 4045–4048.
- Linke, B.; Dornfeld, D. A.; Huang, Y.-Ch. 2011. Establishing greener products and manufacturing processes, in *International Symposium on Green Manufacturing and Application ISGMA*, 6–7 October 2011, Seoul, Korea. (1): 1–7. <http://escholarship.org/uc/item/2m08j6qn>
- Mikalauskienė, A.; Štreimikienė, D. 2014. *Darnaus vystymosi politikos įgyvendinimo teoriniai pagrindai*. VU, Vilnius. 200 p.
- Navickas, K.; Venslauskas, K. 2012. *Biomosės būvio ciklo analizė*. A. Stulginskio Universitetas, Kaunas. 82 p.
- Paul, I. D.; Bholeb, G. P.; Chaudharic, J. R. 2014. A review on green manufacturing: it's important, methodology and its application, *Procedia Materials Science* 6: 1644–1649 [online], [žiūrėta 2016 m. gruodžio 10 d.]. Available from Internet: http://ac.els-cdn.com/S2211812814005148/1-s2.0-S2211812814005148-main.pdf?_tid=aaaf7d96-eea7-11e4-8ae8-00000aacb362&aednat=1429896837_b4de14b620134fb710fe6b9516bb61cf
- Petrovic, N.; Slovic, D.; Cirovic, M. 2012. Environmental performance indicatorsas guidelines towards sustainability, *Management Journal for Theory and Practice Management* 64: 5–15.
- Russell, D. A.; Shiang, D. L. 2013. Thinking about more sustainable products: using an efficient tool for sustainability education, innovation, and project management to encourage sustainability thinking in a multinational corporation, *ACS Sustainable Chemical Engineering* 1: 2–7. <https://doi.org/10.1021/sc300131e>
- Ruževičius, J. 2011. Methodology aspects of ecological footprint assessment, *Economic changes in the value of assets and trends and management measures*. Research Paper: 124–135.
- Rudzkiene, V.; Burinskiene, M. 2007. Assessment of transformation processes in the complex socio-economic system of transition period, *Intellectual Economics* 1: 74–81 [online], [žiūrėta 2016 m. gruodžio 10 d.]. Available from Internet: <https://www.mruni.eu/upload/iblock/4c1/Vitalija%20RUDZKIENE,%20Marija%20BURINSKIENE.pdf>

- Silcher, S.; Seeberg, B.; Zahn, E.; Mitschang, B. 2013. A holistic management model for manufacturing companies and related IT support. *Procedia CIRP* 7: 175–180 [online], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 20 d.]. Available from Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827113002370>
- Šimanskienė, L.; Paužolienė, J. 2012. Darnus vystymasis organizacijose diegiant standartus. *Tiltai* 1: 45–56.
- Xiaolin, Z.; Yongmei, G. 2014. The study of Japanese corporate environmental management behavior based on product life cycle perspective, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 6(5): 1601–1604 [online], [žiūrėta 2016 m. spalio 15 d.]. Available from Internet: www.jocpr.com
- Ulhoi, J. P.; Madsen, H. 2013. New patterns in corporate sustainable development?. *Social and Behavioral Sciences*, 46–56 [online], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 21 d.]. Available from Internet: www.sciencedirect.com
- Velva, V.; Ellenbecker, M. 2001. Indicators of sustainable production: framework and methodology, *Journal of Cleaner Production* 9(6): 519–549. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00010-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00010-5)
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our common future*. Oxford: Oxford University Press, 470 p.

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN ENTERPRISE ACTIVITY

Danguolė OŽELIENĖ, Rolandas DREJERIS

Abstract. Enterprises aiming for sustainable development must combine economic interests with environmental needs and take all possible measures to protect the environment. It has been recently observed that environmental measures are cost-effective, as they allow to reduce the raw materials consumption and increase energy efficiency. The purpose of this article is to analyse the content of environmental component of sustainable development in scientific research and identify composition of this component based on real enterprises experience. Created model will be useful for enterprises to evaluate environmental sustainability. Research was carried out using analysis of scientific literature and synthesis of various approaches.

Keywords: environmental component of sustainable development, product life cycle, stakeholders, management system.