

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

ASTA LAURINKEVIČIŪTĖ

DARNIOS PLĖTROS SPRENDIMŲ PRIĖMIMO  
MODELIS  
MAŽOMS IR VIDUTINĖMS ĮMONĖMS

Daktaro disertacija  
Technologijos mokslai, aplinkos inžinerija (04T)

2015, Kaunas

UDK 502.131.1, 658:502.131.1(043.3)

Disertacija rengta 2005 – 2015 metais Kauno technologijos universiteto Aplinkos inžinerijos institute.

Disertacija ginama eksternu.

**Mokslinė konsultantė:**

Prof. dr. Žaneta STASIŠKIENĖ (Kauno technologijos universitetas, technologijos mokslai, aplinkos inžinerija – 04T).

Interneto svetainės, kurioje skelbiama disertacija, adresas:

<http://ktu.edu>

## TURINYS

<b>1. TYRIMŲ APŽVALGA</b> .....	9
<b>1.1 Mažų ir vidutinių įmonių problematika</b> .....	9
1.1.1 Mažų ir vidutinių įmonių darnios plėtros teisiniai aspektai bei paramos formos .....	10
1.1.2 Mažų ir vidutinių įmonių poveikis aplinkai .....	14
1.1.3 Mažų ir vidutinių įmonių socialinė atsakomybė .....	20
1.1.4 Mažų ir vidutinių įmonių ekonominiai aspektai .....	22
<b>1.2 Darnios plėtros sprendimų priėmimo priemonių poreikis MVĮ</b> .....	24
<b>1.3 Darnios plėtros sprendimų priėmimo metodų analizė</b> .....	26
1.3.1 Visuotinio kaštų vertinimo teoriniai principai .....	30
1.3.2 Išsamiojo kaštų vertinimo teoriniai principai .....	32
1.3.3 Kaštų-naudos analizės teoriniai principai .....	33
1.3.4 Srautų kaštų vertinimo teoriniai principai .....	34
1.3.5 Veiklos kaštų vertinimo teoriniai principai .....	36
1.3.6 Aplinkos vadybos kaštų vertinimas. Darnios vadybos kaštų vertinimas. Teoriniai principai .....	38
1.3.7 Darnios plėtros indikatoriai ir indeksai. Teoriniai principai .....	47
<b>2. TYRIMŲ METODIKA IR DARNIOS PLĖTROS SPRENDIMŲ PRIĖMIMO MODELIO MAŽOMS IR VIDUTINĖMS ĮMONĖMS SUDARYMAS</b> .....	53
<b>2.1. Sukurtas darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis</b> .....	53
<b>2.2. Sistemos ribų nustatymas</b> .....	54
<b>2.3. Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas</b> .....	54
<b>2.4. Medžiagų-energijos balanso ir duomenų bazės sudarymas</b> .....	54
<b>2.5. Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVĮ</b> .....	57
<b>2.6. Darnios plėtros problemų identifikavimas</b> .....	59
<b>2.7. Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas</b> .....	59
<b>2.8. technologinių sprendimų paieška, vertinimas</b> .....	62
<b>2.9. Jautrumo analizė</b> .....	64
<b>3. DARNIOS PLĖTROS SPRENDIMŲ PRIĖMIMO MODELIO TAIKYMAS MAŽOSE IR VIDUTINĖSE ĮMONĖSE</b> .....	64
<b>3.1. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas alaus gamybos įmonėje</b> .....	64
<b>3.2. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas medienos apdirbimo įmonėje</b> .....	96
<b>3.3. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas medienos apdirbimo įmonėje</b> .....	106
<b>3.4. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas tarpininkavimo paslaugų įmonėje</b> .....	113
<b>4. MODELIO REZULTATŲ INTERPRETAVIMAS</b> .....	123
<b>IŠVADOS</b> .....	127
<b>LITERATŪRA</b> .....	129
<b>Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas</b> .....	138

**PRIEDAI** .....139

## **Trumpinių sąrašas**

AHP – analitinis hierarchijos procesas

AVKV – aplinkos vadybos kaštų vertinimas

AVS – aplinkos apsaugos vadybos sistema

DVKV – darnios vadybos kaštų vertinimas

ES – Europos Sąjunga

EK – Europos Komisija

GPGB – geriausi prieinami gamybos būdai

GRI – Pasaulinė ataskaitų teikimo iniciatyva (angl., *Global Reporting Initiative*)

I<sub>CSD</sub> – sudėtinis darnios plėtros indeksas

IRR – vidinė įplaukų norma (angl., *Internal Rate of Return*)

ĮSA – įmonių socialinė atsakomybė

MVĮ – mažos ir vidutinės įmonės

NPV – grynoji dabartinė vertė (angl., *Net Present Value*)

PP – atsipirkimo periodas (angl., *Payback Period*)

SVV – smulkus ir vidutinis verslas

ŠG – švaresnė gamyba

## IVADAS

### Darbo aktualumas

Mažos ir vidutinės įmonės (MVI) – tai mobiliusia, nuolat besikeičianti įmonių grupė, kurios veikla ir būklė turi lemiamą poveikį bendrai Lietuvos ūkio raidai, socialiniam stabilumui ir darniam vystymuisi [D.Beržinskienė (2007), E.V.Bartkus (2010), V.Grublienė ir S. Lengvinienė (2011)]. Vis didėjanti mažų ir vidutinių įmonių svarba bei jų įtaka darniam šalių vystymuisi lemia ypatingą dėmesį MVI plėtros procesams, tendencijoms, perspektyvoms bei skatina ieškoti efektyvių MVI sektoriaus veiksmingumo ir konkurencingumo didinimo būdų. Tai yra vienas iš prioritetinių ES ir Lietuvos politikos tikslų.

Darnios plėtros koncepcija atlieka svarbų vaidmenį XXI amžiaus versle ir pramonėje. Siekti aukšto įmonių (tame tarpe – MVI), aplinkos apsaugos veiksmingumo, ekonominio ir socialinio efektyvumo yra pagrindinis darnios plėtros koncepcijos tikslas. Darni plėtra remiasi prevencinės vadybos principais, jų taikymas mažų ir vidutinių įmonių veikloje tampa svarbiu konkurencingumo didinimo veiksmu.

Paradoksalu tai, kad nors smulkusis ir vidutinis verslas daro esminį poveikį bendrai šalies ūkio raidai ir darniam vystymuisi, tačiau darnią pramonės plėtrą ir poveikį aplinkai nagrinėjančiuose tiek užsienio, tiek Lietuvos tyrėjų moksliniuose darbuose daugiausia dėmesio skiriama didelėms įmonėms, taip pat dauguma aplinkos apsaugos bei darnios vadybos priemonių, darnumo vertinimo metodikų yra orientuotos į stambųjį verslą arba yra taikytinos valstybiniame ar regioniniame lygmenyje. Teikiamas nepakankamas dėmesys ne tik atskiroms mažoms ir vidutinėms įmonėms bei jų veiksmingumo didinimo, sprendimų priėmimo priemonėms, bet ir bendra MVI sektoriaus darnumo svarba bendram pramonės, šalies, regiono darnumui dažnai lieka užmiršta. Tam turi įtakos tai, jog atskirų mažų įmonių poveikiai aplinkai, resursų naudojimas, socialiniai poveikiai yra mažiau pastebimi, juos yra sudėtingiau identifikuoti bei įvertinti, taip pat MVI turi mažiau žinių, patirties šioje srityje bei išteklių.

Reikia pripažinti, kad per pastaruosius penkerius metus Lietuvos mokslininkų darbuose pradėta aktyviau nagrinėti darnios plėtros tematika, darnos vertinimo metodai; aplinkos inžinerijos srityje 2013 m. apginta L.Kinderytės disertacija „Įmonės darnios plėtros vertinimo sistemos modelis“, vadybos ir ekonomikos srityse apgintos dvi disertacijos – R.Kareivaitės „Kompleksinis darnaus vystymosi vertinimas taikant daugiakriterius metodus“ (2012) ir A.Kutkaičio „Jūrų uostų logistinės veiklos darnos vertinimas“ (2012). 2014 m. VU išleista kolektyvinė monografija „Darnus vystymasis: teorija ir praktika“, 2004 m. KTU išleista monografija „Subalansuotos pramonės plėtros strategija: teorija ir praktika“.

Atsižvelgiant į mažų ir vidutinių įmonių problematiką, jų lankstumą, dinamiką bei gebėjimą sparčiai diegti technologines inovacijas, siekiant padidinti šio sektoriaus įmonių aplinkos apsaugos veiksmingumą, ekonominį ir socialinį efektyvumą, yra reikalinga integruota darnios plėtros sprendimų priėmimo priemonė, įgalinanti priimti tinkamus sprendimus įmonių viduje, išsilaikyti bei konkuruoti rinkoje.

Šios disertacijos tema „*Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms*“ yra aktuali ir savalaikė.

## **Darbo tikslas ir uždaviniai**

Darbo tikslas – sukurti integruotą darnios plėtros sprendimų priėmimo modelį mažoms ir vidutinėms įmonėms.

Uždaviniai:

1. Atlikti MVĮ sektoriaus aplinkos apsaugos, socialinių, ekonominių bei technologinių aspektų analizę, nustatyti pagrindinius veiksmingumą skatinančius veiksnius bei kliūtis.
2. Atlikti sprendimų priėmimo metodų analizę. Nustatyti jų taikymo MVĮ privalumus ir trūkumus, siekiant užtikrinti efektyvų žaliavų ir energijos vartojimą, reciklą ir antrinį panaudojimą, tuo pačiu užtikrinant ekonominį naudingumą.
3. Sukurti darnios plėtros sprendimų priėmimo modelį mažoms ir vidutinėms įmonėms.
4. Atlikti praktinį modelio taikymą MVĮ ir įvertinti jo efektyvumą pagal aplinkos apsaugos ir ekonominius kriterijus.

## **Ginamasis disertacijos teiginys**

Siekiant MVĮ poveikio aplinkai mažinimo, išteklių naudojimo optimizavimo ir veiksmingumo didinimo, jų valdymo sistema turėtų būti paremta integruotu bei nuolatinį atnaujinimą užtikrinančiu inžinerinių sprendimų priėmimo modeliu.

## **Tyrimo objektas ir metodika**

Tyrimo objektas – Lietuvos smulkaus ir vidutinio verslo pramonės įmonių darnios plėtros veiksmingumas.

Darbas atliktas remiantis bendraisiais tyrimų metodais – sistetine analize, lyginamąja analize, kiekybiniu statistinių duomenų analizės metodu. Sukaupti vertingi empirinių tyrimų duomenys darnios plėtros aspektu sistemiškai analizuojant įvairių Lietuvos pramonės sektorių MVĮ, jose vykstančius technologinius, vadybinius procesus.

Pritaikius švaresnės gamybos (ŠG) metodiką, MVĮ suformuotaduomenų bazė, susidedanti išsusistemintų įmonės fizikinių medžiagų bei energijos srautų, technologinių bei finansinių įmonės duomenų. Duomenų bazės informacija naudojama MVĮ kritinių darnios plėtros aspektų identifikavimui taikant darnios vadybos kaštų vertinimo (DVKV) metodiką (pagal Ch.Jasch, 2005), integruojančią įmonės fizikinius bei finansinius informacinius srautus. Remiantis strateginio valdymo ir racionalaus sprendimų priėmimo modelio koncepcija, MVĮ parinktos veiksmų kryptys – kritiniams darnios plėtros aspektams rasti inžineriniai sprendimo būdai – atlikta alternatyvių technologinių sprendimų paieška, jų technologinis ir ekonominis vertinimas, jautrumo analizė.

DVKV ir sudėtinio darnios plėtos indekso (pagal D.Krajnc, P.Glavič, 2004) metodikų integravimo dėka MVĮ sukurta darnios plėtos veiksmingumo indikatorių sistema, ataskaitų forma teikianti svarią įmonės bendrąją veiksmingumo informaciją tiek įmonės vidaus sprendimams, tiek išorės suinteresuotų šalių informavimui.

### **Darbo mokslinis naujumas**

- Pagrindinis mokslinio naujumo elementas – sukurtas originalus integruotas darnios plėtos sprendimų priėmimo modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms.
- Sukurtas modelis integruoja DVKV su sudėtinio darnios plėtos indekso išvedimo instrumentu ir tokiu būdu leidžia eliminuoti subjektyvumą interpretuojant įmonės duomenis, užtikrina sistemingą technologinių ir valdymo sprendimų paiešką ir priėmimą. Tokie sprendimai yra nauji moksliniu ir praktiniu požiūriu ir leis MVĮ pagrįstai konkuruoti pasaulinėje rinkoje.

### **Praktinė darbo vertė**

Sukurtas naujas darnios plėtos sprendimų priėmimo modelis praktiškai pritaikytas trijose Lietuvos apdirbamosios pramonės šakų mažose ir vidutinėse įmonėse – vienoje gėrimų gamybos ir dvejose medienos apdirbimo bei vienoje paslaugų įmonėje.

Modelio lankstumo ir plataus pritaikomumo dėka jis gali būti vienodai sėkmingai taikomas įvairaus dydžio ir įvairių pramonės šakų MVĮ



# 1. TYRIMŲ APŽVALGA

## 1.1. Mažų ir vidutinių įmonių problematika

Iki 1996 m. Europos Sąjungoje (ES) nebuvo bendro standarto, kuris aiškiai nusakytų, kokia įmonė yra didelė, vidutinė ir labai maža. Kiekviena valstybė narė savaip traktavo šias sąvokas. Kuriant įvairias smulkiojo ir vidutinio verslo rėmimo programas bei projektus, siekiant suvienodinti konkurencines sąlygas, iškilo būtinybė parengti vienodą smulkiojo ir vidutinio verslo klasifikaciją [Statistikos departamentas, 2009].

1996 m. balandžio 6 d. Europos Komisija rekomendacijoje 96/280/EB pateikė skirstymą į mikroįmones, mažas įmones ir vidutinio dydžio įmones pagal jų darbuotojų skaičių, metinę apyvartą ar balansinę turto vertę bei jų nepriklausomumą. 2003 m. gegužės mėnesį priimtas naujas ES mikro, mažų ir vidutinių įmonių apibrėžimas, įsigaliojęs 2005 m. sausio 1 d. (rekomendacija 2003/361/EC) [L. Mažylis, 2006].

Smulkiojo ir vidutinio verslo samprata Lietuvoje atitinka Europos Komisijos rekomendacijas. Lietuvos Respublikos Smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymas [LR Seimas, 2007] apibrėžia smulkiojo ir vidutinio verslo subjektus, jiems taikomas valstybės paramos formas ir kitas šiam verslui svarbias nuostatas. Pagal LR smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymą „smulkaus ir vidutinio verslo subjektas yra labia maža įmonė, maža įmonė ar vidutinė įmonė, bei fiziniai asmenys, įstatymų nustatyta tvarka turintys teisę verstis savarankiška komercine, gamybine arba profesine ir kita panašaus pobūdžio veikla“ ir atitinkantys 1.1.1 lentelėje nustatytas sąlygas.

**1.1.1 lentelė.** Mažų ir vidutinių įmonių samprata pagal 2003/361/EC

Įmonė	Darbuotojų skaičius	Finansiniai duomenys atitinka bent vieną iš šių sąlygų:	
		Metinės pajamos, mln. eurų	Turto balansinė vertė, mln. eurų
Vidutinė	mažiausiai 250	50	43
Maža	mažiausiai 50	10	10
Mikro	mažiausiai 10	2	2

Lietuvoje, kaip ir kitose ES šalyse, mažos ir vidutinės įmonės sudaro daugiau kaip 99 % visų šalyje veikiančių įmonių, įdarbina didžiąją užimtųjų ūkyje dalį ir sukuria daugiau nei 50 % visų šalies įmonių pridėtinės vertės [E.V.Bartkus (2010), G.Šivickas ir kt. (2010)]. MVĮ yra socialinio ir ekonominio gerbūvio pagrindas bei nuolatinio užimtumo garantas, jų vaidmuo šalies ūkio raidoje ir darnioje plėtroje įgauna vis didesnę svarbą [R.Keršienė (2009), E.V.Bartkus (2010)].

Anot A. Gunasekaran (1999), MVĮ yra būdingos tokios savybės, kaip didelė žmogiškojo faktoriaus priimant ir vykdant sprendimus svarba, didelis novatoriškumo potencialas, lankstumas bei adaptyvumas, inovacinis imlumas, artimas kontaktas su vartotojais, galimybė tenkinti kintančius rinkos poreikius, efektyvi vidaus sistema. Tuo pačiu MVĮ būdinga didesnė rizika, apyvartinio kapitalo

ir investicinių lėšų trūkumas, vadovavimo problemos bei informacijos ribotumas [D.Štreimikienė ir kt., 2007]. Mažos įmonės, siekdamos įsitvirtinti rinkoje, turi konkuruoti su daugeliu kitų mažų įmonių, kartu ir su didelėmis kompanijomis, todėl jos sparčiau turi diegti technologines naujoves bei pažangią patirtį. MVĮ privalumai bei trūkumai išvardinti 1.1.2 lent.

### 1.1.2 lentelė. MVĮ privalumai ir trūkumai

Privalumai	Trūkumai
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Paprasta organizacinė sistema;</li> <li>2) Pranašumai valdymo srityje;</li> <li>3) Komercinis lankstumas;</li> <li>4) Orientuojasi į vietinius išteklius ir tenkina vietinius poreikius;</li> <li>5) Kuriamos naujos darbo vietos;</li> <li>6) Spartus inovacijų diegimas;</li> <li>7) Patenkinami specifiniai vartotojų poreikiai;</li> <li>8) Stambių kompanijų poreikių tenkinimas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Didesnė rizika;</li> <li>2) Didesni gamybos kaštai dėl nedidelių gamybos apimčių;</li> <li>3) Priklausomybė nuo stambių įmonių;</li> <li>4) Lėšų inovacijoms trūkumas;</li> <li>5) Žinių ir įgūdžių stoka;</li> <li>6) Vadovavimo kompetencijos trūkumas.</li> </ol>

MVĮ darnios plėtros veiksmingumui ir konkurencingumui įtaką daro vidiniai bei išoriniai veiksniai.

Įmonės tyrimų ir plėtros veiklos intensyvumas, technologinės politikos agresyvumas, bendrosios kokybės programa ir aplinkos vadybos sistema yra potencialūs įmonės darnios plėtros veiksmingumą sąlygojantys vidiniai veiksniai. Išoriniai veiksniai, kaip esamų ir numanomų vidaus ir užsienio teisės aktų, vartotojų/pirkėjų, ekologinius interesus atstovaujančių grupių, pramonės asociacijų, skolinimo įstaigų, investuotojų daromas spaudimas, rinkos galimybės skatina MVĮ ieškoti efektyvių darnios plėtros sprendimų priėmimo ir veiksmingumo didinimo ir būdų [É. Lefebvre and L. A. Lefebvre, 2003].

#### 1.1.1 Mažų ir vidutinių įmonių darnios plėtros teisiniai aspektai bei paramos formos

Siekti aukšto įmonių (tame tarpe – MVĮ), aplinkos apsaugos veiksmingumo, ekonominio ir socialinio efektyvumo yra pagrindinis darnios plėtros (DP) koncepcijos tikslas. ES Tarybos 2006 m. atnaujintoje darnaus vystymosi strategijoje tausojančios gamybos problema yra įvardijama šalia kitų šešių prioritetinių sričių, tokių kaip klimato kaita ir švarios energijos gamyba, darni transporto plėtra, gamtos išteklių apsauga ir valdymas, visuomenės sveikata, socialinė atskirtis, demografija ir migracija bei pasaulinis skurdas ir darnaus vystymosi iššūkiai. Darni plėtra remiasi prevencinės aplinkos vadybos principais, jų taikymas pramonės įmonių veikloje tampa svarbiu konkurencingumo didinimo veiksmu.

Skatindama SVV plėtrą Europos Bendrijoje, Europos Komisija, kaip vieną iš svarbiausių, iškėlė politinį tikslą skatinti verslumą ir priėmė būtinas šiam tikslui pasiekti politines priemones [D.Štreimikienė ir kt., 2007]. Smulkusis ir vidutinis

verslas yra vienas pagrindinių ekonomikos augimo veiksnių, turinčių esminį poveikį bendrai Lietuvos ūkio raidai, naujų darbo vietų kūrimui ir darniam vystymuisi, todėl jo plėtra yra viena svarbiausių Lietuvos ekonominės politikos krypčių [V.Grublienė ir S.Lengvinienė, 2011]. SVV įmonės negali vienodomis sąlygomis konkuruoti su stambiomis įmonėmis [R.Keršienė 2009, G.Šivickas ir kt., 2010], todėl pagrindiniai verslo plėtros prioritetai tiek Europos Sąjungos, tiek nacionaliniu lygmeniu – visokeriopa remti SVV, skatinti ne tik naujų įmonių steigimą, bet ir sudaryti kuo palankesnes sąlygas jau veikiančioms. Siekiant skatinti SVV įmonių plėtrą ir jų gyvybingumą įgyvendinamos naujos finansinės paramos formos, daug dėmesio skiriama viešųjų paslaugų verslui kokybei užtikrinti [R.Keršienė, 2009].

2000 m. kovo 23–24 d. Europos Vadovų Taryba Lisabonoje patvirtino Lisabonos strategiją Europos Sąjungos valstybėms narėms ir išklė strateginį tikslą – per 10 metų paversti Europos Sąjungos ekonomiką dinamiškiausia ir konkurencingiausia žiniomis grįsta ekonomika pasaulyje. Strategijoje pabrėžiama palankios aplinkos mažosioms ir vidutinėms įmonėms (MVI) sukūrimo, pasidalinimo geriausia praktika bei didesnės valstybių narių konvergencijos užtikrinimo svarba [Europos Parlamentas ir Taryba, 2006].

2000 m. birželio 19–20 d. Santa Maria de Feiroje Europos Taryba pritarė Europos mažųjų įmonių chartijai, tuo pripažindama mažųjų įmonių lemiamą įtaką Europos ekonomikos augimui, didinant konkurencingumą bei kuriant naujas darbo vietas. Mažosios įmonės apibūdinamos kaip „Europos ekonomikos pagrindas“ [Europos Parlamentas ir Taryba, 2006]. Chartijos strateginių rekomendacijų įgyvendinimas yra labai svarbus etapas, siekiant Lisabonos Europos Vadovų Tarybos susitikime nustatyto tikslo.

2000 m. gruodžio mėn. Europos Komisija patvirtino naująją Daugiametę programą įmonėms, ypatingai mažoms ir vidutinėms, ir verslininkystei. Šia programa siekiama skatinti įmonių plėtrą ir jų konkurencingumą, skatinti verslininkystę, supaprastinti administracinius barjerus ir pagerinti teisinę verslo aplinką, sukurti palankias sąlygas naujų verslų kūrimui, mokslinių tyrimų bei inovacijų plėtrai, pagerinti finansines galimybes verslui, ypatingai MVI, palengvinti verslininkams priėjimą prie Bendrijos teikiamos paramos.

2007 m. sausio 1 d. Daugiametę programą įmonėms, ypatingai mažoms ir vidutinėms, bei verslininkystei pakeitė ESKonkurencingumo ir inovacijų bendroji programa (KIP), sudaryta 2007–2013 m. laikotarpiui. Programa apjungia ankstesnes specifines Bendrijos programas ir apima priemones Lisabonos strategijos tikslams pasiekti. Šia programa siekiama skatinti įmonių, ypač MVI, konkurencingumą, skatinti visas inovacijų formas, įskaitant ekologines inovacijas, paspartinti tvarios, konkurencingos, inovacinės ir visa apimančios informacinės visuomenės kūrimą, skatinti energijos efektyvumą ir naujų bei atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą visuose sektoriuose [Europos Parlamentas ir Taryba, 2006].

EK 2008 m. birželio 25 d. pristatė Europos smulkiojo verslo aktą, kuriame nustatyta 10 principų, būtinų priimti aukščiausiu politiniu lygmeniu, ir konkrečios priemonės, užtikrinsiančios palankesnes sąlygas mažosioms įmonėms: sukurti aplinką, kurioje verslas galėtų klestėti; užtikrinti, kad viešojo administravimo

institucijos savo veikloje atsižvelgtų į MVĮ poreikius; viešosios politikos priemonės pritaikyti MVĮ poreikiams – palengvinti MVĮ dalyvavimą viešuosiuose pirkimuose ir sudaryti palankesnes sąlygas MVĮ gauti valstybės pagalbą; palengvinti MVĮ sąlygas gauti finansavimą ir gerinti verslo teisinę aplinką; skatinti MVĮ tobulinti įgūdžius ir diegti visų formų inovacijas [EK, 2008]. Akte taip pat pabrėžiama, kad ES ir jos valstybės narės turėtų sudaryti mažosioms įmonėms sąlygas aplinkosaugos uždavinius paversti galimybėmis. Europos Komisija įgyvendina tai praktiškai paprastindama sąlygas mažosioms įmonėms naudotis EMAS; finansuodama aplinkos apsaugos ir efektyvaus energijos vartojimo specialistų tinklą Europos įmonių tinkle; teikdama papildomą pagalbą naujoms inovacinėms įmonėms ir inovacines ekologiškas technologijas taikančioms mažosioms įmonėms [EK, 2008]. Smulkiojo verslo aktas – svarbus žingsnis įgyvendinant Lisabonos ekonomikos augimo ir darbo vietų kūrimo strategiją.

2010 m. kovo 3 d. Europos Komisija priėmė 2020 m. Europos strategija ES2020, pakeitusią dešimtmetį galiojusią ES Lisabonos strategiją. Strategija siekiama augimo, kuris būtų pažangus (veiksmingesnės investicijos į švietimą, mokslinius tyrimus ir inovacijas), tvarus (ryžtingas perėjimas prie mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančių technologijų ekonomikos, konkurencinga pramonė) ir integracinis (daug dėmesio darbo vietų kūrimui ir skurdo mažinimui). Ši strategija yra konkretesnė nei ankstesnioji Lisabonos strategija – joje raginama orientuotis į konkretesnius rodiklius ir kiekvienai šaliai prisiimti individualius įsipareigojimus [EK, 2010].

2011 m. lapkričio 30 d. EK patvirtino 2014–2020 m. įmonių ir MVĮ konkurencingumo programą, kuria iš esmės bus tęsiami dabartinės Konkurencingumo ir inovacijų programos veiksmai. Ši programa bus paprastesnė, todėl mažoms įmonėms bus lengviau ja naudotis. Bendrieji programos tikslai: didinti MVĮ galimybes gauti finansavimą nuosavo kapitalo ir skolos pavidalu; didinti galimybes patekti į Sąjungos ir pasaulio rinkas; skatinti verslumą [EK, 2011].

Valstybės politiką smulkaus ir vidutinio verslo atžvilgiu Lietuvoje reglamentuojančios strategijos ir programos patvirtintos, siekiant įgyvendinti Europos Bendrijos politinius tikslus bei atsižvelgiant į EK patvirtintas politines priemones. Svarbiausios iš jų: Valstybės ilgalaikės raidos strategija, Lietuvos ūkio (ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija, Smulkaus ir vidutinio verslo plėtros strategija, Specialioji ekonomikos augimo ir konkurencingumo didinimo programa, Ekonomikos skatinimo planas, Lietuvos inovacijų strategija 2010–2020 metams.

Valstybės ilgalaikės raidos strategijoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos Seimo 2002 m. lapkričio 12 d. nutarimu Nr. IX-1187, yra numatyta sukurti smulkaus ir vidutinio verslo socialinę, ekonominę ir technologinę infrastruktūrą, SVV plėtrai palankią teisinę ir institucinę aplinką, bendradarbiavimo su mokslo ir švietimo institucijomis sistemą. Strategija patvirtinta atsižvelgiant į ES Lisabonos viršūnių tarybos išvadą [LR Seimas, 2002]. Lietuvos ūkio (ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija, parengta vykdant LR Vyriausybės 2001 m. spalio 30 d. nutarimą Nr. 1274, yra Valstybės ilgalaikės raidos strategijos sudėtinė dalis [LR

Ūkio Ministerija, 2002]. Strategijoje prioritetais laikoma didelę pridėtinę vertę kurianti veikla, grindžiama mokslu, žiniomis bei aukštomis technologijomis; darni pramonės plėtra, užtikrinanti racialesnę energijos ir gamtinių išteklių vartojimą, atliekų ir taršos, sukurto produkto poveikio aplinkai jo viso būvio ciklo metu sumažinimą, tolygesnę regionų plėtrą ir jų potencialo geresnę panaudojimą [LR Ūkio ministerija, 2007]. Strategijoje pabrėžiama, kad „Smulkusis ir vidutinis verslas – vienas iš pagrindinių ekonomikos augimo veiksnių, turintis esminį poveikį bendrai Lietuvos ūkio raidai, naujų darbo vietų kūrimui ir socialiniam stabilumui, todėl jo plėtotė yra viena iš svarbiausių Lietuvos ekonominės politikos kryptių. Lietuvos pastangos įeiti į Europos ekonomikos erdvę ir joje lygiavertiškai konkuruoti pavyks tik tada, kai daugiausia bus rūpinamasi smulkiuoju ir vidutiniu verslu, nes mažos ir vidutinės įmonės jautriausiai reaguoja į visus verslo aplinkos pakitimus. <...> Smulkiojo ir vidutinio verslo plėtotės skatinimas yra vienas iš svarbiausių Lietuvos Respublikos Vyriausybės ekonominės politikos uždavinių.“ [LR Ūkio ministerija, 2007].

Pramonės plėtros strategija glaudžiai susijusi su kitomis ūkio raidos strategijomis: smulkaus ir vidutinio verslo plėtros; socialinės plėtros ir užimtumo ekonominių veiksnių; išorės ekonominių santykių plėtros; aplinkos apsaugos ekonominių veiksnių; mokslo ir technologijų plėtros.

Smulkaus ir vidutinio verslo plėtros strategijoje numatytos šios strateginės kryptys: *inovacijų ir technologijų diegimo skatinimas* – remti nacionalines tyrimų programas, skirtas žinių ir technologijų komerciniam pritaikymui, SVV plėtrai, taip pat kokybiniam reikalavimams taikyti ir sertifikavimo sistemoms įdiegti; *MVĮ konkurencingumo didinimas* – vykdyti programas, skatinančias technologinį kooperavimąsi tarp skirtingo dydžio įmonių nacionaliniu ir tarptautiniu mastu; *bendradarbiavimo skatinimas* – kartu su ES šalimis sukurti tarptautines informacines ir paramos verslui sistemas [LR Ūkio Ministerija, 2007]. SVV plėtros strategijoje numatytomis priemonėmis skatinamas naujų smulkių ir vidutinių įmonių steigimas, regioninė SVV plėtra, MVĮ darbuotojų kvalifikacijos kėlimas, SVV infrastruktūros plėtra.

Specialiaja ekonomikos augimo ir konkurencingumo didinimo programa siekiama užtikrinti efektyvų Lietuvos įmonių integravimąsi į ES, nustatytą Lietuvos Respublikos valstybės ilgalaikės raidos strategijoje, pagal prioritetus ir tikslus, nustatytus Ūkio plėtros ilgalaikėje strategijoje iki 2015 m. Vienas iš programos tikslų – sudaryti palankias sąlygas pradėti ir plėtoti verslą, skatinti verslumą ir mažų bei vidutinių įmonių konkurencingumą. Skatinant naujų įmonių steigimąsi ir plėtrą, daug dėmesio skiriama viešosioms paslaugoms verslui plėtoti, jų kokybei gerinti, finansinei paramai SVV sistemai stiprinti, taip pat mokymo, konsultavimo ir kitoms verslumo skatinimo priemonėms, skirtoms regionų ekonominėms ir socialinėms problemoms spręsti [LR Ūkio Ministerija, 2008].

2009 m. LR Vyriausybė, atsižvelgdama į pasaulinės finansinės krizės padarinius Lietuvos ūkiui ir siekdama suteikti šalies ekonomikai plėtros stimulą, pasiūlė Ekonomikos skatinimo planą – priemonių paketą, kuriuo siekiama palengvinti verslo (taip pat – ir SVV) veiklos sąlygas, įtraukti papildomų lėšų į Lietuvos rinką ir palengvinti verslui galimybę pasiskolinti bei išlaikyti darbo vietas.

Planas susideda iš penkių dalių: verslo finansavimo galimybių išplėtimo; pastatų energetinio efektyvumo didinimo; spartesnio ES struktūrinės paramos panaudojimo; verslo aplinkos gerinimo (programa „Saulėtekis“); eksporto ir investicijų skatinimo [LR Ūkio ministerija, 2009].

2010 m. vasario mėn. Ministrų kabinetas pritarė Ūkio ministerijos kartu su Švietimo ir mokslo ministerija parengtai *Lietuvos inovacijų strategijai 2010–2020 metams*. Strategija siekiama sutelkti ir efektyviai valdyti valstybės išteklius kuriant konkurencingą, naujausiomis technologijomis ir kvalifikuotais žmogiškaisiais ištekliais grindžiamą žinių ekonomiką. Lietuvos inovacijų strategija yra pirmas plataus masto ilgalaikis planavimo dokumentas, kuriame įtvirtinti ilgalaikiai inovacijų srities tikslai, uždaviniai ir siektini rezultatai, labai aktualūs ir smulkiam bei vidutiniam verslui. Nustatomi šie inovacijų plėtros tikslai ir uždaviniai: didinti Lietuvos integraciją į globalias rinkas; ugdyti kūrybingą ir inovatyvią visuomenę; plėtoti įvairias inovacijas (skatinti technologines, netechnologines, socialines, viešąsias inovacijas; skatinti didelį augimo potencialą turinčias įmones; didinti MVĮ prieinamumą prie įvairių finansavimo šaltinių); diegti sisteminių požiūrį į inovacijas [LR Vyriausybė, 2010].

Smulkus ir vidutinis verslas yra vienas iš pagrindinių inovacijų politikos komponentų. Anot J.Vijeikio ir A.Baleženčio (2010) smulkios ir vidutinės įmonės yra ekonominių pokyčių garantas, lemiantis veiklos efektyvumą žinių bei inovacijų diegimu. Pasak Janez Potocnic [Interregional Entrepreneurial Teams, 2007], ES mokslo ir tyrimų komisaro, SVV dažnai gali geriau, nei didelės įmonės, išnaudoti atsirandančias tyrimų galimybes, nukreiptas į nuolat vykstančius socialinius, aplinkos apsaugos ir ekonominius iššūkius. Inovacinė (vadybinė bei technologinė) veikla, žiniomis grįstas verslas, verslo paramos instrumentų naudojimas, bendradarbiavimas su kitomis įmonėmis yra potencialūs MVĮ konkurencingumo didinimo būdai. Inovacijų taikymas suteikia įmonėms ne tik pranašumo prieš konkurentus, bet ir užtikrina ilgalaikį įmonės gyvavimą rinkoje [R.Keršienė, 2009]. MVĮ aktualios į inovacijas orientuotos naujos iniciatyvos ir programos, kaip *viešoji ir privačioji partnerystė*, „Ateities gamyklos“<sup>1</sup>, *I4MS iniciatyva gamybinėms MVĮ*<sup>2</sup>, *Horizontas 2020*<sup>3</sup>.

### 1.1.2 Mažų ir vidutinių įmonių poveikis aplinkai

Dauguma su darnia plėtra ir poveikiu aplinkai susijusių mokslinių darbų daugiausia dėmesio skiria didelėms įmonėms, o ne MVĮ pramonės sektoriui. MVĮ svarba dažniausiai lieka nepastebėta dėl keleto priežasčių. Pirma – didelių įmonių

---

<sup>1</sup>[http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/factories-of-the-future\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/factories-of-the-future_en.html)[interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <[http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/factories-of-the-future\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/factories-of-the-future_en.html)>

<sup>2</sup>[http://cordis.europa.eu/fp7/ict/computing/home-i4ms\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/ict/computing/home-i4ms_en.html)[interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą:< [http://cordis.europa.eu/fp7/ict/computing/home-i4ms\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/ict/computing/home-i4ms_en.html)>

<sup>3</sup><http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/> [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą:< <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>>



poveikis aplinkai yra labiau pastebimas, dėl to yra paprasčiau pamatyti, išmatuoti, suprasti ir įvertinti šių įmonių poveikį. Antra priežastis – SVV sektoriaus prigimtis ir struktūra. Dauguma šių įmonių yra labai mažos, kaip ir jų poveikis aplinkai. Jų individualūs pvz., atliekų susidarymo ir energijos sunaudojimo lygiai gali būti labai maži. Be to, daug mažų ir vidutinių įmonių (ypač gerai išsivysčiusiose šalyse) veikia paslaugų sektoriuje ir neturi jokios akivaizdžios „taršios“ pramoninės praktikos. Taigi, iš pirmo žvilgsnio, MVĮ atrodo darančios labai mažą arba jokio poveikio aplinkai [EK, 2007]. Tačiau ši prielaida nėra teisinga. Kaip ir didelės įmonės, MVĮ daro reikšmingą poveikį aplinkai, tačiau didžiausias poveikis gali pasireikšti nebūtinai dėl atskirų įmonių veiklos, o dėl bendro visuose sektoriuose veikiančių įmonių veiklos poveikio. Jungtinėje Karalystėje atliktoje studijoje [EK, 2007] teigiama, kad 60 % visos šalies ūkinės veiklos anglies dioksido emisijų generuoja MVĮ ir pateikia išvadas apie poreikį didinti energijos naudojimo efektyvumą ir mažinti emisijas MVĮ. Nyderlanduose atliktame tyrime akcentuojama, kad MVĮ generuojama apie 50 % visų šalies komercinės veiklos bei pramonės atliekų. Šios studijos tik patvirtina faktą, kad smulkus ir vidutinis verslas daro ženklų poveikį aplinkai.

Taigi, atskirų mažų ir vidutinių įmonių poveikis aplinkai gali būti minimalus, ypač jei tai paslaugų sektoriaus mikro įmonė, tačiau reikia atkreipti dėmesį į tai, jog smulkus ir vidutinis verslas apima labai skirtingo dydžio ir skirtingų veiklos sričių įmones ir pvz., daugeliu aspektų, taip pat ir susijusių su poveikiu aplinkai, vidutinė įmonė, kurioje dirba 200 darbuotojų, bus artimesnė didelei įmonei nei mažai ar mikro įmonei. Didžiausias poveikis aplinkai sąlygojamas MVĮ, veikiančių šiuose apdirbamosios pramonės sektoriuose: metalų gamybos, lengvosios pramonės, plastikų gamybos, medienos ir baldų gamybos, leidybos, elektronikos, maisto ir gėrimų pramonės bei chemikalų ir chemijos gaminių gamybos. Anot [W. Ashton et al. \(2002\)](#), nors didelės gamyklos generuoja didesnius taršos kiekius, tačiau mažos pramonės įmonės pasižymi intensyvesne tarša, mažesniu žaliavų bei energijos naudojimo efektyvumu ir tokiu būdu sąlygoja didesnę žalą aplinkai, vertinant produkcijos vienetui.

Problema yra tame, jog MVĮ dažnai turi nepakankamai žinių apie jų daromą poveikį aplinkai bei šios srities vadybą, taip pat nėra gerai susipažinę su aplinkos apsaugos įstatymine baze ir jiems priskirtomis prievolėmis [EC, 2007]. Taip pat, anot [D. Hitchens et. al \(2005\)](#), MVĮ jaučia ribotą atsakomybę prieš aplinką dėl įsigalėjusio požiūrio, jog SVV daromas poveikis nėra reikšmingas. Be to, MVĮ stokoja laiko ir piniginių išteklių aplinkos apsaugos veiksmingumo tyrimams ar prisijungimui prie finansinių resursų reikalaujančio konsultacinės paramos tinklo. Todėl dažna maža ar vidutinė įmonė netaiko jokių praktinių poveikio aplinkai mažinimo priemonių. Net jei MVĮ savininkams ar vadovams rūpi jų įmonių daromas poveikis aplinkai, jei jie gerai suvokia savo vaidmenį, ir primygtinai nori veikti, įgyvendinimo lygis išlieka žemas. Kitaip tariant, yra atotrūkis tarp MVĮ savininkų/vadovų požiūrio ir realaus įgyvendinimo [[B. Baguette, 2009](#)].

Kuo didesnė įmonė, tuo daugiau resursų (finansinių ir nefinansinių) ji gali skirti aplinkos apsaugos aspektų integravimui į gaminių vystymo ciklą. Didelių įmonių veikla yra labiau pastebima ir todėl jos patiria didesnę išorės spaudimą.

Tačiau mažesnės įmonės paprastai yra lankstesnės ir mažiau formalizuotos, todėl jos gali labai greitai adaptuoti „žalią“ verslo praktiką. Taip pat „žali“ gaminiai dažnai priskiriami siauresnėms rinkos nišoms, kuriose dominuoja MVĮ. Taigi, dydis gali vaidinti labai prieštarinę vaidmenį – skatinti arba slopinti pastangas aplinkos apsaugos srityje [É. Lefebvre and L. A. Lefebvre, 2003]. Apskritai, didesnes įmones veikia daugiau aplinkos apsaugos veiksmingumą skatinančių veiksnių per išorės suinteresuotų šalių ir reguliacinio mechanizmo interesus [T.Woolman, A.Veshagh, 2006].

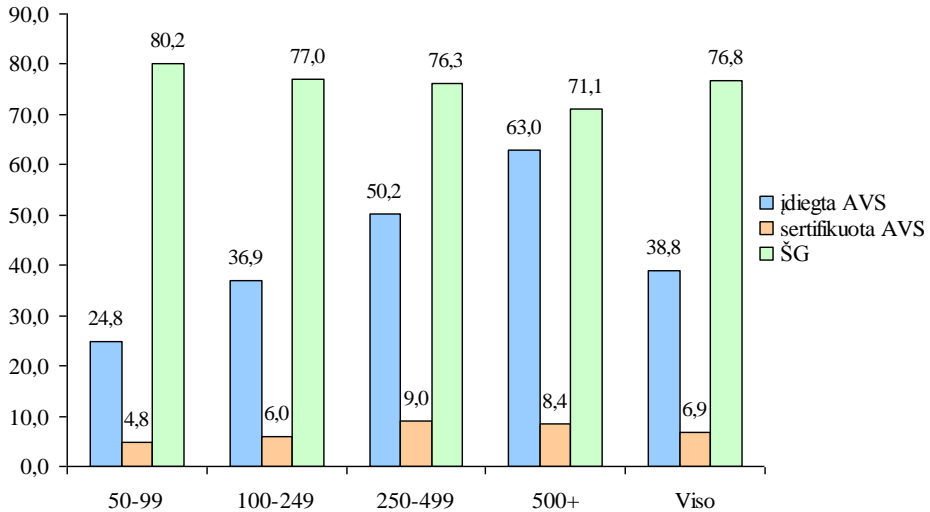
### ***MVĮ taikomos aplinkos apsaugos bei darnios plėtros priemonės***

Gausi mokslinė literatūra, susijusi su darnios plėtros vadyba, veiksmingumu bei inovacijomis, taip pat labiau orientuota į stambias įmones ir pramonės lygmenį, bet ne į MVĮ sektorių. Anot J.Labonne (2006), MVĮ žymiai rečiau nei didelės įmonės imasi savanoriškų prevencinių aplinkos apsaugos gerinimo programų, rečiau adaptuoja aplinkos apsaugos politiką, diegia formalią aplinkos vadybos sistemą, atlieka aplinkos apsaugos auditą, ar diegia kitas darnios plėtros bei aplinkos apsaugos veiksmingumo vertinimo ir gerinimo priemones. Pagaliau, tais atvejais, kai yra įgyvendinamos aplinkos apsaugos programos, jos paprastai būna labiau orientuotos į emisijų mažinimą (t.y., „vamzdžio galo“ technologijas), nei į proaktyvius taršos prevencijos būdus. Dauguma MVĮ nelinkę imtis rimtų pokyčių, susijusių su žaliavų, gamybos procesų ar operacijų valdymu. MVĮ vis dar labiau pirmenybę teikia ekonominiais, nei aplinkosauginiams ar socialiniams aspektams [D. Hitchens et. al, 2005]. Daugumą vadovų tenkina įmonės aplinkosauginė veikla, atitinkanti standartus bei teisinius reikalavimus. Daug autorių pabrėžia, jog MVĮ prioritetiniais traktuoja komercinius interesus, ir kad aplinkos apsaugos veikla laikoma reikšminga tik tuomet, kai prisideda prie atitikties teisiniams reikalavimams ar sąlygoja finansinę naudą. Daugelyje mokslininkų darbų proaktyvumo aplinkos apsaugos, darnios plėtros srityje berjeru minimi tikėtini aplinkos apsaugos, darnios plėtros priemonių taikymo kaštai [A.Revell et al, 2010]. Tačiau, kaip teigia S.Studer et al (2005), nuolat augantis visuomenės sąmoningumas bei dėmesys socialinei atsakomybei yra vis stipriau darnios plėtros veiksmus MVĮ skatinantys veiksniai.

Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (angl., *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*) 2006 m. atliko tyrimus 7 šalių (Kanados, Prancūzijos, Vokietijos, Vengrijos, Japonijos, Norvegijos, Jungtinių Valstijų) įmonėse (tirtų įmonių skaičius – 4 100), turinčiose 50-250 darbuotojų (vidutinėse), siekdama įvertinti aplinkos apsaugos vadybos, veiksmingumo ir inovacijų situaciją MVĮ. Tyrimas parodė, kad MVĮ rečiau nei didelės įmonės diegia aplinkos vadybos sistemą (AVS). Iš tirtų 4 100 įmonių, 24,8 % įmonių, kuriose dirba mažiau nei 100 darbuotojų, yra įdiegę AVS, o didelėse įmonėse (> 500 darbuotojų) šis rodiklis išauga iki 63,0 % (žr. 1.1.2.1 pav.). Galima nuspėti, jog MVĮ turi per mažai informacijos apie potencialią AVS naudą. MVĮ taip pat yra mažiau linkę sertifikuoti AVS (pagal ISO 14001 ar EMAS), nei didelės įmonės. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, jog švaresnės gamybos (ŠG) priemonių taikyme MVĮ lenkia didesnes įmones (žr. 1.1.2.1 pav.). Tyrimo duomenimis, net 80,2 % įmonių,



įdarbinančių mažiau nei 100 darbuotojų, taiko ŠG priemones. Tai galima paaiškinti tuo, jog MVĮ gamybos procesai yra mažiau kapitalui imlūs, todėl juos yra paprasčiau keisti [J.Labonne, 2006 m.].



**1.1.2.1 pav.** Įmonės, įdiegusios bei sertifikavusios AVS ir taikančios ŠG metodiką (%) septyniose OECD šalyse, pagal dirbančiųjų skaičių, 2006 (Šaltinis: J. Labonne, 2006)

V.Biondi et al (2000) nuomone, pagrindiniai AVS diegimą MVĮ skatinantys veiksniai yra būtinybė atitikti didėjančius teisinius aplinkosauginius reikalavimus, siekis turėti konkurencinį pranašumą bei poreikis tenkinti vartotojų poreikius. Anot D.Rajendran ir R.Barrett (2003) daug autorių (Babakri, Bennett and Franchelli, 2003; Jensen, 1998; Rondinelli and Vastag, 2000; Zutshi and Sohal, 2002) identifikuoja tokias AVS pagal ISO 14001 problemas ir/ar iššūkius, su kuriais susiduria MVĮ – tai dokumentuotos aplinkos apsaugos politikos nebuvimas, įmonių vadovybės sertifikavimo ekonominės vertės nesuvokimas, išorės paramos trūkumas, per ilga sertifikavimo proceso trukmė, sudėtingos AVS dokumentavimo procedūros, dideli sertifikavimo bei audito kaštai. Todėl dažnu atveju įmonės teikia pirmenybę mažiau varžančioms aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančioms investicijoms, teikiančioms akivaizdesnę arba greitesnę rezultatą, nei AVS sertifikavimas [D.Rajendran, R.Barrett, 2003]. S. Lu (2006) išvelgiamos AVS diegimo MVĮ vidinės bei išorinės kliūtytys ir skatinantys veiksniai pavaizduoti 1.1.2.1 lent.

**1.1.2.1 lentelė.** AVS diegimo MVĮ kliūtys ir skatinantys veiksniai (Šaltinis: S.Lu, 2006)

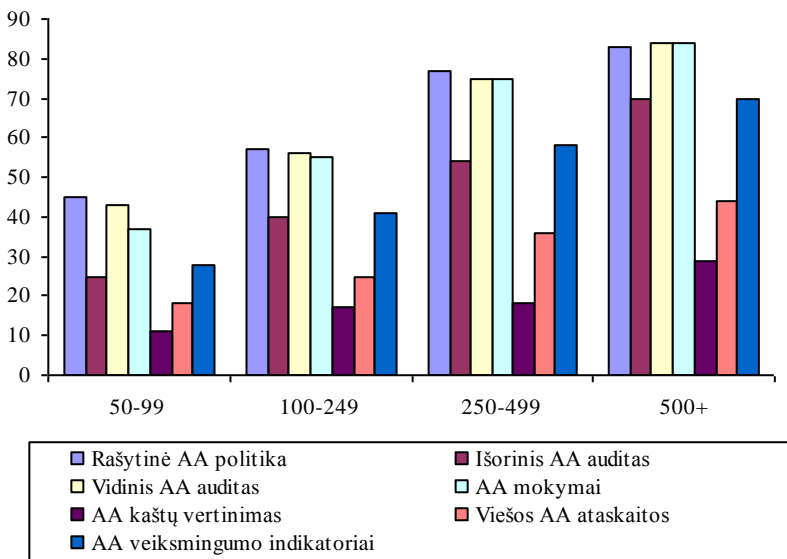
Kliūtys		Skatinantys veiksniai
Vidinės kliūtys	Išorinės kliūtys	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Įsitikinimas, kad daromas poveikis aplinkai yra minimalus</li> <li>▪ Žinių apie AVS trūkumas</li> <li>▪ Lėšų trūkumas</li> <li>▪ Kompetetingo personalo ir laiko trūkumas</li> <li>▪ Praktiniai sunkumai (pvz., kaip nustatyti aplinkos apsaugos aspektus ir jų reikšmingumą)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AVS standartai, nepritaikyti MVĮ (EMAS ir ISO14001)</li> <li>▪ Nepakankama rinkos nauda</li> <li>▪ Sertifikavimo sistemos trūkumai (dideli kaštai, padidėjusi administracinė našta)</li> <li>▪ Konkretiems sektoriams skirtų gairių trūkumas</li> <li>▪ Menkos galimybės naudotis aukštos kokybės informacija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geresnis įvaizdis</li> <li>▪ Vartotojų/klientų spaudimas</li> <li>▪ Griežtėjantys teisiniai reikalavimai</li> </ul>

Įmonių, diegiančių AVS, skaičius nuolat auga, tačiau MVĮ ši sritis vis dar yra probleminė dėl ribotų išteklių ir dėl to, jog tarptautiniai standartai ISO 14001 ir EMAS nėra pakankamai pritaikyti MVĮ poreikiams [J.K.Staniškis ir kt. 2008]. EMAS – sudėtinga ir daugialypė sistema, kurią gali būti sunku įdiegti ir administruoti. *EMAS Easy* priemonė – tai projektas, kuriuo siekiama ES šalyse narėse ir šalyse kandidatėse formuoti MVĮ vadybos ir audito sistemų diegimo patirtį [ECAP, 2008]. *EMAS Easy* yra aplinkos apsaugos vadybos sistema, proporcinga smulkaus verslo dydžiui, finansinėms galimybėms bei organizacinei kultūrai. AVS diegiančios MVĮ nustatė ir įdiegė nemažą skaičių kaštų sutaupymo priemonių, atitinkančių šias kategorijas: (i) gero ūkininkavimo priemonės energijos/vandens/kitų resursų taupymui; (ii) įrangos modifikavimas/keitimas [J.K.Staniškis ir kt. 2008].

Taikant ŠG praktiką MVĮ apjungiami taršos ir poveikio aplinkai mažinimas taršos šaltinyje bei atliekų mažinimas, su eko-efektyvumu, mažinant medžiagų ir energijos sąnaudas [T.Woolman, A.Veshagh, 2006]. Tarp daugelio tikslų, ŠG siekia sumažinti pavojingų ir nepavojingų medžiagų naudojimą bei optimizuoti jų pakartotinį naudojimą ir perdirbimą. Su švaresne gamyba yra susiję aplinkos apsaugos vadybos sistemos principai. ŠG gali būti naudojama kaip AVS priemonė, padedanti pasiekti specifinius su gamybos procesu susijusius tikslus [W.Ashton et al 2002]. Anot W. Ashton et al (2002) ŠG schemų taikymo MVĮ kliūtys apima valdymo įgūdžių stoką, prastą apskaitą, sprendimus priimančių asmenų trūkumą, ribotas technines galimybes, kvalifikuoto žmogiškojo kapitalo trūkumą, nestabilią finansinę padėtį bei nepakankamą kapitalą ŠG investicijoms. Tačiau ŠG nauda MVĮ akivaizdi – tai naudojamų išteklių mažinimas ir produktyvumo didinimas, užterštumo ir rizikos žmonių sveikatai mažinimas, geresnė atitiktis aplinkos apsaugos teisės aktams, konkurencingumo augimas, įvaizdžio gerinimas. ŠG gali duoti tiek aplinkosauginę, tiek ekonominę naudą tiek trumpalaikę, tiek ateityje.

Kaip teigia J. Labonne (2006), įmonės, siekdamos sėkmingai vykdyti aplinkos apsaugos vadybą, taiko tam tikras aplinkos apsaugos praktikas, kaip rašytinė

aplinkos apsaugos (AA) politika, vidinis ir išorinis AA auditas, AA mokymai, viešos ataskaitos, aplinkos apsaugos kaštų vertinimas bei AA veiksmingumo indikatorių sistemos kūrimas. 7 OECD šalyse Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos atlikta analizė parodė (žr. 1.1.2.2 pav.), jog kuo įmonė mažesnė, tuo ji rečiau taiko minėtas aplinkos apsaugos priemones. Palyginimui – 45 % vidutinių įmonių, turinčių mažiau nei 100 darbuotojų, turi rašytinę aplinkos apsaugos politiką, kai tuo tarpu ši praktika taikoma 83 % didelių įmonių, turinčių daugiau nei 500 darbuotojų. Aplinkos apsaugos kaštų vertinimas atliekamas 11 % vidutinių įmonių, turinčių mažiau nei 100 darbuotojų, bei 17 % įmonių, turinčių 100-250 darbuotojų analizuojamose 7 OECD šalyse. Minėta rašytinė AA politika, vidinis AA auditas bei aplinkos apsaugos mokymai yra plačiausiai taikomos aplinkos apsaugos vadybos praktikos visų dydžių įmonėse.



**1.1.2.2 pav.** Skirtingos aplinkos apsaugos (AA) praktikos septynių OECD šalių įmonėse, pagal dirbančiųjų skaičių (%), 2006 (Šaltinis: J.Labonne, 2006)

Lietuvos mažose ir vidutinėse įmonėse, kaip ir minėtų septynių OECD šalių įmonių atveju, plačiausiai taikomos *švaresnės gamybos* bei *aplinkos apsaugos vadybos* (pagal ISO 14001, EMAS ar „EMAS-Easy“) bei taip pat *kokybės vadybos* sistemų priemonės. Kalbant apie Lietuvos MVĮ aplinkos apsaugos vadybos praktikas, aplinkos apsaugos veiksmingumo indikatoriai, aplinkos apsaugos kaštų vertinimas yra rečiau pasitaikantys. Pakankamai dažna praktika – aplinkos apsaugos mokymai. Nedidelis skaičius įmonių (dažniausiai – vidutinių) turi rašytinę aplinkos apsaugos (AA) politiką, atlieka vidinį (retais atvejais – išorinį) auditą bei teikia viešas darnumo ataskaitas.

### 1.1.3 Mažų ir vidutinių įmonių socialinė atsakomybė

Įmonių socialinę atsakomybę (ISA) galima traktuoti kaip elgseną, kuomet įmonės, neapsiribodamos teisiniais reikalavimais, į savo veiklą savanoriškai įtraukia socialinius ir aplinkosaugos klausimus, o santykiuose su visais suinteresuotais visuomenės, verslo ir valdžios atstovais vadovaujasi pagarbos žmogui, visuomenei bei gamtai vertybiniais principais [F.Ciliberti et al 2008, R.Česnyienė, M. Neverkevič 2009]. Socialiai atsakingas verslas yra įmonės indėlis į darnų vystymąsi, t.y. ekonomikos augimą, socialinį vystymąsi ir aplinkosaugą. Daugelis ISA apibrėžimų akcentuoja socialinę sanglaudą, žinių visuomenės kūrimąsi skatinančią ir stiprinančią priemonę, padedančią didinti ES ekonomikos efektyvumą. Anot L.Šimanskienės ir J.Paužuolienės (2010), atsakingo verslo praktika gali padėti įmonei sukurti konkurencinių pranašumų, atverti novatoriškų galimybių bei padėti sumažinti veiklos kaštus. Kaip teigia D.Bernatonytė ir kt. (2009), ISA yra dinamiškas procesas, kuriame įmonė nuolatosis kinta, tobulėja, taip prisidedama prie darnaus vystymosi.

L.Šimanskienė ir J.Paužuolienė (2010) išskiria tris socialinės atsakomybės bei darnaus vystymosi pagrindą sudarančius pamatinius elementus – ekonominį, aplinkosauginį ir etninį socialinį (1.1.3.1 lent.).

#### 1.1.3.1 lentelė. Socialinės atsakomybės ir darnaus vystymosi pamatiniai elementai [L.Šimanskienė ir J.Paužuolienė, 2010 m]

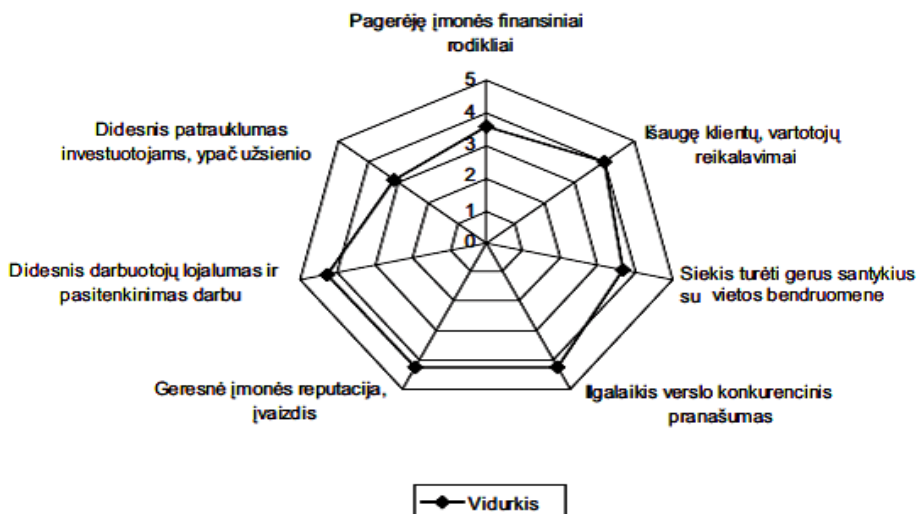
Ekonominis	Etinis socialinis	Ekologinis (aplinkosauginis)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rentabili veikla – pelningumas</li> <li>▪ Konkurencingos prekės ir paslaugos</li> <li>▪ Valdymo efektyvumas</li> <li>▪ Energijos bei energiją eikvojančių gamybos elementų taupymas</li> <li>▪ Finansinės rizikos valdymas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rūpinimasis darbuotojų gerove, darbo saugos užtikrinimas</li> <li>▪ Darbuotojų tobulinimo ir motyvacijos sistemos palaikymas</li> <li>▪ Dalyvavimo priimant sprendimus sistemos įdiegimas</li> <li>▪ Sąžiningo dialogo su darbuotojais palaikymas</li> <li>▪ Vartotojų informavimas</li> <li>▪ Rūpinimasis visuomenės poreikiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplinkos apsaugos teisės aktų išmanymas ir integralus jų laikymasis</li> <li>▪ Žinojimas, kokią poveikį aplinkai daro įmonės veikla (žaliavų naudojimas, aplinkos tarša)</li> <li>▪ Ekologinės rizikos valdymas, taršos mažinimas</li> <li>▪ Nuolatinis gamtą tausojančių veiklos rodiklių stebėjimas ir atitikimas, visų verslo operacijų tobulinimas</li> </ul>

Valstybė yra parengusi nemažai priemonių, kurios skatina įmones integruoti socialiai atsakingo verslo principus į savo veiklą arba bent jau vykdyti atskiras su ISA susijusias priemones. Tai subsidijos naujų darbo vietų steigimui, mokestinės lengvatos socialinėms įmonėms, galimybė vykdant viešuosius pirkimus taikyti ekologinius, socialinius kriterijus tiekėjų parinkimui, žaliųjų pirkimų programa ir kt. [Ž.Simanavičienė ir kt. 2011]. Standartizuotas vadybos sistemos, kaip pvz., kokybės vadybos standartas ISO 9001, aplinkos apsaugos vadybos standartas ISO 140001,

socialinės atsakomybės standartai ISO 26000, SA 8000, darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos standartas OSHAS 18001 yra vieni iš būdų siekti darnos ir socialinės atsakomybės įmonėje [D. Bagdonienė, E. Paulavičienė, 2010].

Nors dažnai teigiama, kad ĮSA koncepcija yra stambiųjų įmonių varomoji jėga, socialinės atsakomybės praktika, nors ir rečiau taikoma, tačiau egzistuoja ir SVV įmonėse [D. Bernatonytė ir kt. 2009, R. Česynienė, M. Neverkevič 2009]. Dėl MVĮ ypatumų ĮSA praktika šiose įmonėse gerokai skiriasi nuo plėtojamos praktikos didelėse įmonėse. Pavyzdžiui, daugumą MVĮ tiesiogiai valdo savininkai, yra glaudžiai susiję su verslo partneriais ir vietos bendruomenėmis, trūksta išteklių ir paramos įgyvendinti ĮSA. Tokie aspektai turi didelę įtaką MVĮ ĮSA praktikos adaptavimui [H. Jenkins, 2009]. Taigi smulkus ir vidutinis verslas susiduria su įvairiais iššūkiais, tačiau pastebima daug žadančių potencialių investuotojų bei verslo lyderių iniciatyvų remti SVĮ, kas reiškia savotišką SVV svarbaus vaidmens pripažinimą darnaus vystymosi procesuose.

2009 m. publikuotame tyrime R. Česynienė ir M. Neverkevič (2009) atskleidė veiksnius (1.1.3.1 pav.), skatinančius MVĮ elgtis socialiai atsakingai – padidėjęs darbuotojų lojalumas ir pasitenkinimas darbu, geresnio įmonės įvaizdžio kūrimas bei verslo konkurencinio pranašumo didinimas, išaugę vartotojų reikalavimai, didesnis patrauklumas investuotojams. R. Česynienė ir M. Neverkevič (2009) tarp pagrindinių kliūčių įgyvendinant ĮSA mažose ir vidutinėse įmonėse akcentuoja įmonių nesugebėjimą suvokti ĮSA kaip potencialiai didinančios įmonės vertę ir skatinančios ilgalaikius pelnus svarbos, nenuoseklų požiūrį į ĮSA, ilgalaikės vizijos ir strateginio požiūrio nebuvimą.



1.1.3.1 pav. ĮSA skatinančių veiksnių pasiskirstymas MVĮ [R. Česynienė ir M. Neverkevič, 2009]

### 1.1.4 Mažų ir vidutinių įmonių ekonominiai aspektai

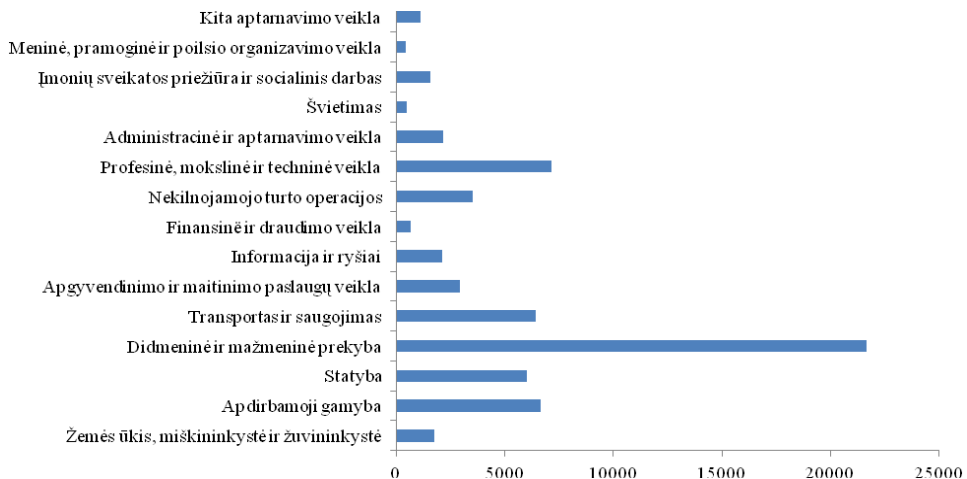
Kaip teigia N. Pačėsa [N. Pačėsa, V. Pukas, 2002], egzistuoja du skirtingi požiūriai į įmonės efektyvumą, priklausomai nuo jos dydžio:

- *Statinės teorijos* požiūriu didelė įmonė yra efektyvi, nes ji užtikrina stabilumą ir išlaiko “status quo”;
- *Dinaminės teorijos* požiūriu maža įmonė yra efektyvi, nes ji orientuota į pokyčių ir sąlygoja ekonominę plėtrą.

Statinė teorija teigia, jog smulkas ir vidutinio verslo atstovai yra per maži, kad galėtų pasiekti aukščiausią veiklos efektyvumą. Šios teorijos šalininkai smulkių ir vidutinių įmonių egzistavimą tiesiogiai sieja su ekonominio efektyvumo nuostoliais.

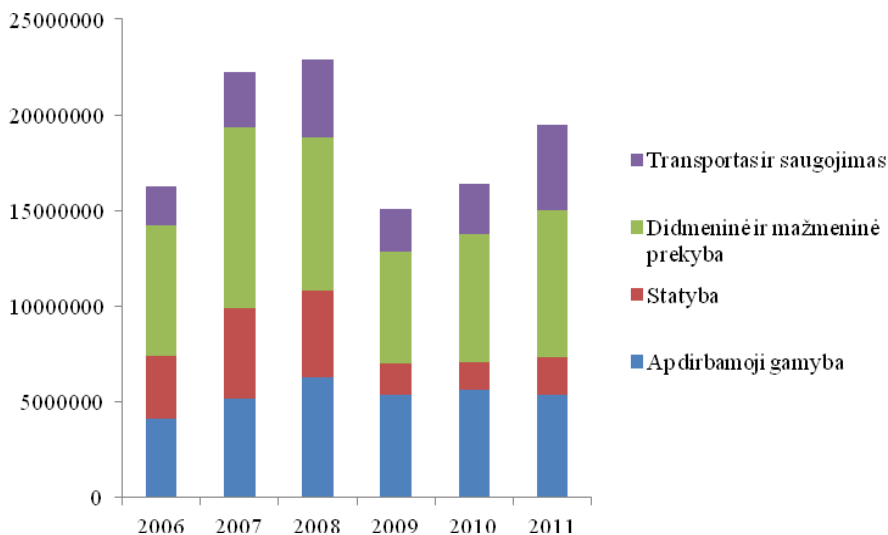
Dinaminės teorijos požiūriu, priešingai statinei, mažos ir vidutinės įmonės yra reikalingos kaip ekonominių pokyčių garantas, sąlygojantis veiklos efektyvumą žinių ir naujovių diegimu. Ši teorija akcentuoja smulkių ir vidutinių įmonių svarbą, stimuliuojant pokyčius ekonominiame gyvenime [N. Pačėsa, V. Pukas, 2002][J.Vijeikis ir A.Baležentis, 2010]. Šis požiūris atitinka Lietuvos ekonomikos plėtros ilgalaikės strategijos pagrindinius principus ir tikslus mažų ir vidutinių įmonių atžvilgiu.

2006-2009 m. mažų ir vidutinių įmonių skaičius nuosekliai augo. Statistikos departamento duomenimis, 2010 m. ir 2012 m. šių įmonių skaičius šiek tiek sumažėjo, tačiau 2013 m. ir vėl pasiektas 2009 m. lygis. 2013 m. pradžioje Lietuvoje iš viso veikė 65856 įmonės, iš kurių 65461 (99,4 %) buvo mažos ir vidutinės įmonės. Tame skaičiuje 78 % sudarė mikro įmonės, 18 % – mažos ir tik 4 % – vidutinės. Daugiausia mikro įmonių yra paslaugų sektoriuje. MVĮ dominuoja didmeninėje ir mažmeninėje prekyboje, apdirbamojoje gamyboje, statybos bei transporto ir saugojimo sektoriuose. 2013 m. pradžioje Lietuvoje veikusių MVĮ skaičius bei pasiskirstymas atskiruose sektoriuose pavaizduotas 1.1.4.1 pav.



1.1.4.1 pav. Lietuvoje veikiančių MVĮ skaičius 2013 m. pradžioje pagal veiklos sritis, vienetai (remiantis Statistikos departamento duomenimis)

Didžiausią pridėtinę vertę (gamybos kainomis) taip pat sukuria apdirbamosios gamybos, didmeninės ir mažmeninės prekybos bei transporto ir statybos MVĮ (žr. 1.1.4.2 pav.). Iki 2008 m. pabaigos vykęs nuoseklus MVĮ sukurtos pridėtinės vertės augimas 2009 m. dėl ekonominės krizės ženkliai smuko, tačiau 2011 m. jau siekė 90 % 2008 m. vertės. Didžiausią pridėtinę vertę mažų ir vidutinių įmonių grupėje sukuria vidutinės įmonės (50-249 darbuotojai), nedaug atsilieka mažos įmonės (9-49 darbuotojai), mikro įmonių (1-9 darbuotojai) sukuriama pridėtinė vertė yra mažiausia, nors jų skaičius yra didžiausias. MVĮ sukurta pridėtinė vertė sudaro apie 60 % visų veikiančių Lietuvos įmonių pridėtinės vertės.



**1.1.4.2 pav.** Lietuvos ūkio sektorių MVĮ sukurta pridėtinė vertė, 2006-2011 m., tūkst. Lt (remiantis Statistikos departamento duomenimis)

2006-2011 m. MVĮ dirbo daugiau nei 70 % visų Lietuvos įmonių darbuotojų, o išlaidos personalui sudarė apie 60 % visų Lietuvos įmonių išlaidų personalui.

2011 m. mažų ir vidutinių įmonių eksportas, kaip ir importas sudarė apie 50 % visų Lietuvos įmonių eksporto/importo. Daugiausia eksportuoja ir importuoja MVĮ sektoriaus vidutinės įmonės. 2010-2011 m. MVĮ eksportas išaugo 24 %, o importas – 29 %.

Remiantis Statistikos departamento duomenimis, *apdirbamoji pramonė* yra svarbiausias Lietuvos ūkio sektorius pagal sukuriamą pridėtinę vertę (22 %), ji užtikrina didžiąją dalį (60 %) šalies eksporto. Tačiau apdirbamosios pramonės darbo našumo augimas pastaraisiais metais sulėtėjo ir tai liudija apie pramonės modernizavimo ir investicijų į naujas technologijas poreikį. Be to, Lietuvos pramonės produktyvumas vis dar gerokai atsilieka nuo ES šalių – pagal 2006 metų Eurostat duomenis [LR Ūkio ministerija, 2007] sukuriamos pridėtinės vertės santykis su darbuotojų skaičiumi apdirbamojoje pramonėje Lietuvoje buvo apie 7 kartus mažesnis nei ES-25 šalių vidurkis. Lietuvos darbo našumo rodiklis remiantis



tuo pačiu duomenų šaltiniu yra 7–9 kartus mažesnis už Didžiosios Britanijos ir Vokietijos rodiklius bei apie 2 kartus mažesnis už Estijos ir Čekijos rodiklius netgi tokiose apdirbamosios pramonės šakose, kaip medienos pramonė, kur tradiciškai Lietuvos įmonių pranašumai yra vertinami.

MVĮ dalis bendrame apdirbamosios gamybos įmonių skaičiuje sudaro apie 98 %. 2013 m. iš 6792 veikusių apdirbamosios gamybos įmonių 6654 buvo MVĮ. Daugiau kaip pusę šių įmonių sudarė mikro įmonės, 33 % – mažos ir 12 % – vidutinės įmonės. 2009-2010 m., lyginant su 2006-2008 m. laikotarpiu, bendras apdirbamosios gamybos įmonių skaičius, kaip ir MVĮ skaičius, augimas ženkliai sulėtėjo, tai paaiškinama 2008-2010 m. pasaulio ekonomine krize, palietusia ir Lietuvos ūkį. Nors įmonių skaičius išliko pakankamai stabilus su perspektyva augimui, su ekonomine krize susijęs apdirbamosios gamybos sektoriaus pridėtinės vertės ženklus sumažėjimas 2008-2009 m. akivaizdus – 2009 m. siekė tik apie 40 % 2007 m. vertės. Nuo 2010 m. vyksta nuoseklus apdirbamosios gamybos įmonių, taip pat ir MVĮ, pridėtinės vertės augimas. MVĮ sukurta pridėtinė vertė 2006-2011 m. sudarė daugiau nei 50 % visos apdirbamosios gamybos įmonių sukurtos vertės.

2010-2011 m. apdirbamosios pramonės MVĮ eksportas sudarė daugiau nei pusę visų apdirbamosios pramonės įmonių eksporto, importas – apie 54 %, šios pramonės šakos mažose ir vidutinėse įmonėse buvo įdarbinta 70 % visų apdirbamosios pramonės įmonių dirbančiųjų.

Apdirbamosios gamybos sektoriaus MVĮ dominuoja medienos bei medienos ir kamštienos gaminių gamyboje (2013 m. veikė 1162 įmonės), maisto produktų gamyboje (727), baldų gamyboje (704), drabužių siuvime/gamyboje (614) bei metalo gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyboje (598).

## **1.2 Darnios plėtros sprendimų priėmimo priemonių poreikis MVĮ**

Nepaisant pastaraisiais metais vis didėjančio dėmesio mažoms ir vidutinėms įmonėms, jų plėtros perspektyvoms, darnios plėtros kontekste MVĮ vis dar pasižymi žemesniu ekonominiu efektyvumu, socialiniu ir aplinkos apsaugos veiksmingumu.

Lietuvoje, kaip ir kitose ES šalyse, mažos ir vidutinės įmonės sudaro daugiau kaip 99 % visų šalyje veikiančių įmonių, sukuria apie 60 % visų šalies įmonių pridėtinės vertės ir įdarbina daugiau kaip 70 % visų dirbančiųjų. MVĮ dominuoja didmeninėje ir mažmeninėje prekyboje, apdirbamojoje gamyboje, statybos bei transporto sektoriuose. Mažose ir vidutinėse įmonėse įdarbinama didžioji užimtųjų ūkyje dalis, bet tuo pačiu MVĮ sektorius demonstruoja žemesnį efektyvumą ir pelningumą. Lietuvos verslo įmonių (tame tarpe – ir MVĮ) konkurencingumas – pagrindinė šalies ilgalaikės darnios ūkio plėtros sąlyga, bei produktyvumas, palyginti su ES įmonių atitinkamais rodikliais, yra santykinai žemas. Apdirbamosios pramonės sektoriuje darbo našumas, lyginant su pirmaujančiomis ES šalimis, yra 3-4 kartus mažesnis ir tai liudija apie pramonės modernizavimo ir investicijų į inovatyvias technologijas poreikį.

Europos Sąjungos ir valstybės politika, paramos verslui instrumentai ir programos yra didelę įtaką MVĮ konkurencingumui ir darniai plėtrai darantys išoriniai veiksniai. Galima teigti, kad esamos ES ir valstybinės politinės priemonės



bei teisinė bazė yra pakankama ir atitinkanti pagrindinius nustatytus MVĮ strateginius plėtros tikslus. Europos Komisijos priimtos būtinos šiems tikslams pasiekti politinės priemonės, tokios, kaip Lisabonos strategija bei ją pakeitusi 2020 m. Europos strategija *ES2020*, 2014–2020 m. įmonių ir MVĮ konkurencingumo programa. Atsižvelgiant į EK patvirtintas politines priemones, patvirtintos valstybės politiką SVV atžvilgiu Lietuvoje reglamentuojančios strategijos ir programos. Siekiant skatinti MVĮ plėtrą ir jų gyvybingumą, sukurtos įvairios paramos formos, tačiau, deja, jų efektyvumas nėra aukštas, t.y. parama pasinaudoja tik nedidelis skaičius Lietuvos mažų ir vidutinių įmonių, nors ir pastebimos teigiamos augimo tendencijos. Daugiausia MVĮ naudojami ES Struktūrinių fondų parama investicijoms į mokslo tyrimus, į infrastruktūrą, technologijų plėtrą, paramos verslui įstaigų teikiamomis konsultacijomis. Pagrindinės kliūtys pasinaudoti teikiama parama yra informacijos, žinių bei įgūdžių stoka.

Smulkus ir vidutinis verslas susiduria su įvairiais iššūkiais, su žinių, išteklių, valdymo, sprendimų priėmimo įrankių, paramos integruoti socialiai atsakingo verslo principus į savo veiklą trūkumu. Mokslininkų darbuose ([B. Bague](#) (2009), [A.Revell et al \(2010\)](#), [D. Hitchens et. al \(2005\)](#) ir kt.) proaktyvumo aplinkos apsaugos, darnios plėtros srityje berjeru minimas įmonių nesugebėjimas suvokti darnios plėtros veiksmingumo didinimo priemonių, kaip potencialiai didinančių įmonės vertę ir skatinančių ilgalaikius pelnus svarbos, ilgalaikės vizijos ir strateginio požiūrio nebuvimas.

MVĮ žymiai rečiau nei didelės įmonės imasi savanoriškų prevencinių aplinkos apsaugos gerinimo programų, rečiau adaptuoja aplinkos apsaugos politiką, diegia formalias aplinkos vadybos sistemas, atlieka aplinkos apsaugos auditą, teikia viešas darnumo ataskaitas ar diegia kitas darnios plėtros bei aplinkos apsaugos veiksmingumo vertinimo ir gerinimo priemones. Viena vertus, šią situaciją lemia tai, kad MVĮ vis dar turi nepakankamai žinių apie jų daromą poveikį aplinkai bei šios srities vadybą, taip pat jaučia ribotą atsakomybę prieš aplinką dėl įsigalėjusio požiūrio, jog MVĮ daromas poveikis nėra reikšmingas. Kita vertus, prevencinės priemonės, kurios MVĮ yra pakankamai gerai žinomos, kaip aplinkos apsaugos vadybos, kokybės vadybos sistemos, darnumo ataskaitos, daugeliu atvejų yra labiau pritaikytos didelėms įmonėms, yra pakankamai sudėtingai diegiamos ir imlios ištekliams.

Tais atvejais, kai gamybinėse MVĮ yra įgyvendinamos aplinkos apsaugos programos, jos paprastai būna labiau orientuotos į emisijų mažinimą (t.y., „vamzdžio galo“ technologijas), nei į proaktyvius taršos prevencijos būdus. Nepaisant to, kad MVĮ yra būdingas lankstumas ir dinamiškumas, dauguma jų nelinkę imtis rimtų pokyčių, susijusių su žaliavų, gamybos procesų ar operacijų valdymu. Reikia paminėti, jog, deja, dauguma su aplinkos apsauga susijusių veiksmų, kurių imasi MVĮ, yra labiau sąlygoti teisinių reikalavimų nei pozityvaus požiūrio į naujas aplinkos apsaugos bei darnios vadybos galimybes. Įvairūs autoriai ([A.Revell et al \(2010\)](#), [S.Studer et al \(2005\)](#), [V.Biondi et al \(2000\)](#) ir kt.) pabrėžia, jog MVĮ prioritetiniais traktuoja komercinius interesus, ir kad atitiktis teisiniams reikalavimams ir finansinė nauda yra pagrindiniai MVĮ aplinkos apsaugos sąmoningumą motyvuojantys veiksniai.

Žvelgiant iš socialinės darnios plėtros koncepcijos perspektyvos, matomos valstybės institucijų pastangos rengiant priemones, kurios skatina įmones integruoti socialiai atsakingo verslo principus į savo veiklą arba bent jau vykdyti atskiras su ĮSA susijusias priemones – subsidijos naujų darbo vietų steigimui, mokesstinės lengvatos socialinėms įmonėms, galimybė vykdant viešuosius pirkimus taikyti ekologinius, socialinius kriterijus tiekėjų parinkimui, žaliųjų pirkimų programa [Ž.Simanavičienė ir kt. 2011]. Nors ĮSA koncepcija yra daugiau stambiųjų įmonių varomoji jėga, socialinės atsakomybės praktika, nors ir rečiau taikoma dėl MVĮ ypatumų, tačiau egzistuoja ir mažose ir vidutinėse įmonėse [D.Bernatonytė ir kt. 2009, R.Česnyienė, M. Neverkevič 2009]. Socialinė atsakomybė glaudžiai susijusi su aplinkos apsaugos ir darnios plėtros iniciatyvomis. Vieni iš būdų siekti darnos ir socialinės atsakomybės įmonėje – standartizuotos vadybos sistemos, tokios kaip ISO 9001, ISO 140001, ISO 26000, OSHAS 18001, SA 8000, sukurtos ir labiau pritaikomos didelėms įmonėms ir, deja, yra vangiai diegiamos MVĮ.

Atsižvelgiant į tai, kas išdėstyta aukščiau, tenka pripažinti, kad dauguma MVĮ yra reaktyvios darnios plėtros požiūriu. Tačiau darnios plėtros veiksmingumo didinimo potencialią naudą gali gauti tik proaktyviai veikiančios įmonės. Proaktyvi veikla, darnios plėtros praktikų taikymas gali sąlygoti daugelį teigiamų poveikių aplinkos apsaugos, socialinėje plotmėje bei atnešti ilgalaikę ekonominę naudą. Anot J.Ranganathan (1998), pagrindiniai darnios plėtros veiksmingumo didinimo instrumentų naudojimą skatinantys veiksniai mažose ir vidutinėse įmonėse yra konkurencinio pranašumo siekis, teisiniai reikalavimai ir prievolės, tikėtina finansinė nauda, savanoriškų ataskaitų teikimo poreikis. Kaip teigia B. Baguette (2009), yra tiesioginis ryšys tarp darnios plėtros praktikų taikymo ir pelno, valdymo efektyvumo bei konkurencingumo. N.Petcharat and J.M. Mula (2009) nuomone, mažos ir vidutinės įmonės jaučia poreikį tinkamų metodų ir sistemų, susiesiančių esamas finansines sistemas su darnios plėtros principais, leisiančių išsamiau atskleisti aplinkos apsaugos ir socialinės veiklos veiksmingumą suinteresuotoms šalims, tuo pačiu didinant vidaus sprendimų priėmimo proceso efektyvumą. Sutinkamai su J.Bebbington et al (2006), siekiant prisidėti prie darnios plėtros vertinimo bei veiksmingų sprendimų priėmimo įmonėje – naudojamų išteklių efektyvumo didinimo, poveikio aplinkai mažinimo, kaštų mažinimo, turi būti vykdoma apskaitos bei kaštų vertinimo metodų plėtra įmonėse. Darnumo vertinimo modeliai yra perspektyvi alternatyva. Modeliai yra grindžiami tarpdisciplininiu požiūriu, pripažįstančiu pažangių kaštų vertinimo metodų poreikį sprendimų priėmimo proceso bei atskaitomybės supaprastinimui.

### **1.3 Darnios plėtros sprendimų priėmimo metodų analizė**

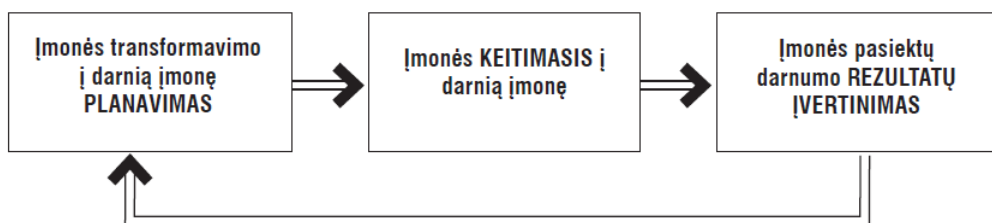
Darni plėtra remiasi nuostata, kad aplinkos apsauga ir ekonominis augimas veikia kartu, užtikrindami ilgalaikį rezultatą, o ne konkuruoja vienas su kitu [M.Despeisse et al, 2012]. Anot J.Paužuolienės (2010), darnią plėtrą galima apibrėžti kaip sisteminiu mąstymu paremtą vystymosi filosofiją, kuri susijusi su svarbiausiais gamtos dėsniais. Tai yra sprendimai, priimami atsižvelgiant į aplinkosauginius, socialinius, finansinius ir etikos klausimus. Kaip teigia M.Schaper

(2005), darni plėtra reikalauja trijų skirtingų, bet susijusių kintamųjų balanso: aplinkos tausojimo, užtikrinančio, kad esama Žemės biosferos būklė būtų bent jau išlaikoma, o kur įmanoma – pagerinama; ekonominės ir komercinės būtinybės sukurti ir išlaikyti ekonominę sistemą, suteikiančią finansinę gerovę ir efektyviai patenkinančią vartotojų poreikius; socialinio teisingumo faktorių, arba individo ir visuomenės reikmių apsaugos, darant prielaidą, kad kitos dvi komponentės (aplinkos apsaugos ir ekonominė) negali progresuoti, jei nėra motyvacijos ir stimulo plačioje visuomenėje.

Darni pramonės plėtra gali būti aiškinama, kaip nuolatinio aplinkos apsaugos, ekonominio ir socialinio veiksmingumo gerinimo procesas įmonėje, o darnios plėtros veiksmingumas yra suprantamas, kaip darnumo aspektų valdymo įmonėje rezultatas [J.Staniškis, V.Arbačiauskas, 2004] [A.M.Deif, 2011]. Įmonės, siekdamos efektyviai valdyti darnios plėtros aspektus bei sprendimų priėmimo procesus, savo veikloje turi galimybę vadovautis įvairiomis darnaus verslo sampratomis, taikyti tarptautinių organizacijų sukurtus verslo principus bei vadybos priemones ir modelius [L.Šimanskienė, J. Paužuolienė, 2011].

R.Čiegis ir R.Grunda (2007) įmonės transformavimo į darnią įmonę strateginio valdymo modelį vaizduoja, kaip planavimo, keitimosi ir rezultatų įvertinimo procesą (1.3.1 pav.).

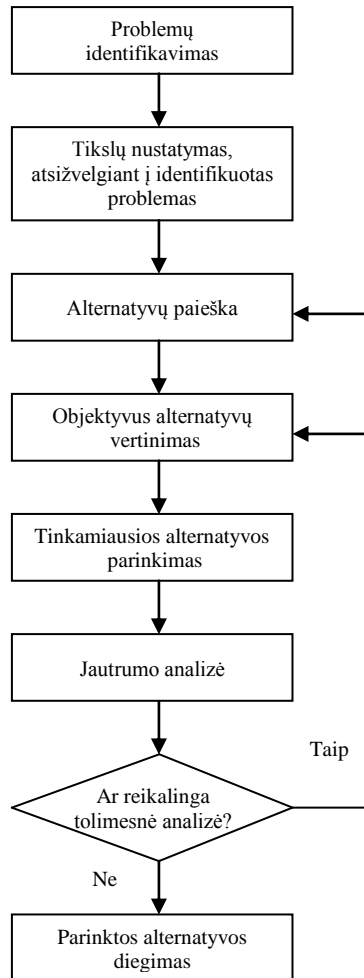
Planavimo etapas susideda iš nuoseklių žingsnių, prasidedančių mokymusi ir pasibaigiančių įmonės darnos tikslų išsikėlimu. Keitimosi etape išsikeltiems tikslams yra priskiriamos ir įgyvendinamos priemonės, siekiant pakeisti tam tikrą produktą ar procesą. Rezultatų įvertinimo etape kiekvienas planavimo etape išsikeltas tikslas yra lyginamas su pasiektais rezultatais. Pasiekti rezultatai yra įtvirtinami įmonėje bei gali būti paskelbiami visuomenei. Jei tam tikri tikslai nebuvo pasiekti arba buvo pasiekti iš dalies, grįžtama į planavimo etapą, kuriame koreguojami tikslai, planuojamos priemonės, ir pokyčių ciklas kartojamas [R.Čiegis ir R.Grunda, 2007].



1.3.1 pav. Įmonės transformavimo į darnią įmonę procesas [R.Čiegis ir R.Grunda, 2007]

R.Čiegio ir R.Grundos (2007) strateginio valdymo modelio principai iš esmės atitinka ir neprieštarauja L.Th. Heracleous (1994) *racionalaus sprendimų priėmimo modelio* struktūrai (1.3.2 pav.). Tinkamų sprendimų priėmimas – tai veiksmų krypties konkrečiai problemai spręsti nustatymas ir parinkimas arba pasinaudojimas susidariusia galimybe, siekiant didesnio pelningumo, aukštesnės kokybės, socialinio ir aplinkos apsaugos veiksmingumo bei konkurencingumo [L.Th. Heracleous, 1994].

Racionalų sprendimo priėmimo modelį naudoja įmonės, vertinančios savo pasirinkimus ir apskaičiuojančios optimalius rizikos laipsnius. Tai procesas, padedantis įvertinti alternatyvas ir pasirinkti tą, kuri labiausiai užtikrina sėkmę. Naujų tikslų nustatymas užtikrina nuolatinį gerinimą [L.Th. Heracleous, 1994].



**1.3.2 pav.** Racionalus sprendimų priėmimo modelis [L.Th. Heracleous, 1994]

Anot J.Paužuolienės (2010), darnaus vystymosi principai tampa sudedamąja veiklos apskaitos dalimi ir socialiai atsakingos strategijos vadyboje naudojimu įmonės veikloje. Sisteminiis praktinis šių principų taikymas skatina integruotą gamybos procesą, pabrėžiama gamintojų atsakomybė saugant aplinką ir racionaliai naudojant išteklius.

Kaip teigia V.Gudonienė ir K.Leipuvienė (2007), savo veikloje socialinės atsakomybės principus taikančios ir į darnią plėtrą orientuotos įmonės, turi galimybę vadovautis tokiais standartizuotais reikalavimais:

- Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos (angl., *GRI –Global Reporting Initiative*) darnios plėtros ataskaitų gairės;
- Atskaitomybė AA1000 pagal J.Elkington trigubos veiklos apskaitos koncepciją (angl., *3BL –triple bottom line*);
- *FTSE4Good* indeksas investuotojams;
- *Verite* stebėsenos gairės;
- Socialinės atsakomybės standartas SA 8000;
- Aplinkos apsaugos standartas ISO 14001;
- Socialinės atsakomybės standartas ISO 26000.

R.Čiegis ir R.Grunda (2007) išskiria šias įmonės virsmo darnia įmone priemones:

- *GEMI darnaus vystymosi priemonės verslui*, kurių tikslas yra pasauliniu mastu diegti ekologinės vadybos principus, skatinti verslo etiką, pagrįstą darnaus vystymosi koncepcija;
- *Su aplinkos apsaugos veikla susijusios priemonės*: industrinė ekologija, švaresnė gamyba, ekologinis projektavimas, gaminio būvio ciklo įvertinimas, ekologinis efektyvumas, energijos efektyvumas, aplinką tausojanti gamyba, pakartotinis panaudojimas, žalieji pirkimai, ekologinė logistika, ekologinis marketingas;
- *Subalansuotų rodiklių sistema* skirta organizacijos strateginiam valdymui, integruojanti tiek finansinius, tiek nefinansinius rodiklius, įvertinanti ekologinę perspektyvą ir socialinius klausimus;
- *Visuotinės kokybės vadyba, aplinkos apsaugos vadyba* įvardinamos virsmo darnia organizacija priemonėmis [D.Bagdonienė ir kt., 2009];
- *Su ekonominės veiklos reguliavimu susiję priemonės*: triguba veiklos apskaita, reiškianti neapsiribojimą tradiciniu organizacijos pelno – nuostolio ataskaitų sudarymu, išplečiant socialinių bei aplinkosauginių rezultatų analizę [D.Bagdonienė ir kt., 2009]. Šiai priemonių grupei priskirtinos ir kaštų vertinimo metodikos, praplečiančios tradicinio kaštų vertinimo ribas, apimančios ir aplinkos apsaugos bei socialinių aspektų vertinimą, kaip kaštų-naudos analizė (angl., *cost-benefit analysis*) (K.Brzozowska, 2007) (M.J.Kotchen, 2010), išsamusis kaštų vertinimas (angl., *full cost accounting*) (J.Bebbington et al, 2001) (J.Hyršlová, 2005), visuotinis kaštų vertinimas (angl., *total cost assessment*) (J.Soukopová, 2005) (S.Curkovic, R.Sroufe, 2007), srautų kaštų vertinimas (angl., *flow cost accounting*) (C.Sendroui et al, 2006), veiklos kaštų vertinimas (angl., *activity based costing*) (M.Gupta, K.Galloway, 2003) (S.Căpusneanu, 2008), aplinkos vadybos kaštų vertinimas (angl., *environmental management accounting*) (Ch.Jasch, Ž.Staniškienė, 2005) (Ch.Jasch, 2006), gyvavimo ciklo išlaidų apskaita (angl., *life cycle costing*) (D.G. Woodward, 1997) (P.Gluch, H.Baumann, 2004);
- *Darnios plėtros indikatoriai ir indeksai*. Tai serija veiksmų, teikiančių naudingą informaciją darnios plėtros sprendimų priėmimui bei išorinių

ataskaitų teikimui, susijusią su socio-ekonominės, aplinkos apsaugos ar institucinės sistemos būkle [P.Vlados, 2005].

Pagrindinis įmonių, tame tarpe – ir MVĮ, veiklos variklis yra pelno siekimas. Nepriklausomai nuo to, kokius tikslus ar idealus turi įmonės vadovybė ir kiti darbuotojai, išlikimas versle ir teigiami ekonominiai rodikliai yra bet kokios pelno siekiančios įmonės fundamentalūs veiklos principai. Pagrindinis veiksnys, sąlygojantis mažų ir vidutinių įmonių susidomėjimą darnia plėtra, yra tikėtina finansinė nauda [Ch. Jasch, A.Lavicka 2005]. Įmonių darnumas yra susijęs su darnios plėtros tikslų, t.y., aplinkos apsaugos veiksmingumo, socialinio teisingumo ir ekonominio efektyvumo integravimu į įmonės veiklos procesus. Pripažįstama, kad įprastinės ekonominės priemonės neapima visų įmonės veiklos pasekmių. Kaip teigia J. Bebbington et al (2001), įmonės lygmenyje naudojamos apskaitos bei kaštų vertinimo priemonės, skirtos valdyti ir nukreipti įmonės elgseną bei įvertinti įmonės sėkmę, faktiškai ignoruoja visus veiksnius, kurie neturi finansinės išraiškos. Tradiciniai finansinės ir kaštų apskaitos metodai yra pakankamai riboti, norint atvaizduoti įmonės pastangas siekti darnumo ir pateikti informaciją, reikalingą priimančiam darnios plėtros sprendimui. Anot M. Bennett et al (2003), esminė problema yra tame, jog aplinkos apsaugos bei socialinė vadyba MVĮ dažniausiai nėra susieta su jų ekonomine sėkme ir tokiu būdu darnios plėtros veiksmingumo ekonominis indėlis lieka neaiškus. Siekiant pagerinti įmonės aplinkos apsaugos, socialinį bei ekonominį veiksmingumą, ši integravimo problema tampa pagrindine kliūtimi darniai vadybai.

N.Petcharat and J.M. Mula (2009) nuomone, įmonės jaučia poreikį tinkamų metodų ir sistemų, susiesiančių esamas finansines sistemas su darnios plėtros principais, leisiančių išsamiau atskleisti aplinkos apsaugos ir socialinės veiklos veiksmingumą suinteresuotoms šalims, tuo pačiu didinant vidaus sprendimų priėmimo proceso efektyvumą. Literatūroje (J.Bebbington et al, 2001, M.Gupta, K.Galloway, 2003; J.Hyršlová, 2005; J.Soukopová, 2005; Ch.Jasch, Ž.Staniškienė, 2005; C.Sendroiu et al, 2006; S.Curkovic, R.Sroufe, 2007; K.Brzozowska, 2007; S.Căpusneanu, 2008; M.J.Kotchen, 2010) minimos plačiausiai taikomos metodikos, gebančios susieti darnios plėtros aplinkos apsaugos ir socialinius aspektus su finansiniais rodikliais, ir tokiu būdu pasitarnaujančios priimančiam darnios plėtros sprendimui įmonėje – išsamusis kaštų vertinimas, visuotinis kaštų vertinimas, kaštų-naudos analizė, srautų kaštų vertinimas, veiklos kaštų vertinimas, aplinkos vadybos bei darnios vadybos kaštų vertinimas.

### 1.3.1 Visuotinio kaštų vertinimo teoriniai principai

*Visuotinis kaštų vertinimas (VKV)* yra dinamiška koncepcija, laikoma viena iš aplinkos apsaugos kaštų vertinimo priemonių. VKV užtikrina, kad aplinkos apsaugos veiklos praeities, dabarties ir ateities kaštai būtų tam tikru mastu įtraukti į įmonės priimamus sprendimus. Tokiu būdu padedama sudaryti vienodas sąlygas investicijų į aplinkos apsaugą tobulinimui ir taršos prevencijai. Iš esmės, VKV peržengia tradicinę apskaitą nagrinėjant tiesioginius, netiesioginius, atsitiktinius ir

sunkiau įvertinamus kaštus bei sutaupymus per ilgesnį laiką. VKV siekiama sukurti visų aplinkos apsaugos ir sveikatos kaštų kiekybinio įvertinimo procesą, susijusį su verslo sprendimais. VKV leidžia vertinti ir valdyti su aplinkos apsauga bei žmonių sveikata susijusius kaštus bei vykdyti jų stebėseną, palengvina išorinių ataskaitų teikimą, leidžia priimti adekvačius sprendimus įmonės viduje bei prisideda prie ilgalaikio konkurencingumo didinimo [AICHe, 2000].

Visuotinis kaštų vertinimas laikomas svarbia aplinkos apsaugos projektų vertinimo metodika, pagrįsta investicinių alternatyvų lyginimu [J.Soukopová, 2005]. VKV dėka identifikuojami procesų ir produktų „paslėpti“ aplinkos apsaugos ir sveikatos kaštai bei numatomos ateities rizikos ir atsitiktinių kaštų sumažinimo galimybės. Aplinkos apsaugos kaštų, susijusių su produktu, procesu ar sistema atskleidimas ir atpažinimas yra svarbus tinkamiems valdymo sprendimams priimti. Tam, kad pasiekti tokius tikslus, kaip aplinkos apsaugos išlaidų sumažinimas, pajamų padidinimas ir ateities aplinkos apsaugos veiksmingumo gerinimas, reikia kreipti dėmesį į dabartinius ir galimus ateities aplinkos apsaugos kaštus [AICHe, 2000].

Viena vertus, VKV skiriasi nuo tradicinių metodų, nes atsižvelgia į platesnes kaštų sritis, kurios yra ypač aktualios taršos prevencijoje. Kita vertus, VKV metodika apima siauresnę sritį nei, pavyzdžiui, išsamusis kaštų vertinimas (IKV) ar būvio ciklo analizė, nes nėra vertinami išoriniai kaštai, už kuriuos įmonė nėra teisiškai ar finansiškai atsakinga [S.Curkovic, R.Sroufe, 2007].

Visuotinio kaštų vertinimo metodiką sudaro šeši pagrindiniai etapai. Pirmųjų trijų etapų tikslas yra aiškiai apibrėžti svarbiausius vertintinus projekto aspektus ar alternatyvas:

*1 etapas. Tikslų apibrėžimas ir apimtys nustatymas.*

*2 etapas. Analizės krypties nustatymas:* gilinamas pirmas etapas tikslus ir kitus sprendimo elementus jungiant su darnumo rodikliais ir poveikio kategorijomis;

*3 etapas. Galimos rizikos nustatymas.*

*4 etapas. Finansinė inventorizacija:* a) Tiesioginiai gamybos kaštai – tiesioginiai investicinio kapitalo, darbo, žaliavų ir atliekų tvarkymo kaštai; b) Galimai „paslėpti“ bendrieji ir gamybos pridėtiniai kaštai; c) Ateities ir nenumatytos atsakomybės kaštai apima baudas ir sankcijas dėl įsipareigojimų nesilaikymo, ateities atsakomybės dėl užterštų teritorijų valymo, žalos gamtos ištekliams ir nelaimingų atsitikimų darbe kaštus; d) Vidiniai nematerialieji kaštai apima sunkiai įvertinamus kaštus, kaip klientų lojalumas, darbuotojų sveikata, įmonės santykiai bei įvaizdis ir kt. [AICHe, 2000] [G. A. Norris, 2001]

*5 etapas. Poveikio vertinimas.*

*6 etapas. Rezultatų dokumentavimas [AICHe, 2000].*

Visuotinio kaštų vertinimo dėka, objektyviai nustatant visas rizikas bei kaštus, susijusius su įvairiais procesais bei sprendimais, įmonėse įgyvendinami darnios plėtros ir ekologinio efektyvumo tikslai [AICHe, 2000].



### 1.3.2 Išsamiojo kaštų vertinimo teoriniai principai

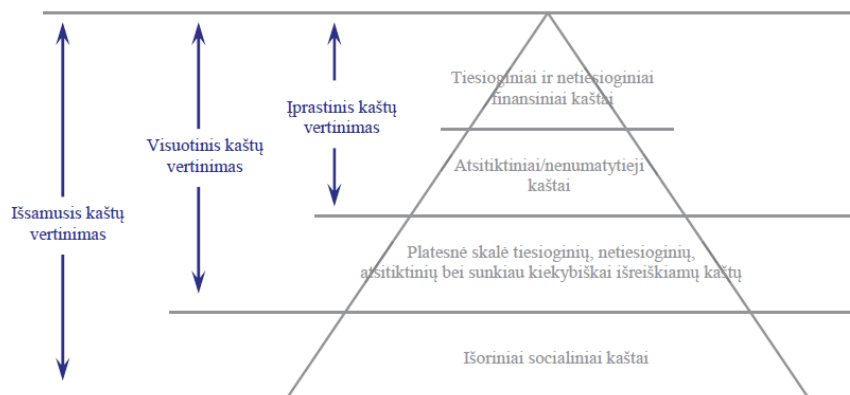
Globalinės Aplinkos Apsaugos Vadybos Iniciatyvos (GEMI) verslo organizacija (1994) *išsamųjų kaštų vertinimą (IKV)* apibūdina, kaip įmonės veiklos vidinių bei poveikio išorei tiesioginių ir netiesioginių aplinkos apsaugos kaštų nustatymo, įvertinimo bei priskyrimo priemonę [J.Soukopová, 2005]. Tarptautinė buhalterių federacija (angl., *International Federation of Accountants (IFAC)*) traktuoja, kad išsamusis kaštų vertinimas yra aplinkos apsaugos kaštų vertinimo sinonimas.

Kaip teigia J.Hyršlová (2005), išsamiojo kaštų vertinimo metodikos tikslas yra nustatyti ir priskirti atskiriems subjektams (gaminams, paslaugoms, veikloms, procesams, centrams) visus kaštus – t.y., tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai susijusius su atskirais subjektais, siekiant priimti tinkamus sprendimus. Anot J.Bebington et al, (2007), IKV praplečia tiek įmonės ribas, tiek atsakomybes bei išryškina tai, jog visa ekonomikos sistema turi pasikeisti, reaguodama į darnios plėtros reikalavimus. IKV metodika veikia trigubos veiklos apskaitos (angl. *Triple bottom line*) principu [L.Wang, L.Lin, 2007], t.y., kaštai bei nauda paprastai yra vertinami atsižvelgiant į aplinkos apsaugos, ekonominius bei socialinius poveikius.

Išsamusis kaštų vertinimas padeda identifikuoti ir įvertinti šiuos produkto, proceso ar projekto kaštus:

- tiesioginius kaštus (pvz., kapitalo, žaliavų ir kt.),
- paslėptuosius kaštus (pvz., stebėsenos, atitikties ataskaitų teikimo),
- galimų/atsitiktinių išpareigojimų kaštus (pvz., atsakomybė už padarytą žalą bei žalos atlyginimo kaštai),
- prasčiau apčiuopiamus kaštus (pvz., viešieji ryšiai, gera valia) [J.Soukopová, 2005].

Išsamiojo kaštų vertinimo palyginimas su visuotinio bei įprastinio kaštų vertinimo metodikomis pateiktas 1.3.2.1 pav.



1.3.2.1 pav. Įprastinio, visuotinio bei išsamiojo kaštų vertinimo metodikų palyginimas [IISD<sup>4</sup>]

<sup>4</sup>[http://www.iisd.org/business/tools/systems\\_tca.asp](http://www.iisd.org/business/tools/systems_tca.asp) [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. liepos 5 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.iisd.org/business/tools/systems\\_tca.asp](http://www.iisd.org/business/tools/systems_tca.asp)>



Siekiant priimti tinkamus sprendimus įmonėje, reikia atidžiai pasverti įvairių alternatyvų galimą naudą bei kaštus. Yra sudėtinga priimti tenkinančius sprendimus, jeigu nėra išsamios informacijos apie aktualių alternatyvų kaštus bei naudą. Anot [D.W. Carter et al \(2001\)](#), išsamiojo kaštų vertinimo dėka renkama ir pateikiama sprendimus priimantiems asmenims kiekvienos siūlomos alternatyvos kaštų bei naudos informacija.

[J.Hyršlová \(2005\)](#) teigia, jog IKV metodikos privalumas sąryšyje su aplinkos apsaugos kaštais yra tai, jog IKV leidžia priskirti kaštus, atsižvelgiant į juos sąlygojusią veiklą/-as. Kaštų priskyrimo pagrindas yra kaštų subjektų, kaštų centrų ir atsakomybių tikslus nustatymas. IKV metodo rėmuose aplinkos tausojimas yra neatsiejama verslo veiklos dalis – metodas leidžia ieškoti potencialių kaštų sutaupymų bei rinkos galimybių, gali prisidėti prie įmonių poveikio aplinkai mažinimo ir ypač prie ilgalaikių sprendimų priėmimo bei padėti žengti didelį žingsnį link darnesnės veiklos. Išsamiojo kaštų vertinimo metodo taikymo aplinkos kaštų vertinimo ribose pagrindinis trūkumas – aplinkos apsauga nėra traktuojama kaip galimybė, bet kaip veiksnys, sąlygojantis kaštus. Tai gali sąlygoti klaidingą taršos prevencijos interpretavimą. Vėlgi, daugiausia dėmesio skiriama su technologijomis susijusiems kaštams. Aplinkos apsaugos kaštų, susijusių su atskirais gamybos procesais ir gaminiais, informacija nelaikoma tikslinga. [[J.Hyršlová, 2005](#)].

[J.Bebbington et al \(2001\)](#) išvelgia potencialiai reikšmingą IKV taikymo naudą strateginiam planavimui ir tai didina verslo vienetų motyvaciją taikyti IKV. Tai ypač aktualu didelėms pramonės įmonėms, kurioms atsakomybė už poveikį išorei (bei su tuo susiję kaštai) gali būti priskirta per reguliacinį mechanizmą (pvz., taikant CO<sub>2</sub> mokesčio schemą, griežtesnius aplinkos apsaugos ir socialinius standartus ir kt.). Žinios, gautos sistemškai atliekant IKV procedūras, teikia naudą rengiant aplinkos apsaugos ataskaitas. Tačiau pažymima, kad nors iš principo IKV atrodo nesudėtingas procesas, praktikoje kiekvienas etapas reikalauja didelio duomenų kiekio. Plėtojant IKV patiriami dideli kaštai, susiję su vadybos informacinės sistemos pokyčiais, aplinkos apsaugos kaštų apibrėžimo problemomis, surinktų duomenų integravimu ir kt. Taigi, IKV metodika yra laikoma pakankamai sudėtingai diegiama bei reikalaujančia daug finansinių resursų [[J. Bebbington et al, 2001](#)]. Į tai ypač vertėtų atkreipti dėmesį svarstant taikymo galimybes MVĮ.

### 1.3.3 Kaštų-naudos analizės teoriniai principai

*Kaštų-naudos analizė (KNA)* išryškina daugelį spęstinių klausimų darnios plėtos sprendimų priėmimo procese. Tai sprendimų priėmimo įrankis, leidžiantis palyginti tam tikros vykdomos ar potencialiai vykdytinos veiklos ir/ar projekto kaštus su nauda [[M.J. Kotchen, 2010](#)]. Kaštų-naudos analizė laikoma pakankamai paprasta priemone, pritaikoma įvairiose srityse, ypač aplinkos apsaugos projektuose bei viešuose projektuose, daugiausia naudojama bankų ir investuotojų, rečiau – valstybiniame lygmenyje, ypač mažiau išsivysčiusiose šalyse. Kaštų-naudos analizė yra plačiai taikoma įvairaus pobūdžio ir veiklos kryptių organizacijų planavimo, sprendimų priėmimo, programų ir pasiūlymų vertinimo bei kituose procesuose [[K. Brzozowska, 2007](#)]. Kaštų-naudos analizė dažniausiai naudojama projektų

vertinime. Plačiai taikomas tiek privačiajame, tiek viešajame sektoriuose bei valstybiniame lygmenyje. Tai sisteminis būdas įvertinti pasirinktų investicinių alternatyvų ekonominį tikslumą, atsižvelgiant į jų kaštus bei naudą. Analizės tikslas – parinkti vieną pačią tinkamiausią alternatyvą iš visų [K. Brzozowska, 2007].

Kaštų-naudos analizės atlikimo etapai pagal M.E. Rench et al (2001):

- 1) Esamos aplinkos įvertinimas;
- 2) Trūkumų analizė;
- 3) Investavimo alternatyvų nustatymas;
- 4) Kaštų įvertinimas;
- 5) Jautrumo analizė;
- 6) Naudos charakterizavimas ir įvertinimas;
- 7) Kiekvienos alternatyvos grynosios vertės nustatymas;
- 8) Rizikos analizė.

Kai kurie mokslininkai (K. Brzozowska (2007), M. J. Kotchen, (2010)). KNA traktuoja kaip paprastą ir pakankamą projekto efektyvumo įvertinimo metodą, kai tuo tarpu kiti mano (N. Hanley ir C. L. Spash (1991), J. Bebbington et al, 2006), jog tai nėra tinkama projektų vertinimo metodika dėl paklaidų rizikos bei pakankamai aukšto neapibrėžtumo lygio. Ekologinė ekonomika pripažįsta naujų sprendimo priėmimo metodų, papildančių darnios plėtros iniciatyvas, poreikį. Tačiau vis dažniau pripažįstama, kad kaštų-naudos analizės metodas turi pakankamai daug apribojimų vertinant įmonės veiklos darnumą [J. Bebbington et al, 2006].

N. Hanley ir C. L. Spash (1991) nuomone, KNA taikymas aplinkos apsaugos vadyboje yra pakankamai problematiškas. Probleminės sritys:

- Ne rinkos vertybių, tokių, kaip fauna ir flora bei kraštovaizdis, sudėtingas vertinimas.
- Ekosistemų sudėtingumas.
- Neapibrėžtumas ir grįžtamo ryšio nebuvimas.

### 1.3.4 Srautų kaštų vertinimo teoriniai principai

*Srautų kaštų vertinimas (SKV)* yra srautų vadybos priemonė, kurios tikslas – gamybos organizavimas nuo pradžios iki pabaigos pagal medžiagų ir informacijos srautus, susistemintus efektyviu ir objektyviu būdu [M. Strobel, C.Redmann, 2002] [T.Loew, 2003]. Galima teigti, kad įmonė – tai medžiagų srautų sistema. Kiekybiškai išreiškiant medžiagų srautų sistemą, įmonėje sukuriama duomenų bazė, susidedanti iš kiekių, verčių ir kaštų [M. Strobel, C.Redmann, 2002]. Anot C. Sendrou et al (2006), SKV yra daugiau nei aplinkos apsaugos kaštų vertinimas, nes dėmesys sutelkiamas į visų gamybos kaštų vertinimą.

Srautų kaštų vertimas yra esamų apskaitos metodų patobulinimas dviem aspektais – ekonominiu ir ekologiniu:

1. Žvelgiant iš ekonominės perspektyvos, srautų kaštų vertinimas yra pagrįstas faktiniais medžiagų kaštais. Šie kaštai gamybos įmonėse paprastai sudaro didžiąją kaštų dalį. Atliekų tvarkymo/šalinimo kaštai bendrame kontekste

yra sąlyginai nereikšmingi. Paprastai tvarkymo/šalinimo kaštai (pvz., atliekų šalinimo mokesčiai, atliekų išvežimo kaštai) sudaro apie 1-2 proc. gamybos įmonės bendrųjų kaštų [UN, 2001].

2. Žvelgiant iš ekologinės perspektyvos, srautų kaštų vertinimas yra sistemingai orientuotas į kaštų mažinimą, siekiant mažinti medžiagų bei energijos sąnaudas. Tai sąlygoja teigiamus ekologinius rezultatus (atliekų, nuotekų bei emisijų sumažinimą arba išvengimą) bei aplinkos apsaugos naudą. Tokiu būdu srautų kaštų vertinimas yra svarbus įrankis diegiant integruotą aplinkos vadybos sistemą ir didinant ekologinį efektyvumą. [UN, 2001].

Srautų kaštų vertinimas gali būti traktuojamas kaip metodas, artimas visuotiniam kaštų vertinimui. Jis parodo iki kokio masto gali būti sumažinti kaštai, efektyviau naudojant medžiagas ir energiją. Dėka srautų kaštų vertinimo, medžiagų kiekių, verčių ir kaštų informacija tampa aiškesnė bei patikimesnė. Tai paskatina imtis atitinkamų veiksmų:

- Gaminti produktus, kurių gamyba reikalauja mažiau žaliavų;
- Pakuojant gaminį, naudoti mažiau pakuotės ir/arba naudoti pakuotę, kuriai pagaminti reikia mažiau žaliavų;
- Mažinant žaliavų praradimus, mažinti susidarančių atliekų kiekius.

Srautų kaštų vertinimo metodika yra sudaryta iš daug atskirų etapų ir ją taikant apdorojama didelis kiekis duomenų. Todėl srautų kaštų vertinimas gali būti atliekamas tik su tinkama kompiuterine pagalba. Įmonėse esančios duomenų bazės, medžiagų vadybos sistemos bei gamybos planavimo ir kontrolės sistemos paprastai pateikia daugumą duomenų, reikalingų SKV atlikti [UN, 2001].

Srautų kaštų vertinimas yra sėkmingai išbandytas daugelyje įvairaus dydžio bei skirtingų sektorių pramonės įmonėse, ypač Vokietijoje. Ch.Jasch (2008) akcentuoja esminius SKV sėkmės veiksnius:

- Sumažėję kaštai bei aplinkos apsaugos nauda dėl padidėjusio medžiagų efektyvumo (pvz., sumažėjęs kietų atliekų kiekis bei sumažėję žaliavų sąnaudos produkto vienetui);
- Patobulinta duomenų bazė leidžia tiksliau atlikti investicijų vertinimą bei skatina naujų produktų, technologijų ir procedūrų vystymą;
- Dėka nuolatinio testavimo ir į srautus orientuotos duomenų sistemos, padidėjusi informacinės sistemos kokybė.

Srautų kaštų vertinimu siekiama ne paprasčiausiai atskirti aplinkos apsaugos kaštus nuo kitų kaštų, bet nustatyti visus medžiagų srautus, einančius per įmonės kaštų centrus, ir iš naujo įvertinti gamybos kaštus bei procentinius kiekius, priskirtus atskiriems gamybos etapams, kaip kad atliekų procentinės dalys ir pan. Šis metodas leidžia detalai įvertinti medžiagų srautų kiekius bei kaštus, todėl tiksliau apskaičiuojami gamybos kaštai. Tačiau, taikant šį metodą, nėra galimybės išskirti su aplinkos apsauga susijusią dalį ir gauti išsamų aplinkos apsaugos kaštų sąrašą [M. Strobel, C.Redmann, 2002].

### 1.3.5 Veiklos kaštų vertinimo teoriniai principai

*Veiklos kaštų vertinimas (VkV)* – tai informacinė sistema, išplėtotą 1980-aisiais, siekiant įveikti kai kuriuos tradicinės kaštų apskaitos trūkumus ir padidinti pastarosios naudą priimant strateginius sprendimus įmonėje [M. Gupta, K. Galloway, 2003]. Papildomai, kaip numatė Kaplan (1990), VkV informacija yra plačiai naudojama vertinant nuolatinį gerinimą bei kontroliuojant procesų veiksmingumą [C. Anghelache et al, 2009].

Veiklos kaštų vertinimo metodika yra sudaryta remiantis tradiciniu vadybos kaštų vertinimo metodu bei leidžia identifikuoti ir priskirti įmonės vidaus kaštus kaštų centrams ir kaštų vedantiesiems veiksniams (gaminiams), remiantis kaštus sąlygojusia veikla [R.D.Banker et al, 2008] [E.Cagno et al, 2011]. VkV sistemos tiria visus procesus (arba veiklas), kurie yra svarbūs ir tiesiogiai susiję su gaminių gamyba bei stengiasi tiksliai nustatyti kokia kiekvieno resurso dalis yra sunaudojama, t.y., kuri veikla yra susijusi su konkrečiu produktu. VkV sistemų pateikiama informacija gali padėti nustatyti, kurie gaminiai yra pelningi, ar procesai sukuria pridėtinę vertę ar ne, kur turi būti atlikti patobulinimai. Šios sistemos naudojamos siekiant gauti patikimesnius gaminių kaštus, pagerinti procesus bei parengti patobulintas rinkodaros strategijas [M. Gupta, K. Galloway, 2003].

VkV sistemos kūrimo procesas susideda iš keleto etapų: (i) *išteklų nustatymas* (t.y., kas naudojama darbo procese); (ii) *išteklų vedančiųjų veiksmų nustatymas* (t.y., kas priskiria išteklių kaštus veikloms, priklausomai nuo įdėtų pastangų); (iii) *veiklų nustatymas* (t.y., darbo); (iv) *veiklų vedančiųjų veiksmų nustatymas* (veiklos kaštų priskyrimas produktams, priklausomai nuo individualaus suvartojimo modelio); (v) *darbo objekto nustatymas* (koku tikslu darbas yra atliekamas) [M. Gupta, K. Galloway, 2003].

Paprastai, taikant VkV metodiką, kaštai, susiję su poveikiu aplinkai bei socialiniu poveikiu, retai atskirai identifikuojami [N.Petcharat and J.M. Mula, 2009]. Vidiniai įmonės aplinkos apsaugos kaštai dažnai yra traktuojami kaip pridėtiniai kaštai, kurie nėra tiesiogiai susiję su atskirais gamybos procesais, ir po lygiai paskirstomi tarp kaštų vedančiųjų veiksmų (pvz., gaminių). Toks pridėtinių kaštų paskirstymas lygiomis dalimis sudaro situaciją, kuomet aplinkai kenksmingesni gaminiai yra dotuojami. Net ir esant labai pažangioms vadybos kaštų vertinimo sistemoms, tik labiausiai pastebimi (tiesioginiai) aplinkos apsaugos kaštų centrų kaštai yra tiesiogiai priskiriami gamybos kaštų centrams ir kaštų vedantiesiems veiksniams (gaminiams) [S.Căpusneanu, 2008]. Tačiau didėjant aplinkos apsaugos sąmoningumui, esant didelei konkurencijai bei poreikiui didinti gamybos procesų efektyvumą, ypač medžiagų efektyvumą, įmonės medžiagų srautų nustatymo ir atsekimo kaštus stipriai nusveria tobulinimo potencialo nustatymas ir realizavimas.

VkV metodiką įmanoma praplėsti ir nustatyti poveikio aplinkai bei socialinio poveikio kaštus pridėtinuose kaštuose ir priskirti juos atskirų produktų kaštams [N.Petcharat and J.M.Mula, 2009]. Taikant VkV aplinkos apsaugos kaštams, pastarieji yra priskiriami bendriesiems aplinkos apsaugos kaštų centrams, pvz., nuotekų valymo ar atliekų deginimo įrenginiams. Siekiant gauti tikslią informaciją, labai svarbu parinkti tinkamą kaštų *priskyrimo raktą* (angl., *allocation key*).

Praktikoje dažnai yra taikomi šie pagrindiniai *priskyrimo raktai*: emisijų ar atliekų kiekiai, apdorojamų emisijų ar atliekų toksiškumas, pridėtinis poveikis aplinkai, apdorojamų emisijų kiekis ir susiję skirtingų rūšių emisijų tvarkymo kaštai [C. Sendroui et al, 2006].

### **Veiklos kaštų vertinimo metodo reikšmė mažoms ir vidutinėms įmonėms**

Iš esmės Vkv sistema gali būti taikoma bet kurioje įmonėje, kuri sugeba identifikuoti procesus bei veiklas, kurios yra kaštų vedantieji veiksniai, bei juos priskirti konkrečioms gaminiais ar paslaugoms [M. Gupta, K. Galloway. 2003]. Tačiau Vkv nesulaukė didelio mažų ir vidutinių įmonių susidomėjimo, nepaisant fakto, jog ši metodika yra potencialus MVĮ konkurencingumo didinimo įrankis [A. Gunasekaran, 1999]. Vkv metodikos taikymo mažose ir vidutinėse įmonėse privalumai pavaizduoti 1.3.5.1 lentelėje.

#### **1.3.5.1 lentelė. Veiklos kaštų vertinimo taikymo MVĮ privalumai [A. Gunasekaran., 1999]**

<b>Dimensijos</b>	<b>Veiklos kaštų vertinimo taikymo MVĮ privalumai</b>
Rinkos veiksniai	Daugiau dėmesio skiriama ne kaštams, bet nefinansiniams matavimams, mažiau apibrėžtiems matavimams
Strategijos	Finansiniai, nefinansiniai matavimai, sudėtinis veiksmingumo vertinimas, kaštų vedantieji veiksniai, veiklos, nekuriančios pridėtinės vertės, eliminavimas.
Technologija	Tiesioginio darbo komponentės sumažėjimas, duomenų, susijusių su visomis veiklomis, rinkimas, pridėtinų išlaidų padidėjimas, darbuotojų produktyvumas.
Įmonės	Tiesioginiai darbo kaštai tampa pridėtiniais kaštais, nuolatinis įgūdžių tobulinimas, personalo produktyvumo didinimas, kolektyvinės atsakomybės ir skatinimo schema.
Organizacija	Dėmesys ilgalaikiams strateginiams sprendimams, pagrįstiems kokybės lankstumu ir gebėjimu greitai reaguoti, geresnė aplinka komunikavimui ir grupiniam darbui, funkcinių kliūčių pašalinimas, motyvacija paremtas komunikavimas.

A. Gunasekaran (1999) pabrėžia, kad diegiant Vkv programą, įmonės vadovybei būtina koncentruotis ties ilgalaikiais strateginiais sprendimais, pagrįstais kokybe, lankstumu ir geba greitai reaguoti. Vkv diegimo MVĮ organizavimas turi būti kiek įmanoma optimalesnis, siekiant išvengti papildomų išlaidų. Veiklos yra traktuojamos, kaip kuriančios bei nekuriančios pridėtinės vertės, lyginant su geriausia praktika. Kiekvieną veiklą turi būti įmanoma palyginti su kitos įmonės panašia veikla arba tos pačios įmonės kito padalinio veikla. Veiklos lyginimas su geros praktikos etalonu padeda nustatyti gerinimo sritis.

Vienas pagrindinių Vkv naudojimo MVĮ aplinkos apsaugos kaštų vadyboje privalumų yra aplinkos apsaugos kaštų vertinimo integravimas į strateginę vadybą ir susiejimas su procesų vadyba. Veiklos kaštų vertinimas taip pat stiprina vadybos personalo suvokimą, jog įmonės valdymui yra svarbu kontroliuoti aplinkos apsaugos kaštus, susijusius su atskirais gaminiais. Tačiau JAV įmonių patirtis parodė, kad Vkv metodo taikymas gali kai kurioms įmonėms būti per brangus [J. Hyršlová. 2005].

C. Anghelache et al (2009) nurodo tris pagrindinius veiksnius, trukdančius sėkmingai įgyvendinti Vkv metodą:

- Vkv metodas reikalauja didelės apimties darbo surenkant reikalingus duomenis;
- Vkv metodo teikiamos informacijos tikslumo laipsnis;
- Painiava praprečiant buhalterinės apskaitos duomenis.

### **1.3.6 Aplinkos vadybos kaštų vertinimas. Darnios vadybos kaštų vertinimas. Teoriniai principai**

Tarptautinės buhalterijų federacijos IFACoficialioje ataskaitoje „Vadybos kaštų vertinimo koncepcijos“ **aplinkos vadybos kaštų vertinimas (AVKV)** apibūdinamas kaip „aplinkos apsaugos ir ekonominio veiksmingumo valdymas plėtojant ir įgyvendinant atitinkamas su aplinkos apsauga susijusias apskaitos sistemas ir praktikas“ [IFAC, 2005]. JAV Aplinkos apsaugos agentūra taip apibūdina aplinkos vadybos kaštų vertinimą: „aplinkos vadybos kaštų vertinimas – tai aplinkos apsaugos kaštų bei aplinkos apsaugos veiksmingumo informacijos identifikavimo, rinkimo ir analizavimo procesas, padedantis įmonėje priimti sprendimus“. Kaip priemonė, aplinkos vadybos kaštų vertinimas gali būti naudojamas priimant sprendimus produkto, proceso ar investicinio projekto lygmenyse AVKV informacinė sistema leidžia verslo vienetui geriau įvertinti aplinkos apsaugos veiksmingumo ekonominį poveikį [UNIDO, 2003].

Antrame ir trečiame Jungtinių Tautų darnios plėtros skyriaus ekspertų darbo grupės susitikime (2001 m.) aplinkos vadybos kaštų vertinimas apibrėžtas, kaip pavaizduota 1.3.6.1 lentelėje [UN, 2001]. AVKV suskirstytas į piniginių ir fizikinių srautų kaštų vertinimą, aprašytos pritaikymo galimybės įmonės bei valstybiniame lygmenyse. Duotuoju atveju aktualios pritaikymo versle galimybės – įmonės, procesų bei gaminių lygmenyse. AVKV dėka standartinėje apskaitos sistemoje išskiriama aplinkos apsaugos kaštų dalis, sukuriama indikatorių sistema, tiksliau sudaromas biudžetas bei atliekamas investicijų įvertinimas. AVKV gali papildyti finansiniais duomenimis aplinkos vadybos sistemą (AVS), suteikti reikšmingos informacijos atliekant veiksmingumo vertinimą bei teikiant ataskaitas išorės suinteresuotoms šalims.

**1.3.6.1 lentelė.** Aplinkos vadybos kaštų vertinimo apibrėžimas [UN, 2001] [M. Bennett et al, 2002]

Finansinė apskaita		Fizikinių duomenų apskaita	
Standartinė apskaita	Aplinkos vadybos kaštų vertinimas (AVKV)		Kitos vertinimo priemonės
	Piniginių srautų AVKV	Fizikinių srautų AVKV	
DUOMENYS ĮMONĖS LYGMENYJE			
Standartinė sąskaita	Aplinkos apsaugos dalies išskyrimas iš standartinės sąskaitos	Medžiagų bei energijos srautų balansai įmonės lygmenyje	Produkcijos planavimo sistemos, atsargų apskaitos sistemos
DUOMENYS PROCESŲ/KAŠTŲ CENTRŲ IR GAMINIŲ/KAŠTŲ “NEŠĖJŲ” LYGMENYJE			
Kaštų vertinimas	Medžiagų srautų kaštų vertinimas	Medžiagų srautų balansų ir produktų gamybos	Kitos aplinkos apsaugos vertinimo, matavimo priemonės
PRITAIKOMUMAS VERSLE			
Įmonės vidaus statistika, indikatoriai, sutaupymų skaičiavimas, biudžeto sudarymas ir investicijų įvertinimas	Įmonės vidaus aplinkos apsaugos kaštų statistika, indikatoriai, sutaupymų skaičiavimas, biudžeto sudarymas ir investicijų įvertinimas	AVS, veiksmingumo vertinimas	Švaresnė gamyba ir ekologinis gaminių projektavimas
Išorinės finansinės ataskaitos	Išorės informavimas apie išlaidas aplinkos apsaugai, investicijas ir atsakomybę	Išorinės ataskaitos (AVKV oficiali ataskaita, įmonės aplinkos apsaugos ataskaita, darnumo ataskaita)	Kitos išorinės ataskaitos statistikos departamentui, vietos valdžios institucijoms ir kt.
PRITAIKOMUMAS VALSTYBINIAME LYGMENYJE			
Statistikos departamento nacionalinių pajamų apskaita	Nacionalinių investicijų, metinių pramonės aplinkos apsaugos kaštų apskaita	Nacionalinių resursų apskaita (medžiagų srautų balansai šalių, regionų ir sektorių lygmenyje)	

Aplinkos vadybos kaštų vertinimas finansinės apskaitos bei kaštų apskaitos duomenų perdavimo dėka leidžia didinti medžiagų efektyvumą, mažinti poveikį ir riziką aplinkai bei mažinti aplinkos apsaugos kaštus [R.L.Burritt et al, 2006]. Šis vertinimo metodas sujungia įmonės finansinius duomenis su fizikiniais duomenimis [Ch.Jasch, 2010]:

- Fizikiniai duomenys: medžiagų ir energijos srautai bei sąnaudos, gaminių, atliekų ir emisijų kiekiai.
- Finansiniai duomenys: įmonės veiklos, darančios poveikį aplinkai, sąnaudos, pajamos bei sutaupymai.

Taigi, aplinkos vadybos kaštų vertinimas integruoja du pagrindinius darnios plėtros principus – aplinkos apsaugą ir ekonomiką, bei suteikia informacijos apie tai, kaip išteklių naudojimas, sukeltis poveikį aplinkai, daro įtaką įmonės finansinei padėčiai ir veiklai [UNIDO, 2003]. Aplinkos vadybos kaštų vertinimo sistemos turi dvejopą tikslą – valdyti ir tobulinti finansinę bei aplinkos apsaugos veiklą įvairaus dydžio ir įvairių pramonės šakų įmonėse.



Svarbiausia užduotis, siekiant priimti teisingus sprendimus įmonėje – užtikrinti, kad būtų atsižvelgta į visus susijusius reikšmingus kaštus. Aplinkos apsaugos kaštai yra viena iš įmonės kaštų rūšių, į kuriuos reikia atsižvelgti, kad būtų priimti teisingi sprendimai įmonėje. Pagrindinis aplinkos vadybos kaštų vertinimo metodikos išskirtinis bruožas – kitoks požiūris į aplinkos apsaugos kaštus. Įmonės aplinkos apsaugos kaštus sudaro visi kaštai, susiję su aplinkos apsauga, siekiant išvengti, sumažinti, kontroliuoti ir dokumentuoti aplinkos apsaugos aspektus, poveikius bei riziką, taip pat išlaidos, susiję su atliekų tvarkymu, šalinimu, bei transportavimu [Ch.Jasch, 2010]. Tačiau tai tik viena įmonės aplinkos apsaugos kaštų dalis – atliekų ir emisijų kaštai apima žymiai daugiau nei taršos prevencijos ar „vamzdžio galo“ įrenginių kaštai.

Taikant AVKV metodiką, vertinami ne tik atliekų bei emisijų tvarkymo/deponavimo kaštai, bet ir į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštai bei į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai. Taigi prarastų medžiagų, kapitalo bei darbo jėgos kaštai turi būti įtraukti į bendruosius įmonės aplinkos apsaugos kaštus ir tai yra pagrindas tolimesniems skaičiavimams ir sprendimams [UN, 2001]. Į gaminį nepatekusius medžiagos, t.y., atliekomis bei emisijomis virtusios medžiagos, yra neefektyvios gamybos rodiklis ir paprastai sudaro didžiąją dalį bendrųjų aplinkos apsaugos kaštų, priklausomai nuo žaliavų kainų ir gamybos intensyvumo įmonėje [Ch.Jasch, 2010]. Tyrimai, atlikti IÖW IM ir Glaz technologijos universiteto keleteje Austrijos bei Vokietijos kompanijų, parodė, kad atliekų tvarkymo kaštai sudaro apytikriai nuo 1 % iki 10 % visų aplinkos apsaugos kaštų, kai tuo tarpu prarastų medžiagų įsigijimo kaštai, priklausomai nuo ūkio subjekto, sudaro 40-90 % (žr. 1.3.6.2 lent.) [UN, 2001].

**1.3.6.2 lentelė.** Deponavimo kaštų palyginimas su bendrais į gaminį nepatekusių medžiagų kaštais [UN, 2001]

Kaštų kategorija	Į gaminį nepatekusių medžiagų kaštai, proc.
Medžiagų įsigijimo vertė	60 proc.
Apdorojimo kaštai	20 proc.
Tvarkymas ir sandėliavimas	10 proc.
Perdirbimas ir deponavimas	10 proc.
<b>Bendrieji į gaminį nepatekusių medžiagų kaštai</b>	<b>100 proc.</b>

Prieš virstant produktu, atliekomis ar emisijomis, medžiagos (žaliavos, papildomos, eksploatacinės medžiagos ir kt.) turi pereiti šiuos etapus įmonėje:

- pirkimas (medžiagų įsigijimo vertė),
- transportavimas, sandėliavimas (personalo, transportavimo kaštai),
- apdorojimas įvairiuose gamybos etapuose (įrangos nusidėvėjimo, darbo laiko, papildomų ir eksploatacinių medžiagų ir kt. kaštai),
- atliekų surinkimas, rūšiavimas, sandėliavimas, apdirbimas, transportavimas,
- atliekų galutinis deponavimas (deponavimo kaštai, mokesčiai).

Taigi įmonei tenka tris kartus mokėti už į gaminį nepatekusias medžiagas – perkant, gaminant ir šalinant.



Aplinkos vadybos kaštų vertinimas taip pat suteikia duomenų kitų aplinkos vadybos veiklų sėkmei. AVKV apima priemones ir ataskaitas apie aplinkos išteklių, kaštų, išlaidų ir rizikos išsidėstymą įvairiose pramonės įmonėse, įmonių padaliniuose, projektuose arba procesuose. AVKV labai pasitarnauja švaresnei gamybai (ŠG), o taip pat ir vertinant aplinkos apsaugos aspektą ir poveikių svarbą bei nustatant potencialių veiksmų planų prioritetus, diegiant ir valdant aplinkos vadybos sistemą (AVS) [UNIDO, 2003].

Tinkamiausias metas diegti AVKV yra pabaigus detalią ŠG analizę, nes atlikta įvesties bei išvesties duomenų analizė ir medžiagų srautų analizė gali suteikti svarbią kiekybinę informaciją apie prarastas žaliavas [UNIDO, 2003]. Šie duomenys ypatingai svarbūs vertinant į gaminių nepatekusių medžiagų kaštus. ŠG gali būti pagrindiniu duomenų šaltiniu, kuriant AVKV informacinę sistemą, ypač įmonėse, neturinčiose gerai išvystytos vadybos kaštų vertinimo sistemos ir aplinkos apsaugos kontrolės sistemos, kurios galėtų suteikti reikiamą medžiagų srautų ir su jais susijusių kaštų informaciją. Tai ypač taikytina mažoms ir vidutinėms įmonėms [UNIDO, 2003].

Su aplinkos vadybos kaštų vertinimu susijusi informacija taip pat vis dažniau naudojama ruošiant aplinkos apsaugos bei darnumo ataskaitas išorės suinteresuotoms šalims.

Visus AVKV privalumus galima suskirstyti į tris plačias kategorijas – atitiktis teisiniams bei kitiems reikalavimams užtikrinimas, eko-efektyvumo užtikrinimas bei strateginės pozicijos užtikrinimas. Reikėtų pažymėti, kad nėra griežtos linijos skiriančios šias kategorijas [M. Bennett et al, 2002] [IFAC, 2005].

### ***Aplinkos vadybos kaštų vertinimo metodo reikšmė mažoms ir vidutinėms įmonėms***

Aplinkos vadybos kaštų vertinimo informacija skatina ieškoti efektyvesnių energijos, medžiagų naudojimo būdų, leidžia stebėti bei efektyviau valdyti teršalų susidarymą. AVKV dėka tiksliau identifikuojami, įvertinami, paskirstomi bei valdomi aplinkos apsaugos kaštai bei pateikiama išsamesnė informacija, reikalinga aplinkos apsaugos veiksmingumui įvertinti bei ataskaitoms teikti [Ch.Jasch, 2005]. Tokiu būdu įmonė gerina vidinių sprendimų priėmimo procesą bei savo įvaizdį suinteresuotų šalių akyse (pirkėjų, darbuotojų, vyriausybės ir kt.). Įmonėms, kurių tikslas yra aplinkos apsaugos kaštų, ir poveikio aplinkai mažinimas, AVKV suteikia reikalingą informaciją šiam tikslui pasiekti.

AVKV reikšmė mažoms ir vidutinėms įmonėms:

- įmonės vidiniams procesams – vadovybės dėmesio nukreipimas į aplinkos apsaugos veiksnių įtaką efektyvumui bei valdymo sprendimų priėmimo kokybės gerinimas.
- supančiai išorinei aplinkai – poveikio aplinkai mažinimo potencialas, kaip padidėjusio veiksmingumo bei geresnių sprendimų išdava.
- AVKV padeda integruoti finansinę ir aplinkos apsaugos informaciją bei problemas į įmonės sprendimų priėmimo procesą. AVKV padeda finansų skyriui atpažinti tas aplinkos apsaugos problemas, kurios labiausiai įtakoja ekonomiškai, aplinkos apsaugos skyriui padeda susikoncentruoti ties tomis priemonėmis, kurios ekonomiškai labiausiai

pagrįstos, sudarant įmonės aplinkos apsaugos (veiksmų) programą. [M. Bennett et al, 2003]

Pagrindinė priežastis, skatinanti vadovybės sprendimą adaptuoti AVKV, yra suvokimas, kad AVKV yra pridėtinę vertę kurianti veikla tiek įmonei, tiek aplinkai, kurioje funkcionuoja. [M. Bennett et al, 2003]

**Darnumo kaštų vertinimas** (angl., *sustainability accounting*) yra naujas kaštų vertinimo bei ataskaitų teikimo metodas, skirtas palengvinti bei supaprastinti įmonės plėtrą trijose dimensijose – ekonominėje, socialinėje ir aplinkos apsaugos. Akivaizdus darnumo kaštų vertinimo indėlis rengiant darnios plėtros ataskaitas, leidžiančias pagerinti vidaus sprendimų priėmimo procesą bei informuoti suinteresuotas šalis [G.Lamberton, 2005]. Darnumo kaštų vertinimas – tai fizikinių ir monetarinių duomenų vertinimas, leidžiantis pagerinti įmonės finansų vadybą bei aplinkos apsaugos ir socialinių ataskaitų teikimą išorei.

Atliekant darnumo kaštų vertinimą, vertinami visi įmonės kaštai, taigi galima teigti, jog atliekamas *išsamusis kaštų vertinimas* ir tokiu būdu prisidedama prie darnumo ataskaitų teikimo bei įmonių socialinės atsakomybės (ISA) ataskaitų teikimo. Darnumo kaštų vertinimo koncepcija yra susijusi su aplinkos apsaugos ir socialinių kaštų informacija, skirta įvertinti aplinkos apsaugos bei socialinį veiksmingumą [N.Petcharat and J.M. Mula, 2009].

Siekiant įvertinti *Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos* (angl., *Global Reporting Initiative (GRI)*) darnios plėtros veiksmingumo indikatorių finansinį poveikį, Jungtinių Tautų Darnios plėtros skyrius (angl., *United Nations Division for Sustainable Development (UNSD)*) pasiūlė praplėsti aplinkos vadybos kaštų vertinimo metodiką, įtraukiant keletą papildomų kaštų kategorijų [Ch.Jasch, 2005]. Taigi, **darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV)** – tai aplinkos vadybos kaštų vertinimo metodikos praplėtimas, integruojant socialinio veiksmingumo kaštus. Įtraukiami nepageidaujamų padarinių tvarkymo bei prevenciniai su darbuotojų sveikata, sauga, mokymais ir švietimu, atsakomybe už gaminį susiję socialiniai kaštai. Darnios vadybos kaštų vertinimas papildo aplinkos vadybos kaštų vertinimą ne tik įtraukiant socialinio veiksmingumo kaštų vertinimą, bet apima ir pridėtinės vertės kaštų vertinimą bei poveikio išorės suinteresuotoms šalims kaštų vertinimą (žr. 1.3.6.3 lentelę).

Pagal *Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos GRI* rekomendacijas socialinio veiksmingumo indikatoriai suskirstymi į keturias kategorijas:

- Darbo praktika ir tinkamas darbas (užimtumas, sveikata ir sauga, mokymai ir švietimas, lyčių įvairovė ir lygios galimybės).
- Žmogaus teisės (strategija ir vadyba, nediskriminacija, laisvė susivienyti ir sudaryti kolektyvinius sandėrius, vaikų darbas, priverstinis darbas, drausminė praktika, saugumo praktika).
- Visuomenė (bendruomenė, korupcija, politinis indėlis, konkurencija ir kainų nustatymas).
- Atsakomybė už produktą (pirkėjo/vartotojo sveikata ir saugumas, produktai ir paslaugos, reklama, privatumo gerbimas) [Ch. Jasch, A.Lavicka, 2005].

**1.3.6.3 lentelė.** Darnios vadybos kaštų vertinimo struktūra (Šaltinis: Ch.Jasch, A.Lavicka, 2005)

	Vidiniai kaštai										Poveikis išorei	
	Aplinkos apsaugos kaštai					Socialinio veiksmingumo kaštai						Pridėtinės vertės kaštų vertinimas, išvestas iš pelno-nuostolio ataskaitos
	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas	Kraštovaizdis	Aplinkos apsaugos vadyba	Sveikata	Sauga	Mokymai ir švietimas		
1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas	Pvz., „vamzdžio galo“ įrangos amortizacija, atliekų tvarkymo ir deponavimo kaštai.					Pvz., kaštai, atsiradę dėl apsaugos priemonių netaikymo (nelaimingų atsitikimų, neatvykimų į darbą dėl ligos kaštai).					Pridėtinės vertės formavimas ir Pridėtinės vertės paskirstymas tarp suinteresuotų šalių	
2. Prevencija	Pvz., emisijų prevencijos tyrimų ir plėtos kaštai, aplinkos apsaugos vadybos personalo, išorinių konsultantų samdymo kaštai.					Pvz., sveikatos priežiūros paslaugų, saugos mokymų kaštai, sveikatos priežiūros ir saugos personalo kaštai.						
3. Medžiagų srautai	Pvz., į gaminį nepatekusių žaliavų įsigijimo vertė					/					Pvz., būvio ciklo kaštų vertinimas, neigiamas emisijų poveikis	
4. Pajamos	Pvz., atliekų pardavimo kaštai, subsidijos.					Pvz., rekreacinių paslaugų teikimo darbuotojams pajamos, su darbuotojais susiję subsidijos.					Teigiami poveikiai išorei, pvz., pridėtinė vertė regiono mastu	
5. Neapibrėžti veiksniai	Pvz., vietovės aplinkos kokybė					Pvz., žmogiškasis kapitalas					Pvz., verslo ryšiai, ženklų (angl., brand) vardas	
6. Rizikos aspektai	Pvz., pavojingų avarijų rizika					Pvz., avarijų rizika					Pvz., operacinė rizika	

1.3.1 lentelėje yra palyginamos aukščiau nagrinėtos darnumo kaštų vertinimo koncepcijos, jų taikymo mažose ir vidutinėse įmonėse privalumai bei trūkumai.

Darnios vadybos kaštų vertinimo metodika yra sisteminis būdas įvertinti įmonių aplinkos apsaugos ir socialinius kaštus, integruojant fizikinius bei monetarinius duomenis, tokiu būdu suteikiant galimybę įmonėms susieti jų veiklos aplinkos apsaugos ir socialinį veiksmingumą su ekonomine sėkme. Kaštų vertinimo schema leidžia geriau suvokti ryšį tarp nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštų, išteklių praradimų bei prevencinių kaštų. DVKV dėka nustatomos pagrindinės darnumo problemos įmonėje bei ieškoma alternatyvių būdų joms spręsti. Dėl metodo adaptyvumo ir integralumo bei visų aukščiau išvardintų priežasčių, DVKV galima laikyti viena naudingiausių ir nesudėtingai praktiškai pritaikomų darnios plėtros sprendimų priėmimo priemonių MVĮ lygmenyje.

### 1.3.1 lentelė. Darnumo kaštų vertinimo koncepcijos, jų taikymo MVĮ privalumai bei trūkumai

Koncepcija	Apibrėžimas	Pritaikymo galimybės MVĮ	
		Privalumai	Trūkumai
Visuotinis kaštų vertinimas VKV (angl., <i>total cost assessment (TCA)</i> )	Tai aplinkos apsaugos ir žmonių sveikatos tiesioginių, netiesioginių, atsitiktinių ir sunkiau įvertinamų kaštų informacijos identifikavimas, kaupimas ir analizė.	Identifikuojami procesų ir/ar gaminių „paslėpti“ aplinkos apsaugos ir sveikatos kaštai bei numatomos ateities rizikos ir atsitiktinių kaštų sumažinimo galimybės.	VKV reikalingas didelis duomenų kiekis, kuriam surinkti reikalingos didelės laiko sąnaudos bei kaštai. Sudėtinga įvertinti tokius kaštus, kaip nematerialieji kaštai (vartotojų pripažinimas, klientų lojalumas, įmonės santykiai bei įvaizdis ir kt.).
Išsamūs kaštų vertinimas IKV (angl., <i>full cost accounting (FCA)</i> )	Tai vidinių bei išorinių įmonės aplinkos apsaugos kaštų nustatymo, įvertinimo bei priskyrimo priemonė, apimanti tiesioginius kaštus, paslėptuosius kaštus, galimų/atsitiktinių įsipareigojimų bei prasčiau apčiuopiamus kaštus.	IKV išryškina reikšmingus išorinius poveikius, siekiant paskatinti įmonės imtis priemonių jiems sumažinti. IKV leidžia ieškoti potencialių kaštų sutaupymų bei rinkos galimybių.	Kiekvienas IKV etapas reikalauja didelio duomenų kiekio, dideli informacijos išgavimo kaštai. Poveikio išorei kaštų vertinimas MVĮ yra pakankamai sudėtingas ir subjektyvus.
Kaštų-naudos analizė KNA (angl., <i>cost-benefit analysis (CBA)</i> )	KNA yra sprendimų priėmimo įrankis, leidžiantis palyginti tam tikros vykdomos ar potencialiai vykdytinos veiklos/projekto kaštus su nauda.	Sąlyginai nesudėtinga, lanksti, plačiai pritaikoma, daug žmogiškųjų išteklių bei kaštų nereikalaujanti metodika.	KNA apima tik nedidelę dalį aplinkos apsaugos bei socialinių kaštų. Diskontavimo ir diskonto normos parinkimo problema. Neapibrėžtumas ir grįžtamo ryšio nebuvimas. Metodika labiau tinkama projekto nei įmonės darnios plėtros vertinimui.
Srautų kaštų vertinimas SKV (angl., <i>flow cost accounting</i> )	SKV yra srautų vadybos priemonė, įmonės medžiagų srautus paverčianti kaštų analizės objektu ir siekianti šiuos srautus padaryti aiškiai suprantamais bei skaidriais nuo pradžios iki pabaigos, pagal jų poveikį kaštams.	Dėka SKV medžiagų kiekių, verčių ir kaštų informacija tampa aiškesnė bei patikimesnė, tiksliau apskaičiuojami gamybos kaštai.	SKV labiau dėmesį sutelkia ties visų medžiagų srautų kaštų vertinimu, o ne išskirtinai ties aplinkos apsaugos ir socialiniais kaštais.

Konceptija	Apibrėžimas	Pritaikymo galimybės MVĮ	
		Privalumai	Trūkumai
Veiklos kaštų vertinimas Vkv (angl., <i>activity based costing (ABC)</i> )	Vkv – tai įmonės vidaus kaštų identifikavimo ir priskyrimo kaštų centrams ir kaštų vedantiesiems veiksniams (gaminiams), remiantis kaštus sąlygojusia veikla, procesas. Vkv siekiama teisingai priskirti kaštus produktams ar paslaugoms, mažinant kaštų, „paslėptų“ pridėtinių kaštų kategorijose, kiekį.	Vkv dėka atliekamas aplinkos apsaugos kaštų vertinimo integravimas į strateginę vadybą ir susiejimas su procesų vadyba. Vkv pateikiama informacija padeda nustatyti, kurie gaminiai yra pelningi, ar procesai sukuria pridėtinę vertę, kur turi būti atlikti patobulinimai.	Pakankamai plati ir sudėtinga vertinimo procedūra. Netiesioginių aplinkos apsaugos kaštų atpažinimo bei įvertinimo problematika.
Aplinkos vadybos kaštų vertinimas AVKV (angl., <i>environmental management accounting (EMA)</i> )	AVKV - tai aplinkos apsaugos kaštų bei aplinkos apsaugos veiksmingumo informacijos identifikavimo, rinkimo ir analizavimo procesas, padedantis įmonėje priimti sprendimus	Aiškios struktūros išskirtinai aplinkos apsaugos kaštų vertinimo metodika. Išskirtinis privalumas - į gaminį nepatekusių medžiagų kaštų įvertinimas.	Socialinio veiksmingumo kaštai nėra vertinami.
Darnios vadybos kaštų vertinimas DVKV (angl., <i>sustainability management accounting (SMA)</i> )	DVKV – tai AVKV metodikos praplėtimas, įtraukiant socialinio veiksmingumo kaštus, pridėtinės vertės bei poveikio išorės suinteresuotoms šalims kaštų vertinimą	Integruota aplinkos apsaugos ir socialinių kaštų vertinimo metodika, apimanti visus tris DP aspektus.	Poveikio išorės suinteresuotoms šalims kaštų vertinime nemažai neapibrėžtumo bei subjektyvumo.

### 1.3.7 Darnios plėtros indikatoriai ir indeksai. Teoriniai principai

Darnios plėtros indikatoriai – tai matavimo priemonė, dažniausiai – kiekybinė, atspindinti aplinkos apsaugos, socialinės bei ekonominės plėtros situaciją [D.Štreimikienė ir kt., 2009], [R.K.Singh et al, 2009]. S.C. Feng ir C.B. Joung (2009) siūlomos šios indikatorių charakteristikos: patikimumas, lankstumas, plati pritaikymo sritis, išreiškiami kiekybiškai ar kokybiškai, leidžia nustatyti tendencijas bei yra jautrūs pokyčiams. Indikatoriai ir indeksai, kurie yra nuolat vertinami ir apskaičiuojami, leidžia stebėti ilgalaikes darnios plėtros tendencijas, žvelgiant iš retrospektyvos. Šių tendencijų įsisąmoninimas leidžia daryti trumpalaikes prognozes bei atitinkamus sprendimus ateityje [D.Štreimikienė ir kt., 2009].

Anot C.Labuschagne (2004), pramonės darnumą vertinančios integruotos indikatorių sistemos turi atitikti tam tikrus požymius: indikatorių sistemą turi sudaryti išmatuojamų indikatorių rinkinys, sistema turi apimti visus tris darnumo aspektus, t.y. sistemą turi sudaryti aplinkos apsaugos, socialiniai bei ekonominiai indikatoriai bei indikatorių sistema turi būti plačiai pritaikoma. Minėtus požymius atitinka šios sistemos:

- Pasaulinė ataskaitų teikimo iniciatyva GRI (angl. *Global Reporting Initiative*).
- Jungtinių Tautų komisijos darniai plėtrai indikatorių sistema.
- Chemijos inžinierių instituto darnumo metrika (angl., *Sustainability Metrics of the Institution of Chemical Engineers (ICHEM)*).
- Wuppertal'io darnumo indikatoriai.

2000 m. *Pasaulinė ataskaitų teikimo iniciatyva GRI* – savanoriška socialinės atsakomybės skatinimo organizacija, parengė vadovą, kaip naudoti darnios plėtros rodiklius. GRI dėmesį sutelkia ties įmonės darnumo ataskaitų teikimu. Naudojama hierarchinė struktūra trijose srityse – socialinėje, ekonominėje bei aplinkos apsaugos (1.3.7.1 pav.). Hierarchija apima darnios plėtros kategorijas, aspektus bei daugiau nei 100 indikatorių [C.Labuschagne et al, 2004] [J.Staniškis, V.Arbačiauskas, 2009] [Shaw C. Feng, Che B. Joung, 2009]. Tačiau ne visus indikatorius yra lengva įvertinti bei nėra gairių, nurodančių, kaip pasirinkti indikatorius.

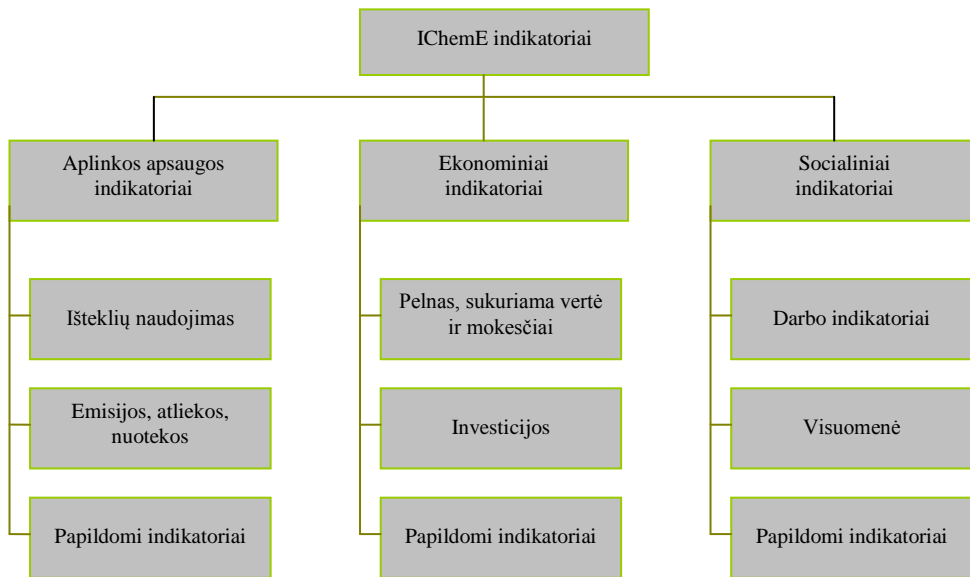


**1.3.7.1 pav.** Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos GRI hierarchinė struktūra. [R.K.Singh et al, 2009]

*Jungtinių Tautų darnios plėtros komisijai* išplėtojo *darnios plėtros indikatorių sistemą*, siekiant įvertinti Vyriausybės progresą įgyvendinant darnios plėtros tikslus. Hierarchinė sistema sugrupuoja indikatorius į 38 dalines temas ir į 15 pagrindinių temų, paskirstytų tarp keturių darnios plėtros aspektų – socialinio, aplinkos apsaugos, ekonominio bei institucinio. Pagrindinis skirtumas tarp šios DP indikatorių sistemos bei GRI – papildomo institucinio aspekto įtraukimas. Ne visi šios sistemos indikatoriai yra aktualūs verslo vienetams, o ypač veiklos ar projektiniame lygmenyse [C.Labuschagne et al, 2004].

*Chemijos inžinierių instituto darnumo metrika* buvo sukurta, siekiant įvertinti perdirbimo pramonės veiklos darnumą. IChemE siūlo standartines ataskaitų formas bei perskaičiavimo lenteles. Ši sistema yra ne tokia sudėtinga, kaip aukščiau paminėtos sistemos, indikatorių rinkinys susideda iš 49 indikatorių, bet taip pat gali būti įvesti ir papildomi indikatoriai. Tačiau IChemE išryškina aplinkos apsaugos aspektus, kaip ir kiekybinius indikatorius, kurie gali būti aktualūs ne kiekviename veiklos tarpsnyje, pvz., projekto gyvavimo ciklo ankstyvoje fazėje [C. Labuschagne et al, 2004]. IChemE indikatorių sistema pavaizduota 1.3.7.2 pav.





**1.3.7.2 pav.** IChemE indikatorių sistema (šaltinis: Carin Labuschagne et al, 2004) [J. Staniškis ir kt. 2008]

*Wuppertal'io darnumo indikatoriai* apima keturias darnios plėtros dimensijas (kartu su sinergijos indikatoriais tarp dimensijų), kaip ir Jungtinių Tautų darnios plėtros komisijos išplėtotos darnios plėtros indikatorių sistemos atveju. Wuppertal'io darnumo indikatoriai yra pritaikomi tiek makro (valstybiniame), tiek mikro (įmonės) lygmenyje [R.K.Singh et al, 2009] [C. Labuschagne et al, 2004].

Pastarajame dešimtmetyje nemažai užsienio tyrėjų, kaip kad F. Booyesen (2002), Ebert ir Welsch (2004), D.C. Esty (2005), M.P. Zhou et al (2007) ir kt., skyrė dėmesį plėtojimui sudėtinų indikatorių/indeksų, daugumoje skirtų ekonominiam, socialiniam, aplinkos apsaugos progresui kiekybiškai palyginti valstybiniame ir regioniniame lygmenyse. Darnios plėtros indeksai – tai serija veiksnių, teikiančių naudingą informaciją, susijusią su socio-ekonominės, aplinkos apsaugos ar institucinės sistemos būkle [D. Krajnc ir P. Glavič, 2004]. Pagrindinis šių indeksų bruožas – gebėjimas sujungti metodologinį požiūrį su aritmetinių duomenų rinkimu, ir tokiu būdu įmanomas rezultatų, gautų iš skirtingų mokslo sričių, palyginimas. Indeksai savyje sukaupia įvairią informaciją iš skirtingų, bet susijusių reiškinių (ekonominių, institucinių, aplinkos apsaugos ir kt.). Keletas mokslininkų, tarp jų – D. Krajnc ir P. Glavič, svarsto sudėtinio indekso kūrimo galimybes. Tai pakankamai sudėtinga užduotis, nes reikia apjungti skirtingų sričių duomenis, išreikštus skirtingais vienetais [P. Vladoš, 2005]. Egzistuoja keletas sudėtinio indikatoriaus/indekso agregavimo metodų [M. Saisana ir S. Tarantela, 2002]:

- Sumavimo sistemos
- Daugiakriteriniai tiesinės regresijos modeliai
- Pagrindinių komponentų analizė ir faktorinė analizė

- Koreliacijos poveikio neutralizavimas
- Atstumas kitikslo
- Ekspertų nuomonė
- Viešojo nuomonė
- Analitinis hierarchijos procesas (AHP).

M.Saisana ir S.Tarantela (2002) akcentuoja sudėtinius darnios plėtros indikatorius bei indeksus, paskirstytus trijose darnumo srityse – ekonominėje, aplinkos apsaugos bei socialinėje (1.3.7.1 lent.).

**1.3.7.1 lentelė.** Darnios plėtros indikatoriai ir indeksai [M. Saisana ir S. Tarantela, 2002]

Sritis	Sudėtinio indikatoriaus pavadinimas
Ekonomika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vidaus rinkos indeksas (DG MARKT)</li> <li>▪ Sudėtiniai vedantieji indikatoriai (OECD)</li> <li>▪ Ekonominių vertinimų indikatorius (EK)</li> <li>▪ Verslo klimato indikatorius (DG ECFIN)</li> <li>▪ Darnios plėtros ir ekonominės gerovės indeksas (CES ir NEF)</li> </ul>
Aplinkos apsauga	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplinkos apsaugos darnumo indeksas (Pasaulinis ekonomikos forumas)</li> <li>▪ Eko-indikatorius 99 (Nyderlandai)</li> <li>▪ Palankumo aplinkai indeksas (pagal Puolamaa et al., Suomija)</li> <li>▪ Dirbtiniai (angl., <i>synthetic</i>) aplinkos apsaugos indeksai (pagal Isla M.)</li> </ul>
Socialinė atsakomybė	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žmogaus socialinės raidos indeksas (JT)</li> <li>▪ Santykinio regioninių problemų intensyvumo Bendrijoje indeksas (EK)</li> <li>▪ Europos darbo rinkos veiksmingumo indeksas (pagal Storrie ir Bjurek)</li> <li>▪ Bendrasis sveikatos sistemos indeksas (WHO)</li> <li>▪ Nacionalinių sveikatos priežiūros sistemų veiksmingumo indeksas (King's Fund, D.Britanija)</li> </ul>

Sudėtiniai indikatoriai taip pat gali būti suskirstyti ne tik į ekonomikos, aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės sritis, kurios šiuo atveju yra aktualiausias, bet ir į „mokslinių tyrimų ir inovacijų“ bei „mokslo, technologijų ir informacijos“ sritis. Pagal M. Saisana ir S. Tarantela (2002) „Mokslinių tyrimų ir inovacijų“ sričiai priskiriami šie indikatoriai: *suvestinis inovacijų indeksas (DG ENTR)*, *nacionaliniai inovaciniai pajėgumai (pagal Porter ir Stern)*, *investicijos į žinių ekonomiką (DG RTD)*, *žinių ekonomikos veiksmingumas (DG RTD)*. „Mokslo, technologijų ir informacijos“ sričiai priskiriami šie sudėtiniai indikatoriai: *technologinių pasiekimų indeksas (JT)*, *bendrasis mokslo ir technologijų indikatorius (NISTEO, Japonija)*, *informacijos ir ryšių technologijos (pagal Fagerberg)*.

D.Krajnc, P.Glavič (2004) pateikia iš esmės M. Saisana ir S. Tarantela (2002) atitinkantį sudėtinių indeksų paskirstymą atskirose plotmėse, papildomai įtraukdami ketvirtą – darnios plėtros, indikatorijų grupę:

- **Aplinkos apsauga:** aplinkos apsaugos veiksmingumo indeksas (angl., *pilotenvironmental performance index (WEF, 2002)*), palankumo aplinkai indeksas (angl., *index of environmental friendliness (Statistics Finland, 2003)*), eko-indikatorius 99 (angl., *eco-indicator 99 (Pr'e Consultants, 2001)*);

- **Ekonomika:** vidaus rinkos indeksas (angl., *internal market index (JRC, 2002)*), sudėtiniai vedantieji indikatoriai (angl., *composite leading indicators (OECD, 2002)*), darnios plėtros ir ekonominės gerovės indeksas (angl., *index of sustainable and economic welfare (Daly and Cobb, 1989)*);
- **Visuomenė/socialinė atsakomybė:** žmogiškasis plėtros indeksas (angl., *human development index (UNDP, 1990–2003)*), bendrasis sveikatos sistemos indeksas (angl., *overall health system attainment (Murray et al., 2001)*);
- **Darni plėtra:** Dow Jones darnumo indeksas (angl., *Dow Jones sustainability index (DJSI, 2003)*), darnios plėtros indeksas (angl., *index of balanced sustainable development (Seljak, 2001)*). [D.Krajnc, P.Glavič, 2004].

Tikslinga keletą sudėtinių indeksų analizuoti detaliau.

*Darnios plėtros ir ekonominės gerovės indeksas* yra vienas iš pažangiausių bandymų sukurti ekonominės gerovės indeksą [M.Saisana ir S.Tarantela, 2002] [P.A. Lawn, 2003] [D.Krajnc, P.Glavič, 2005]. Šio indekso pagrindinis tikslas – įvertinti ekonominės veiklos dalį, sukuriančią žmonėms gerovę. Dvidešimties dalinių indikatorių rinkinys apima septynias ekonomines veiklas, teikiančias žmonėms gerovę (viešosios išlaidos sveikatai ir švietimui, grynojo kapitalo augimas ir kt.). Taip pat šis indeksas apima ir trylika indikatorių, mažinančių gerovę (privačios išlaidos sveikatos priežiūrai ir švietimui, taršos kontrolės, akustinės taršos, oro, vandens taršos kaštai, natūralių buveinių, kraštovaizdžių praradimai, klimato kaitos kaštai ir kt.).

*Aplinkos apsaugos darnumo indeksas* (angl., *Environmental Sustainability Index*) [J.R. Siche et al, 2008] – tai 2001 m. Pasaulinio ekonomikos forumo pristatyta priemonė, skirta įvertinti bendrą aplinkos darnumo progresą, išvystyta 122 šalyse. Aukštas indekso įvertinimas parodo, kad šalis pasiekė aukštesnį aplinkos darnumo lygį, nei kitos šalys. Aplinkos darnumo indeksą sudaro 22 daliniai indikatoriai, kur kiekvienas iš jų susideda iš 2-6 kintamųjų. Iš viso – 67 kintamieji. Indikatoriai ir kintamieji buvo parinkti, remiantis aplinkos apsaugos literatūra ir prieinamais duomenimis bei konsultacijomis ir analize.

*Eko-indikatorius 99* [L.C. Dreyer et al, 2003] [O.Jolliet et al, 2003] yra į žalą orientuotas medžiagų ir procesų poveikio vertinimo metodas, sukurtas didelės ekspertų grupės 1997-1999 m. Šiuo sudėtinio indikatoriumi siekiama padėti projektuotojams ir produkto vadybininkams patobulinti produktus. Eko-indikatorius 99 apima tris žalos kategorijas: (a) žmogaus sveikatą, (b) ekosistemos kokybę ir (c) išteklius, mineralus ir iškastinį kurą. Sukurti kancerogeninio poveikio ir poveikio kvėpavimo sistemai, poveikio klimato kaitai, ozono sluoksnio plonėjimui, jonizuojančios spinduliuotės poveikio modeliai.

*Palankumo aplinkai indekso* tikslas – teikti kiekybinę informaciją aplinkos apsaugos sprendimų priėmimui bei skatinti aplinkos apsauga susijusias diskusijas ir komunikavimą. Indeksas apima pagrindines aplinkos apsaugos problemas – šiltnamio efektas, ozono sluoksnio plonėjimas, dirvožemio ir vandens rūgštėjimas, eutrofikacija, ekotoksikologinis poveikis, išteklių išsekvojimas, biologinė įvairovė, foto-oksidacija, radiacija ir triukšmas [M.Saisana and S.Tarantela, 2002].

*Žmogaus socialinės raidos indeksas* (angl., *Human Development Index*) [E.Neumayer, 2001] yra žmogaus raidos trijose pagrindinėse dimensijose matavimo priemonė: ilgas ir sveikas gyvenimas, išsilavinimas ir BVP vienam gyventojui. Trys pagrindiniai indekso komponentai: (a) vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė, (b) suaugusiųjų raštingumo lygis, vidurinio ir aukštojo išsilavinimo koeficientas ir (c) BVP vienam gyventojui. Žmogaus socialinės raidos indeksas taikomas šalies lygmenyje.

*Dow Jones darnumo indeksas (DJSI)* buvo pradėtas kurti 1999 m., siekiant stebėti pirmaujančių į darnią plėtrą orientuotų įmonių finansinius rezultatus. Vertinimo kriterijai apima aplinkos (nuo eko-efektyvumo iki ataskaitų), socialinius (nuo filantropijos, žmogiškojo kapitalo plėtros iki ataskaitų), ekonominius (nuo elgsenos kodeksų iki rizikos ir krizių valdymo) bei specifinius konkrečioms pramonės šakoms būdingus kriterijus [Y.Xing et al, 2009].

*Sudėtinio darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ )* įvertinimo metodika, sukurta D. Krajnc ir P. Glavič – tai darnumo rodiklių rinkinys įmonėms, apimantis visus pagrindinius darnaus vystymosi aspektus. Krajnc ir Glavič ieškojo tinkamo būdo, kaip integruoti atskirus indikatorius, siekiant įvertinti įmonės darnią plėtrą ir leisti priimti tinkamus sprendimus įmonėje bei pakelti darnumo ataskaitų kokybės lygį [D.Krajnc, P.Glavič, 2004]. Tyrėjai rado metodą, kaip sujungti aplinkos apsaugos, socialinius bei ekonominius indikatorius į dalinius indeksus ir galiausiai išvesti sudėtinį darnios plėtros indeksą. Tai pasiekama nustatant kiekvieno individualaus indikatoriaus įtaką bendram įmonės darnumui naudojant analitinio hierarchijos proceso (AHP) koncepciją [R.K.Singh et al, 2009]. Krajnc ir Glavič modelyje naudojami normalizuoti aplinkos apsaugos, socialiniai bei ekonominiai indikatoriai, kurie sujungiami į unikalią veiksmingumo vertę. Sudėtinis darnios plėtros indeksas leidžia palyginti įmonės darnumą laike, taip pat suteikia galimybę palyginti su kitomis – tiek to paties pramonės sektoriaus, tiek kitų sektorių, įmonėmis [D.Krajnc, P.Glavič, 2005].

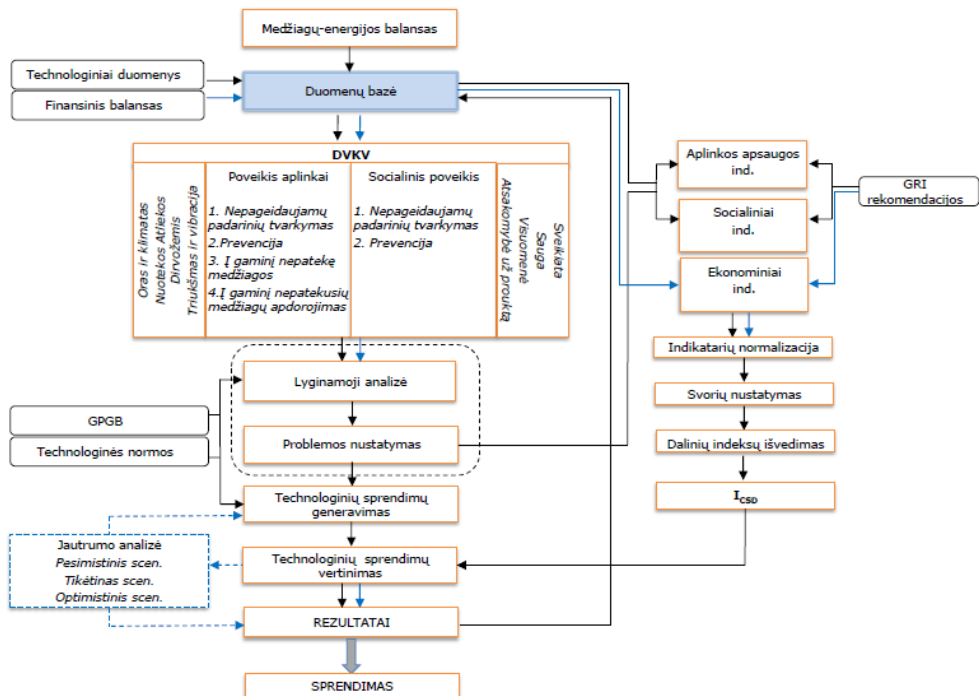
Anot C.Labuschagne et al (2004), įmonės, siekiančios užsitikrinti ilgalaikį konkurencinį pranašumą, vis dažniau skatinamos prisiimti atsakomybę ir reaguoti į pastaraisiais metais didėjančią suinteresuotų šalių spaudimą pateikti informaciją ne tik apie ekonominius rodiklius, bet ir apie aplinkos apsaugos bei socialinį veiksmingumą. Per pastarąjį dešimtmetį išplėtoti nemažai darnios plėtros indikatorių ir indeksų, kaip *aplinkos apsaugos darnumo indeksas*, *darnios plėtros ir ekonominės gerovės indeksas*, *palankumo aplinkai indeksas*, *žmogaus socialinės raidos indeksas* ir kt., kurie pritaikomi valstybiniame, regioniniame, bet ne įmonės lygmenyje. Išimtimi galėtų būti *Dow Jones darnumo indeksas*, skirtas didelėms sėkmingoms įmonėms. Taip pat dauguma išplėtotų indeksų skirti veiksmingumo vertinimui atskirose darnumo perspektyvose (aplinkos apsaugos, socialinėje, ekonominėje), bet ne integruotai. Taigi, įmonių, o ypač mažų ir vidutinių, bendrą darnios plėtros veiksmingumą atspindintys indikatoriai bei indeksai nėra plačiai išvystyti. Atsižvelgiant į tai, jog tyrėjų Krajnc ir Glavič sukurta metodika leidžia įvertinti pagrindinius įmonės darnumo aspektus aplinkos apsaugos, socialinių bei ekonominių indikatorių integracijos dėka, yra plačiai pritaikoma, lanksti, jautri pokyčiams bei suteikia patikimą informaciją tinkamų sprendimų priėmimui

įmonėse, galima teigti, jog **Krajnc ir Glavič** sudėtinio darnios plėtros indekso vertinimo metodika yra viena labiausiai įmonės lygmenyje praktiškai pritaikomų darnios plėtros veiksmingumo įvertinimo metodikų. Akivaizdus šios priemonės indėlis įmonėms rengiant darnios plėtros ataskaitas, leidžiančias pagerinti vidaus sprendimų priėmimo procesą bei informuoti suinteresuotas šalis.

## 2. TYRIMŲ METODIKA IR DARNIOS PLĖTROS SPRENDIMŲ PRIĖMIMO MODELIO MAŽOMS IR VIDUTINĖMS ĮMONĖMS SUDARYMAS

### 2.1 Sukurtas darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis

Remiantis racionalaus sprendimų priėmimo modelio koncepcija, švaresnės gamybos metodika, darnios vadybos kaštų vertinimo bei sudėtinio darnios plėtros indekso išvedimo metodikų integracijos galimybėmis, pasiektas originalus rezultatas – sukurtas naujas darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms (2.1.1 pav.). Modelis susideda iš skaičiavimo bloko, loginio bloko ir gilaus skaičiavimo bloko, tai leidžia sistemaiškai įvertinti pagrindines MVĮ darnios plėtros problemas ir nustatyti alternatyvius inžinerinius sprendimo būdus, atliekant originalų technologinį, ekonominį vertimą bei jautrumo analizę.



2.1.1 pav. Sukurto darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio MVĮ struktūra

Modelio veikimas aprašytas tolimesniuose poskyriuose 2.2-2.9.

## **2.2 Sistemos ribų nustatymas**

Modelis gali būti pritaikytas visai įmonei, atskiram padaliniiui, gaminiui ar procesui. MVĮ atveju, atsižvelgiant į įmonės dydį, racionaliausia modelį taikyti visai įmonei („nuo vartų iki vartų“), siekiant išvengti duomenų paskirstymo bei dubliavimo problemų. Dažniausiu atveju yra vertinami praėję finansiniai metai.

## **2.3 Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas**

Mažos ar vidutinės įmonės vadovybė yra atsakinga už darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio įgyvendinimą bei priežiūrą:

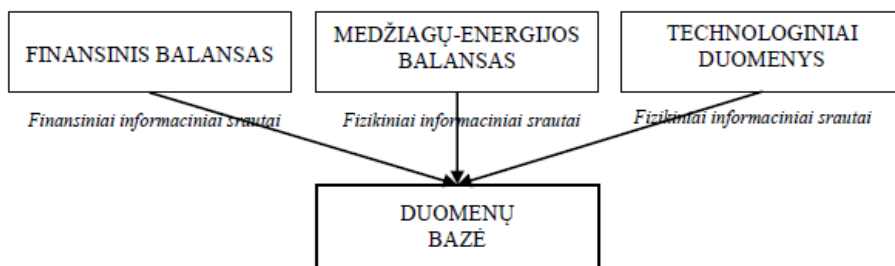
- Nustatydamą pareigas ir atsakomybes;
- Išaiškindama darbuotojams apie sprendimų priėmimo modelio svarbą, naudą ir nuolatinio tobulėjimo poreikį;
- Užtikrindama pakankamus išteklius, reikalingus sprendimų priėmimo modelio įgyvendinimui, naudojimui ir stebėjimui.

Įmonės vadovybė turi paskirti darbuotoją, tiesiogiai atsakingą už sprendimų priėmimo modelio valdymą, stebėjimą bei ataskaitų teikimą vadovybei. Tikslingiausia šioms funkcijoms atlikti skirti darbų saugos ir aplinkos apsaugos specialistą. Netiesiogiai už modelio įgyvendinimą yra atsakingas personalas gamybiniame, finansų bei IT skyriuose, įpareigotas suteikti išsamius fizikinius, finansinius bei komunikacijos duomenis modelį valdančiam specialistui.

Įmonės vadovybė turi nustatyti formalią tvarką, kurioje įvardijamas modelio duomenų atnaujinimo bei ataskaitų teikimo periodiškumas. Rekomenduojama duomenis atnaujinti bei ataskaitas vadovybei teikti kartą ketvirtyje. Bendrą įmonės darnios plėtros įvertinimą, t.y., sudėtinio darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ ) išvedimą, rekomenduojama atlikti kartą metuose, planuojant teikti darnumo ataskaitas išorei. Įvykus reikšmingiems veiksniams – dideliems gamybos apimtims pokyčiams, veiklos profilio pasikeitimui, sugriežtėjus teisiniams reikalavimams, diegiant AVS, atliekant projektų vertinimą ir pan., modelio duomenys turi būti prieinami/atnaujinami bet kuriuo metu.

## **2.4 Medžiagų-energijos balanso ir duomenų bazės sudarymas**

Prieš atliekant įmonėje darnios vadybos kaštų vertinimą, reikalinga suformuoti duomenų bazę, integruojančią medžiagų-energijos balanso, aplinkos apsaugos, socialinės įmonės atsakomybės bei finansinės apskaitos duomenis (žr. 2.4.1 schemą).



**2.4.1 pav.** Integruotos duomenų bazės sudarymas MVĮ

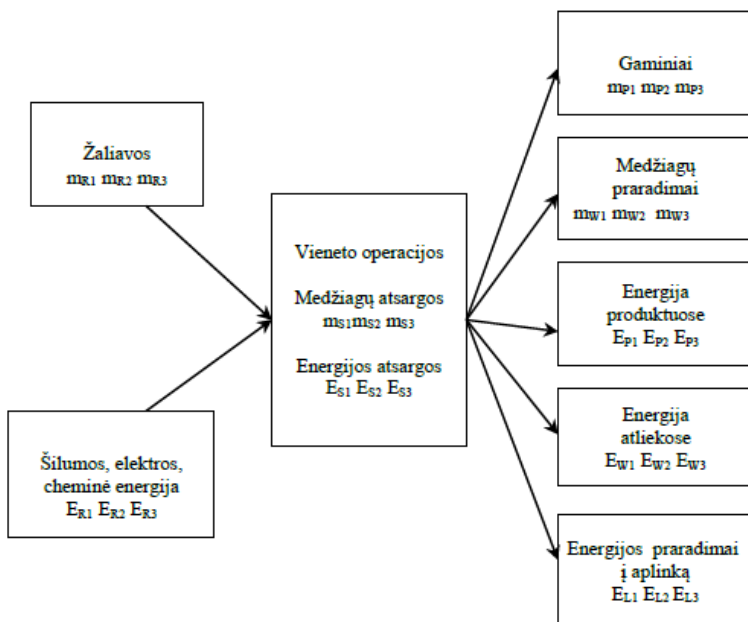
Pagrindiniai informacijos šaltiniai yra medžiagų-energijos balansas bei įmonės finansinis balansas, leidžiantys susieti tarpusavyje įmonės fizikinius duomenis su finansiniais, įvertinti į gaminį nepatekusių medžiagų kiekį bei jų įsigijimo vertę. Kiekybiškai išreiškiant medžiagų srautų sistemą, įmonėje sukuriama duomenų bazė, susidedanti iš kiekių, verčių ir kaštų. Esminis etapas formuojant duomenų bazę yra medžiagų-energijos balanso sudarymas, remiantis švaresnės gamybos metodika.

Sudarant įmonės medžiagų-energijos balansą, užpildomas kiekybinių įmonės duomenų klausimynas (žr. Priedus „Kiekybiniai įmonės duomenys“), įvertinami įeinantys srautai – žaliavos, papildomos medžiagos, energija, vanduo, kuras bei išeinantys srautai – pagamintos produkcijos kiekis, emisijos į orą, atliekų bei nuotekų kiekiai (žr. 2.4.2 pav.).

Pagrindiniai fizikinės informacijos šaltiniai įmonėje:

- technologijų aprašymo dokumentai,
- atliekų apskaitos dokumentai,
- aplinkos apsaugos ataskaitos,
- aplinkos vadybos sistemos AVS (jeigu įdiegta) duomenys.
- verslo valdymo sistemos ERP (angl., *Enterprise resource planning*) (jeigu įdiegta) duomenys.

Jeigu įmonėje yra įdiegta aplinkos vadybos sistema, socialinės atsakomybės sistema, šių sistemų duomenys (reikšmingi aplinkos apsaugos ir socialiniai aspektai) taip pat naudojami sudarant duomenų bazę. Gamybos planavimo ir kontrolės, resursų planavimo ir kt. informacinės sistemos bei programos, įdiegtos įmonėje, taip pat galėtų suteikti daugumą reikalingų duomenų, tačiau mažose įmonėse pažangių valdymo sistemų diegimas paprastai yra ribotas.



2.4.2 pav. Medžiagų ir energijos balansas

Medžiagų-energijos balansas sudaromas, atsižvelgiant į šias lygtis [LR AM, 2009]:

$$\sum m_R = \sum m_P + \sum m_W + \sum m_S; \quad (1)$$

$$\sum m_R = \sum m_{R1} + \sum m_{R2} + \dots + \sum m_{Rn}$$

$$\sum m_P = \sum m_{P1} + \sum m_{P2} + \dots + \sum m_{Pn}$$

$$\sum m_W = \sum m_{W1} + \sum m_{W2} + \dots + \sum m_{Wn}$$

$$\sum m_S = \sum m_{S1} + \sum m_{S2} + \dots + \sum m_{Sn}$$

čia:  $m_R$  – žaliavų kiekis,  $m_P$  – pagamintos produkcijos kiekis,  $m_W$  – medžiagų praradimai,  $m_S$  – medžiagų atsargos.

$$\sum E_R = \sum E_P + \sum E_W + \sum E_S; \quad (2)$$



$$\begin{aligned} \sum E_R &= \sum E_{R1} + \sum E_{R2} + \dots + \sum E_{Rn} \\ \sum E_P &= \sum E_{P1} + \sum E_{P2} + \dots + \sum E_{Pn} \\ \sum E_W &= \sum E_{W1} + \sum E_{W2} + \dots + \sum E_{Wn} \\ \sum E_L &= \sum E_{L1} + \sum E_{L2} + \dots + \sum E_{Ln} \\ \sum E_S &= \sum E_{S1} + \sum E_{S2} + \dots + \sum E_{Sn} \end{aligned}$$

čia:  $E_R$  - įeinančios energijos kiekis,  $E_P$  - išeinančios su gaminiiais energijos kiekis,  $E_W$  – išeinančios su atliekomis energijos kiekis,  $E_L$  – energijos praradimai į aplinką,  $E_S$  – energijos atsargos [LR AM, 2009].

## 2.5 Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVĮ

Suformuotos duomenų bazės informacija naudojama tolimesniame darnios vadybos kaštų vertinimo procese. Medžiagų-energijos balansas suteikia informaciją apie į gaminį nepatekusių medžiagų (žaliavų, energijos, vandens ir kt.) kiekius, prarandamus emisijų, atliekų, nuotekų pavidalu; susiejus šiuos fizikinius dydžius su finansinio balanso duomenimis nustatomos įmonės patirti aplinkos apsaugos kaštai dėl prarastų žaliavų/medžiagų, mokesčių ir/ar baudų už emisijas, atliekas mastas ir kt.

Taikant darnios vadybos kaštų vertinimo metodiką MVĮ, pagal 2.5.1 lent. pateiktą schemą integruotai vertinami realūs įmonės aplinkos apsaugos ir socialiniai kaštai. Pagrindinis kriterijus, parenkant vertintinus DP kaštus, yra kaštų dydis bei reikšmingumas, lyginant su bendraisiais gamybos kaštais. Darnios plėtros kaštų parinkimui taip pat daro įtaką santykis tarp pastangų, įdėtų renkant/apdorojant duomenis, ir iš surinktos informacijos gaunamos potencialios naudos. Paprastai vertinami praėjusių finansinių metų kaštai įmonės ribose „nuo vartų iki vartų“, tačiau, esant poreikiui, metodikos lankstumas leidžia vertinti ir atskirų įmonės padalinių/cechų DP kaštus. Parinkti vertintini reikšmingi darnios plėtros kaštai grupuojami penkiose kaštų kategorijose: 1 – nepageidautinų padarinių tvarkymas, 2 – prevencija ir darni vadyba, 3 – į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, 4 – į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai, 5 – darnios plėtros pajamos. Šie kaštai išskaidomi į dar smulkesnes kategorijas. Atskirų kategorijų darnios plėtros kaštai yra priskiriami skirtingoms aplinkos apsaugos (oras ir klimatas, nuotekos, atliekos, dirvožemis, triukšmas ir vibracija, bioįvairovė ir kraštovaizdis bei kita) bei socialinėms sritims (darbuotojų sveikata, sauga, mokymai ir švietimas, atsakomybė už gaminį). Lentelė užpildoma kaštų vertėmis MS Excel formate.

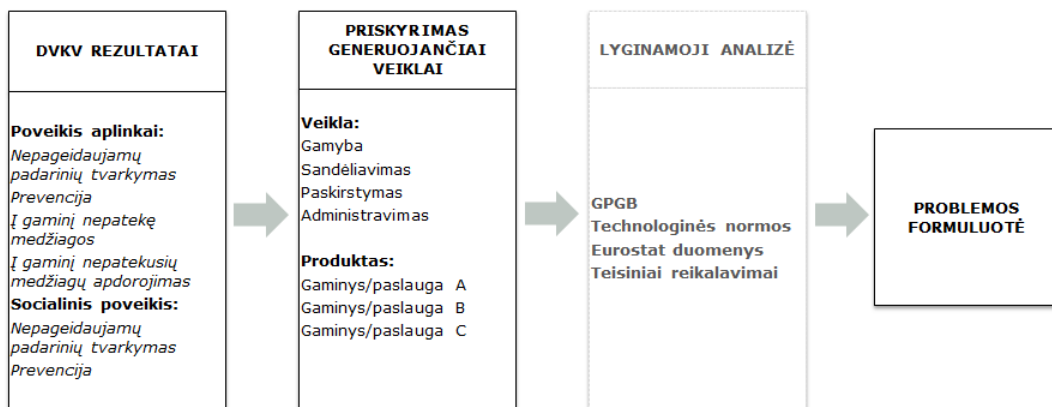
**2.5.1 lentelė. MVĮ darnios vadybos kaštų vertinimo struktūra (pagal Ch.Jasch, 2005)**

	Aplinkos apsaugos kaštai						Socialinio veiksmingumo kaštai					
	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Sveikata	Sauga	Mokymai ir švietimas	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita
1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas	Susijusios įrangos („vamzdžio galo“) nusidėvėjimo kaštai						Įrangos, mažinančios poveikį sveikatai (pvz., garsą izoliuojanti įranga) bei užtikrinančios saugą, nusidėvėjimo kaštai					
	Priežiūros, eksploatacinių medžiagų ir paslaugų kaštai						Gaisro prevencijos skyriaus įranga, apsauginių dujų ir kt. kaštai					
	Susijusio personalo kaštai						Personalo ligos kaštai					
	Aplinkos apsaugos mokesčiai											
	Baudos						Baudos					
	Draudimo dėl aplinkos apsaugos atsakomybės kaštai						Draudimo dėl socialinės atsakomybės kaštai					
2. Prevencija ir darni vadyba	Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugų kaštai						Išorinės socialinės vadybos, mokymų bei švietimo paslaugų kaštai					
	Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalo kaštai						Bendrosios socialinės vadybos veiklos personalo kaštai					
	Mokslinių tyrimų ir plėtros kaštai						Mokslinių tyrimų ir plėtros kaštai					
	Papildomos išlaidos TIPK technologijoms						Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai					
	Kiti aplinkos apsaugos kaštai						Kiti socialiniai kaštai					
	3. Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė	Į gaminį nepatekusių žaliavų kaštai										
Į gaminį nepatekusių pakuotės medžiagų kaštai												
Į gaminį nepatekusių pagalbinių medžiagų kaštai												
Eksploatacinių medžiagų kaštai												
Energijos kaštai												
Vandens kaštai												
4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai												
5. Darnios plėtros pajamos	Subsidijos ir premijos						Subsidijos ir premijos					
	Draudimo išmokos						Draudimo išmokos					
	Kitos pajamos						Kitos pajamos					

## 2.6 Darnios plėtos problemų identifikavimas

Įmonėje atlikus DVKV procedūrą, gaunama detalidarnumo kaštų, priskirtų atskiroms aplinkos apsaugos bei socialinėms sritims suvestinė (žr. Priedus „DVKV rezultatų suvestinė“).

Nustatant pagrindines darnumo problemas įmonėje ir jų priežastis, taikant DVKV metodiką nustatyti didžiausi darnios plėtos kaštai tiesiogiai priskiriami juos generuojančiais veiklai (gamybai, sandėliavimui, logistikai ir kt.) irkonkreiems gaminiams ar paslaugoms. Siekiant įsitikinti darnios plėtos problemų aktualumu bei pagrįstumu technologiniu aspektu, atliekama į gaminių nepatekusių medžiagų kiekybinių duomenų lyginamoji analizė su technologinėmis normomis arba geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir socialinių duomenų palyginimas su įmonės siekiamomis vertėmis ir/ar Eurostat duomenų bazės duomenimis. Sudaromas pagrindinių darnios plėtos problemų sąrašas (2.6.1 pav.).



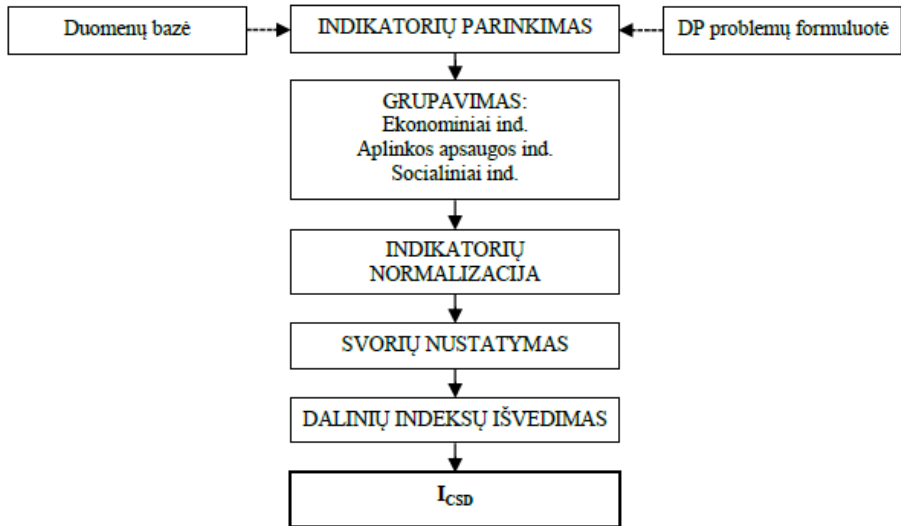
2.6.1 pav. Ryšys tarp DVKV rezultatų ir problemos formulotės

## 2.7 Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas

Įmonės darnios plėtos veiksmingumo indikatoriai parenkami, atsižvelgiant į nustatytas pagrindines darnumo problemas įmonėje. Šie santykiniai indikatoriai yra įmonės esamų darnumo problemų kiekybinė išraiška, skatinanti imtis sprendimų įmonėje bei leidžianti periodiškai stebėti pokyčius. Kadangi šie indikatoriai apima tik probleminius darnios plėtos aspektus, jie neatspindi bendro įmonės darnumo. Norint nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtos srityje, ypač siekiant teikti darnumo ataskaitas išorei, reikalingas didesnis indikatorių rinkinys, kurio dalimi būtų ir aukščiau paminėti indikatoriai. Šiuo tikslu darnios plėtos sprendimų priėmimo modelyje taikoma *sudėtinio darnios plėtos indekso* ( $I_{CSD}$ ) išvedimo metodika (2.7.1 pav.) Ši metodika leidžia įvertinti pagrindinius įmonės darnumo aspektus ekonominių, socialinių bei aplinkos apsaugos indikatorių integracijos dėka [R.K.Singh et al, 2009], yra adaptyvi, lanksti, jautri pokyčiams, suteikia patikimą informaciją tinkamų sprendimų priėmimui įmonėse bei leidžia palyginti įmonės

darnumą laike, taip pat suteikia galimybę palyginti su kitomis – tiek to paties pramonės sektoriaus, tiek kitų sektorių, įmonėmis. Taip pat ši metodika yra instrumentas darnumo ataskaitoms teikti. Dėl minėtų savybių [Krajnc ir Glavič](#) metodika yra viena labiausiai mažų ir vidutinių įmonių lygmenyje praktiškai pritaikomų darnios plėtros veiksmingumo įvertinimo metodikų.

Pagrindinis sudėtinio  $I_{CSD}$  išvedimo tikslas – išorės suinteresuotų šalių informavimas bei darnumo ataskaitų kokybės lygio kėlimas.



**2.7.1 pav.** Sudėtinio darnios plėtros indekso išvedimo procedūra (remiantis [D.Krajnc, P. Glavič](#))

*Pirmas etapas* – atsižvelgiant į pagrindinius darnumo aspektus bei nustatytas problemas, pasinaudojant sudarytos duomenų bazės informacija, parenkami ir grupuojami tinkami darnios plėtros veiksmingumo indikatoriai – ekonominiai, socialiniai bei aplinkos apsaugos (ekonominiai,  $j = 1$ ; aplinkos apsaugos,  $j = 2$ ; ir socialinė indikatorių grupė,  $j = 3$ ). MVĮ siūloma apsiriboti 5-15 indikatoriais iš kiekvienos ekonominės, socialinės bei aplinkos apsaugos indikatorių grupės. Šiame etape rekomenduojama remtis GRI rekomendacijomis, parenkant bei grupuojant indikatorius.

*Antras etapas* – indikatorių normalizacija. Kiekvienas indikatorius normalizuojamas, padalinant jo vertę konkrečiu laikotarpiu iš vidutinės visų laikotarpių (metų) vertės pagal formulę (3) [[D. Krajnc, P. Glavič, 2005](#)]:

$$I_{N,ijt} = \frac{I_{A,ijt}}{I_{A,ijt}} ; \quad (3)$$

čia:  $I_{N,ijt}$  yra normalizuotas indikatorius  $i$  indikatorių grupėje  $j$  laikotarpyje (per metus)  $t$ .

Galimi ir kiti normalizacijos būdai. Taikant sukurtą modelį siūloma kiekvieno indikatoriaus normalizaciją atlikti padalinant jo vertę konkrečiu laikotarpiu iš siekiamos vertės, remiantis technologinėmis normomis ir/ar GPGB informaciniu dokumentu, Eurostat duomenų baze.

*Trečias etapas* – kiekvienos indikatorių grupės (ekonominės, socialinės bei aplinkos apsaugos) atskirų indikatorių svorių vienas kito atžvilgiu nustatymas, naudojant AHP. Indikatorius tarpusavyje lyginami skalėje nuo 1 iki 9 (žr. 2.7.2 pav.). Svorių nustatymui atlikti yra naudojama ( $N \times N$ ) teigiama atvirkštinė matrica  $A$ , kur diagonalė  $a_{ii} = 1$ , o  $a_{ji} = (1/a_{ij})$ ,  $i, j = 1, \dots, n$ . Atlikę šiuos palyginimus gauname kiekvieno parinkto darnios plėtros indikatoriaus svorį  $W_{ji}$ . [D. Krajnc, P. Glavič, 2004].

Pirmenybinis faktorius, p	Reikšmingumo apibūdinimas
1	Vienodai reikšmingi
3	Vidutiniškai reikšmingesnis vienas už kitą
5	Stipriai reikšmingesnis vienas už kitą
7	Labai stipriai reikšmingesnis vienas už kitą
9	Aukščiausio laipsnio vieno reikšmingumas kito atžvilgiu
2, 4, 6, 8	Tarpinės vertės
Atvirkštinis dydis, 1/p	Atliekant atvirkštinį palyginimą

**2.7.2 pav.** Analitinio hierarchijos proceso (AHP) palyginimo skalė [D.Krajnc, P.Glavič, 2004]

*Ketvirtas etapas* – kiekvienos darnios plėtros indikatorių grupės dalinio indekso apskaičiavimas bei dalinių indeksų sujungimas į sudėtinį darnios plėtros indeksą  $I_{CSD}$ .

Darnumo daliniai indeksai apskaičiuojami pagal formulę (4) [D. Krajnc, P. Glavič, 2005]:

$$I_{S,j} = \sum_{ji}^n W_{ji} \cdot I_{N,ji} \quad (4)$$

$$\sum_{ji}^n W_{ji} = 1, \quad W_{ji} \geq 0,$$

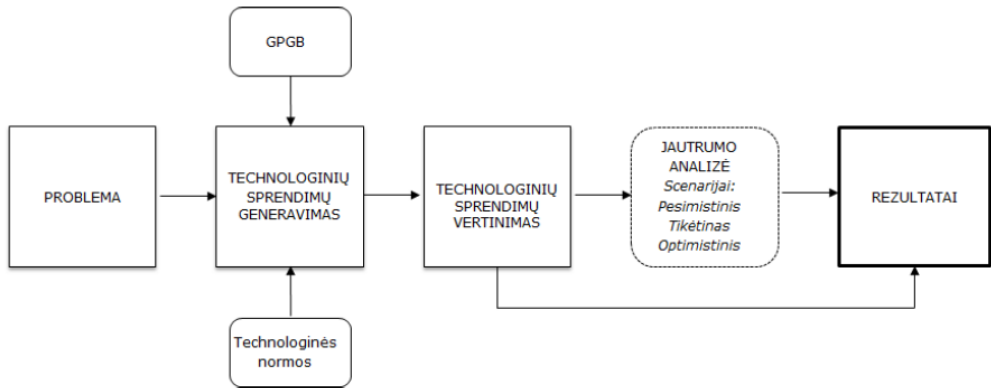
čia:  $I_{S,j}$  yra  $j$  grupės indikatorių (ekonominiai,  $j = 1$ , aplinkos apsaugos,  $j = 2$ , socialiniai,  $j = 3$ ) darnumo dalinis indeksas.  $W_{ji}$  yra  $i$  indikatoriaus svoris darnumo indikatorių grupėje  $j$  ir atspindi šio indikatoriaus svarbą įmonės darnumo vertinime.

Darnumo daliniai indeksai yra sujungiami į sudėtinį darnios plėtros indeksą  $I_{CSD}$  pagal (5) formulę [D. Krajnc, P. Glavič, 2005]:

$$I_{CSD} = \sum_j^n W_j \cdot I_{S,j} \quad (5)$$

## 2.8 Technologinių sprendimų paieška, vertinimas

Atsižvelgiant į nustatytas problemas, įmonės darnios plėtros tikslus ir neišnaudotą potencialą, remiantis technologinėmis normomis, GPGB ir kitais informaciniais dokumentais, ieškoma alternatyvių technologinių sprendimų kiekvienai iš nustatytų įmonės darnios plėtros problemų, atliekamas sprendimų technologinis ir ekonominis vertinimas (2.8.1 pav.).



2.8.1 pav. Technologinių sprendimų paieška

Kiekvienam technologiniam projektui reikalinga analizė ir, priklausomai nuo projekto pobūdžio, ilgaamžiškumo, projektai įvertinami pagal skirtingus kriterijus: vieniems sprendimams priimti pakanka paprastų skaičiavimų, o kitiems reikia sudėtingesnių, reikalaujančių išsamesnės analizės. [V.J. Žilinskas, 2009].

Investicinių sprendimų efektyvumui įvertinti naudojami šie metodai:

- *Atsipirkimo periodas PP,*
- *Grynoji dabartinė vertė NPV,*
- *Vidinė įplaukų norma IRR,*

*Atsipirkimo periodas* yra pats paprasčiausias ir plačiausiai naudojamas investicijos įvertinimo metodas, padedantis nuspręsti, ar siūloma investicija yra naudinga įmonei [J.Jakutis, 2008]. Tai atsipirkimo trukmė, metų skaičius, reikalingas projekto investicijoms atsipirkti. PP apskaičiuojamas pagal formulę (6) [V. Tomaševič, 2010]:

$$n_y = \frac{K}{R}; \quad (6)$$

čia:  $n_y$  – supaprastintas atsipirkimo periodo rodiklis,  $K$  – investicijų dydis,  $R$  – kasmetinės grynosios pajamos.

Remdamasi PP principu, įmonė gali nustatyti maksimalų apmokėjimo terminą ir priimti pasiūlytą alternatyvą tik tuo atveju, jei jo apmokėjimo terminas yra trumpesnis nei nustatyta [V.J. Žilinskas, 2009]. MVI siūloma alternatyvą traktuoti, kaip greitai atsiperkančią bei nerizikingą, kuomet  $PP > 2$  m.

Projektams su ilgesniu vertinamuoju laikotarpiu yra svarbus pinigų vertės mažėjimo laikui bėgant (diskonto) įvertinimas, kurio nevertina PP metodas. Vienas iš pagrindinių diskontuoto pinigų srauto metodų – *grynoji dabartinė vertė* [V.J. Žilinskas, 2009]. Tai vienas patikimiausių metodų vertinant investicinių projektų efektyvumą, turintis aiškiai pagrįstą, logišką ir metodologiškai korektišką struktūrą. Skaičiuojant NPV yra įvertinamas pinigų vertės mažėjimas laikui bėgant (diskontas). Dažnu atveju kaip diskontas yra priimama tuo metu rinkoje vyraujanti patikimų bankų siūloma paskolų palūkanų norma, įvertinus ir infliacijos dydį. Grynoji dabartinė vertė apskaičiuojama pagal žemiau pateiktą formulę [V. Tomaševič, 2010]:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}; \quad (7)$$

čia:  $CF_0 \dots CF_n$  – pinigų srautai, pradedant pradine investicija ir baigiant paskutiniais pinigų srautais,  $i$  – diskonto norma.

Išskirtini tokie investicinių projektų efektyvumo kriterijai pagal NPV reikšmes [V. Tomaševič, 2010]:

- jei  $NPV > 0$ , investicinis projektas laikomas efektyviu, esant diskonto normai  $i$ , t. y. įgyvendinus tokį projektą įmonės vertė išsaugys;
- jei  $NPV < 0$ , investicinis projektas nėra efektyvus ir investuotojas patirs nuostolių, kurių bendra diskontuota suma prilygs NPV vertei;
- jei  $NPV = 0$ , projektas nesugeneruos pelno, tačiau ir nebus nuostolingas.

Kai kuriais atvejais investuojančiai įmonei yra sunku įvertinti kapitalo kainą duotajai investicijai, t.y., yra keletas skolinamų pinigų šaltinių, neaiškios paskolos sąlygos ir pan. Tokiais atvejais yra neįmanoma suskaičiuoti vienos NPV ir dažna įmonė vietoje jos naudoja *vidinės įplaukų normos IRR* rodiklį [J. Jakutis, 2008]. *Vidinė įplaukų norma* yra tokia diskonto norma, kuriai esant grynoji dabartinė vertė prilyginama nuliui. IRR apskaičiuojama pagal formulę:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF(t)}{(1+i)^t} = 0; \quad (8)$$

čia:  $i$  – vidinė įplaukų norma, atitinkanti pinigų srautą  $CF(t)$ .

Projektų efektyvumo kriterijai pagal IRR reikšmes:

- jei  $IRR >$  kapitalo kaina, projektas pasirenkamas,
- jei  $IRR <$  kapitalo kaina, projektas atmetamas,
- jei  $IRR =$  kapitalo kaina, projektu nesidomima.

## 2.9 Jautrumo analizė

Projekto rizikai įvertinti naudojamas *jautrumo analizės* metodas. Jautrumo analizė atliekama keičiant pradines prielaidas ir stebint, kaip kinta tiriamasis rodiklis [A. Dziukevičius, 2001].

Jautrumo analizės esmę sudaro vieno pagrindinio kintamojo keitimas, kai kiti pastovūs. Jautrumo analizė susideda iš šių etapų:

- pagrindinio esminio rodiklio parinkimas, t.y. parametro, kurio atžvilgiu vyksta jautrumo analizė, parinkimas. Tokiais rodikliais gali būti grynoji dabartinė vertė ir/arba vidinė įplaukų norma;
- parinkimas faktorių/kintamų veiksnių, kurių įtaką esminiams rodikliams norima išaiškinti; pirmiausia tai parametrai, kurių reikšmės gali varijuoti palyginti plačiame diapazone.
- esminio rodiklio reikšmių tam tikram modelio parametų diapazonui skaičiavimas.

Atliekant jautrumo analizę uždavinio sprendinio tikslu dažniausiai būna nagrinėjamo projekto parametų neigiamų pokyčių ribinių reikšmių apskaičiavimas, norint, kad projektas išliktų pelningas.

## 3. DARNIOS PLĖTROS SPRENDIMŲ PRIĖMIMO MODELIO TAIKYMAS MAŽOSE IR VIDUTINĖSE ĮMONĖSE

Sukurto darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio veikimas praktiškai išbandytas keturiose skirtingų pramonės šakų bei skirtingų dydžių MVĮ – gėrimų gamybos (vidutinė įm.), dvejose medienos apdirbimo (vidutinė ir maža įm.) bei mikro paslaugų įmonėje. Naudojant originalius įmonių duomenis, atlikti technologiniai, poveikio aplinkai ir ekonominiai skaičiavimai.

### 3.1. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas alaus gamybos įmonėje

#### 3.1.1 Sistemos ribų nustatymas

Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis taikomas visai alaus gamybos įmonei „nuo vartų iki vartų“, tiriamieji metai – 2008.



### 3.1.1.1 lentelė. Bendrieji alaus gamybos įmonės duomenys

Įmonės veiklos sritis	alaus gamyba
Pramonės šaka	maisto ir gėrimų
Įkūrimo metai	1978
Darbuotojų skaičius, iš jų:	230 (vidutinė)
<i>aplinkos apsaugos srities personalas</i>	2
<i>socialinės atsakomybės srities personalas</i>	1
Tiriamieji metai	2008
Metinė apyvarta, Lt	54,8 mln.
Aplinkos apsaugos vadybos sistema	diegimo etapas
Socialinės atsakomybės sistema	-
Darnumo ataskaitos	-

### 3.1.2 Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas

Įmonės vadovybė sprendimų priėmimo modelio valdymo, stebėsenos bei ataskaitų teikimofunkcijoms atlikti skyrė darbų saugos ir aplinkos apsaugos specialistą. Nustatytas periodiškumas:

- kartą ketvirtyje atnaujinti duomenis, atlikti DVKV bei teikti ataskaitos vadovybei.
- kartą metuose, planuojant teikti darnumo ataskaitas išorei, atlikti bendrą įmonės darnumo vertinimas, t.y., išvesti sudėtinį darnios plėtros indeksą ( $I_{CSD}$ ).
- įvykus reikšmingiems ir (ar) neplanuotiems veiksniams, kaip gamybos apimties pokyčiai, veiklos profilio pasikeitimai, sugriežtėję teisiniai reiklavimai ar kt., modelio duomenys turi būti prieinami/atnaujinami bet kuriuo metu.

### 3.1.3 Medžiagų-energijos balanso sudarymas

Sudarant medžiagų-energijos balansą, įvertinti įmonės įvesties (energija, žaliavos, papildomos medžiagos, vanduo bei kuras) bei išvesties srautai (pagamintos produkcijos kiekis (34.550 m<sup>3</sup> alaus), emisijos į orą, atliekų bei nuotekų kiekiai (3.1.3.1 pav.). Pagrindiniai informacijos šaltiniai srautų įvertinimui – technologijų aprašai, atliekų apskaitos dokumentai, žaliavų/medžiagų pirkimo dokumentai ir kt. Taip pat buvo remtasi žodine įmonės saugos ir aplinkosaugos specialisto bei technologo informacija.

Sudaryto balanso duomenys bus naudojami tolimesniame darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio etape, vertinant į gaminį nepatekusias medžiagas, ir, papildžius finansinio balanso duomenimis – į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertę.

### 3.1.3.1 lentelė. Kiekybiniai alaus gamybos įmonės duomenys

Pagrindinės perkamos žaliavos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Salyklas	6.436	t	A
2.	Kukurūzai	35.972	t	A
3.	Žirniai	84.240	t	A
4.	Apyniai	16	t	A
5.	Cukrus	540	t	A
6.	Vanduo	53.415	m <sup>3</sup>	A

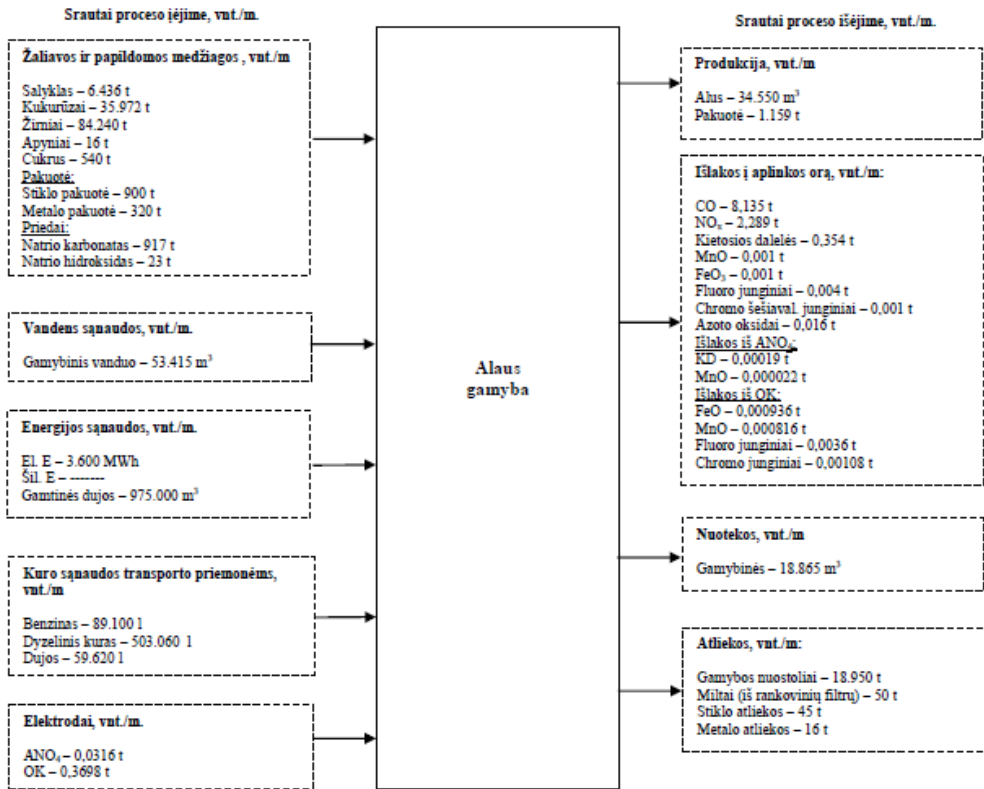
Pagrindiniai produktai/paslaugos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Alus	34.550	m <sup>3</sup>	A

Emisijos / atliekos / nuotekos ir kt. (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
<i>I. Išlankos į orą</i>				
1.	CO	8,13	t	A
2.	NO <sub>x</sub>	2,28	t	A
3.	Kietosios dalelės	0,354	t	A
4.	Mangano oksidai (MnO)	0,001	t	A
5.	Geležies oksidai (FeO <sub>3</sub> )	0,001	t	A
6.	Fluoro junginiai	0,004	t	A
7.	Chromo junginiai	0,001	t	A
<i>II. Atliekos</i>				
1.	Liuminecensinės lempos	0,064	t	M
2.	Stiklo laužas	45	t	M
3.	Buitinės atliekos	324	t	M
4.	Metalo laužas	16	t	M
5.	Miltai (iš rankovinių filtrų)	50	t	M
<i>III. Nuotekos</i>				
1.	Gamybinės	18.865	m <sup>3</sup>	M
2.	Paviršinės	8.000	m <sup>3</sup>	M

Energijos sunaudojimas (per metus)				
	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*	
Elektra	3.600	MWh	M	
Gamtinės dujos	975.000	m <sup>3</sup>	A	
Benzinas	89.100	l	A	
Dyzelinis kuras	503.060	l	A	
Dujos	59.620	l	A	

Įmonėje vertinami darnios plėtros kaštai		
	Kiekis, Lt	I, A, M*
<i>Aplinkos apsaugos kaštai:</i>		
Aplinkos taršos mokesčiai	153.253	A
<i>Socialiniai kaštai:</i>		
nevertinta		

\* I - apytikriai įvertinta, A - apskaičiuota, M – matuota



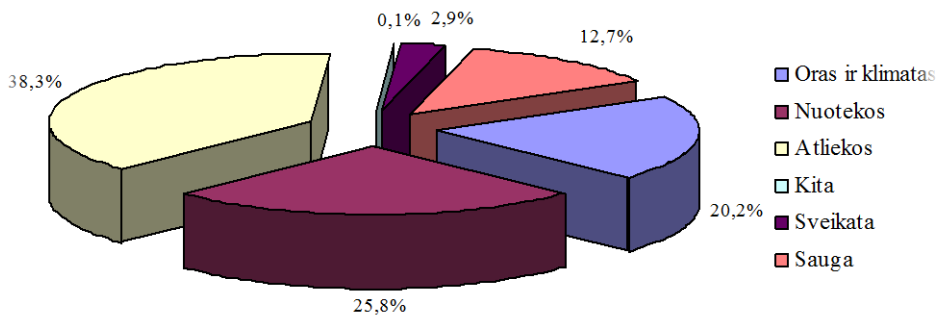
3.1.3.1 pav. Alaus gamybos įmonės medžiagų-energijos balansas

### 3.1.4 Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVĮ

Kitasmodelio taikymo žingsnis – realių darnumo (aplinkos apsaugos bei socialinių) kaštų įvertinimas, taikant MVĮ adaptuotą DVKV metodiką. Pagrindinius kriterijus, parenkant vertintinus DP kaštus, yra kaštų dydis bei reikšmingumas, lyginant su bendraisiais gamybos kaštais. Darnios plėtros kaštų parinkimui taip pat daro įtaką santykis tarp pastangų, įdėtų renkant/apdorojant duomenis, ir iš surinktos informacijos gaunamos potencialios naudos. Parinkti vertintini reikšmingi darnios plėtros kaštai grupuojami penkiose kaštų kategorijose: 1 – nepageidautinų padarinių tvarkymas, 2 – prevencija ir darni vadyba, 3 – į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, 4 – į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai, 5 – darnios plėtros pajamos; bei priskiriami atskiroms aplinkos apsaugos ir socialinėms sritims. Pagrindiniai duomenų šaltiniai darnumo kaštams įvertinti – sudarytas medžiagų-energijos balansas bei įmonės finansinis balansas ir kiti apskaitos dokumentai. Įmonės DVKV rezultatai (%) pateikti 3.1.4.1 lentelėje. DVKV detalios lentelės pateiktos Prieduose.

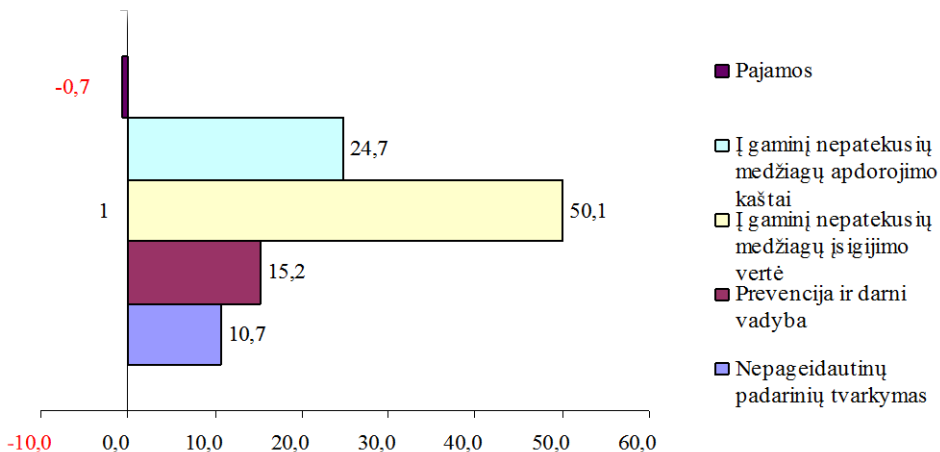
### 3.1.4.1 lentelė. Alaus gamybos įmonės darnumo kaštų suvestinė (%)

Darnumo sritis	Oras ir klimatas	Naftos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Apsakomybė už produktą	Viso
<b>Darnumo kaštų kategorijos</b>											
<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>	<b>0,6</b>	<b>6,5</b>	<b>2,2</b>			<b>0,1</b>	<b>3,1</b>				<b>12,5</b>
1.1. Susijusios įrangos amortizacija	0,0										0,0
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos	0,2	0,2	0,2								0,6
1.3. Susijęs personalas	0,3	0,1	0,4				3,1				3,9
1.4. Mokesčiai	0,1	6,2	1,7			0,1					8,1
1.5. Baudos											
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos ir socialinės atsakomybės											
1.7. Lėšos, skirtos avarijų ir nelaimingų atsitikimų pasekmių likvidavimui											
<b>2. Prevencija ir darni vadyba</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>				<b>0,2</b>	<b>14,9</b>			<b>17,7</b>
2.1. Išorinės darnios vadybos paslaugos	0,0	0,1						2,5			2,6
2.2. Bendrosios darnios vadybos veiklos personalas	0,8	0,8	0,8					0,9			3,4
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra											
2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai								11,5			11,5
2.5. Kiti darnios vadybos kaštai							0,2				0,2
<b>3. Į gaminį nepatekusių medžiagų išsigijimo vertė</b>	<b>22,5</b>	<b>8,2</b>	<b>25,5</b>								<b>56,2</b>
3.1. Žaliavos		0,5	10,1								10,6
3.2. Pakuotės medžiagos			1,5								1,5
3.3. Pagalbinės medžiagos		1,5	0,7								2,2
3.4. Eksploatacinės medžiagos	7,2		13,2								20,4
3.5. Energija	15,3										15,3
3.6. Vanduo		6,3									6,3
<b>4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>		<b>7,2</b>	<b>7,2</b>								<b>14,4</b>
<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>	<b>24,0</b>	<b>22,9</b>	<b>35,7</b>			<b>0,1</b>	<b>3,3</b>	<b>14,9</b>			<b>100,9</b>
<b>5. Pajamos</b>			<b>-0,9</b>								<b>-0,9</b>
5.1. Subsidijos ir premijos											
5.2. Draudimo išmokos											
5.3. Kitos įplaukos			<b>-0,9</b>								<b>-0,9</b>
<b>Bendrosios darnumo įplaukos</b>			<b>-0,9</b>								<b>-0,9</b>
<b>Saldo kaštai/Įplaukos</b>	<b>24,0</b>	<b>22,9</b>	<b>34,9</b>			<b>0,1</b>	<b>3,3</b>	<b>14,9</b>			<b>100,0</b>



**3.1.4.1 pav.** Alaus gamybos įmonės darnumo kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

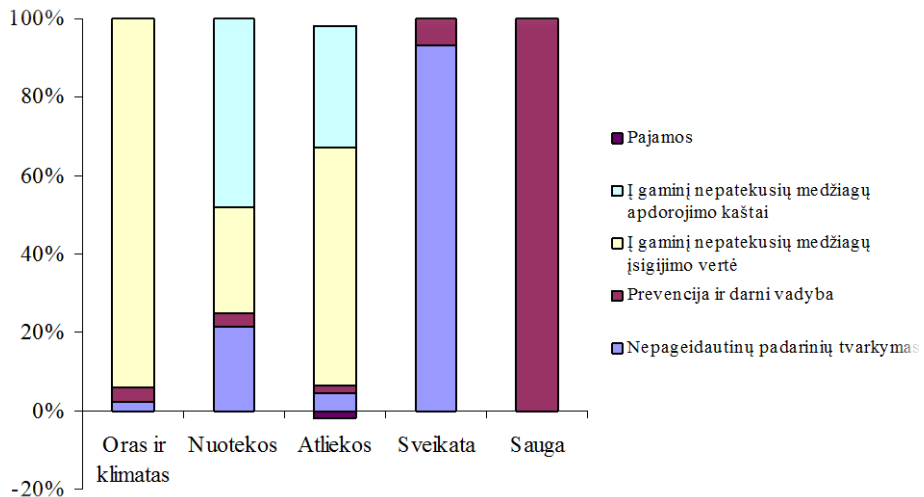
Alaus gamybos įmonėje darnumo kaštai yra pasiskirstę oro ir klimato, nuotekų ir atliekų aplinkos apsaugos srityse bei saugos ir sveikatos socialinės atsakomybės srityse. 2008 m. pagrindinė kaštų dalis teko „atliekų“ sričiai (38,3 proc.), tik šiek tiek mažiau – nuotekų (25,8 proc.) bei oro ir klimato sritims (20,2 proc.).



**3.1.4.2 pav.** Alaus gamybos įmonės darnumo kaštų pasiskirstymas pagal kaštų kategorijas

2008 m. įmonėje didžiausią kaštų dalį sudarė į gaminių nepatekusių žaliavų įsigijimo vertė (50,1 proc.), ženklią dalį – į gaminių nepatekusių žaliavų apdirbimo kaštai (24,7 proc.), tiesiogiai proporcingai priklausantys nuo prarandamų žaliavų

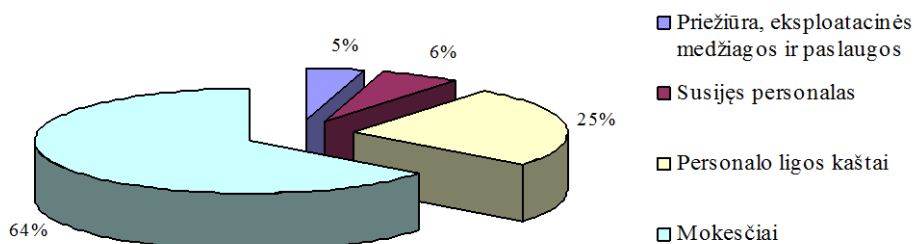
kiekio. Prevencijai bei nepageidaujamų padarinių tvarkymui (įskaitant „end-of-pipe“ įrangos nusidėvėjimą, eksploataciją ir kt.) skirti kaštai sudarė atitinkamai 15,2 proc. ir 10,7 proc. visų darnumo kaštų. Galima daryti prielaidą, jog sąlyginai nedideli prevencijos ir darnios vadybos kaštai lemia pakankamai didelius į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo ir su tuo susijusius apdorojimo kaštus. T.y., investicijos į prevencinę veiklą potencialiai sumažintų prarandamų medžiagų kiekį.



**3.1.4.3 pav.** Alaus gamybos įmonės atskirų kategorijų darnumo kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

Alaus gamybos įmonėje „oro ir klimato“ srityje pagrindinę kaštų dalį sudaro į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, t.y., elektros ir šiluminės energijos bei degalų autotransportui kaštai. „Nuotekų“ srityje beveik proporcingai pasiskirstę į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo ir apdorojimo kaštai (vandens įsigijimo kaštai) bei nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai (mokesčių už nuotekas kaštai). „Atliekų“ srityje 2/3 darnumo kaštų sudaro į gaminių nepatekusio salyklo vertė) bei eksploatacinių medžiagų (daugiausia – įvairių metalų bei detalių, reikalingų gamybos įrangai bei autotransportui, vertė). Visos įmonės gautos aplinkos apsaugos pajamos susijusios su atliekų šalinimu – metalų, stiklo atliekos, mielių nuosėdos, rangovinių filtrų miltai. „Sveikatos“ srityje daugiau nei 90 proc. visų šios srities kaštų sudarė nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai, t.y., darbuotojų ligos kaštai, o likusią dalį – prevencijos kaštai (savanoriško skiepėjimosi prieš gripą kaštai). „Saugos“ sritis išimtinai susijusi su prevencija – įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos mokymai, priešgaisrinės saugos mokymai, darbų saugos specialisto darbo užmokestis, asmeninės apsaugos priemonės ir kt.

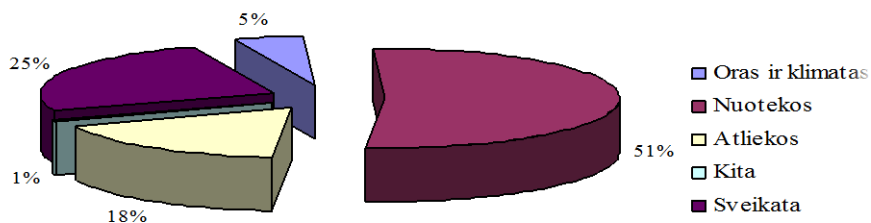
### Nepageidaujamų padarinių tvarkymas



**3.1.4.4 pav.** Alaus gamybos įmonės nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštų kategorijos bei kaštų pasiskirstymas jose

2008 m. įmonėje didžiausių nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštų dalį sudarė aplinkos apsaugos mokesčių kaštai (64 proc.), 25 proc. – personalo ligos kaštai, nežymią dalį – atliekų ir emisijų tvarkymo įrangos priežiūros kaštai ir su atliekų ir emisijų tvarkymu susijusio personalo darbo užmokesčio kaštai, atitinkamai – 5 proc. ir 6 proc.

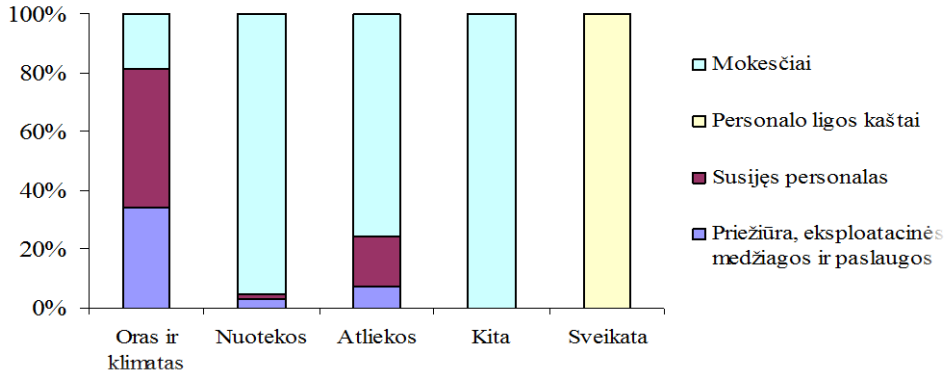
### Nepageidaujamų padarinių tvarkymas



**3.1.4.5 pav.** Alaus gamybos įmonės nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

2008 m. alaus gamybos įmonės 1/2 nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštų yra susiję su „nuotekų“ sritimi, 25 proc. kaštų tenka „darbuotojų sveikatos“ sričiai, 18 proc. – „atliekų“ sričiai.

**Nepageidaujamų padarinių tvarkymas**

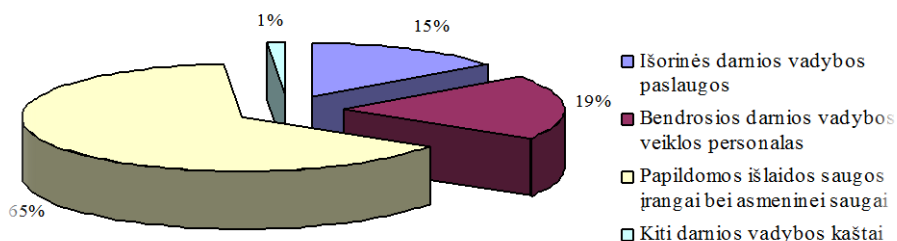


**3.1.4.6 pav.** Alaus gamybos įmonės atskirų kategorijų nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

Alaus gamybos įmonėje nepageidaujamų padarinių tvarkymo „oro ir klimato“ srityje didžiausią kaštų dalį sudaro su atliekų ir emisijų tvarkymu susijusio personalo, vykdančio kondicionierių ir filtrų priežiūrą, darbo užmokesčio kaštai bei minėtos įrangos priežiūros, eksploatacinių medžiagų bei paslaugų kaštai. Reikšmingą nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštų dalį sudaro ir mokesčių už stacionarius bei mobilius taršos šaltinius kaštai. „Nuotekų“ bei „atliekų“ srityse dominuoja aplinkos apsaugos mokesčių (atitinkamai – už nuotekas bei atliekas (komunalines, pavojingas ir kt.)) kaštai (80-95 proc.). Nepageidaujamų padarinių tvarkymo sritis „kita“ apima gamtos išteklių (vandens gręžinio) naudojimo mokesčius. „Darbuotojų sveikatos“ sritis išimtinai susijusi su personalo ligos kaštais.



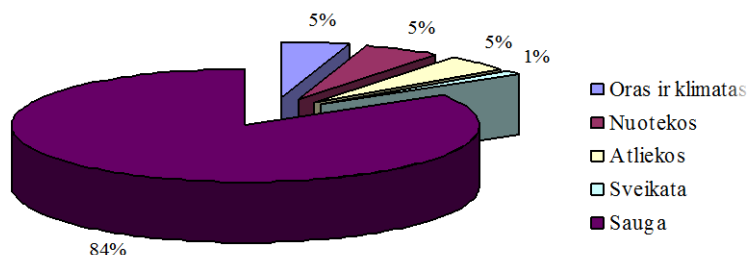
### Prevenција ir darni vadyba



**3.1.4.7 pav.** Alaus gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštų kategorijos bei kaštų pasiskirstymas jose

Tiriamaisiais metais įmonėje didžiausią prevencijos ir darnios vadybos kaštų dalį (65 proc.) sudarė išlaidos asmeninei darbuotojų saugai (kvėpavimo takų, akių, klausos apsaugos priemonės bei apsauginė apranga), 19 proc. šių kaštų skirta aplinkos apsaugos bei socialinės vadybos personalo darbo užmokesčiui, 15 proc. – išorinėms darnios vadybos paslaugoms (daugiausia – darbuotojų saugos ir sveikatos bei priešgaisrinės saugos mokymams). 1 proc. prevencijos ir darnios vadybos kaštų sudaro kiti darnios vadybos kaštai (tiriamos įmonės atveju – savanoriško skiepijimo prieš gripą kaštai).

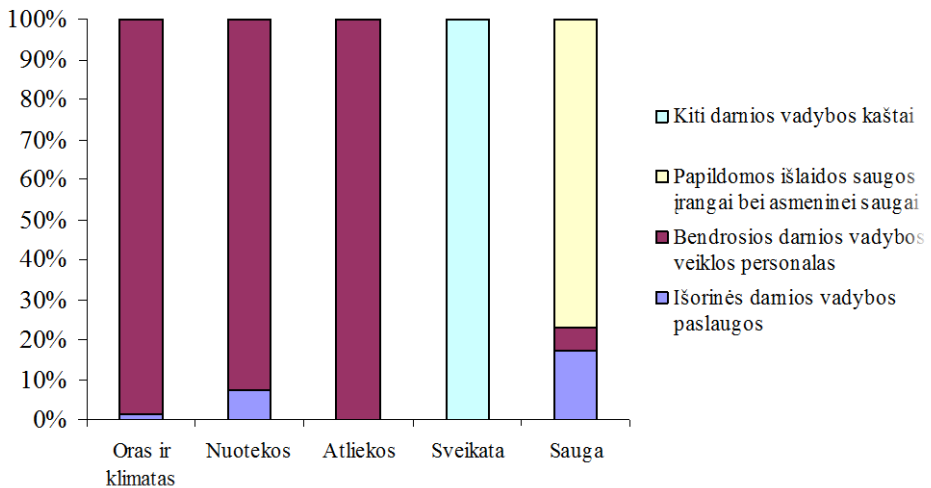
### Prevenција ir darni vadyba



**3.1.4.8 pav.** Alaus gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

2008 m. pagrindinė dalis (84 proc.) alaus gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštų yra susiję su „saugos“ sritimi, po 5 proc. kaštų tenka „oro ir klimato“, „nuotekų“ ir „atliekų“ aplinkos apsaugos sritims, 1 proc. – „sveikatos“ sričiai.

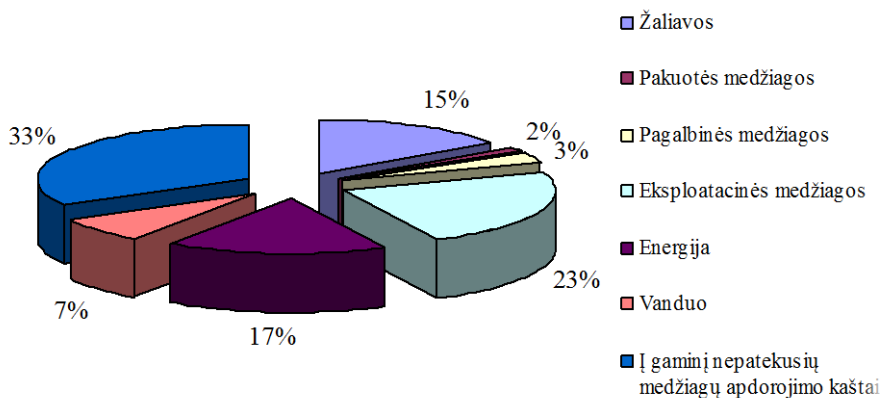
**Prevenција ir darni vadyba**



**3.1.4.9 pav.** Alaus gamybos įmonės atskirų kategorijų prevencijos ir darnios vadybos kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos bei socialinės atsakomybės srityse

Alaus gamybos įmonėje prevencijos ir darnios vadybos „oro ir klimato“, „nuotekų“ bei „atliekų“ srityse dominuoja aplinkos apsaugos vadybos personalo darbo užmokesčio kaštai. „Darbuotojų sveikatos“ sritis išimtinai susijusi su kitais socialiniais kaštais (savanoriško skiepijimo prieš gripą kaštais). „Darbuotojų saugos“ srityje didžiausią prevencinių kaštų dalį (~ 80 proc.) sudaro išlaidos darbuotojų asmeninėms apsaugos priemonėms, likusi dalis susijusi su darbuotojų saugos mokymų išorinių paslaugų bei įmonės darbų saugos specialisto (bendrosios darnios vadybos veiklos personalo) darbo užmokesčio kaštais.

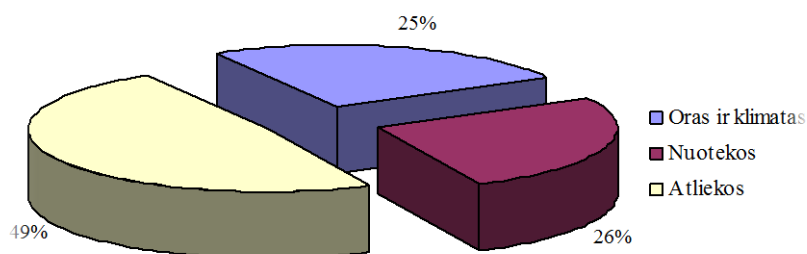
### Medžiagų srautai



**3.1.4.10 pav.** Alaus gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų kaštų kategorijos bei kaštų pasiskirstymas jose

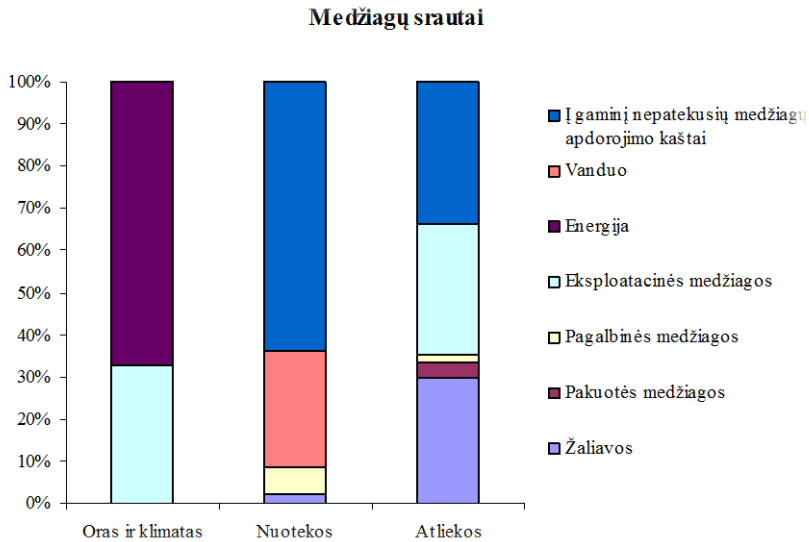
Tiriamaisiais metais įmonėje 33 proc. į gaminių nepatekusių medžiagų kaštų sudarė apdorojimo kaštai, 67 proc. – medžiagų įsigijimo vertė: didžiausią dalį (23 proc.) sudarė eksploatacinių medžiagų (degalų autotransportui, įvairių metalų ir detalių) kaštai, ženklią dalį (17 proc. ir 15 proc.) – atitinkamai energijos ir žaliavų kaštai, 7 proc. – vandens sąnaudų kaštai. Pagalbinių ir pakuotės medžiagų kaštai sudaro nedidelę į gaminių nepatekusių medžiagų kaštų dalį (3 proc. ir 2 proc.).

### Medžiagų srautai



**3.1.4.11 pav.** Alaus gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų kaštų pasiskirstymas aplinkos apsaugos srityse

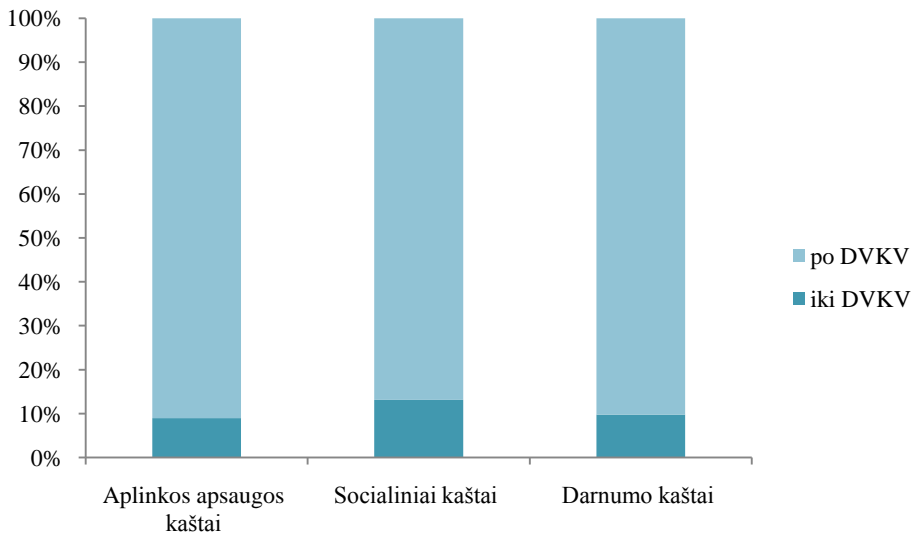
Beveik 50 proc. alaus gamybos įmonės į gaminį nepatekusių medžiagų kaštų yra susiję su „atliekų“ sritimi, 26 proc. – su „nuotekų“ sritimi, 25 proc. – su „oro ir klimato“ sritimi.



**3.1.4.12 pav.** Alaus gamybos įmonės atskirų kategorijų į gaminį nepatekusių medžiagų kaštų pasiskirstymas trijose pagrindinėse aplinkos apsaugos srityse

Alaus gamybos įmonėje į gaminį nepatekusių medžiagų kaštų „oro ir klimato“ srityje pasiskirstę energijos (elektos ir šiluminės) kaštai (apie 70 proc.) ir eksploatacinių medžiagų (degalų autotransportui bei suvirinimo medžiagų) kaštai (apie 30 proc.). „Nuotekų“ srityje dominuoja į gaminį nepatekusių medžiagų kaštai (apie 70 proc.), taip pat reikšminga vandens kaštų dalis, likusią dalį sudaro pagalbinių medžiagų bei žaliavų (apynių) kaštai. „Atliekų“ srityje beveik lygiomis dalimis pasiskirstę žaliavų (salyklo (didžiausia prarastų žaliavų kaštų dalis), žirnių, apynių, kukurūzų), eksploatacinių medžiagų (daugiausia – melatų ir detalių) bei į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai. Nežymią dalį „atliekų“ srities kaštų sudaro pakuotės bei pagalbinių medžiagų kaštai.

3.1.4.13 pav. parodytas skirtumas tarp realių darnumo kaštų ir kaštų, kuriuos įmonė traktavo kaip darnumo karštus prieš atliekant DVKV. Iki šiol įmonė tik aplinkos apsaugos mokesčius traktavo kaip aplinkos apsaugos kaštus – tai sudarė apie 9 % realių bendrųjų aplinkos apsaugos kaštų 2008 m. Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos mokymai, priešgaisrinės saugos mokymai bei savanoriškos medicininės prevencinės paslaugos (skiepai) iki šiol įmonėje buvo traktuojami kaip socialiniai kaštai – tai sudarė apie 15 % realių įmonės socialinių kaštų 2008 m. Apibendrinant galima teigti, jog darnumo kaštai įmonėje prieš atliekant DVKV sudarė tik iki 11 % realių darnumo kaštų.



**3.1.4.13 pav.** Alaus gamybos įmonės darnios plėtros kaštai iki ir po DVKV, %

#### **Alaus gamybos įmonės darnios vadybos kaštų vertinimo išvados:**

1. Alaus gamybos įmonėje 2008 m. bendrieji darnumo kaštai sudarė 1 902 225 Lt. Iš jų 1 555 563 Lt (82 %) – aplinkos apsaugos kaštai, 346 662 Lt (18 %) – socialiniai kaštai.
2. Iki šiol įmonė tik aplinkos apsaugos mokesčius traktavo kaip aplinkos apsaugos kaštus – tai sudarė tik 9 % realių bendrųjų aplinkos apsaugos kaštų 2008 m. Šie kaštai įmonėje apskaitomi atliekų apskaitos žurnaluose bei mokesčių už taršą deklaracijose.
3. Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos mokymai, priešgaisrinės saugos mokymai bei savanoriškos medicininės prevencinės paslaugos (skiepai) iki šiol įmonėje buvo traktuojami kaip socialiniai kaštai – tai sudarė apie 15 % realių įmonės socialinių kaštų 2008 m. Tačiau šie kaštai nėra išskiriami įmonės apskaitos sistemoje, jie yra sumuojami prie bendrų veiklos sąnaudų.
4. Nepageidautinų padarinių tvarkymui 2008 m. įmonė skyrė 238 055 Lt, prevencijai ir darniai vadybai – 336 870 Lt, į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 1 069 706 Lt, į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai – 274 094 Lt, pajamos sudarė 16 500 Lt.
5. Aplinkos apsaugos kaštų pasiskirstymas alaus gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 11,5 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 3,2 %
  - Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė – 68,8 %
  - Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai – 17,6 %

- Aplinkos apsaugos pajamos – 1,1 %
- 6. Socialinių kaštų pasiskirstymas alaus gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 17,1 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 82,9 %
- 7. 2008 m. socialinei prevencijai ir darniai vadybai buvo skirta ženkliai daugiau kaštų (287 370 Lt) nei aplinkos apsaugos prevencijai (49 500 Lt). Kadangi investicijos į prevenciją akivaizdžiai mažina nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštus, o taip pat ir į gaminių nepatekusių medžiagų kiekius, daroma išvada, jog įmonė aplinkos apsaugos prevencijai skyrė nepakankamai lėšų 2008 m.
- 8. Oro ir klimato srities kaštai 2008 m. sudarė 455 821 Lt (24 %), nuotekų srities – 434 941 Lt (22,9 %), atliekų srities – 663 301 Lt (34,9 %). Socialiniai su sveikata susiję kaštai sudarė 63 712 Lt (3,3 %), su sauga susiję kaštai – 282 950 Lt (14,9 %).

### 3.1.5 Darnios plėtros problemų identifikavimas

Siekiant įsitikinti DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu, atliekama į gaminių nepatekusių medžiagų atliekų, emisijų, nuotekų forma kiekybinių duomenų lyginamoji analizė su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir/arba technologinėmis normomis.

#### *Problema 1: didelės vandens sąnaudos ir nuotekos*

2008 m. įmonėje susidarė 18 935 m<sup>3</sup> nuotekų. Vandens sąnaudų kaštai bei mokesčiai už nuotekas 2008 m. sudarė 12,5 % (238 054 Lt) visų darnios plėtros kaštų.

Gamybos specifika reikalauja, kad kiekvieną dieną būtų vykdoma pilstymo linijų profilaktika, kurios metu sunaudojami dideli kiekiai vandens bei tokiu būdu susidaro didelis kiekis gamybinių nuotekų. Vienam sistemos praplovimui sunaudojama 8 m<sup>3</sup> karšto ir 12 m<sup>3</sup> šalto vandens. Pirmas plovimas vykdomas karštu vandeniu su cheminiais priedais (šarmais arba rūgštimis). Vėliau du kartus skalaujama šaltu vandeniu, siekiant iš sistemos pašalinti visus pagalbinių medžiagų likučius. Profilaktikos metu skalavimui naudotas vanduo išleidžiamas į įmonės vandens nusėdintuvus. Po paskutinio skalavimo išteka švarus šaltas vanduo. Vandens kokybė nustatoma remiantis Lietuvos higienos norma HN 24:2003 “Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai”. 2008 m. įmonėje praplovimams buvo sunaudota 3 540 m<sup>3</sup> šalto ir 2 360 m<sup>3</sup> karšto vandens. 2 360 m<sup>3</sup> vandens pašildymui buvo reikalinga 23 582 m<sup>3</sup> gamtinių dujų.

**Palyginimas su GPGB.** Alaus gamybos įmonėje vanduo yra daugiausia naudojamas misos gamybai, šilumos pernešimo bei plovimo procesams. Paprastai modernioms alaus darykloms vandens sąnaudos svyruoja nuo 4 iki 10hl/1 hl alaus [ES GPGB ID, 2007]. Kai kuriose pažangiose Vokietijos alaus gamybos įmonėse švaraus vandens sąnaudos sudaro 3,7-4,7 hl/1 hl alaus, o nuotekos – 2,2-3,3 hl/1 hl

alaus. Analizuojamoje įmonėje sunaudojama apytiksliai 15,5 hl vandens 1 hl alaus pagaminti.

### *Problema 2: didelės elektros energijos sąnaudos*

Tiriamojame įmonėje elektros energija naudojama gamybos procesuose, gamybinių patalpų apšvietimui, taip pat – katilinėje. 2008 m. 14,5 % (275 500 Lt) visų darnios vadybos kaštų sudarė elektros energijos kaštai.

**Palyginimas su GPGB.** Vokietijos modernios alaus gamybos įmonės didelių įrenginių elektros energijos sąnaudos sudaro apie 8,1 kWh/hl, mažų įrenginių – iki 10,6 kWh/hl (žr. 3.1.5.1 pav.).

**3.1.5.1 lentelė.** Energijos ir vandens sąnaudos modernioje Vokietijos alaus darykloje [IFC, 2007]

Sąnaudos produkcijos vienetui	Vienetai	Etaloninis rodiklis
<b>Energija</b>		
Šiluminė energija	MJ/hl	85-120
Elektros energija	kWh/hl	7,5-11,5
Bendros energijos sąnaudos	MJ/hl	100-160
<b>Vanduo</b>		
Vandens sąnaudos	hl/hl alaus	4-7

Analizuojamoje įmonėje 2008 m. bendras elektros energijos sunaudojimas sudarė apytiksliai 10,4 kWh/1 hl produkcijos. Įmonės gamybos procesų įranga yra moderni, automatizuota, galima teigti, jog elektros energijos sąnaudos atitinka GPGB normą.

Tačiau apšvietimo sistema gamybos cechuose nėra pakankamai efektyvi. Įmonėje yra 750 senų šviestuvų, kuriuose sumontuota 1 500 liuminescencinių lempų po 58 W. 2008 m. buvo pakeista 300 šių lempų. Panaudotos lempos, kurios yra priskiriamos pavojingoms atliekoms, periodiškai išvežamos iš įmonės kas 3 mėnesius. Senų lempų tarnavimo laikas – 10 000 val.

### *Problema 3: didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Tiriamoji alaus gamybos įmonė turi nuosavą katilinę, kurioje deginant gamtines dujas gaminama šiluminė energija, daugiausia naudojama vandens šildymui. Tiriamaisiais metais įmonėje šiluminės energijos gamybos tikslais buvo sunaudota 975 tūkst. m<sup>3</sup> gamtinių dujų. Atsižvelgiant į tai, kad katilo efektyvumas yra ne mažesnis kaip 85 %, 2008 m. pagaminta apie 7 700 MWh šiluminės energijos.

#### **Palyginimas su GPGB [ES GPGB ID, 2007].**

- Šiluminės energijos sąnaudos alaus gamyboje (Vokietija):
  - dideliuose įrenginiuose: 28,3 kWh/hl;
  - mažesniuose įrenginiuose: 35,5 kWh/hl.
- Šiluminės energijos sąnaudos alaus gamyboje (vidurkis ES-15):
  - dideliuose įrenginiuose: 22,44 - 64,72 kWh/hl;

- mažesniuose įrenginiuose: 44,99 - 67,50 kWh/hl.

Šilumos energijos bendras suvartojimas, atitinkantis GPGB, pažangioje alaus gamybos įmonėje išreikštas 3.1.4.2 lentelėje. Tiriamoje įmonėje šilumos energijos sąnaudos sudaro 28,22 kWh/hl (9 750 000 kWh/345 500 hl).

**3.1.5.2 lentelė.** Šiluminės energijos suvartojimas didelėje alaus darykloje [ES GPGB ID, 2007]

	Šiluminė energija			
	Bendra (10 <sup>6</sup> kWh)	Specifinė (kWh/hl)	Bendra (10 <sup>6</sup> MJ)	Specifinė (MJ/hl)
Bendras suvartojimas	22,82	28,3	82,152	101,9

Taigi šilumos energijos sąnaudos alaus gamybos įmonėje atitinka GPGB, o atlikus darnios vadybos kaštų vertinimą papildomai įsitikinta, jog tiriamaisiais metais patirti šiluminės energijos kaštai nėra dideli (14 678 Lt), lyginant su bendraisiais darnios vadybos bei bendraisiais gamybos kaštais, tačiau iš technologinės pusės pastebimas šiluminės energijos sutaupymo potencialas – vykdant įrenginių profilaktiką, į pilstymo linijas pirmiausia tiekiamas karštas vanduo su cheminiais priedais apnašoms pašalinti. Atlikus šį pirmąjį skalavimą, vanduo išleidžiamas įšilęs iki 55°C, t.y., nepasinaudojama galimybe panaudoti nuotekų šilumos energiją.

### 3.1.6 Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas

Įmonės darnios plėtros veiksmingumo indikatoriai parenkami, atsižvelgiant į darnios vadybos kaštų vertinimo metu identifikuotas pagrindines problemas, t.y. dideles vandens sąnaudas bei nuotekas; elektros energijos sąnaudas bei šiluminės energijos sąnaudas. Siekiant išlaikyti indikatorių aiškumo, palyginamumo ir pagrįstumo principus, pasirinkti santykiniai indikatoriai, susieti su pagamintos produkcijos kiekiu (žr. 3.1.6.1 lent.). 3.1.6.1 lentelėje nurodyti indikatoriai yra įmonės esamų darnumo problemų kiekybinė išraiška, t.y., išreiškia probleminius darnios plėtros aspektus, leidžia periodiškai stebėti pokyčius ir skatina imti gerinimo spendimų įmonėje.



### 3.1.6.1 lentelė. Alaus gamybos įmonės veiksmingumo indikatoriai

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė	
		Esama vertė	GPGB/ siekiama vertė
Didelės vandens sąnaudos ir nuotekos	Vandens sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti, m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1,55	0,4-1,0
Didelės elektros energijos sąnaudos	El. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti, kWh/m <sup>3</sup>	10,42	8,0-9,0
Didelės šiluminės energijos sąnaudos	Šil E. sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti, kWh/m <sup>3</sup>	28,22	22,0

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje, ypač siekiant teikti darnumo ataskaitas, reikalingas didesnis indikatorių rinkinys, kurio dalimi būtų ir aukščiau paminėti indikatoriai. Šiuo tikslu darnios plėtros sprendimų priėmimo modelyje taikoma *sudėtinio darnios plėtros indekso (I<sub>CSD</sub>)* išvedimo metodika.

Darnios plėtros indikatoriai parenkami atsižvelgiant į darnios vadybos kaštų vertinimo metu identifikuotas pagrindines problemas bei nustatytus veiksmingumo indikatorius. Siekiant išvengti pernelyg didelio duomenų srauto, sąlygojančio dideles laiko bei išteklių sąnaudas, apsiribojama 5-15 indikatoriais kiekvienoje iš trijų darnios plėtros sričių. Tiriamuoju atveju buvo parinkti 5 reikšmingiausi ekonominiai, 13 aplinkos apsaugos bei 8 socialiniai indikatoriai.

#### *Ekonominiai indikatoriai*

Tiriamajai įmonei parinkti bei įvertinti penki svarbiausi, ekonominį veiksmingumą atspindintys indikatoriai – pardavimo pajamos, tipinės veiklos pelnas/nuostolis, grynasis pelnas/nuostolis, tyrimų ir plėtros kaštai bei darbuotojų skaičius indikatorius (3.1.6.2 lent.). Šiuos indikatorius nesudėtinga įvertinti remiantis įmonės finansinio balanso duomenimis.

### 3.1.6.2 lentelė. Alaus gamybos įmonės ekonominiai indikatoriai

Indikatorius I <sub>A,i</sub>	Simbolis	Vienetai	Vertė
Pardavimo pajamos	P <sub>P</sub>	MLTL*	54,8
Tipinės veiklos pelnas/nuostolis	P <sub>V</sub>	MLTL	4,1
Grynasis pelnas/nuostolis ( <i>net earnings</i> )	P <sub>G</sub>	MLTL	3,3
Tyrimų ir plėtros kaštai	K <sub>T</sub>	MLTL	2,6
Darbuotojų skaičius	S <sub>D</sub>	1	230

\* MLTL – milijonai litų.

Kitas žingsnis – ekonominių indikatorių svorių vienas kito atžvilgiu nustatymas, atsižvelgiant į tai, kuris iš jų yra svarbesnis įmonės darniai plėtrai, naudojant analitinio hierarchijos proceso (AHP) palyginimo skalę nuo 1 iki 9. Duotuju atveju priimama prielaida, kad pardavimo pajamos, tipinės veiklos pelnas/nuostolis bei grynasis pelnas/nuostolis yra vienodos svarbos, o tyrimų ir

plėtos kaštų bei darbuotojų skaičiaus indikatoriai yra pusę ar tik trečdaliu tiek svarbūs, kaip aukščiau paminėti indikatoriai. Atlikę palyginimus gauname kiekvieno parinkto darnios plėtos indikatorius svorį  $W_{ji}$ . Kuo  $W_{ji}$  vertė didesnė, tuo indikatorius reikšmingesnis įmonės darnios plėtos kontekste.

### 3.1.6.3 lentelė. Alaus gamybos įmonės ekonominių indikatorių svorių nustatymas

Indikatoriai	$P_P$	$P_V$	$P_G$	$K_T$	$S_D$	Svoris, $W_{ji}$
$P_P$	1	1	1	2	3	
$P_V$	1	1	1	3	3	
$P_G$	1	1	1	2	2	
$K_T$	1/2	1/3	1/2	1	3	
$S_D$	1/3	1/3	1/2	1/3	1	
$\Sigma$	<b>3,83</b>	<b>3,67</b>	<b>4,00</b>	<b>8,33</b>	<b>12,00</b>	
$P_P$	0,261	0,273	0,250	0,240	0,250	<b>0,255</b>
$P_V$	0,261	0,273	0,250	0,360	0,250	<b>0,279</b>
$P_G$	0,261	0,273	0,250	0,240	0,167	<b>0,238</b>
$K_T$	0,130	0,091	0,125	0,120	0,250	<b>0,143</b>
$S_D$	0,087	0,091	0,125	0,040	0,083	<b>0,085</b>

Paskesnis žingsnis – indikatorių *normalizacija*, siekiant išspręsti skirtingų dydžių problemą. Pvz., darbuotojų skaičiaus indikatorius išreikštas žmonių skaičiaus vienetais, skirtingai nei kiti keturi indikatoriai. Skirtingais dydžiais išreikštų indikatorių neįmanoma sumuoti, t.y. neįmanoma sudėti piniginių vienetų (litų) bei žmonių skaičiaus. Standartiškai siūloma *normalizuoti* kiekvieną indikatorių  $i$ , padalinant jo vertę konkrečiu laikotarpiu  $t$  iš vidutinės visų laikotarpių (metų) vertės. Tačiau duotuoju atveju analizuojami tik vieno laikotarpio (2008 m.) indikatoriai, todėl pasirinkta alternatyva – indikatoriai normalizuojami kiekvienam indikatoriui nustatytant konkretų tikslą, t.y., tam tikrą vertę, kurią indikatorius turi pasiekti, atsižvelgiant į įmonės darnios plėtos tikslus ir pajėgumus. Kiekvienas indikatorius  $i$  normalizuojamas, padalinant jo vertę konkrečiu laikotarpiu  $t$  (2008 m.) iš siekiamos vertės, nustatytos realiai įvertinus įmonės neišnaudotą potencialą. Nuo normalizuota vertė  $I_{N,i}$  arčiau 1, tuo indikatorius arčiau įmonės užsibrėžto tikslo.

### 3.1.6.4 lentelė. Alaus gamybos įmonės normalizuoti ekonominiai indikatoriai

	Indikatorius	Simbolis	Svoris, $W_{ji}$	Normalizuota vertė, $I_{N,i}$
1	Pardavimo pajamos	$P_P$	0,255	0,86
2	Tipinės veiklos pelnas/nuostolis	$P_V$	0,279	0,48
3	Grynasis pelnas/nuostolis ( <i>net earnings</i> )	$P_G$	0,238	0,45
4	Tyrimų ir plėtos kaštai	$K_T$	0,143	0,74
5	Darbuotojų skaičius	$S_D$	0,085	0,92

Analogišku principu atliekamas aplinkos apsaugos bei socialinių indikatorių parinkimo, svorių nustatymo bei normalizavimo procesas.

## Aplinkos apsaugos indikatoriai

Alaus gamybos įmonei parinkti bei įvertinti trylika svarbiausių aplinkos apsaugos indikatorių (3.1.6.5 lent.). Dvylika iš jų išreikšti santykiniais dydžiais (kiekiais produkcijos vienetui), vienas indikatorius (pagamintos produkcijos kiekis) išreikštas absoliutiniu dydžiu. Į šį aplinkos apsaugos indikatorių rinkinį įtraukti ir 3.1.6.1 lentelėje nurodyti aplinkos apsaugos veiksmingumo indikatoriai – elektros energijos, vandens sąnaudos produkcijos vienetui bei gamtinių dujų sąnaudos (atitikmuo Šil. E sąnaudoms) produkcijos vienetui. Vertinant šiuos indikatorius, labai naudinga medžiagų bei energijos balanso bei sudarytos duomenų bazės, integruojančios minėtus duomenis, informacija.

### 3.1.6.5 lentelė. Alaus gamybos įmonės aplinkos apsaugos indikatoriai

Indikatorius $I_{A,zi}$	Simbolis	Vienetai	Vertė
Elektros energijos sąnaudos produkcijos vienetui	$E_E$	kWh/hl	10,42
Gamtinių dujų sąnaudos produkcijos vienetui	$E_{duj}$	$m^3/hl$	2,83
Degalų sąnaudos produkcijos vienetui	$E_{deg}$	ltr/hl	1,89
Vandens sąnaudos produkcijos vienetui	$V_{vand}$	$m^3/hl$	0,16
Pagamintos produkcijos kiekis	$m_{prod}$	hl	345500
CO emisijos produkcijos vienetui	$m_{CO_2}$	kg/hl	0,024
NO <sub>x</sub> emisijos produkcijos vienetui	$m_{NO_x}$	kg/hl	0,007
SO <sub>2</sub> emisijos produkcijos vienetui	$m_{SO_2}$	kg/hl	0,0002
Kietųjų dalelių emisijos produkcijos vienetui	$m_{dal}$	kg/hl	0,001
Sunkiųjų metalų emisijos produkcijos vienetui	$m_{sm,viso}$	kg/hl	0,00004
Nuotekų kiekis produkcijos vienetui	$V_{nuot}$	$m^3/hl$	0,055
Bendras atliekų kiekis produkcijos vienetui	$m_{atl,viso}$	kg/hl	1,26
Pavojingų atliekų kiekis produkcijos vienetui	$m_{atl,pav}$	kg/hl	0,0002

Atlikus aplinkos apsaugos indikatorių svorių nustatymą, matome, kad didžiausiu svoriu pasižymi sunkiųjų metalų emisijų produkcijos vienetui, pavojingų atliekų kiekio produkcijos vienetui, SO<sub>2</sub> bei NO<sub>x</sub> emisijų produkcijos vienetui indikatoriai, kurių padidėjimas sąlygotų pakankamai ženklų įmonės bendrojo darnumo sumažėjimą.

**3.1.6.6 lentelė.** Alaus gamybos įmonės aplinkos apsaugos indikatorių svorių nustatymas

Ind.	E <sub>E</sub>	E <sub>deg</sub>	E <sub>duj</sub>	V <sub>vand</sub>	m <sub>prod</sub>	m <sub>CO</sub>	m <sub>NOx</sub>	m <sub>SO2</sub>	m <sub>dal</sub>	V <sub>nuot</sub>	m <sub>sm,viso</sub>	m <sub>atl,viso</sub>	m <sub>atl,pav</sub>	Svoris, W <sub>zi</sub>
E <sub>E</sub>	1	1/2	1/2	1	3	1/3	1/4	1/4	1/2	1	1/5	1/2	1/4	
E <sub>deg</sub>	2	1	1	2	3	1/2	1/4	1/4	1/2	1	1/5	1/2	1/4	
E <sub>duj</sub>	2	1	1	2	3	1/2	1/4	1/4	1/2	1	1/5	1/2	1/4	
V <sub>vand</sub>	1	1/2	1/2	1	1	1/5	1/7	1/9	1/5	1/5	1/5	1/7	1/9	
m <sub>prod</sub>	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1/7	1/3	1/4	1/4	1/3	1/5	
m <sub>CO</sub>	3	2	2	5	3	1	1/2	1/2	1	2	1/3	1	1/3	
m <sub>NOx</sub>	4	4	4	7	5	2	1	1/2	1	3	1/3	1	1/3	
m <sub>SO2</sub>	4	4	4	9	7	2	2	1	4	3	1/3	1	1/2	
m <sub>dal</sub>	2	2	2	5	3	1	1	1/4	1	1	1/4	1/2	1/5	
V <sub>nuot</sub>	1	1	1	5	4	1/2	1/3	1/3	1	1	1/5	1	1/5	
m <sub>sm,viso</sub>	5	5	5	5	4	3	3	3	4	5	1	4	2	
m <sub>atl,viso</sub>	2	2	2	7	3	1	1	1	2	1	1/4	1	1/4	
m <sub>atl,pav</sub>	4	4	4	9	5	3	3	2	5	5	1/2	4	1	
<b>Σ</b>	<b>30,33</b>	<b>27,33</b>	<b>27,33</b>	<b>59,00</b>	<b>45,00</b>	<b>15,37</b>	<b>12,93</b>	<b>9,59</b>	<b>21,03</b>	<b>24,45</b>	<b>4,30</b>	<b>15,48</b>	<b>5,88</b>	
E <sub>E</sub>	0,033	0,018	0,018	0,017	0,067	0,022	0,019	0,026	0,024	0,041	0,058	0,032	0,043	<b>0,032</b>
E <sub>deg</sub>	0,066	0,037	0,037	0,034	0,067	0,033	0,019	0,026	0,024	0,041	0,047	0,032	0,043	<b>0,039</b>
E <sub>duj</sub>	0,066	0,037	0,037	0,034	0,067	0,033	0,019	0,026	0,024	0,041	0,047	0,032	0,043	<b>0,039</b>
V <sub>vand</sub>	0,033	0,018	0,018	0,017	0,022	0,013	0,011	0,012	0,010	0,008	0,047	0,009	0,019	<b>0,018</b>
m <sub>prod</sub>	0,011	0,012	0,012	0,017	0,022	0,022	0,015	0,015	0,016	0,010	0,058	0,022	0,034	<b>0,020</b>
m <sub>CO2</sub>	0,099	0,073	0,073	0,085	0,067	0,065	0,039	0,052	0,048	0,082	0,078	0,065	0,057	<b>0,068</b>
m <sub>NOx</sub>	0,132	0,146	0,146	0,119	0,111	0,130	0,077	0,052	0,048	0,123	0,078	0,065	0,057	<b>0,099</b>
m <sub>SO2</sub>	0,132	0,146	0,146	0,153	0,156	0,130	0,155	0,104	0,190	0,123	0,078	0,065	0,085	<b>0,128</b>
m <sub>dal</sub>	0,066	0,073	0,073	0,085	0,067	0,065	0,077	0,026	0,048	0,041	0,058	0,032	0,034	<b>0,057</b>
V <sub>nuot</sub>	0,033	0,037	0,037	0,085	0,089	0,033	0,026	0,035	0,048	0,041	0,047	0,065	0,034	<b>0,047</b>
m <sub>sm,viso</sub>	0,132	0,183	0,183	0,085	0,089	0,195	0,232	0,313	0,190	0,204	0,233	0,258	0,340	<b>0,203</b>
m <sub>atl,viso</sub>	0,066	0,073	0,073	0,119	0,067	0,065	0,077	0,104	0,095	0,041	0,058	0,065	0,043	<b>0,073</b>
m <sub>atl,pav</sub>	0,132	0,146	0,146	0,153	0,111	0,195	0,232	0,209	0,238	0,204	0,116	0,258	0,170	<b>0,178</b>

Kitas žingsnis – kaip ir ekonominių indikatorių atveju, apskaičiuojama kiekvieno aplinkos apsaugos indikatorius  $i$  normalizuota vertė  $I_{N,2i}$ , padalinant kiekvieno indikatorius vertę konkrečiu laikotarpiu  $t$  (2008 m.) iš siekiamos vertės, nustatytos realiai įvertinus įmonės neišnaudotą potencialą (3.1.6.7 lent.). Matome, jog arčiausiai siekiamos vertės yra CO ir NO<sub>x</sub> emisijos produkcijos vienetui indikatoriai.

### 3.1.6.7 lentelė. Alaus gamybos įmonės normalizuoti aplinkos apsaugos indikatoriai

	Indikatorius	Simbolis	Svoris, $W_{2i}$	Normalizuota vertė, $I_{N,2i}$
1	Elektros energijos sąnaudos produkcijos vienetui	$E_E$	0,032	0,62
2	Gamtinių dujų sąnaudos produkcijos vienetui	$E_{duj}$	0,039	0,45
3	Degalų sąnaudos produkcijos vienetui	$E_{deg}$	0,039	0,49
4	Vandens sąnaudos produkcijos vienetui	$V_{vand}$	0,018	0,27
5	Pagamintos produkcijos kiekis	$m_{prod}$	0,020	0,60
6	COemisijos produkcijos vienetui	$m_{CO_2}$	0,068	0,61
7	NO <sub>x</sub> emisijos produkcijos vienetui	$m_{NO_x}$	0,099	0,63
8	SO <sub>2</sub> emisijos produkcijos vienetui	$m_{SO_2}$	0,128	0,59
9	Kietųjų dalelių emisijos produkcijos vienetui	$m_{dal}$	0,057	0,60
10	Sunkiųjų metalų emisijos produkcijos vienetui	$m_{sm,viso}$	0,047	0,58
11	Nuotekų kiekis produkcijos vienetui	$V_{nuot}$	0,203	0,32
12	Bendras atliekų kiekis produkcijos vienetui	$m_{atl,viso}$	0,073	0,47
13	Pavojingų atliekų kiekis produkcijos vienetui	$m_{atl,pav}$	0,178	0,39

### Socialiniai indikatoriai

Alaus gamybos įmonei parinkti bei įvertinti aštuoni tirimuomu momentu bei galimai ateityje aktualūs socialiniai indikatoriai (3.1.6.8 lent.). Dauguma jų susiję su nelaimingai atsitikimais darbe bei nusiskundimais. Kadangi tiriamaisiais metais nelaimingų atsitikimų darbo vietoje neįvyko, taip pat nebuvo vykdyta socialinių ne pelno projektų, nusiskundimų dėl dulkių taip pat nebuvo, todėl tolesniuose etapuose apdorojami likusieji penki indikatoriai.

### 3.1.6.8 lentelė. Alaus gamybos įmonės socialiniai indikatoriai

Indikatorius $I_{A,3i}$	Simbolis	Vienetai	Vertė
Rimtų nelaimingų atsitikimų skaičius*	$S_{ats,rimt}$	1	-
Nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės gamybinės veiklos metu	$S_{ats,veik}$	1	2
Ligos (nedarbingumo) dienų skaičius/darbuotojų skaičius	$S_{ligos\ d}$	d.sk./ darbuotojų sk.	3,5
Ne pelno projektų skaičius	$S_{proi}$	1	-
Nusiskundimų dėl kvapų skaičius	$S_{n,kvap}$	1	1
Nusiskundimų dėl triukšmo skaičius	$S_{n,triukš}$	1	2
Nusiskundimų dėl dulkių skaičius	$S_{n,dulk}$	1	-
Inicijuotų gerinimo priemonių skaičius	$S_{priem}$	1	2

\* sąlygojantys daugiau kaip 50 val. neatvykimo į darbą

Kitas žingsnis – socialinių indikatorių svorių vienas kito atžvilgiu nustatymas bei kiekvieno indikatorius svorio  $W_{3i}$  apskaičiavimas. 3.1.6.9 lentelėje matome, jog didžiausiu svoriu pasižymi nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės gamybinės veiklos metu bei ligos (nedarbingumo) dienų skaičiaus santykiyje su darbuotojų skaičiumi indikatoriai.

**3.1.6.9 lentelė.** Alaus gamybos įmonės socialinių indikatorių svorių nustatymas

Indikatoriai	S <sub>priem</sub>	S <sub>ats.veik</sub>	S <sub>ligos d</sub>	S <sub>n.kvap</sub>	S <sub>n.triuks</sub>	Svoris, W <sub>3i</sub>
S <sub>priem</sub>	1	1	1	1	1	
S <sub>ats.veik</sub>	1	1	1	2	2	
S <sub>ligos d</sub>	1	1	1	2	2	
S <sub>n.kvap</sub>	1	1/2	1/2	1	1	
S <sub>n.triuks</sub>	1	1/2	1/2	1	1	
Σ	<b>5,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>7,00</b>	<b>7,00</b>	
S <sub>priem</sub>	0,200	0,250	0,250	0,143	0,143	<b>0,197</b>
S <sub>ats.veik</sub>	0,200	0,250	0,250	0,286	0,286	<b>0,254</b>
S <sub>ligos d</sub>	0,200	0,250	0,250	0,286	0,286	<b>0,254</b>
S <sub>n.kvap</sub>	0,200	0,125	0,125	0,143	0,143	<b>0,147</b>
S <sub>n.triuks</sub>	0,200	0,125	0,125	0,143	0,143	<b>0,147</b>

Toliau atliekama socialinių indikatorių normalizacija, padalinant kiekvieno socialinio indikatorius vertę konkrečiu laikotarpiu *t* (2008 m.) iš siekiamos vertės, nustatytos realiai įvertinus įmonės neišnaudotą potencialą (3.1.6.10 lent.).

**3.1.6.10 lentelė.** Alaus gamybos įmonės normalizuoti socialiniai indikatoriai

	Indikatorius	Simbolis	Svoris, W <sub>3i</sub>	Normalizuota vertė, I <sub>N,3i</sub>
1	Inicijuotų gerinimo priemonių skaičius	S <sub>priem</sub>	0,197	0,69
2	Nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės gamybinės veiklos metu	S <sub>ats.veik</sub>	0,254	0,51
3	Ligos (nedarbingumo) dienų skaičius/darbuotojų skaičius	S <sub>ligos d</sub>	0,254	0,64
4	Nusiskundimų dėl kvapų skaičius	S <sub>n.kvap</sub>	0,147	0,43
5	Nusiskundimų dėl triukšmo skaičius	S <sub>n.triuks</sub>	0,147	0,46

*Dalinių indeksų ir sudėtinio darnios plėtros indekso išvedimas*

Darnumo daliniai indeksai apskaičiuojami pagal formulę (4):

$$I_{S,j} = \sum_{ji}^n W_{ji} \cdot I_{N,ji} \quad (4)$$

$$\sum_{ji}^n W_{ji} = 1, \quad W_{ji} \geq 0,$$

čia: I<sub>S,j</sub> yra *j* grupės indikatorių (ekonominiai, *j* = 1, aplinkos apsaugos, *j* = 2, socialiniai, *j* = 3) darnumo dalinis indeksas. W<sub>ji</sub> yra *i* indikatorius svoris darnumo indikatorių grupėje *j* ir atspindi šio indikatorius svarbą įmonės darnumo vertinime.

Darnumo daliniai indeksai yra sujungiami į sudėtinį darnios plėtros indeksą I<sub>CSD</sub> pagal (5) formulę:

$$I_{CSD} = \sum_j^n W_j \cdot I_{S,j} \quad (5)$$

**3.1.6.11 lentelė.** Alaus gamybos įmonės ekonominiai, aplinkos apsaugos ir socialiniai daliniai indeksai bei sudėtinis indeksas  $I_{CSD}$

<b>Indeksai</b>	<b>Simbolis</b>	<b>Vertė</b>
Ekonominis	$I_{S,1}$	0,644
Aplinkos apsaugos	$I_{S,2}$	0,483
Socialinis	$I_{S,3}$	0,559
<b>Darnios plėtros</b>	<b><math>I_{CSD}</math></b>	<b>0,562</b>

Kuo indekso vertė arčiau 1, tuo įmonės veiksmingumas darnios plėtros srityje yra didesnis. Taip pat reikia atkreipti dėmesį į tai, jog reikalingas trijų darnios plėtros dalinių indeksų – ekonominio, aplinkos apsaugos bei socialinio, balansas, kad galima būtų dalyti išvadą apie aukštą įmonės darnumo lygį. Duotuoju atveju sudėtinis indekso  $I_{CSD}$  vertė lygi **0,562**, galima teigti jog įmonė darnios plėtros tikslų įgyvendinimo pusiaukelėje. Tačiau reikia pastebėti, jog aplinkos apsaugos indeksas išsiskiria iš likusių dviejų indeksų mažesne verte (0,483). Darnios vadybos kaštų vertinimo rezultatai taip pat atspindi geresnę socialinio, nei aplinkos apsaugos veiksmingumo situaciją įmonėje. MVĮ adaptuota DVKV metodika bei D. Krajnc ir P. Glavič sudėtinio darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ ) išvedimo metodas papildoma vienas kitą.

Nustačius pagrindines darnios plėtros problemas įmonėje bei sukūrus išsamią indikatorių sistemą, pereinama prie kito svarbaus darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio etapo – alternatyvių gerinimo sprendimų paieškos bei jų ekonominio vertinimo.

### **3.1.7 Technologinių sprendimų paieška, vertinimas, jautrumo analizė**

Šiame etape ieškoma alternatyvių technologinių sprendimų kiekvienai iš trijų identifikuotų įmonės aplinkos apsaugos problemų.

*Problema 1: didelės vandens sąnaudos ir nuotekos*

Ieškant alternatyvų aplinkos apsaugos problemoms spręsti, pramonės įmonei reikšminga geriausių prieinamų gamybos būdų informacija, duotuoju atveju – duomenys apie vandens taupymo priemones (3.1.7.1 lent.).

**3.1.7.1 lentelė.** Tipiški vandens sąnaudų sumažėjimai, pasiekiami alaus daryklose [ES GPGB ID, 2007]

Vandens taupymo priemonės	Tipiškas sumažėjimas vartojant procese	Galimas pritaikymas
Vandens pakartotinis naudojimas apytakinėje sistemoje	iki 90 %	Fermentatoriaus aušintuvas
CIP*	iki 60 %	(Naujas)
Plovimo vandens pakartotinis naudojimas	iki 50 %	Statinių plovimas
Skalavimas, naudojant priešpriešinį srautą	iki 40 %	CIP
Geras ūkininkavimas	iki 30 %	Vamzdžiai ir žarnos
CIP	iki 30 %	CIP optimizavimas
Purkštuko/žiklerio patobulinimas	iki 20 %	Statinės plovimas
Šepečiai/mediniai valytuvai su gumos sluoksniu	iki 20 %	Fermentatoriaus plovimas
Automatinis sustabdymas	iki 15 %	Aušinimo vandens tiekimas

\*CIP – angl. *Cleaning-in-Place* – valymas vietoje.

*Parenkama alternatyva: vandens pakartotinis panaudojimas*

Vandens grąžinimas po paskutinio skalavimo į sistemos pradžią leistų sumažinti vandens sąnaudas bei su jomis susijusius kaštus. Vanduo po paskutinio skalavimo vamzdžiais būtų nukreipiamas į papildomai įrengtą rezervuarą ir vėliau panaudotas kitos profilaktikos pirmojo skalavimo metu. Toks pakeitimas po kiekvieno sistemos plovimo leistų sutaupyti 6 m<sup>3</sup> vandens, per metus – iki 1 770 m<sup>3</sup>.

Norint sugrąžinti panaudotą vandenį į proceso pradžią, reikia nutiesti papildomą vamzdyną. Alaus gamybos įmonė yra gėrimų produkciją gaminanti įmonė, todėl reikalingi vamzdžiai iš nerūdijančio plieno.

*Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

3.1.7.2 lentelėje pateikta alternatyvos įgyvendinimui reikalingų investicijų suvestinė. Vandens pakartotinio naudojimo sistemos įdiegimo kaštai sąlyginai nedideli – 6 834 Lt.

**3.1.7.2 lentelė.** Vandens pakartotiniam panaudojimui reikalingos investicijos

Investicijos	
Prekės pavadinimas	Kaina, Lt
Instaliacija	570
Vamzdžiai iš nerūdijančio plieno	3.000
Nerūdijančio plieno talpa	3.000
Sujungimo elementai	264
<b>Viso:</b>	<b>6.834</b>



3.1.7.3 lentelėje įvertinami metiniai sutaupymai alternatyvos diegimo atveju, t.y., įvertinami naudojamų išteklių kaštai prieš ir po alternatyvos diegimo. Šiuo atveju, sutaupoma šalto vandens sąnaudų sąskaita – 1 770 m<sup>3</sup> (50 % sumažėjimas) arba 7 752,60 Lt per metus.

**3.1.7.3 lentelė.** Įmonės sutaupymai per metus, įdiegus vandens pakartotinio panaudojimo projektą

	Sąnaudos prieš projekto diegimą			Sąnaudos po projekto diegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
Vanduo šaltas karštas	3540 m <sup>3</sup>	4,38	15505,2	1770 m <sup>3</sup>	4,38	7752,6	1770 m <sup>3</sup>	7752,6
	2360 m <sup>3</sup>	4,38	10336,8	2360 m <sup>3</sup>	4,38	10336,8	-	-
El. E siurbliams	2881,6 kWh	0,18	518,69	2881,6 kWh	0,18	518,69	-	-
El. E katilinėje	54,89 kWh	0,18	9,88	54,89 kWh	0,18	9,88	-	-
Dujos	23582 m <sup>3</sup>	0,6	14149,2	23582 m <sup>3</sup>	0,6	14149,2	-	-
<b>Iš viso:</b>			40519,77			32767,17		<b>7752,6</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo periodas pagal formulę (6):

$$n_y = \frac{K}{R}; \quad (6)$$

čia:  $n_y$  – supaprastintas atsipirkimo periodo rodiklis,  $K$  – investicijų dydis,  $R$  – kasmetinės grynosios pajamos.

$$n_y = \frac{6834}{7753} = 0,88 \text{ metų}$$

Atsižvelgiant į nedidelį duotosios investicijos mastą, labai trumpą atsipirkimo trukmę bei minimalią riziką, galima teigti, kad PP metodas yra pakankamas duotuoju atveju (atsipirkimo trukmė labai trumpa – nesiekia vienerių metų) ir grynosios dabartinės vertės (NPV) bei vidinės įplaukų normos (IRR) metodai, o taip pat ir jautrumo analizės metodas, šiai inovacijai nėra būtini.

Inovacija laikoma diegtina.

*Problema 2: didelės elektros energijos sąnaudos*

Analizuojamoje įmonėje 2008 m. bendras elektros energijos sunaudojimas sudarė apytiksliai 10,4 kWh/1 hl produkcijos. Įmonės gamybos procesų įranga yra moderni, automatizuota, galima teigti, jog elektros energijos sąnaudos atitinka GPGB normas. Tačiau apšvietimo sistema gamybos cechuose nėra pakankamai efektyvi, šioje srityje matomas gerinimo potencialas.

### *Parenkama alternatyva: apšvietimo sistemos rekonstrukcija*

Įmonei siūloma atnaujinti apšvietimo sistemą, siekiant prailginti lempų tarnavimo laiką ir sumažinti išlaidas, susijusias su senų lempų priežiūra ir išvežimu bei siekiant sumažinti elektros energijos sąnaudas. Visų pirma rekomenduojama pakeisti šviestuvų išdėstymą gamybos cechuose, kad daugiau šviesos kristų į darbuotojo darbo vietą. Tai leistų sumažinti esamų šviestuvų skaičių, o taip pat teigiamai veiktų darbuotojų saugą bei sveikatą.

Šviestuvus nuleidus žemiau, būtų galima sutaupyti montuojant mažesnio galingumo lempas. Kadangi įmonė yra gėrimų gamintoja, naujieji šviestuvai turėtų būti uždari kad apsaugotų gaminamą produkciją nuo šukių lempų sprogimo atveju. Žinant, kad naujų liuminescencinių lempų tarnavimo laikas 20 000 val., reikės mažiau investuoti į tolimesnę panaudotų lempų priežiūrą ir tvarkymą bei bus sumažintos elektros energijos sąnaudos.

#### *Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

3.1.7.4 lentelėje pateikta alternatyvos įgyvendinimui reikalingų investicijų suvestinė – išvardyti medžiagų kiekiai bei rinkos kainos. Apšvietimo sistemos rekonstrukcijai atlikti įmonėje reikalinga apie 60 920 Lt, iš kurių didžiausią dalį sudaro naujų šviestuvų įsigijimo kaštai (39 900 Lt).

#### **3.1.7.4 lentelė.** Apšvietimo rekonstrukcijai reikalingos investicijos

<b>Investicijos</b>	
<b>Prekės pavadinimas</b>	<b>Kaina, Lt</b>
Šviestuvai	39900
Lempos	4186
Laidai ir kt.	16835
<b>Viso:</b>	<b>60.921</b>

3.1.7.5 lentelėje įvertinami metiniai sutaupymai alternatyvos diegimo atveju. Įdiegus apšvietimo rekonstrukcijos projektą, labiausiai sumažėtų elektros energijos sąnaudos (36 % arba 22 052 Lt per metus).

### 3.1.7.5 lentelė. Įmonės sutaupymai per metus, įdiegus apšvietimo rekonstrukcijos projektą

	Sąnaudos prieš projekto diegimą			Sąnaudos po projekto diegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
Šviestuvų skaičius	750	-	-	700	-	-	-	-
Liuminescencinės lempos	1 500 (58W)	-	-	1 400 (40W)	-	-	-	-
Pakeičiamos lempos	300	4,10	1230,00	140	2,99	418,60	160	656,00
Panaudotų lempų tvarkymas	300	0,90	270,00	140	0,90	126,00	160	144,00
El. E sąnaudos	343 824 kWh	0,18	61 888,32	221 312 kWh	0,18	39 836,16	122 512	22 052,16
<b>Iš viso:</b>			63 388,32			40 380,76		<b>23 007,56</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo periodas pagal formulę (6):

$$n_y = \frac{K}{R}; \quad (6)$$

$$n_y = \frac{60921}{23008} = 2,65 \text{ metų}$$

Kadangi investicijos atsipirkimo periodas beveik 3 metai, tikslinga apskaičiuoti grynąją dabartinę vertę. NPV apskaičiuojama pagal žemiau pateiktą formulę (7):

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}; \quad (7)$$

čia:  $CF_0 \dots CF_n$  – pinigų srautai, pradedant pradine investicija ir baigiant paskutiniais pinigų srautais,  $i$  – diskonto norma.

Remiantis grynąją dabartinę vertę, laikomasi tokios sprendimų priėmimo taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei  $NPV > 0$ ,
- projektas atmetamas, jei  $NPV < 0$ ,
- projektu nesidomima, jei  $NPV = 0$ .

**3.1.7.6 lentelė. NPV įvertinimas, kai diskonto norma lygi 10 %**

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (10 %)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-60 921	1,0000	-60 921
2	23 007,56	0,9091	20 916
3	23 007,56	0,8265	19 015
4	23 007,56	0,7513	17 286
5	23 007,56	0,6830	15 714
		<b>NPV</b>	<b>12 010</b>

3.1.7.6 lentelėje parodyta, kad, esant 10 proc. diskonto faktoriui (arba palūkanų normai), grynoji dabartinė vertė yra pakankamai didelė, kad būtų verta investuoti į šią alternatyvą.

IRR apskaičiuojama pagal formulę (8):

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF(t)}{(1+i)^t} = 0 ; \quad (8)$$

čia:  $i$  – vidinė įplaukų norma, atitinkanti pinigų srautą  $CF(t)$ .

Vidinės pelno normos sprendimų taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei  $IRR > i$ ,
- projektas atmetamas, jei  $IRR < i$ ,
- projektu nesidomima, jei  $IRR = i$ .

**3.1.7.7 lentelė. GDV apskaičiavimas, esant skirtingiems diskonto faktoriams**

Diskontas	10%	15%	20%	25%
NPV	12 010 Lt	4 765 Lt	-1 361 Lt	-6 586 Lt

Toje vietoje, kur grynoji dabartinė vertė yra lygi 0, diskonto norma atitinka vidinę įplaukų normą. IRRšiuo atveju yra lygi 0,188 (**18,8 %**).

**3.1.7.8 lentelė. Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas, kai diskonto norma lygi 18,8 %**

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (18,8 %)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-60 921	1,0000	-60 921
2	23 007,56	0,8416	19 364
3	23 007,56	0,7083	16 297
4	23 007,56	0,5962	13 716
5	23 007,56	0,5018	11 544
		<b>NPV</b>	<b>0</b>

### *Alternatyvos jautrumo analizė*

Atliekant alternatyvos jautrumo analizę, esminiu rodikliu parenkama NPV (diskonto faktorius 10 %), kintamu veiksniu parenkami elektros energijos kaštai, kitus veiksnius laikant pastoviais. Būtent šis kintamasis parinktas, nes, pirma – jis (elektros energijos sąnaudų kaštai) turi didžiausią įtaką investicijos atsipirkimo trukmei, antra – elektros energijos kainos turi tendenciją kilti, taip keisdamos (ilgindamos) atsipirkimo trukmę.

Pasirinkti trys galimi elektros energijos kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 15 %), tikėtinas (10 % augimas) ir optimistinis (išauga 5 %).

3.1.7.9 lentelėje įvertinta kintamo veiksnio (elektros energijos kainos) įtaka NPV. Tiriamuoju atveju, prie 10 % IRR NPV buvo lygi 12 010 Lt. Atlikus jautrumo analizę, pesimistiniu bei tikėtiniu atveju NPV yra neigiama, optimistiniu – lygi 2 668 Lt.

**3.1.7.9 lentelė.** Kintamo veiksnio įtaka esminiam rodikliui (NPV, kai diskonto faktorius – 10 %)

<b>Variantai</b>	<b>Pesimistinis</b>	<b>Tikėtinas</b>	<b>Optimistinis</b>
Metinis elektros kainos augimas	15%	10%	5%
Grynoji dabartinė vertė (NPV)	- 7 424	- 1 110	2 668

### *Problema 3: didelės šilumos energijos sąnaudos*

Pastebimas šiluminės energijos sutaupymo potencialas – nepasinaudojama galimybė panaudoti nuotekų po įrenginių profilaktinio skalavimo šilumos energiją.

### *Parenkama alternatyva: šilumos rekuperacija*

Šiltas nuotekas nukreipus į šilumokaitį, įmonė galėtų sumažinti vandens pašildymui reikalingų dujų kiekį, nes vandenį virimo ceche reikėtų šildyti ne nuo 10°C, o nuo 45°C iki 90°C. Šilumokaityje savo šilumą atidavusios nuotekos būtų nukreipiamos į įmonės vandens nusėdintuvus, o šilumą pasiėmęs vanduo – į virimo cechą, ir toliau naudojamas produkcijos virimui.

### *Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

Alternatyvos – šilumos rekuperacijai, reikalingų investicijų suvestinė pateikta 3.1.7.10 lentelėje, tai sudaro apie 15 960 Lt. Šilumokaičio kaštai (10 500 Lt) sudaro didžiausią investicinių kaštų dalį.

### 3.1.7.10 lentelė. Šilumos rekuperacijai reikalingos investicijos

Investicijos	
Prekės pavadinimas	Kaina, Lt
Šilumokaitis	10500
Instaliacija	230
Siurblys (11 kW)	2000
Vamzdžiai iš nerūdijančio plieno	3000
Sujungimo elementai	228
<b>Viso:</b>	<b>15958</b>

3.1.7.11 lentelėje įvertinami metiniai sutaupymai alternatyvos diegimo atveju. Įdiegus šilumos rekuperacijos projektą, labiausiai sumažėtų gamtinių dujų sąnaudos (10 447,7 m<sup>3</sup> arba 6 268,60 Lt per metus). Tačiau metinės elektros energijos sąnaudos padidėtų 2 264 kWh. Bendrieji metiniai sutaupymai sudarytų 5 865 Lt.

### 3.1.7.11 lentelė. Įmonės sutaupymai per metus, įdiegus šilumos rekuperaciją

	Sąnaudos prieš projekto diegimą			Sąnaudos po projekto diegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
Vanduo								
šaltas	3540 m <sup>3</sup>	-	-	3540 m <sup>3</sup>	-	-	-	-
karštas	2360 m <sup>3</sup>	-	-	2360 m <sup>3</sup>	-	-	-	-
El. E siurbliams (2 siurbLIAI)	2881,6 kWh	0,18	518,69	5145,75 kWh (3 siurbLIAI)	0,18	926,23	-2264,15 kWh	-407,54
El. E katilinėje	54,89 kWh	0,18	9,88	30,88 kWh	0,18	5,56	24,01	4,32
Dujos	23582 m <sup>3</sup>	0,6	14149,2	13134,3 m <sup>3</sup>	0,6	7880,6	10447,7 m <sup>3</sup>	6268,6
<b>Iš viso:</b>			14677,77			8812,39		<b>5865,38</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo periodas pagal formulę:

$$n_y = \frac{15958}{5865} = 2,72 \text{ metų.}$$

Apskaičiuojama grynoji dabartinė vertė (3.1.7.12 lent.).

### 3.1.7.12 lentelė. GDV apskaičiavimas

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (10 %)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-15 958	1,0000	-15 958
2	5 865,38	0,9091	5 332
3	5 865,38	0,8265	4 847
4	5 865,38	0,7513	4 407
5	5 865,38	0,6830	4 006
		<b>NPV</b>	<b>2 634</b>

Lentelėje matome, kad, esant 10 proc. diskonto faktoriui (arba palūkanų normai),  $NPV > 0$ , todėl į šią alternatyvą verta investuoti.

IRR apskaičiuojama pagal formulę (8):

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF(t)}{(1+i)^t} = 0 ; \quad (8)$$

Vidinės pelno normos sprendimų taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei  $IRR > i$ ,
- projektas atmetamas, jei  $IRR < i$ ,
- projektu nesidomima, jei  $IRR = i$ .

### 3.1.7.13 lentelė. GDV apskaičiavimas, esant skirtingiems diskonto faktoriams

Diskontas	10%	15%	20%	25%
NPV	2 634 Lt	788 Lt	- 774 Lt	- 2 106 Lt

Toje vietoje, kur gryoji dabartinė vertė yra lygi 0, diskonto norma atitinka vidinę įplaukų normą (IRR). Vidinė įplaukų norma šiuo atveju yra lygi 0,174 (**17,4 %**).

### 3.1.7.14 lentelė. GDV apskaičiavimas, kai diskonto norma lygi 17,4 %

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (17,4%)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-15 958	1,0000	-15958
2	5 865,38	0,85164	4995
3	5 865,38	0,72530	4254
4	5 865,38	0,61769	3623
5	5 865,38	0,52606	3086
		<b>NPV</b>	<b>0</b>

#### Alternatyvos jautrumo analizė

Atliekant *alternatyvos* jautrumo analizę, esminiu rodikliu parenkama NPV bei parenkami du kintami veiksniai – elektros energijos bei gamtinių dujų kaštai, kitus

veiksnius laikant pastoviais. Tiek elektros energijos bei gamtinių dujų kaina turi tendenciją kilti, tokiu būdu didindama projekto riziką.

Pasirinkti trys galimi elektros energijos kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 15 %), tikėtinas (10 % augimas) ir optimistinis (išauga 5 %) bei gamtinių dujų kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 15 %), tikėtinas (10 % augimas) ir optimistinis (išauga 5 %). Galimi įvairūs šių dviejų kintamųjų veiksnių variantų deriniai (pvz., pesimistinis–tikėtinas, tikėtinas–optimistinis ir kt.), tačiau paprastumo dėlei, vertinsime šiuos tris derinius: pesimistinis–pesimistinis, tikėtinas–tikėtinas, optimistinis–optimistinis.

3.1.7.15 lentelėje įvertinta kintamųjų veiksnių (elektros energijos ir gamtinių dujų kainos) įtaka NPV. Tiriamuoju atveju, prie 10 % IRR NPV buvo lygi 2 634 Lt. Atlikus jautrumo analizę, pesimistiniu bei tikėtiniu atveju NPV yra neigiama, optimistiniu – lygi 1 238 Lt.

**3.1.7.15 lentelė.** Kintamųjų veiksnių įtaka esminiam rodikliui (NPV, kai diskonto faktorius – 10 %)

Variantai	Pesimistinis	Tikėtinas	Optimistinis
Metinis elektros kainos augimas	15%	10%	5%
Metinis gamt. dujų kainos augimas	7 %	5 %	3 %
Grynoji dabartinė vertė (NPV)	- 1 556	- 159	1 238

## 3.2. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas parketo gamybos įmonėje

### 3.2.1 Sistemos ribų nustatymas

Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis taikomas visai parketo gamybos įmonei „nuo vartų iki vartų“, tiriamieji metai – 2008.

#### 3.2.1. lentelė. Bendrieji parketo gamybos įmonės duomenys

Įmonės veiklos sritis	parketo gamyba
Pramonės šaka	medienos
Įkūrimo metai	1996
Darbuotojų skaičius, iš jų:	22 (maža)
<i>aplinkos apsaugos srities personalas</i>	1
<i>socialinės atsakomybės srities personalas</i>	1
Tiriamieji metai	2008
Metinė apyvarta, Lt	4,2 mln.
Aplinkos apsaugos vadybos sistema	-
Socialinės atsakomybės sistema	-
Darnumo ataskaitos	-



### 3.2.2 Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas

Įmonės vadovybė sprendimų priėmimo modelio valdymo, stebėsenos bei ataskaitų teikimo funkcijoms atlikti skyrė darbų saugos ir aplinkos apsaugos specialistą. Nustatytas periodiškumas:

- kartą ketvirtyje atnaujinti duomenis, atlikti DVKV bei teikti ataskaitos vadovybei.
- kartą metuose, planuojant teikti darnumo ataskaitas išorei, atlikti bendrą įmonės darnumo vertinimą, t.y., išvesti sudėtinį darnios plėtos indeksą ( $I_{CSD}$ ).
- įvykus reikšmingiems ir (ar) neplanuotiems veiksniams, kaip gamybos apimties pokyčiai, veiklos profilio pasikeitimai, sugriežtėję teisiniai reiklavimai ar kt., modelio duomenys turi būti prieinami/atnaujinami bet kuriuo metu.

### 3.2.3 Medžiagų-energijos balanso sudarymas

Prieš atliekant darnios vadybos kaštų vertinimą įmonėje, suformuojama duomenų bazė, apimanti finansinio balanso, medžiagų-energijos balanso, aplinkos apsaugos bei socialinės įmonės atsakomybės informacinius srautus, t.y., integruojami fizikiniai bei finansiniai duomenys, toliau naudojami atliekant darnumo kaštų vertinimą.

Sudarant medžiagų-energijos balansą, įvertinti įmonės tiriamųjų metų įvesties (energija, žaliavos, papildomos medžiagos, vanduo bei kuras) bei išvesties srautai (pagamintos produkcijos kiekis (1.198 m<sup>3</sup> natūralaus medžio parketo), emisijos į orą, atliekų bei nuotekų kiekiai. Pagrindiniai informacijos šaltiniai srautų įvertinimui – technologijų aprašai, atliekų apskaitos dokumentai, žaliavų/medžiagų pirkimo dokumentai ir kt. Taip pat buvo remtasi žodine įmonės saugos ir aplinkosaugos specialisto bei technologo informacija.

### 3.2.3.1 lentelė. Kiekybiniai parketo gamybos įmonės duomenys

Pagrindinės perkamos žaliavos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Mediena	2.200	m <sup>3</sup>	A

Pagrindiniai produktai/paslaugos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Parketas	1.198	m <sup>3</sup>	A

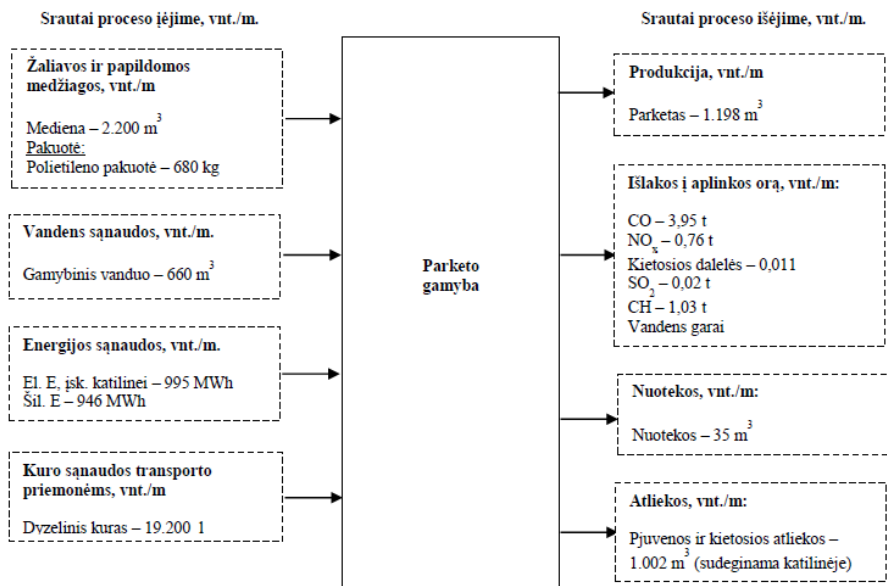
Emisijos / atliekos / nuotekos ir kt. (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
<i>I. Išlakos į orą</i>				
1.	CO	3,95	t	A
2.	NO <sub>x</sub>	0,76	t	A
3.	Kietosios dalelės	0,011	t	A
4.	SO <sub>2</sub>	0,02	t	A
5.	CH	1,03	t	A
<i>II. Atliekos</i>				
1.	Pjuvenos ir kietosios atliekos	1.002	m <sup>3</sup>	M
<i>III. Nuotekos</i>				
1.	Gamybinės	35	m <sup>3</sup>	M

Energijos sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Elektro energija	995	MWh	M
	Šiluminė energija	946	MWh	A
	Dyzelinis kuras	19.200	l	A

Vandens sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Gamybinis vanduo	660	m <sup>3</sup>	M

Įmonėje vertinami darnios plėtros kaštai		
	Kiekis, Lt	I, A, M*
<i>Aplinkos apsaugos kaštai:</i>		
Aplinkos taršos mokesčiai	2.070	A
<i>Socialiniai kaštai:</i>		
nevertinta		

\* I - apytikriai įvertinta, A - apskaičiuota, M – matuota



3.2.3.1 pav. Parketo gamybos įmonės medžiagų-energijos balansas.

### 3.2.4 Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVĮ

Realūs darnumo (aplinkos apsaugos bei socialinių) kaštai įvertinami taikant MVĮ adaptuotą DVKV metodiką. Parinkti vertintini reikšmingi darnios plėtros kaštai grupuojami penkiose kaštų kategorijose: 1 – nepageidautinų padarinių tvarkymas, 2 – prevencija ir darni vadyba, 3 – į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, 4 – į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai, 5 – darnios plėtros pajamos; bei priskiriami atskiroms aplinkos apsaugos ir socialinėms sritims. Pagrindiniai duomenų šaltiniai darnumo kaštams įvertinti – sudarytas medžiagų-energijos balansas bei įmonės finansinis balansas ir kiti apskaitos dokumentai. Parketo gamybos įmonės DVKV rezultatai (%) pateikti 3.2.4.1 lentelėje. DVKV detalios lentelės pateiktos Prieduose.

### 3.2.4.1 lentelė. Parketo gamybos įmonės DVKV rezultatai (%)

Darnumo sritis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Viso
<b>Darnumo kaštų kategorijos</b>										
<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>2,8</b>	<b>0,1</b>		<b>0,8</b>				<b>4,2</b>
1.1. Susijusios įrangos amortizacija			1,2							1,2
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos			0,4							0,4
1.3. Susijęs personalas	0,1	0,1	1,0	0,1		0,8				2,2
1.4. Mokesčiai	0,0	0,2	0,3							0,4
1.5. Baudos										
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos ir socialinės atsakomybės										
1.7. Lėšos, skirtos avarijų ir nelaimingų atsitikimų pasekmių likvidavimui										
<b>2. Prevencija ir darni vadyba</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>6,5</b>			<b>6,9</b>			<b>14,2</b>
2.1. Išorinės darnios vadybos paslaugos										
2.2. Bendrosios darnios vadybos veiklos personalas	0,1	0,1	0,5	0,1			3,5			4,5
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra										
2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai							3,4			3,4
2.5. Kiti darnios vadybos kaštai				6,3						6,3
<b>3. Į gaminių nepatekusių medžiagų išsigijimo vertė</b>	<b>75,8</b>		<b>5,8</b>							<b>81,6</b>
3.1. Žaliavos			5,6							5,6
3.2. Pakuotės medžiagos										
3.3. Pagalbinės medžiagos										
3.4. Eksploatacinės medžiagos	5,1		0,2							5,3
3.5. Energija	70,7									70,7
3.6. Vanduo										
<b>4. Į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>										
<i>Bendrieji darnumo kaštai</i>	<b>76,1</b>	<b>0,3</b>	<b>9,1</b>	<b>6,6</b>		<b>0,8</b>	<b>6,9</b>			<b>100,0</b>
<b>5. Pajamos</b>										
5.1. Subsidijos ir premijos										
5.2. Draudimo išmokos										
5.3. Kitos įplaukos										
<i>Bendrosios darnumo įplaukos</i>										
<i>Saldo kaštai/Įplaukos</i>	<b>76,1</b>	<b>0,3</b>	<b>9,1</b>	<b>6,6</b>		<b>0,8</b>	<b>6,9</b>			<b>100,0</b>

## **Parketo gamybos įmonės darnios vadybos kaštų vertinimo išvados:**

1. Parketo gamybos įmonėje 2008 m. bendrieji darnumo kaštai sudarė 474 584 Lt. Iš jų 437 984 Lt – aplinkos apsaugos kaštai, 36 600 Lt – socialiniai kaštai.
2. Iki šiol įmonė tik aplinkos apsaugos mokesčius traktavo kaip aplinkos apsaugos kaštus – tai sudarė tik 0,5 % realių bendrųjų aplinkos apsaugos kaštų 2008 m. Šie kaštai įmonėje apskaitomi atliekų apskaitos žurnaluose bei mokesčių už taršą deklaracijose.
3. Socialinių kaštų įmonė iki šiol nevertino, šie kaštai nėra išskiriami įmonės apskaitos sistemoje, jie yra sumuojami prie bendrų veiklos sąnaudų.
4. Nepageidautinų padarinių tvarkymui 2008 m. įmonė skyrė 19 944 Lt, prevencijai ir darniai vadybai – 67 170 Lt, į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 387 470 Lt.
5. Aplinkos apsaugos kaštų pasiskirstymas parketo gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 3,7 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 7,8 %
  - Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė – 88,5 %.
6. Socialinių kaštų pasiskirstymas parketo gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 10,2 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 89,8 %.
7. 2008 m. socialinės srities prevencijai skirtų kaštų dalis ženkliai didesnė (89,8 %) nei aplinkos apsaugos prevencijai (7,8 %). Investicijos į prevenciją akivaizdžiai sumažintų nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštus bei į gaminį nepatekusių medžiagų kiekius, kurių vertė 2008 m. sudarė net 88,5 % visų aplinkos apsaugos kaštų bei 76,1 % visų darnios plėtros kaštų.
8. Oro ir klimato srities kaštai 2008 m. sudarė 361 323 Lt (76,1 %), nuotekų srities – 1 548 Lt (0,3 %), atliekų srities – 43 043 Lt (9,1 %), dirvožemio ir gruntinio vandens srities – 31 242 Lt (6,6 %), triukšmo ir vibracijos srities – 828 Lt (0,2 %). Socialiniai su sveikata susiję kaštai sudarė 3 750 Lt (0,8 %), su sauga susiję kaštai – 32 850 Lt (6,9 %).

### **3.2.5 Darnios plėtros problemų identifikavimas**

Siekiant įsitikinti DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu, atliekama į gaminį nepatekusių medžiagų atliekų, emisijų, nuotekų forma kiekybinių duomenų lyginamoji analizė su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir/arba technologinėmis normomis.

Atlikus darnios vadybos kaštų vertinimą nustatyta, jog parketo gamybos įmonėje 2008 m. pagrindinė problema buvo didelės energijos sąnaudos.

*Problema: didelės energijos sąnaudos*

Parketo gamybos įmonėje gamybos proceso metupjuvenomis bei atraižomis tampa 46 % žaliavinės medienos. Šios gamybos atliekos deginamos, išgaunant šilumos energiją, reikalingą gamybos procesui bei administracinių patalpų šildymui (katilo naudingumo koeficientas – 87 %). Tačiau šios šiluminės energijos savikaina yra labai aukšta, kadangi gaminama iš pirmarūšės medienos atliekų (55% bendrų darnumo kaštų).

### 3.2.6 Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas

Parketo gamybos įmonės atveju buvo parinkti ir įvertinti 5 reikšmingiausi ekonominiai, 12 aplinkos apsaugos (vienas iš jų – elektros energijos sąnaudos produkcijos vienetai) bei 8 socialiniai indikatoriai (žr. 3.2.6.1 lent.).

#### 3.2.6.1.lentelė. Parketo gamybos įmonės darnumo indikatoriai

	Simbolis	Vienetai	Vertė
<b>Ekonominiai indikatoriai <math>I_{A,1i}</math></b>			
Pardavimo pajamos	$P_P$	MLTL*	4,2
Tipinės veiklos pelnas/nuostolis	$P_V$	MLTL	2,3
Grynasis pelnas/nuostolis ( <i>net earnings</i> )	$P_G$	MLTL	2,7
Tyrimų ir plėtros kaštai	$K_T$	MLTL	0,1
Darbuotojų skaičius	$S_D$	1	22
<b>Aplinkos apsaugos indikatoriai <math>I_{A,2i}</math></b>			
Elektros energijos sąnaudos produkcijos vienetai	$E_E$	MWh/m <sup>3</sup>	0,83
Šiluminės energijos sąnaudos produkcijos vienetai	$E_{\text{šil}}$	MWh/m <sup>3</sup>	0,79
Degalų sąnaudos produkcijos vienetai	$E_{\text{deg}}$	1000 ltr/m <sup>3</sup>	0,02
Vandens sąnaudos produkcijos vienetai	$V_{\text{vand}}$	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,55
Pagamintos produkcijos kiekis	$m_{\text{prod}}$	m <sup>3</sup>	1198
CO emisijos produkcijos vienetai	$m_{\text{CO}}$	t/m <sup>3</sup>	0,0033
NO <sub>x</sub> emisijos produkcijos vienetai	$m_{\text{NO}_x}$	t/m <sup>3</sup>	0,0006
SO <sub>2</sub> emisijos produkcijos vienetai	$m_{\text{SO}_2}$	t/m <sup>3</sup>	0,00002
Kietųjų dalelių emisijos produkcijos vienetai	$m_{\text{dal}}$	t/m <sup>3</sup>	0,011
Nuotekų kiekis produkcijos vienetai	$V_{\text{nuot}}$	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,03
Bendras atliekų kiekis produkcijos vienetai	$m_{\text{atl,viso}}$	t/m <sup>3</sup>	0,003
Pavojingų atliekų kiekis produkcijos vienetai	$m_{\text{atl,pav}}$	t/m <sup>3</sup>	0,0005
<b>Socialiniai indikatoriai <math>I_{A,3i}</math></b>			
Rimtų nelaimingų atsitikimų skaičius**	$S_{\text{ats,rimt}}$	1	-
Nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės gamybinės veiklos metu	$S_{\text{ats,veik}}$	1	2
Ligos (nedarbingumo) dienų skaičius/darbuotojų skaičius	$S_{\text{ligos d}}$	d.sk./darbuotojų sk.	3,7
Ne pelno projektų skaičius	$S_{\text{proj}}$	1	-
Nusiskundimų dėl kvapų skaičius	$S_{\text{n,kvap}}$	1	-
Nusiskundimų dėl triukšmo skaičius	$S_{\text{n,triukš}}$	1	3
Nusiskundimų dėl dulkių skaičius	$S_{\text{n,dulk}}$	1	2
Inicijuotų gerinimo priemonių skaičius	$S_{\text{priem}}$	1	1

\* MLTL – milijonai litų.

*\*\*sąlygojantys daugiau kaip 50 val. neatvykimo į darbą*

Apskaičiuojami darnumo daliniai indeksai ir sujungiami į sudėtinį darnios plėtros indeksą  $I_{CSD}$  (3.2.6.2 lent.).

**3.2.6.2 lentelė.** Parketo gamybos įmonės ekonominiai, aplinkos apsaugos ir socialiniai daliniai indeksai bei sudėtinis indeksas  $I_{CSD}$

Indeksai	Simbolis	Vertė
Ekonominis	$I_{S,1}$	0,530
Aplinkos apsaugos	$I_{S,2}$	0,500
Socialinis	$I_{S,3}$	0,522
<b>Darnios plėtros</b>	<b><math>I_{CSD}</math></b>	<b>0,517</b>

Apskaičiuota parketo gamybos įmonės sudėtinio indekso  $I_{CSD}$  vertė lygi **0,517**. Ekonominio, aplinkos apsaugos bei socialinio indikatorių vertės labai panašios (atitinkamai – 0,530, 0,500 ir 0,522), vis dėl to mažiausia aplinkos apsaugos indikatorius vertė. Tai rodo, jog įmonei reikia imtis sprendimų, siekiant didinti darnios plėtros veiksmingumą, ypač – aplinkos apsaugos veiksmingumą.

### 3.2.7 Technologinių sprendimų paieška, vertinimas, jautrumo analizė

Medienos pramonėje yra nemažai galimybių didinti energijos naudojimo efektyvumą pradedant nuo įrangos modernizavimo, baigiant atliekamos energijos panaudojimu, diegiant šilumos siurblius bei rekuperatorius.

Energijosefektyvumodidininimogalimybės:

- Šilumos nuostolių sumažinimas: šilumos energijos sistemų rekonstravimas, pereinant nuo garo prie karšto vandens, optimizuojant valdymo procesus;
- Katilinių modernizavimas;
- Esamų katilų optimizavimas;
- Atliekamos šilumos energijos panaudojimas.

*Parenkama alternatyva: kondensacinis ekonomazeris*

Siekiant optimizuoti degimo procesą ir regeneruoti daugiau šilumos, siūloma įmonės šiluminės energijos gamybos procese įdiegti kondensacinį ekonomazerį. Pagamintą didesnę kiekį šiluminės energijos būtų galima nukreipti į džiovyklas, tokiu būdu būtų sutaupoma džiovyklose naudojama elektros energija.

Kondensacinių ekonomazerių privalumai:

- Naudingumo koeficiento padidėjimas 20-30 %.
- Nedidelės eksploatacinės sąnaudos.
- Įdiegimas galimas tiek naujai statomiems, tiek jau veikiantiems katilams.
- Ilgaamžiškumas – ekonomazeris tinkamas naudoti vidutiniškai apie 20 metų.
- Kietų dalelių išvalymo ekonomazeryje efektyvumas – iki 90 %.
- Sumažinama aplinkos šiluminė tarša – dūmų temperatūra už ekonomazerio siekia tik 40-60 °C.

*Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

**3.2.7.1 lentelė.** Kondensaciniam ekonomazeriui reikalingos investicijos

<b>Investicijos</b>			
<b>Prekės pavadinimas</b>	<b>Kiekis</b>	<b>Kaina Lt</b>	<b>Viso, Lt</b>
Kondensacinis ekonomazeris	1	130000,00	130000,00

**3.2.7.2 lentelė.** Įmonės sutaupymai per metus, įdiegus kondensacinį ekonomazerį

	Sąnaudos prieš projekto diegimą			Sąnaudos po projekto diegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
El. E džiovykloms	147168 kWh	0,29	42678,72	-	-	-	147168 kWh	42678,72
Pjuvenos:								
įmonės medienos atliekos	1002 m <sup>3</sup>	-	-	1002 m <sup>3</sup>	-	-	-	-
papildomai perkamos	-	-	-	116,6 m <sup>3</sup>	15,00	1749,00	- 116,6 m <sup>3</sup>	- 1749,00
<b>Iš viso:</b>			42678,72			1749,00		<b>40929,72</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo periodas pagal formulę (6):

$$n_y = \frac{K}{R}; \quad (6)$$

$$n_y = \frac{130000}{40930} = 3,18 \text{ metų}$$

Kadangi investicijos atsipirkimo periodas yra ilgesnis nei 3 metai, tikslinga apskaičiuoti grynąją dabartinę vertę. NPV apskaičiuojama pagal žemiau pateiktą formulę (7):

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}; \quad (7)$$

Remiantis grynąją dabartine verte, laikomasi tokios sprendimų priėmimo taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei  $NPV > 0$ ,
- projektas atmetamas, jei  $NPV < 0$ ,
- projektu nesidomima, jei  $NPV = 0$ .



### 3.2.7.3 lentelė. Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (10 %)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-130 000	1,0000	-130 000
2	40 929,72	0,9091	37 209
3	40 929,72	0,8265	33 826
4	40 929,72	0,7513	30 751
5	40 929,72	0,6830	27 956
		<b>NPV</b>	<b>-258</b>

3.2.7.3 lentelėje matome, kad, esant 10 proc. diskonto faktoriui (arba palūkanų normai), NPV < 0, todėl ši alternatyvą laikoma rizikinga.

IRR apskaičiuojama pagal formulę (8):

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF(t)}{(1+i)^t} = 0 ; \quad (8)$$

Vidinės pelno normos sprendimų taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei IRR > i,
- projektas atmetamas, jei IRR < i,
- projektu nesidomima, jei IRR = i.

Toje vietoje, kur gryoji dabartinė vertė yra lygi 0, diskonto norma atitinka vidinę įplaukų normą. Vidinė įplaukų norma šiuo atveju yra lygi 0,099 (**9,9 %**).

### 3.2.7.4 lentelė. Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas, kai diskonto norma lygi 9,9 %

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (9,9%)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-130 000	1,0000	-130 000
2	40 929,72	0,9099	37 240
3	40 929,72	0,8278	33 883
4	40 929,72	0,7532	30 828
5	40 929,72	0,6853	28 049
		<b>NPV</b>	<b>0</b>

#### Alternatyvos jautrumo analizė

Atliekant alternatyvos jautrumo analizę, esminiu rodikliu parenkama NPV (diskonto faktorius 10 %), kintamu veiksniu parenkami medžio pjuvenų kaštai, kitus veiksnius laikant pastoviais. Elektros energijos kaštai taip pat yra potencialus kintamas veiksnys, turintis tendenciją didėti, tačiau tiriamuoju atveju šis veiksnys nevertinamas, kadangi jo didėjimas tiek pesimistiniu, tiek tikėtiniu bei optimistiniu atveju darytų tik teigiamą įtaką alternatyvai ir mažintų riziką.

Pasirinkti trys galimi medžio pjuvenų kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 10 %), tikėtinas (7 % augimas) ir optimistinis (išauga 5 %).

3.2.7.5 lentelėje įvertinta kintamo veiksnio (medžio pjuvenų kainos) įtaka įtaka NPV.

**3.2.7.5 lentelė.** Kintamo veiksnio įtaka esminiam rodikliui (NPV, kai diskonto faktorius – 10 %)

Variantai	Pesimistinis	Tikėtinas	Optimistinis
Metinis pjuvenų kainos augimas	10 %	7 %	5%
Grynoji dabartinė vertė (NPV)	- 813	- 646	- 535

### 3.3. Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas medinių padėklų gamybos įmonėje

#### 3.3.1 Sistemos ribų nustatymas

Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis taikomas visai medinių padėklų gamybos įmonei „nuo vartų iki vartų“, tiriamieji metai – 2008.

#### 3.3.1.1 lentelė. Bendrieji medinių padėklų gamybos įmonės duomenys

Įmonės veiklos sritis	medinių padėklų gamyba
Pramonės šaka	medienos
Įkūrimo metai	1992
Darbuotojų skaičius, iš jų:	70 (vidutinė)
<i>aplinkos apsaugos srities personalas</i>	1
<i>socialinės atsakomybės srities personalas</i>	1
Tiriamieji metai	2008
Metinė apyvarta, Lt	27,0 mln.
Aplinkos apsaugos vadybos sistema	-
Socialinės atsakomybės sistema	-
Darnumo ataskaitos	-

#### 3.3.2 Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas

Įmonės vadovybė sprendimų priėmimo modelio valdymo, stebėsenos bei ataskaitų teikimo funkcijoms atlikti skyrė darbų saugos ir aplinkos apsaugos specialistą. Nustatytas periodiškumas:

- kartą ketvirtyje atnaujinti duomenis, atlikti DVKV bei teikti ataskaitas vadovybei.
- kartą metuose, planuojant teikti darnumo ataskaitas išorei, atlikti bendrą įmonės darnumo vertinimą, t.y., išvesti sudėtinį darnios plėtros indeksą ( $I_{CSD}$ ).
- įvykus reikšmingiems ir (ar) neplanuotiems veiksniams, kaip gamybos apimtys pokyčiai, veiklos profilio pasikeitimai, sugriežtėję teisiniai

reiklavimai ar kt., modelio duomenys turi būti prieinami/atnaujinami bet kuriuo metu.

### 3.3.3 Medžiagų-energijos balanso sudarymas

Prieš atliekant darnios vadybos kaštų vertinimą įmonėje, suformuojama duomenų bazė, apimanti finansinio balanso, medžiagų-energijos balanso, aplinkos apsaugos bei socialinės įmonės atsakomybės informacinius srautus, t.y., integruojami fizikiniai bei finansiniai duomenys, toliau naudojami atliekant darnumo kaštų vertinimą.

Sudarant medžiagų-energijos balansą, įvertinti įmonės tiriamųjų metų įvesties (energija, žaliavos, papildomos medžiagos, vanduo bei kuras) bei išvesties srautai (pagamintos produkcijos kiekis (96 000 vnt. padėklų.), emisijos į orą, atliekų bei nuotekų kiekiai. Pagrindiniai informacijos šaltiniai srautų įvertinimui – technologijų aprašai, atliekų apskaitos dokumentai, žaliavų/medžiagų pirkimo dokumentai ir kt.

#### 3.3.3.1 lentelė. Kiekybiniai padėklų gamybos įmonės duomenys

Pagrindinės perkamos žaliavos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Lūžę padėklai	137.143	vnt.	A

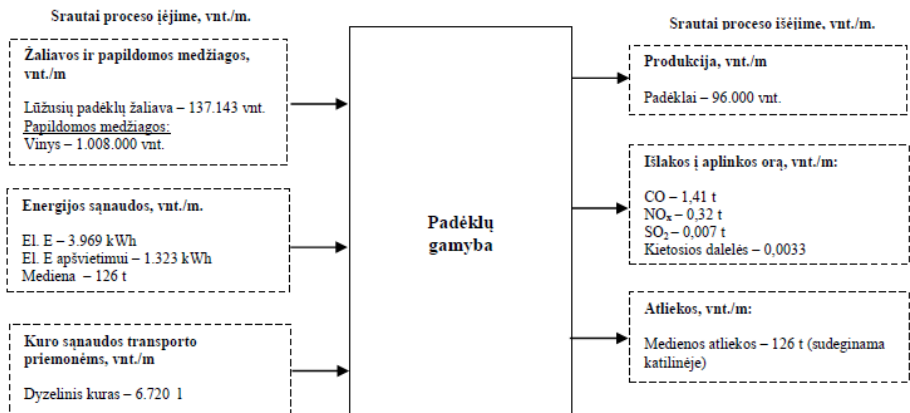
Pagrindiniai produktai/paslaugos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Mediniai padėklai	96.000	vnt.	A

Emisijos / atliekos / nuotekos ir kt. (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
<i>I. Išlakos į orą</i>				
1.	CO	1,41	t	A
2.	NO <sub>x</sub>	0,32	t	A
3.	Kietosios dalelės	0,0033	t	A
4.	SO <sub>2</sub>	0,007	t	A
<i>II. Atliekos</i>				
1.	Medienos atliekos	126	t	M

Energijos sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Elektros energija	5.292	kWh	M
	Mediena	126	t	A
	Dyzelinis kuras	6.720	l	A

Įmonėje vertinami darnios plėtros kaštai		
	Kiekis, Lt	I, A, M*
<i>Aplinkos apsaugos kaštai:</i>		
Aplinkos taršos mokesčiai	12.720	A
<i>Socialiniai kaštai:</i>		
nevertinta		

\* I - apytikriai įvertinta, A - apskaičiuota, M – matuota



**3.3.3.1 pav.** Medinių padėklų gamybos įmonės medžiagų-energijos balansas.

### 3.3.4 Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVĮ

Realūs darnumo (aplinkos apsaugos bei socialinių) kaštai įvertinami taikant MVĮ adaptuotą DVKV metodiką. Parinkti vertintini reikšmingi darnios plėtros kaštai grupuojami penkiose kaštų kategorijose: 1 – nepageidautinų padarinių tvarkymas, 2 – prevencija ir darni vadyba, 3 – į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, 4 – į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai, 5 – darnios plėtros pajamos; bei priskiriami atskiroms aplinkos apsaugos ir socialinėms sritims. Pagrindiniai duomenų šaltiniai darnumo kaštams įvertinti – sudarytas medžiagų-energijos balansas bei įmonės finansinis balansas ir kiti apskaitos dokumentai. Medinių padėklų gamybos įmonės DVKV rezultatai (%) pateikti 3.3.4.1 lentelėje. DVKV detalios lentelės pateiktos Prieduose.

### 3.3.4.1 lentelė. Medinių padėklų gamybos įmonės DVKV rezultatai (%)

Darnumo sritis	OTRS ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Trūkimas ir vibracija	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Viso
<b>Darnumo kaštų kategorijos</b>										
1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas	1,6		2,8			2,3				6,7
1.1. Susijusios įrangos amortizacija	0,7		0,5							1,2
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos	0,4		0,3							0,7
1.3. Susijęs personalas	0,2		0,8			2,3				3,3
1.4. Mokesčiai	0,3		1,2							1,5
1.5. Baudos										
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos ir socialinės atsakomybės										
1.7. Lėšos, skirtos avarijų ir nelaimingų atsitikimų pasekmių likvidavimui										
2. Prevencija ir darni vadyba	0,2		0,9				8,6			9,7
2.1. Išorinės darnios vadybos paslaugos							0,9			0,9
2.2. Bendrosios darnios vadybos veiklos personalas	0,2		0,9				5,1			6,2
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra										
2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninėms saugai							2,6			2,6
2.5. Kiti darnios vadybos kaštai										
3. Į gaminių nepatekusių medžiagų išsigijimo vertė	82,4		1,2							83,6
3.1. Žaliavos			1,2							1,2
3.2. Pakuotės medžiagos										
3.3. Pagalbinės medžiagos										
3.4. Eksploatacinės medžiagos	28,0									28,0
3.5. Energija	54,4									54,4
3.6. Vanduo										
4. Į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai										
<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>	<b>84,2</b>		<b>5,0</b>			<b>2,3</b>	<b>8,6</b>			<b>100,0</b>
5. Pajamos										
5.1. Subsidijos ir premijos										
5.2. Draudimo išmokos										
5.3. Kitos įplaukos										
<b>Bendrosios darnumo įplaukos</b>										
<b>Saldokaštai/Įplaukos</b>	<b>84,2</b>		<b>5,0</b>			<b>2,3</b>	<b>8,6</b>			<b>100,0</b>

#### Medinių padėklų gamybos įmonės darnios vadybos kaštų vertinimo išvados:

1. Medinių padėklų gamybos įmonėje 2008 m. bendrieji darnumo kaštai sudarė 829 318 Lt. Iš jų 739 178 Lt – aplinkos apsaugos kaštai, 90 140 Lt – socialiniai kaštai.
2. Iki šiol įmonė tik aplinkos apsaugos mokesčius traktavo kaip aplinkos apsaugos kaštus – tai sudarė tik 1,7 % realiųjų bendrųjų aplinkos apsaugos

kaštų 2008 m. Šie kaštai įmonėje apskaitomi atliekų apskaitos žurnaluose bei mokesčių už taršą deklaracijose.

3. Įmonės darbuotojų priešgaisrinės saugos mokymai iki šiol įmonėje buvo traktuojami kaip socialiniai kaštai – tai sudarė apie 8% realių įmonės socialinių kaštų 2008 m. Tačiau šie kaštai nėra išskiriami įmonės apskaitos sistemoje, jie yra sumuojami prie bendrų veiklos sąnaudų.
4. Nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštai 2008 m. įmonėje sudarė 55 502 Lt, prevencijos ir darnios vadybos kaštai – 80 478 Lt, į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 693 338 Lt. Aplinkos apsaugos ir socialinių pajamų 2008 m. įmonė neturėjo.
5. Aplinkos apsaugos kaštų pasiskirstymas medinių padėklų gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 4,9 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 1,3 %
  - Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė – 93,8 %.
6. Socialinių kaštų pasiskirstymas medinių padėklų gamybos įmonėje 2008 m. pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 21 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 79 %.
7. 2008 m. socialinei prevencijai ir darniai vadybai buvo skirta ženkliai daugiau kaštų (71 170 Lt) nei aplinkos apsaugos prevencijai (9 308 Lt). Investicijos į prevenciją akivaizdžiai sumažintų nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštus bei į gaminį nepatekusių medžiagų kiekius, kurių vertė 2008 m. sudarė net 93,8 % visų aplinkos apsaugos kaštų bei 83,6 % visų darnios plėtros kaštų.
8. Oro ir klimato srities kaštai 2008 m. sudarė 698 088 Lt (84,2 %), nuotekų srities – 0 Lt (0 %), atliekų srities – 41 090 Lt (5 %). Socialiniai su sveikata susiję kaštai sudarė 18 970 Lt (2,3 %), su sauga susiję kaštai – 71 170 Lt (8,6 %).

### 3.3.5 Darnios plėtros problemų identifikavimas

Siekiant įsitikinti DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu, atliekama į gaminį nepatekusių medžiagų atliekų, emisijų, nuotekų forma kiekybinių duomenų lyginamoji analizė su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir/arba technologinėmis normomis.

Atlikus darnios vadybos kaštų vertinimą nustatyta, jog parketo gamybos įmonėje 2008 m. pagrindinė problema buvo didelės energijos sąnaudos.

*Problema 1: didelės elektros energijos sąnaudos*

*Problema 2: didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Įmonės gamybos procese padėklų judėjimą linijoje užtikrinantys įrenginiai nėra pakankamai efektyvūs, pakeitus juos naujesniais, energijos sąnaudos galėtų sumažėti apie 15 %.

### 3.3.6 Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas

Įmonės darnios plėtros veiksmingumo indikatoriai parenkami, atsižvelgiant į darnios vadybos kaštų vertinimo metu identifikuotas pagrindines problemas, t.y. dideles elektros energijos bei šiluminės energijos sąnaudas. Siekiant išlaikyti indikatorių aiškumo, palyginamumo ir pagrįstumo principus, pasirinkti santykiniai indikatoriai, susieti su pagamintos produkcijos kiekiu (žr. 3.3.6.1 lent.).

#### 3.3.6.1 lentelė. Medinių padėklų gamybos įmonės veiksmingumo indikatoriai

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė	
		Esama vertė	GPGB/ siekiama vertė
Didelės elektros energijos sąnaudos	El. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti, kWh/vnt.	2,05	1,7
Didelės šiluminės energijos sąnaudos	Šil E. sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti, kWh/vnt.	0,47	0,37

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje, ypač siekiant teikti darnumo ataskaitas, reikalingas didesnis indikatorių rinkinys, kurio dalimi būtų ir aukščiau paminėti indikatoriai. Medinių padėklų gamybos įmonei parinkti ir įvertinti 5 reikšmingiausi ekonominiai, 10 aplinkos apsaugos (du iš jų – elektros bei šiluminės energijos sąnaudos produkcijos vienetui) bei 8 socialiniai indikatoriai (žr. 3.3.6.2 lent.).

#### 3.3.6.2 lentelė. Medinių padėklų gamybos įmonės darnumo indikatoriai

	Simbolis	Vienetai	Vertė
<b>Ekonominiai indikatoriai I<sub>A,1i</sub></b>			
Pardavimo pajamos	P <sub>p</sub>	MLTL*	27,0
Tipinės veiklos pelnas/nuostolis	P <sub>v</sub>	MLTL	7,5
Grynasis pelnas/nuostolis ( <i>net earnings</i> )	P <sub>G</sub>	MLTL	7,7
Tyrimų ir plėtros kaštai	K <sub>T</sub>	MLTL	0,5
Darbuotojų skaičius	S <sub>D</sub>	1	70
<b>Aplinkos apsaugos indikatoriai I<sub>A,2i</sub></b>			
Elektros energijos sąnaudos produkcijos vienetui	E <sub>E</sub>	kWh/vnt	2,05
Šiluminės energijos sąnaudos produkcijos vienetui	E <sub>š</sub>	kWh/vnt	0,47
Degalų sąnaudos produkcijos vienetui	E <sub>deg</sub>	ltr/vnt	0,117
Pagamintos produkcijos kiekis	m <sub>prod</sub>	vnt	96.000
CO emisijos produkcijos vienetui	m <sub>CO2</sub>	kg/vnt	0,015
NO <sub>x</sub> emisijos produkcijos vienetui	m <sub>NOx</sub>	kg/vnt	0,0033
SO <sub>2</sub> emisijos produkcijos vienetui	m <sub>SO2</sub>	kg/vnt	0,00007
Kietųjų dalelių emisijos produkcijos vienetui	m <sub>dal</sub>	kg/vnt	0,00003
Bendras atliekų kiekis produkcijos vienetui	m <sub>atl.viso</sub>	m <sup>3</sup> /vnt	0,003
Pavojingų atliekų kiekis produkcijos vienetui	m <sub>atl.pav</sub>	kg/vnt	0,0002
<b>Socialiniai indikatoriai I<sub>A,3i</sub></b>			
Rimtų nelaimingų atsitikimų skaičius*	S <sub>ats.rimt</sub>	1	-
Nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės gamybinės veiklos metu	S <sub>ats.veik</sub>	1	1
Ligos (nedarbingumo) dienų skaičius/darbuotojų	S <sub>ligos.d</sub>	d.sk./	2,7

skaičius		darbuotojų sk.	
Ne pelno projektų skaičius	$S_{proj}$	1	-
Nusiskundimų dėl kvapų skaičius	$S_{n,kvap}$	1	-
Nusiskundimų dėl triukšmo skaičius	$S_{n,triukš}$	1	2
Nusiskundimų dėl dulkių skaičius	$S_{n,dulk}$	1	2
Inicijuotų gerinimo priemonių skaičius	$S_{priem}$	1	2

\* *MLTL – milijonai litų.*

\*\**sąlygojantys daugiau kaip 50 val. neatvykimo į darbą*

Apskaičiuojami darnumo daliniai indeksai ir sujungiami į sudėtinį darnios plėtros indeksą  $I_{CSD}$  (3.3.6.3 lent.).

**3.3.6.3 lentelė.** Medinių padėklų gamybos įmonės ekonominiai, aplinkos apsaugos ir socialiniai daliniai indeksai bei sudėtinis indeksas  $I_{CSD}$

Indeksai	Simbolis	Vertė
Ekonominis	$I_{S,1}$	0,520
Aplinkos apsaugos	$I_{S,2}$	0,475
Socialinis	$I_{S,3}$	0,512
<b>Darniosplėtros</b>	<b><math>I_{CSD}</math></b>	<b>0,502</b>

Apskaičiuota medinių padėklų gamybos įmonės sudėtinio indekso  $I_{CSD}$  vertė lygi **0,502**. Ekonominio, bei socialinio indikatorių vertės labai artimos (atitinkamai – 0,520 ir 0,512), aplinkos apsaugos indikatorius vertė šiek tiek žemesnė – 0,475. Tai rodo, jog įmonei reikia imtis sprendimų, siekiant didinti darnios plėtros veiksmingumą, ypač – aplinkos apsaugos veiksmingumą.

### 3.3.7 Technologinių sprendimų paieška, vertinimas, jautrumo analizė

Šiame etape ieškoma alternatyvių sprendimų identifikuotoms įmonės problemoms spręsti. Įmonėje padėklų gamyba vyksta vertikaliu principu, t.y., nėra naudojamas konvejeris, kuris potencialiai palengvintų darbą bei sumažintų dideles tarpoperacines prastovas. Nustatyta, kad, įmonėje pakeitus nusidėvėjusius padėklų judėjimą linijoje užtikrinančius aparatus, galima sutaupyti apie 15 % elektros energijos kaštų.

*Parenkama alternatyva: konvejerio įdiegimas*

Bevariklis dviejų aukštų konvejeris užtikrintų savaiminį žaliavinio padėklo padavimą bei produkcijos transportavimą į pakavimo vietą, taip minimizuojant gamybai reikalingo ploto skaičių, ir, tokiu būdu – energijos sąnaudas šildymui bei apšvietimui.



*Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

**3.3.7.1 lentelė.** Konvejeriui reikalingos investicijos

<b>Investicijos</b>			
<b>Prekės pavadinimas</b>	<b>Kiekis</b>	<b>Kaina Lt</b>	<b>Viso, Lt</b>
Konvejeris	1	40 000,00	40 000,00

**3.3.7.2 lentelė.** Įmonės sutaupymai per metus, įdiegus konvejerį

	Sąnaudos prieš projekto diegimą			Sąnaudos po projektodiegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
El. E apšvietimui	1 323 kWh	0,29	383,67	794 kWh	0,29	230,26	529 kWh	153,41
Medienos kuras (Šil. E savikaina)	126 t	736,83	92 840	75,6 t	736,83	55 704,35	50,40 t	37 135,65
<b>Iš viso:</b>			93 223,67			55 934,61		<b>37 289,06</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo periodas  $n_y$ :

$$n_y = \frac{40000}{37289} = 1,07 \text{ metų}$$

Atsižvelgiant į labai trumpą atsipirkimo trukmę bei minimalią riziką, galima teigti, kad PP metodas yra pakankamas duotuoju atveju (atsipirkimo trukmė labai trumpa – nesiekia vienerių metų) ir grynosios dabartinės vertės (NPV) bei vidinės įplaukų normos (IRR) metodai, o taip pat ir jautrumo analizės metodas šiai inovacijai nėra būtini.

Inovacija laikoma diegtina.

**3.4 Darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio taikymas tarpininkavimo paslaugų įmonėje**

**3.4.1 Sistemos ribų nustatymas**

Darnios vadybos sprendimų priėmimo modelis taikomos visai įmonei, tiriamieji metai – 2012.

### 3.4.1.1 lentelė. Bendrieji tarpininkavimo paslaugų įmonės duomenys

Įmonės veiklos sritis	muitinės tarpininkų veikla (paslaugos)
Įkūrimo metai	2001
Darbuotojų skaičius, iš jų:	9 (mikro)
<i>aplinkos apsaugos srities personalas</i>	-
<i>socialinės atsakomybės srities personalas</i>	-
Tiriamieji metai	2012
Metinė apyvarta, Lt	591.400
Aplinkos apsaugos vadybos sistema	-
Socialinės atsakomybės sistema	-
Darnumo ataskaitos	-

### 3.4.2 Atsakomybių paskirstymas, periodiškumo nustatymas

Įmonės vadovybė sprendimų priėmimo modelio valdymo, stebėsenos bei ataskaitų teikimo funkcijoms atlikti skyrė buhalterį. Nustatytas periodiškumas:

- kartą ketvirtyje atnaujinti duomenis, atlikti DVKV bei teikti ataskaitos vadovybei.
- kartą metuose, planuojant teikti darnumo ataskaitas išorei, atlikti bendrą įmonės darnumo vertinimą, t.y., išvesti sudėtinį darnios plėtros indeksą ( $I_{CSD}$ ).
- įvykus reikšmingiems ir (ar) neplanuotiems veiksniams, kaip veiklos apimties pokyčiai, sugriežtėję teisiniai reiklavimai ar kt., modelio duomenys turi būti prieinami/atnaujinami bet kuriuo metu.

### 3.4.3 Medžiagų-energijos balanso sudarymas

Prieš atliekant darnios vadybos kaštų vertinimą įmonėje, suformuojama duomenų bazė, apimanti finansinio balanso bei medžiagų-energijos balanso informacinius srautus, t.y., integruojami fizikiniai bei finansiniai duomenys, toliau naudojami atliekant darnumo kaštų vertinimą.

Sudarant medžiagų-energijos balansą, įvertinti įmonės įvesties (energija, medžiagos, vanduo bei kuras) bei išvesties srautai (suteiktos paslaugos kiekybinė išraiška, emisijos į orą, atliekų bei nuotekų kiekiai (3.4.3.1 pav.)). Pagrindiniai informacijos šaltiniai srautų įvertinimui – apskaitos dokumentai, prekių įsigijimo dokumentai ir kt. Taip pat buvo remtasi žodine įmonės vadovo bei buhalterio informacija.

### 3.4.3.1 lentelė. Kiekybiniai tarpininkavimo paslaugų įmonės duomenys

Pagrindinės perkamos žaliavos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Popierius	190	kg	A

Pagrindiniai produktai/paslaugos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Deklaracijos	95	kg	A

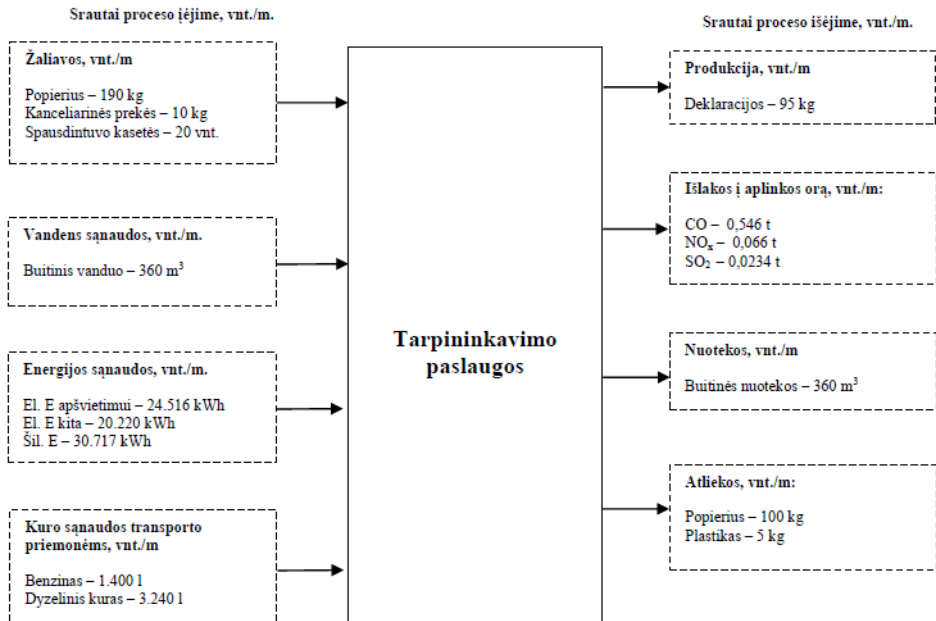
Emisijos / atliekos / nuotekos ir kt. (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
<i>I. Išlakos į orą</i>				
1.	CO	0,546	t	A
2.	NO <sub>x</sub>	0,066	t	A
3.	SO <sub>2</sub>	0,0234	t	A
<i>II. Atliekos</i>				
1.	Popierius	100	kg	I
2.	Plastikas	5	kg	I
<i>III. Nuotekos</i>				
1.	Buitinės	360	m <sup>3</sup>	M

Energijos sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Elektros energija	44.736	kWh	M
	Šiluminė energija	30.717	kWh	A
	Dyzelinis kuras	3.240	l	A
	Benzinas	1.400	l	A

Vandens sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Buitinis vanduo	360	m <sup>3</sup>	M

Įmonėje vertinami darnios plėtros kaštai				
		Kiekis, Lt		I, A, M*
<i>Aplinkos apsaugos kaštai:</i>				
	Aplinkos taršos mokesčiai			A
<i>Socialiniai kaštai:</i>				
	nevertinta			

\* I - apytikriai įvertinta, A - apskaičiuota, M – matuota



**3.4.3.1 pav.** Tarpininkavimo paslaugų įmonės medžiagų-energijos balansas.

### 3.4.4 Darnios vadybos kaštų vertinimas (DVKV) MVI

Vienas iš esminių, modelio taikymo žingsnių – realių darnumo (aplinkos apsaugos bei socialinių) kaštų įvertinimas taikant MVI adaptuotą DVKV metodiką. Pagrindiniai kriterijai, parenkant vertintinus DP kaštus, yra kaštų dydis bei reikšmingumas, lyginant su bendraisiais veiklos kaštais. Darnios plėtros kaštų parinkimui taip pat daro įtaką santykis tarp pastangų, įdėtų renkant/apdorojant duomenis, ir iš surinktos informacijos gaunamos potencialios naudos. Parinkti vertintini reikšmingi darnios plėtros kaštai grupuojami penkiose kaštų kategorijose: 1 – nepageidautinų padarinių tvarkymas, 2 – prevencija ir darni vadyba, 3 – į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė, 4 – į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai, 5 – darnios plėtros pajamos; bei priskiriami atskiroms aplinkos apsaugos ir socialinėms sritims (3.4.3.1 lentelė). Pagrindiniai duomenų šaltiniai darnumo kaštams įvertinti – sudarytas medžiagų-energijos balansas bei įmonės finansinis balansas ir kiti apskaitos dokumentai.

### 3.4.4.1 lentelė. Tarpininkavimo paslaugų įmonės darnumo kaštų procentinė išraiška

Darnumo sritis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Viso
<b>Darnumo kaštų kategorijos</b>										
<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>	<b>0,1</b>		<b>2,3</b>			<b>1,8</b>				<b>4,2</b>
1.1. Susijusios įrangos amortizacija										
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos										
1.3. Susijęs personalas						1,8				1,8
1.4. Mokesčiai	0,1		2,3							2,4
1.5. Baudos										
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos ir socialinės atsakomybės										
1.7. Lėšos, skirtos avarijų ir nelaimingų atsitikimų pasekmių likvidavimui										
<b>2. Prevencija ir darni vadyba</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>			<b>2,2</b>	<b>5,5</b>			<b>12,1</b>
2.1. Išorinės darnios vadybos paslaugos							3,3			3,3
2.2. Bendrosios darnios vadybos veiklos personalas	1,5	1,5	1,5			2,2	2,2			8,8
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra										
2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai										
2.5. Kiti darnios vadybos kaštai										
<b>3. Į gaminį nepatekusių medžiagų išsigijimo vertė</b>	<b>72,7</b>	<b>2,5</b>	<b>4,3</b>							<b>79,6</b>
3.1. Žaliavos			0,7							0,7
3.2. Pakuotės medžiagos										
3.3. Pagalbinės medžiagos			3,6							3,6
3.4. Eksploatacinės medžiagos	27,9									27,9
3.5. Energija	44,8									44,8
3.6. Vanduo		2,5								2,5
<b>4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>			<b>4,1</b>							<b>4,1</b>
<i>Bendrieji darnumo kaštai</i>	<b>74,3</b>	<b>4,0</b>	<b>12,1</b>			<b>4,0</b>	<b>5,5</b>			<b>100,0</b>
<b>5. Pajamos</b>										
5.1. Subsidijos ir premijos										
5.2. Draudimo išmokos										
5.3. Kitos įplaukos										
<i>Bendrosios darnumo įplaukos</i>										
<b>Saldo kaštai/Įplaukos</b>	<b>74,3</b>	<b>4,0</b>	<b>12,1</b>			<b>4,0</b>	<b>5,5</b>			<b>100,0</b>

## **Tarpininkavimo paslaugų įmonės darnios vadybos kaštų vertinimo išvados:**

1. Tarpininkavimo paslaugų įmonėje 2012 m. bendrieji darnumo kaštai sudarė 71 765 Lt. Iš jų 64 929 Lt – aplinkos apsaugos kaštai, 6 836 Lt – socialiniai kaštai.
2. Iki šiol įmonė tik aplinkos apsaugos mokesčius traktavo kaip aplinkos apsaugos kaštus – tai sudarė tik apie 3 % realių bendrųjų aplinkos apsaugos kaštų 2012 m. Šie kaštai įmonėje apskaitomi atliekų apskaitos žurnaluose bei mokesčių už taršą deklaracijose.
3. Socialinių kaštų įmonė iki šiol nevertino, šie kaštai nėra išskiriami įmonės apskaitos sistemoje, jie yra sumuojami prie bendrų veiklos sąnaudų.
4. Nepageidautinų padarinių tvarkymo kaštai 2012 m. įmonėje sudarė 3 014 Lt, prevencijos ir darnios vadybos kaštai – 8 695 Lt, į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 57 099 Lt. Aplinkos apsaugos ir socialinių pajamų 2012 m. įmonė neturėjo.
5. Aplinkos apsaugos kaštų pasiskirstymas įmonėje pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 3 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 5 %
  - Į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė – 87 %.
  - Į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai – 4 %.
6. Socialinių kaštų pasiskirstymas pagal kaštų kategorijas:
  - Nepageidautinų padarinių tvarkymas – 19 %
  - Prevencija ir darni vadyba – 81 %.
7. Oro ir klimato srities kaštai 2012 m. sudarė 53 342 Lt (74,3 %), nuotekų srities – 2 871 Lt (4,0%), atliekų srities – 8 716 Lt (12,1 %). Socialiniai su sveikata susiję kaštai sudarė 2 862 Lt (4,0 %), su sauga susiję kaštai – 3 974 Lt (5,5 %).

### **3.4.5 Darnios plėtros problemų identifikavimas**

Remiantis darnios vadybos kaštų vertinimo rezultatais, nustatyta ši pagrindinė darnios plėtros problema įmonėje:

*Problema : didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Centralizuoto šildymo paslauga įmonei yra labai brangi – vidutiniškai 1 330 Lt/mėn., bei nepakankama – nepaisant didelių patiriamų kaštų, patalpos nepakankamai šiltos.

### **3.4.6 Veiksmingumo indikatorių sistemos sukūrimas**

Tarpininkavimo paslaugų įmonei parinkti ir įvertinti 5 reikšmingiausi ekonominiai, 9 aplinkos apsaugos (įskaitant ir šiluminės energijos sąnaudas paslaugos vienetui) bei 5 socialiniai indikatoriai (žr. 3.4.6.1 lent.). Tiriamaisiais

metais suteiktos paslaugos išreiškiamos metinių pardavimo pajamų verte – 591 400 Lt.

### 3.4.6.1 lentelė. Tarpininkavimo paslaugų įmonės darnumo indikatoriai

	Simbolis	Vienetai	Vertė
<b>Ekonominiai indikatoriai <math>I_{A,1i}</math></b>			
Paslaugų pardavimo pajamos	$P_P$	tūkst. LTL	591,4
Tipinės veiklos pelnas/nuostolis	$P_V$	LTL	5,720
Grynasis pelnas/nuostolis ( <i>net earnings</i> )	$P_G$	LTL	4,250
Tyrimų ir plėtros kaštai	$K_T$	LTL	-
Darbuotojų skaičius	$S_D$	1	9
<b>Aplinkos apsaugos indikatoriai <math>I_{A,2i}</math></b>			
Elektros energijos sąnaudos paslaugos vienetai	$E_E$	kWh/vnt.	75,64
Šiluminės energijos sąnaudos paslaugos vienetai	$E_{\text{šil}}$	kWh/vnt.	51,94
Degalų sąnaudos paslaugos vienetai	$E_{\text{deg}}$	ltr/vnt.	7,85
Vandens sąnaudos paslaugos vienetai	$V_{\text{vand}}$	m <sup>3</sup> /vnt.	0,609
CO emisijos paslaugos vienetai	$m_{\text{CO}}$	t/vnt.	0,000924
NO <sub>x</sub> emisijos paslaugos vienetai	$m_{\text{NO}_x}$	t/vnt.	0,000112
SO <sub>2</sub> emisijos paslaugos vienetai	$m_{\text{SO}_2}$	t/vnt.	0,0000396
Nuotekų kiekis paslaugos vienetai	$V_{\text{nuot}}$	m <sup>3</sup> /vnt.	0,609
Bendras atliekų kiekis paslaugos vienetai	$m_{\text{atl,viso}}$	t/vnt.	0,254
<b>Socialiniai indikatoriai <math>I_{A,3i}</math></b>			
Nelaimingų atsitikimų skaičius tipinės veiklos metu	$S_{\text{ats,veik}}$	1	-
Ligos (nedarbingumo) dienų skaičius/darbuotojų skaičius	$S_{\text{ligos d}}$	d.sk./darbuotojų sk.	2,77
Nusiskundimų dėl triukšmo skaičius	$S_{\text{n,triukš}}$	1	-
Ne pelno projektų skaičius	$S_{\text{proj}}$	1	-
Inicijuotų gerinimo priemonių skaičius	$S_{\text{priem}}$	1	-

Apskaičiuojami darnumo daliniai indeksai ir sujungiami į sudėtinį darnios plėtros indeksą  $I_{\text{CSD}}$  (3.4.6.2 lent.).

### 3.4.6.2 lentelė. Tarpininkavimo paslaugų įmonės ekonominiai, aplinkos apsaugos ir socialiniai daliniai indeksai bei sudėtinis indeksas $I_{\text{CSD}}$

Indeksai	Simbolis	Vertė
Ekonominis	$I_{S,1}$	0,570
Aplinkos apsaugos	$I_{S,2}$	0,520
Socialinis	$I_{S,3}$	0,547
<b>Darnios plėtros</b>	<b><math>I_{\text{CSD}}</math></b>	<b>0,546</b>

Apskaičiuota tarpininkavimo paslaugų įmonės sudėtinio indekso  $I_{\text{CSD}}$  vertė lygi **0,546**. Ekonominio, aplinkos apsaugos bei socialinio indikatorių vertės labai panašios (atitinkamai – 0,570, 0,520 ir 0,547), vis dėl to mažiausia aplinkos apsaugos indikatorius vertė. Tai rodo, jog įmonei reikia imtis sprendimų, siekiant didinti darnios plėtros veiksmingumą, ypač – aplinkos apsaugos veiksmingumą.

### 3.4.7 Technologinių sprendimų paieška, vertinimas, jautrumo analizė

Šiame etape ieškoma alternatyvių technologinių sprendimų identifikuotoms įmonės problemoms spręsti.

*Parenkama alternatyva: kondicionierių instaliavimas*

Kondicionieriai atliks šildymo-šaldymofunkciją, įmonė galės atsijungti nuo centralizuotos šildymo sistemos. Įmonės patalpos pakankamai vėsios, vėsinimas reikalingas tik esant labai karštiems vasaros mėnesiams.

*Alternatyvos ekonominis įvertinimas*

#### 3.4.7.1 lentelė. Kondicionieriais reikalingos investicijos

Investicijos			
Prekės pavadinimas	Kiekis	Kaina Lt	Viso, Lt
Kondicionierius (įskaitant instaliaciją)	2	4 500,00	9 000,00

#### 3.4.7.2 lentelė. Įmonės sutaupymai per metus, instaliavus kondicionierius

	Šnaudos prieš projekto diegimą			Šnaudos po projekto diegimo			Sutaupymai	
	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/vnt	Lt/m	Vnt/m	Lt/m
Šil. E	26,43 Gcal	302,00	7981,86	-	-	-	26,43 Gcal	7981,86
El. E kondicionieriui šaltuoju sezonu	-	-	-	7530 kWh	0,54	4066,20	-7530 kWh	-4066,20
El. E kondicionieriui šiltuoju sezonu	-	-	-	1580 kWh	0,54	853,20	-1580 kWh	-853,20
<b>Iš viso:</b>			7981,86			4919,40		<b>3062,46</b>

Apskaičiuojamas investicijos atsipirkimo  $n_y$ :

$$n_y = \frac{9000}{3062} = 2,94 \text{ metų}$$

Kadangi investicijos atsipirkimo periodas yra beveik 3 metai, tikslinga apskaičiuoti grynąją dabartinę vertę (3.4.7.3 lent.).

Remiantis grynąją dabartine verte, laikomasi tokios sprendimų priėmimo taisyklės:



- projektas pasirenkamas, jei  $NPV > 0$ ,
- projektas atmetamas, jei  $NPV < 0$ ,
- projektu nesidomima, jei  $NPV = 0$ .

### 3.4.7.3 Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (10 %)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-9000	1	-9000
2	3062,46	0,9091	2784,08
3	3062,46	0,8265	2531,12
4	3062,46	0,7513	2300,83
5	3062,46	0,683	2091,66
		<b>NPV</b>	<b>707,69</b>

3.4.7.3 lentelėje matome, kad, esant 10 proc. diskonto faktoriui,  $NPV > 0$ , todėl į šią alternatyvą verta investuoti.

IRR apskaičiuojama pagal formulę (8):

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF(t)}{(1+i)^t} = 0 ; \quad (8)$$

Vidinės pelno normos sprendimų taisyklės:

- projektas pasirenkamas, jei  $IRR > i$ ,
- projektas atmetamas, jei  $IRR < i$ ,
- projektu nesidomima, jei  $IRR = i$ .

### 3.4.7.4 lentelė. Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas, esant skirtingiems diskonto faktoriams

Diskontas	10%	15%	20%
NPV	708 Lt	-257 Lt	- 1072 Lt

Toje vietoje, kur grynoji dabartinė vertė yra lygi 0, diskonto norma atitinka vidinę įplaukų normą (IRR). Vidinė įplaukų norma šiuo atveju yra lygi 0,136 (**13,6 %**).

### 3.4.7.5 lentelė. Grynosios dabartinės vertės apskaičiavimas, kai diskonto norma lygi 13,6 %

Metai	Grynųjų pinigų srautai, Lt	Diskonto faktorius (13,6%)	Diskontuotų pinigų srautai, Lt
1	-9000	1	-9000
2	3062,46	0,8804	2696,24
3	3062,46	0,7751	2373,81
4	3062,46	0,6824	2089,94
5	3062,46	0,6008	1840,01
		<b>NPV</b>	<b>0</b>

### *Alternatyvos jautrumo analizė*

Atliekant alternatyvos jautrumo analizę, esminiu rodikliu parenkama NPV bei parenkami du kintami veiksniai – elektros energijos bei šiluminės energijos kaštai, kitus veiksnius laikant pastoviais. Tiek elektros energijos, tiek šiluminės energijos kaina turi tendenciją kilti. Elektros energijos kainos augimas didina projekto riziką, o šiluminės energijos – mažina.

Pasirinkti trys galimi elektros energijos kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 15 %), tikėtinas (10 % augimas) ir optimistinis (išauga 5 %) bei šiluminės energijos kainos pokyčių variantai: pesimistinis (išauga 5 %), tikėtinas (10 % augimas) ir optimistinis (išauga 15 %). Galimi įvairūs šių dviejų kintamųjų veiksmių variantų deriniai (pvz., pesimistinis–tikėtinas, tikėtinas–optimistinis ir kt.), tačiau paprastumo dėlei, vertinsime šiuos tris derinius: pesimistinis–pesimistinis, tikėtinas–tikėtinas, optimistinis–optimistinis.

3.4.7.6 lentelėje įvertinta kintamųjų veiksmių (elektros energijos ir šilumos energijos kainos) įtaka NPV. Tiriamuoju atveju, prie 10 % IRR NPV buvo lygi 708 Lt. Atlikus jautrumo analizę, pesimistiniu atveju NPV yra neigiama, o tikėtiniu bei optimistiniu – teigiama.

**3.4.7.6 lentelė.** Kintamųjų veiksmių įtaka esminiam rodikliui (NPV, kai diskonto faktorius – 10 %)

Variantai	Pesimistinis	Tikėtinas	Optimistinis
Metinis elektros kainos augimas	15%	10%	5%
Metinis šilumos kainos augimas	5%	10%	15%
Grynoji dabartinė vertė (NPV)	- 337	1 678	3 698

Investicija laikytina diegtina.

#### 4. MODELIO REZULTATŲ INTERPRETAVIMAS

*Alaus gamybos įmonėje* darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio dėka sistemiskai aplinkos apsaugos, technologiniu ir finansiniu aspektais įvertintos pagrindinės darnios plėtros problemos. Atliktas darnios vadybos kaštų vertinimas leido nustatyti realius darnios plėtros kaštus, 82 %kaštų sudarė aplinkos apsaugos kaštai, 18 % – socialiniai kaštai. Aplinkos apsaugos kaštų kategorijoje į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 68,8 % visų aplinkos apsaugos kaštų, tai rodo įmonėje dominuojant aplinkos apsaugos problemas – žaliavų bei medžiagų praradimus emisijų, atliekų ir (ar) nuotekų pavidalu. DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu įsitikinta atlikus į gaminį nepatekusių medžiagų kiekybinių duomenų lyginamąją analizę su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir technologinėmis normomis.

*Problema 1: didelės vandens sąnaudos ir nuotekos*

*Problema 2: didelės elektros energijos sąnaudos*

*Problema 3: didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Atlikus technologių ir ekonominę vertinimą bei jautrumo analizę, nustatyti alternatyvūs technologiniai identifikuotų aplinkos apsaugos problemų sprendimo būdai. Skaičiavimai parodė, kad šių sprendimų dėka galima sumažinti resursų sąnaudas bei lygiagrečiai – emisijų ir nuotekų kiekius(4.1 lent.).

##### 4.1 lentelė. Technologiniai sprendimai alaus gamybos įmonėje. Rezultatai

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė prieš inovaciją	Technologinis sprendimas	Indikatoriaus vertė po inovacijos	GPGB	Indikatoriaus pokytis po inovacijos, %
Didelės vandens sąnaudos ir nuotekos	Vandens sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	1,55	Vandens pakartotinis panaudojimas	1,37	1,0	-12 %
Didelės elektros energijos sąnaudos	El. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	10,42	Apšvietimo sistemos rekonstrukcija	9,37	9,0	-10 %
Didelės šiluminės energijos sąnaudos	Šil. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	28,22	Šilumos rekuperacija	24,85	22,0	-12 %

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje bei teikti darnumo ataskaitas, sprendimų priėmimo modelio rėmuose pritaikius sudėtinio darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ ) išvedimo metodiką, nustatytas alaus gamybos įmonės darnios plėtros veiksmingumo rodiklis lygus 0,562. Įvertintų alternatyvių technologinių sprendimo būdų dėka darnios plėtros veiksmingumo rodiklis padidėjo nuo 0,562 iki 0,575.

*Parketo gamybos įmonėje* atliktas darnios vadybos kaštų vertinimas leido nustatyti realius darnios plėtros kaštus, didžiąją kaštų dalį (92 %) sudarė aplinkos

apsaugos kaštai, 8 % – socialiniai kaštai. Į gaminį nepatekusių medžiagų vertė sudarė 88,5 % visų aplinkos apsaugos kaštų, tai rodo įmonėje dominuojant aplinkos apsaugos problemas – žaliavų bei medžiagų praradimus emisijų, atliekų ir (ar) nuotekų pavidalu. DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu įsitikinta atlikus į gaminį nepatekusių medžiagų kiekybinių duomenų lyginamąją analizę su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir technologinėmis normomis.

*Problema: didelės elektros energijos sąnaudos*

Atlikus technologinį ir ekonominį vertinimą bei jautrumo analizę, nustatyti alternatyvūs technologiniai identifikuotos aplinkos apsaugos problemos sprendimo būdai (4.2 lent.).

**4.2 lentelė. Technologiniai sprendimai parketo gamybos įmonėje. Rezultatai**

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė prieš inovaciją	Technologinis sprendimas	Indikatoriaus vertė po inovacijos	GPGB	Indikatoriaus pokytis po inovacijos, %
Didelės elektros energijos sąnaudos	El. E sąnaudos produkcijos vienetai pagaminti	0,83	Kondensacinis ekonomazeris	0,7	0,65	-16 %

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje bei teikti darnumo ataskaitas, sprendimų priėmimo modelio rėmuose pritaikius sudėtinio darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ ) išvedimo metodiką, nustatytas medienos apdirbimo įmonės darnios plėtros veiksmingumo rodiklis lygus 0,517. Įvertintų alternatyvių technologinių sprendimo būdų dėka darnios plėtros veiksmingumo rodiklis padidėjo nuo 0,517 iki 0,521.

*Medinių padėklų gamybos įmonėje* darnios plėtros sprendimų priėmimo modelio dėka sistemiškai aplinkos apsaugos, technologiniu ir finansiniu aspektais įvertintos pagrindinės darnios plėtros problemos. Atliktas darnios vadybos kaštų vertinimas leido nustatyti realius darnios plėtros kaštus, ženklia kaštų dalį (88 %) sudarė aplinkos apsaugos kaštai, 12 % – socialiniai kaštai. Aplinkos apsaugos kaštų kategorijoje į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė sudarė 94 % visų aplinkos apsaugos kaštų, tai rodo įmonėje dominuojant aplinkos apsaugos problemas – žaliavų bei medžiagų praradimus emisijų, atliekų ir (ar) nuotekų pavidalu. DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu įsitikinta atlikus į gaminį nepatekusių medžiagų kiekybinių duomenų lyginamąją analizę su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir technologinėmis normomis.

*Problema 1: didelės elektros energijos sąnaudos*

*Problema 2: didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Atlikus technologinį ir ekonominį vertinimą bei jautrumo analizę, nustatyti alternatyvūs technologiniai identifikuotų aplinkos apsaugos problemų sprendimo būdai. Skaičiavimai parodė, kad šių sprendimų dėka galima sumažinti resursų sąnaudas bei emisijų kiekius (4.3 lent.).

**4.3 lentelė.** Technologiniai sprendimai medinių padėklų gamybos įmonėje. Rezultatai

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė prieš inovaciją	Technologinis sprendimas	Indikatoriaus vertė po inovacijos	GPGB	Indikatoriaus pokytis po inovacijos, %
Didelės elektros energijos sąnaudos	El. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	2,05	Konvejerio įdiegimas	1,85	1,7	- 10 %
Didelės šiluminės energijos sąnaudos	Šil. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	0,47		0,42	0,37	- 12 %

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje bei teikti darnumo ataskaitas, sprendimų priėmimo modelio rėmuose pritaikius sudėtinio darnios plėtros indekso (I<sub>CSD</sub>) išvedimo metodiką, nustatytas medinių padėklų apdirbimo įmonės darnios plėtros veiksmingumo rodiklis lygus 0,502. Įvertintų alternatyvių technologinių sprendimo būdų dėka darnios plėtros veiksmingumo rodiklis padidėjo nuo 0,502 iki 0,507.

*Tarpininkavimo paslaugų įmonėje* atliktas darnios vadybos kaštų vertinimas leido nustatyti realius darnios plėtros kaštus, 90 % kaštų sudarė aplinkos apsaugos kaštai, 10 % – socialiniai kaštai. Į gaminį (paslaugą) nepatekusių medžiagų vertė sudarė 79,6 % visų aplinkos apsaugos kaštų, tai rodo įmonėje dominuojant aplinkos apsaugos problemas. DVKV rezultatų patikimumu ir pagrįstumu technologiniu aspektu įsitikinta atlikus į gaminį nepatekusių medžiagų kiekybinių duomenų lyginamąją analizę su geriausiais prieinamais gamybos būdais (GPGB) ir technologinėmis normomis.

*Problema: didelės šiluminės energijos sąnaudos*

Atlikus technologinį ir ekonominį vertinimą bei jautrumo analizę, nustatyti alternatyvūs technologiniai identifikuotų aplinkos apsaugos problemų sprendimo būdai (4.4 lent.).

**4.4 lentelė.** Technologiniai sprendimai tarpininkavimo paslaugų įmonėje. Rezultatai

Problema	Indikatorius	Indikatoriaus vertė prieš inovaciją	Technologinis sprendimas	Indikatoriaus vertė po inovacijos	GPGB	Indikatoriaus pokytis po inovacijos, %
Didelės šiluminės energijos sąnaudos	Šil. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	51,94	Kondicionieriaus įdiegimas	0	26,0	- 100 %
	El. E sąnaudos produkcijos vienetui pagaminti	75,64		91,05	-	+20 %

Siekiant nustatyti bendrą įmonės veiksmingumą darnios plėtros srityje bei teikti darnumo ataskaitas, sprendimų priėmimo modelio rėmuose pritaikius sudėtinio

darnios plėtros indekso ( $I_{CSD}$ ) išvedimo metodiką, nustatytas tarpininkavimo paslaugų įmonės darnios plėtros veiksmingumo rodiklis lygus 0,546. Įvertintų alternatyvių technologinių sprendimo būdų dėka darnios plėtros veiksmingumo rodiklis padidėjo nuo 0,546 iki 0,548.

## IŠVADOS

1. Atlikus MVĮ aplinkos apsaugos, socialinės situacijos, statistinių ekonominių rodiklių ir technologinių aspektų analizę, nustatyta, kad MVĮ darnios plėtos kontekste pasižymi žemesniu aplinkos apsaugos, socialiniu veiksmingumu bei ekonominiu efektyvumu. Pagrindiniai darnios plėtos veiksmingumo didinimo priemonių taikymą MVĮ ribojantys veiksniai – informacijos, žinių ir kompetencijos stoka; darnios plėtos priemonių, kaip potencialiai didinančių įmonės vertę, neigimas. Pagrindiniai skatinantys veiksniai – konkurencinio pranašumo siekis, poveikio aplinkai mažinimas, tikėtina finansinė nauda, darnumo ataskaitų teikimo poreikis.
2. Darnios pramonės plėtos veiksmingumo didinimo ir sprendimų priėmimo metodų lyginamoji analizė parodė, kad esamų instrumentų taikymas MVĮ sektoriaus įmonėms nėra plačiai išvystytas. Dauguma esamų instrumentų yra orientuoti į dideles įmones, sudėtingai pritaikomi MVĮ lygmenyje ir (arba) pasižymi integravimo problema, t.y., remiasi pavienių darnios plėtos rodiklių vertinimu – kyla aplinkos apsaugos bei socialinio veiksmingumo sąsajų su ekonomine įmonės nauda sisteminio įvertinimo poreikis.
3. Sukurtas darnios plėtos sprendimų priėmimo modelis MVĮ leidžia sistemiskai įvertinti pagrindines darnios plėtos problemas įmonėje ir nustatyti alternatyvius sprendimo būdus, atliekant originalų technologinį, poveikio aplinkai ir ekonominį vertinimą. DVKV metodikos bei sudėtinio darnios plėtos indekso išvedimo metodikos sąveikos modelyje dėka užtikrinamas darnios plėtos principus atitinkantis technologinių ir valdymo sprendimų priėmimas įmonės viduje bei išorės suinteresuotų šalių informavimas teikiant darnios plėtos ataskaitas.
4. Darnios plėtos sprendimų priėmimo modelio veikimo efektyvumas išbandytas keturiose skirtingų pramonės šakų bei skirtingų dydžių MVĮ – gėrimų gamybos (230 darbuotojų), dvejose medienos apdirbimo (70 ir 22 darbuotojai) bei mikro paslaugų įmonėje (9 darbuotojai). Modelio efektyvumą atspindi šie aspektai:
  - 4.1. Atliekant skaičiavimus su originaliais tirtų įmonių duomenimis, nustatytos reikšmingiausios darnios plėtos problemos įmonėse: visose tirtose MVĮ dominuoja su aplinkos apsaugos sritimi susiję problemos – žaliavų bei medžiagų praradimai emisijų, atliekų ir (ar) nuotekų pavidalu.
  - 4.2. Įmonių darnios plėtos problemoms spręsti rasti efektyvūs technologiniai sprendimai; skaičiavimai parodė, kad šių sprendimų dėka galima sumažinti resursų sąnaudas, atliekų, emisijų ir nuotekų kiekius, t.y., efektyvesnio gamybos proceso dėka sumažinti poveikį aplinkai:

- alaus gamybos įmonėje bendros vandens sąnaudos ir susidarantių nuotekų kiekis teoriškai sumažėjo 12-13 %, elektros ir šiluminės energijos sąnaudos sumažėjo 10-12 %.
- 70 darbuotojų turinčioje medienos apdirbimo įmonėje elektros ir šiluminės energijos sąnaudų mažėjimo potencialas 10-12 %.
- 22 darbuotojus turinčioje medienos apdirbimo įmonėje elektros energijos sąnaudų mažėjimo potencialas 16 %.
- tarpininkavimo paslaugų mikro įmonėje šiluminės energijos sąnaudų sumažėjo 100 %, elektros energijos sąnaudos išaugo 20 %.

4.3. Sudėtinio darnios plėtros indekso –  $I_{CSD}$ , išvedimo metodo integravimas modelyje leido įvertinti ir palyginti tarpusavyje bendrą skirtingų MVI darnios plėtros veiksmingumą. Įvertintų alternatyvių technologinių sprendimo būdų dėka tirtose MVI darnios plėtros veiksmingumo rodiklis turi didėjimo potencialą:

- medienos apdirbimo įmonėje (70 darbuotojų) – nuo 0,502 iki 0,542.
- medienos apdirbimo įmonėje (22 darbuotojai) – nuo 0,517 iki 0,563.
- tarpininkavimo paslaugų įmonėje – nuo 0,546 iki 0,606.
- gėrimų gamybos įmonėje – nuo 0,562 iki 0,618.

5. Dėl sisteminio požiūrio, lankstumo, integralumo su esamomis įmonių sistemomis, sukurtas darnios plėtros sprendimų priėmimo modelis yra plataus pritaikymo – kaip įrodyta eksperimentiniais bandymais skirtingų sektorių MVI, jis gali būti efektyviai taikomas ne tik įvairiose apdirbamosios pramonės MVI, nepriklausomi nuo jų veiklos pobūdžio, bet ir sėkmingai veikti mikro bei mažose paslaugų sektoriaus įmonėse.



## LITERATŪRA

1. Adamonienė, Rūta; Trifonova, Jekaterina. The State Support for small and Medium Sized Companies: General and Practical Aspects of Lithuania // *Engineering Economics*. ISSN 1392-2785. 2007, Issue 1, p. 16-21.
2. Anghelache, Constantin; Căpușeanu, Sorinel; Cristian-Marian, Barbu. Analysis over Critical Issues of Implementation or Non-implementation of the ABC Method in Romania. 2009, Vol. 16, Issue 12, p. 57-62.
3. American Institute of Chemical Engineers' for Waste Reduction Technologies. Total Cost Assessment Methodology. New York, 2000. ISBN 0-8169-0807-9.
4. Arbačiauskas, Valdas; Gaižiūnienė, Jurgita; Laurinkevičiūtė, Asta; Židonienė, Sigita. Sustainable production through innovation in small and medium sized enterprises in the Baltic sea region // *Environmental research, engineering and management = Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*. Kaunas : Technologija. ISSN 1392-1649. 2010, Nr. 1(51), p. 57-65.
5. Ashton, Weslyne; Luque, Andres; Ehrenfeld, R. John. Best Practices in Cleaner Production Promotion and Implementation for Smaller Enterprises, 2002.
6. Atkinson, Giles; Hett, Tannis; Newcombe, Jodi. Measuring Corporate Sustainability // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2010, Vol. 43, Issue 2, p. 235-252.
7. Atkinson, Giles; Mourato, Susana; Pearce, David. Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments. Publication of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Washington, 2006. ISBN 92-64-01004-1.
8. Bagdonienė, Diana; Galbuogienė, Auksė; Paulavičienė, Eimenė. Darnios organizacijos koncepcijos formavimas visuotinės kokybės vadybos pagrindu. *Ekonomika ir vadyba*. 2009, p. 1044-1053.
9. B. Baguette. Master Thesis: Insight on SMEs embracing sustainability, 2009.
10. Ballou, Brian; Heitger, Dan L.; Landes, Charles S. E. The Future of Corporate Sustainability Reporting // *Journal of Accountancy*. 2006, 202(6), p. 65-74.
11. Banker, Rajiv D.; Bardhan, Indranil R.; Chen, Tai-Yuan. The role of manufacturing practices in mediating the impact of activity-based costing on plant performance. 2008, Vol. 33, Issue 1, p. 1-19.
12. Barrera-Roldán, Adrián; Saldivar-Valdés, Américo. Proposal and application of a Sustainable Development Index // *Ecological Indicators*. 2002, p. 251-256.
13. Baumgartner, Stefan; Becker, Christian; Frank, Karin; Muller, Birgit; Quaas, Martin. Relating the philosophy and practice of ecological economics: The role of concepts, models, and case studies in inter and transdisciplinary sustainability research // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2008, Vol. 67, Issue 3, p. 384-393.
14. Bebbington, Jan; Gray, Rob; Hibbitt, Chris; Kirk, Elizabeth. Full Cost Accounting: An Agenda for Action. London, 2001. ISBN 1 85908352 8.
15. Bebbington, Jan; Brown, Judy; Frame, Bob. Accounting technologies and sustainability assessment models // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2006, Vol. 61, Issue 2-3, p. 224-236.
16. Bennett, Martin; Bouma, Jan Jaap; Schaltegger, Stephan; Rikhardsson, P. M. *Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges*. Springer, NY, 2005.

17. Bennett, Martin; Bouma, Jan Jaap; Wolters, Teun. Environmental management accounting: Informational and Institutional Developments. Dordrecht/Boston/London, 2002. ISBN 1-4020-0552-0.
18. Bennett, Martin; Rikhardsson, Pall M; Schaltegger, Stefan. Environmental Management Accounting – Purpose and Progress. ISBN 978-1-4020-1366-9, 2003.
19. Berkel, R. V. Managing for Sustainable Development: Using environmental management accounting and sustainable development reporting. CPA congress. 2003, Vol. 21, p. 1-18.
20. Beržinskienė, Daiva; Cibulskienė, Diana; Būdvytytė-Gudienė, Aina. ES Struktūrinių fondų paramos įsisavinimo intensyvumas Lietuvos smulkaus ir vidutinio verslo sektoriuje // *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*. ISSN 1648-9098. 2012, Nr. 4(28), p.53-64.
21. Biondi, Vittorio; Frey, Marco; Iraldo, Fabio. Environmental Management Systems and SMEs // *Greener Management International*. ISSN 0966-9671. 2000, Vol. 2000, No. 29, p. 55-69.
22. Boardman, Anthony; Greenberg, David; Vining, Aidan; Weimer, David. *Cost Benefit Analysis: Concepts and Practice (3rd Edition)*. New Jersey, 2012. ISBN 07-858-03-LR-BD01
23. Booyesen, Frederik. An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development // *Social Indicators Research*. 2002, Vol. 59, Issue 2, p. 115-151
24. Brainbridge, David A. True cost environmental accounting for a post-autistic economy. 2007, Issue 41, p. 23-28.
25. Brzozowska, Krystyna. Cost-Benefit Analysis in Public Project Appraisal // *Engineering Economics*. 2007, Issue 3, p. 78-83.
26. Burrit, Roger L.; Saka, Chika. Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan // *Cleaner Production*. 2006, Vol. 14, Issue 14, p. 1262-1275.
27. Cagwin, Douglass. The Association Between Activity-Based Costing And Improvement In Financial Performance // *Management Accounting Research*. ISSN: 1044-5005. 2002, Vol. 13, Issue 1, p. 1-39.
28. Căpusneanu, Sorinel. Implementation Opportunities of Green Accounting for Activity-Based Costing (ABC) in Romania // *Theoretical and Applied Economics*. 2008, Vol. 1, p. 57-62.
29. Carter, David W.; Lee, Donna; Perruso, Larry. *Full Cost Accounting in Environmental Decision-Making*. 2001.
30. Čiegis, Remigijus; Grunda, Rokas. Strategic Management Process of Business Transformation into Sustainable Business // *Management of Organizations: Systematic Research*. ISSN: 1392-1142. 2007, Issue 44, p. 19-34.
31. Čiegis, Remigijus; Zeleniūtė, Ramunė. Sustainable Development Aspects of Lithuanian Economic Development // *Applied economics: systematic research*. ISSN: 1822-7996. 2008, Issue: 2/2, p. 11-28.
32. Ciliberti, Francesco; Pontrandolfo, Pierpaolo; Scozzi, Barbara. Investigating corporate social responsibility in supply chains: a SME perspective // *Journal of Cleaner Production*. 2008, Vol. 16, Issue 15, p. 1579–1588.
33. Conway-Schempf, Noellette. *Full Cost Accounting – A Course Module on Incorporating Environmental and Social Costs into Traditional Business Accounting Systems*, 1998.

34. Curkovic, Sime; Sroufe, Robert. Total Quality Environmental Management and Total Cost Assessment: An exploratory study // *Int. J. Production Economics*. 2007, Vol. 105, Issue 2, p. 560-579.
35. Deif, Ahmed M. A system model for green manufacturing // *Journal of Cleaner Production*. 2011, Vol. 19, p. 1553-1559.
36. Despeisse, Melanie; Mbaye, Fatou; Ball, Peter; Levers, Andy. The emergence of sustainable manufacturing practices // *Production Planning & Control*. 2012, Vol. 23, Nr. 5, p. 354–376.
37. Dreyer, Louise Camilla; Niemann, Anne Louise; Hauschild, Z. Michael. Comparison of Three Different LCIA Methods: EDIP97, CML2001 and Eco-indicator 99 // *The International Journal of Life Cycle Assessment*. ISSN: 0948-3349. 2003, Vol. 8, Issue 4, p. 191-200.
38. Džikevičius, A. Investicijų projekto efektyvumo bei rizikos vertinimas imitaciniu modeliavimu. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2001.
39. Ebert, Udo; Welsch, Heinz. Meaningful environmental indices: a social choice approach // *Journal of Environmental Economics and Management*. ISSN: 0095-0696. 2004, Vol. 47, Issue 2, p. 270–283.
40. European Commission. A “Small Business Act” for Europe, Brussels, 25.6.2008 COM (2008) 394 final.
41. European Commission. Small, clean and competitive. Executive summary of the impact assessment. 2007.
42. Europos Komisija. Europos Sąjungos paramos MVĮ programos. Pagrindinių Europos MVĮ finansavimo galimybių apžvalga, 2012. [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. sausio 17 d.] [file:///C:/Users/User/Downloads/Fundingopportunities\\_It\\_7276.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Fundingopportunities_It_7276.pdf)
43. Feng, C. Shaw; Joung, B. Che. An Overview of a Proposed Measurement Infrastructure for Sustainable Manufacturing. 2009.
44. Fresner, Johannes. Small and medium sized enterprises and experiences with environmental management // *Journal of Cleaner Production*. ISSN: 0959-6526. 2004, p. 545–547.
45. Gale, Robert. Environmental management accounting as a reflexive modernization strategy in cleaner production. *Journal of Cleaner Production*. ISSN: 0959-6526. 2006, Vol. 14, Issue 14, p. 1228-1236.
46. Geibler von Justus; Liedtke, Christa; Schaller, Stephan; Wallbaum, Holger. Accounting for the Social Dimension of Sustainability: Experiences from the Biotechnology Industry // *Business Strategy and the Environment*. ISSN: 1099-0836. 2006, Vol. 15, Issue 5, p. 334-346.
47. Gerbens-Leenes, P. W; Moll, H. C; Schoot-Uiterkamp, A. J. M. Design and development of a measuring method for environmental sustainability in food production systems // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2003, Vol. 46, Issue 2, p. 231-248.
48. Gibson, Robert B. Sustainability assessment: basic components of a practical approach // *Impact Assessment and Project Appraisal*. 2006, Vol 24, No. 3, p. 170–182.
49. Glavič, Peter; Krajnc, Damjan. A model for integrated assessment of sustainable development // *Resources, Conservation and Recycling*. 2005, Vol. 43, Issue 2, p. 189-208.
50. Glavič, Peter; Krajnc, Damjan. How to compare companies on relevant dimensions of sustainability // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2005,

- Vol. 55, Issue 4, p. 551-563.
51. Gluch, Pernilla; Baumann, Henrikke. The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making // *Building and Environment*. 2004, Vol. 39, Issue 5, p. 571–580
  52. Grublienė, Violeta; Lengvinienė, Sigita. Valstybės parama kaip SVV darnaus vystymosi prielaida. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*. Klaipėda. 2011, Nr. 1 (25), ISSN 1822-6760.
  53. Gudonienė, V., Leipuvienė, K. (2007). Taikomojo mokslinio tyrimo “Socialinių iniciatyvų versle analizė: nauda, kaštai, įtaka verslui ir visuomenei” ataskaita. UAB “Ekonominės konsultacijos ir tyrimai”. Užsakomasis darbas LR Ūkio Ministerijai, 2007. [interaktyvus] [žiūrėta 2012 m. kovo 5 d.] <[http://www.ukmin.lt/web/lt/verslo\\_aplinka/smulkaus-ir-vidutinio-verslo-politika/analizes\\_tyrimai\\_studijos\\_smulkus\\_verslas](http://www.ukmin.lt/web/lt/verslo_aplinka/smulkaus-ir-vidutinio-verslo-politika/analizes_tyrimai_studijos_smulkus_verslas)>
  54. Gunasekaran, A. Activity Based Costing in Small and Medium Enterprises // *Computers & Industrial Engineering*. ISSN: 0360-8352. 1999, Vol. 37, Issues 1-2, p. 407-411.
  55. Gupta, M; Galloway, K. Activity-based costing/management and its implications for operations management. 2003, Vol. 23, Issue 2, p. 131-138.
  56. Haberl, Helmut; Fisher-Kowalski, Marina; Krausmann, Fridolin; Weisz, Helga; Winiwarter, Verena. Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer // *Land Use Policy*. ISSN: 0264-8377. 2004, Vol. 21, Issue 3, p. 199-213.
  57. Hahn, Tobias; Scheermesser, Mandy. Approaches to Corporate Sustainability among German Companies // *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2006, Vol. 13, Issue 3, p. 150-165.
  58. Hanley, Nick; Clive, L. Spash. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. ISBN 1 85278 455 5, 1993.
  59. Hacking, Theo; Guthrie, Peter. A framework for clarifying the meaning of Triple Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment // *Environmental Impact Assessment Review*. 2008, p. 73–89.
  60. Herbohn, Kathleen. A full cost environmental accounting experiment // *Accounting, Organizations and Society*. ISSN: 0361-3682. 2005, Vol. 30, Issue 6, p. 519-536.
  61. Heracleous, Loizos Th. Rational Decision Making: Myth or Reality? // *Management Development Review*. ISSN: 0962-2519. 1994, Vol. 7, Issue 4, p. 16 – 23.
  62. Herremans, Irene M; Herschovis, Sandy. Sustainability Reporting: Creating an Internal Self-Driving Mechanism // *Environmental Quality Management*. 2006, Vol. 15, Issue 3, p. 19-29.
  63. Hitchens, David; Clausen, Jens; Trainor, Mary; Keil, Michael; Thankappan, Samartha. Competitiveness, Environmental Performance and Management of SMEs // *Greener Management International*. 2003, Vol. 2003, No. 44, p. 44-57 (14).
  64. Hitchens, David; Thankappan, Samartha; Trainor, Mary; Clausen, Jens; Marchi de Bruna. Environmental performance, competitiveness and management of small business in Europe // *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*. 2005, Vol. 96, Issue 5, p. 541-557.
  65. Hyršlová, Jaroslava. Methods of Environmental Cost Accounting. Proceedings from International Workshop „Economic and Social Aspects of Sustainable Development“. 2005, p. 32- 36.

66. International Federation of Accountants. International Guidelines on Environment Management Accounting. New York, 2005. [interaktyvus] [žiūrėta 2012 m. kovo 5 d.] <<https://www.ifac.org/publications-resources/international-guidance-document-environmental-management-accounting>>.
67. Jakutis, Andrius. Inovatyvusis Black-Scholes ir tradiciniai investicijų vertinimo metodai, jų panaudojimo galimybės // Taikomoji ekonomika: Sisteminiai tyrimai. ISSN 1822-7966. 2008.2/2
68. Jasch, Christine. Environmental management accounting (EMA) as the next step in the evolution of management accounting // Journal of Cleaner Production. ISSN: 0959-6526. 2006, Vol 14, Issue 14, p. 1190–1193.
69. Jasch, Christine. Environmental Management Accounting (EMA) Case Studies in Honduras – an Integrated UNIDO Project // Issues in Social and Environmental Accounting. 2010, Vol. 4, No. 2, p. 89-103.
70. Jasch, Christine; Lavicka Alexander. Pilot project on sustainability management accounting with the Styrian automobile cluster // Journal of Cleaner production. ISSN: 0959-6526. 2006, Vol. 14, Issue 14, p. 1214-1227.
71. Jasch, Christine; Stasiškienė, Žaneta. From Environmental Management Accounting to Sustainability Management Accounting // Environmental Research, Engineering & Management. 2005, Vol. 34, Issue 4, p.77-88.
72. Jolliet, Olivier; Margni, Manuele; Charles, Raphaël; Humbert, Sébastien; Payet, Jérôme; Rebitzer, Gerald; Rosenbaum, Ralph. IMPACT 2002+: A new life cycle impact assessment methodology // The international journal of life cycle assessment. ISSN 0948-3349. 2003, Vol. 8, Issue 6, p. 324-330.
73. Kaplan, Robert S. Management accounting (1984-1994): development of new practice and theory // Management Accounting Research. ISSN: 1044-5005. 1993, Vol. 5, Issues 3–4, p. 247–260.
74. Kelly, Kristine L. A systems approach to identifying decisive information for sustainable development // European Journal of Operational Research. 1998, Vol. 109, Issue 2, p. 452-464.
75. Knoepfel, Ivo. Dow Jones Sustainability Group Index: A Global Benchmark for Corporate Sustainability // Corporate Environmental Strategy. 2001, Vol. 8, Issue 1, p. 6-15.
76. Kotchen, Matthew J. Cost-benefit analysis. Schneider S (ed) Encyclopedia of climate and weather, 2nd edn. Oxford University Press, Oxford, 2010.
77. Labonne, Julien. A Comparative Analysis of the Environmental Management, Performance and Innovation of SMEs and Larger Firms based on the OECD database. 2006.
78. Labuschagne, Carin; Brent, Alan C; Erck van Ron P.G.. Assessing the sustainability performances of industries // Journal of Cleaner Production. ISSN: 0959-6526. 2004, Vol 17, Issue 2, p.35-51.
79. Lamberton, Geoff. Sustainability accounting - a brief history and conceptual framework // Accounting Forum. 2005, Vol. 29, Issue 1, p. 7-26.
80. Lawn, A. Philip. A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes // Ecological Economics. ISSN: 0921-8009. 2003, Vol. 44, Issue 1, p. 105–118.
81. Lefebvre, Elisabeth; Lefebvre, Louis A; Talbot, Stephane. Determinants and impacts of environmental performance in SMEs // R&D Management. 2003,

- Vol. 33, Issue 3, p. 263-283.
82. Loew, Thomas. Environmental Cost Accounting: Classifying and Comparing Selected Approaches // *Eco-Efficiency in Industry and Science*. 2003, Vol. 12, p. 41-56.
  83. LR Ūkio ministerija. Taikomas mokslinis darbas „Efektyviai smulkiojo ir vidutinio verslo veiklai Lietuvoje taikomų šakninių apribojimų nustatymas ir jų įveikimo strategija“, 2007. [interaktyvus] [žiūrėta 2011 m. liepos 8 d.] <<http://www.ukmin.lt/uploads/documents/imported/lt/svv/doc/Saknines%20problemos/Saknines%20problemos.pdf>>
  84. LR Ūkio ministerija. Taikomojo mokslinio tyrimo „Socialinių iniciatyvų versle analizė: nauda, kaštai, įtaka verslui ir visuomenei“ ataskaita, 2007. [interaktyvus] [žiūrėta 2011 m. liepos 8 d.] <[http://www.ukmin.lt/web/lt/verslo\\_aplinka/smulkaus-ir-vidutinio-verslo-politika/analizes\\_tyrimai\\_studijos\\_smulkus\\_verslas](http://www.ukmin.lt/web/lt/verslo_aplinka/smulkaus-ir-vidutinio-verslo-politika/analizes_tyrimai_studijos_smulkus_verslas)>
  85. Lu Shujing. Master Thesis: Improving EMS Implementation in SMEs. 2006
  86. Matten, Dirk; Moon, Jeremy. “Implicit” and “explicit” CSR: a conceptual framework for a comparative understanding of corporate social responsibility // *Academy of Management Review*. 2008, Vol. 33, p. 404-424.
  87. Mažylis, Liudas. Paramos smulkiajam ir vidutiniam verslui administravimo Lietuvoje europinis kontekstas // *Viešoji politika ir administravimas*. 2006, Vol. 16, p. 37-45.
  88. Neumayer, Eric. The human development index and sustainability — a constructive proposal // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2001, Vol. 39, Issue 1, p. 101-114.
  89. Norris, Gregory A. Integrating Life Cycle Cost Analysis and LCA // *The international journal of life cycle assessment*. ISSN 0948-3349. 2001, Vol. 6, Issue 2, p. 118-120.
  90. Pačėsa, N., Pukas, V. Smulkaus ir vidutinio verslo plėtra - pagrindinis regioninės politikos instrumentas // *Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai*. Kaunas: VDU. 2002, Nr.24, p.101-109
  91. Petcharat, Nickie; Mula M Joseph. Identifying System Characteristics for Development of a Sustainability Management Accounting Information System: Towards a Conceptual Design for the Manufacturing Industry // *Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology*. ISBN 978-0-7695-3898-3. 2009., p.56 – 64.
  92. Pučėtaitė, Raminta. Įmonių socialinės atsakomybės vadyba integralumo aspektu // *Economics & Management*. 2009, p. 328-334.
  93. Rajendran, Diana; Barrett, Rowena. Managing Environmental Risk in Small business: an Agenda for Research. A paper for the Small Enterprise Association of Australia and New Zealand 16th Annual Conference, Ballarat. 28 Sept - 1 Oct, 2003.
  94. Ranganathan, Janet. Sustainability Rulers: Measuring Corporate Environmental and Social Performance // *Sustainable enterprise perspectives*. 1998, p. 475-495.
  95. Rench, Michael E; Johnson, Sharon; Sanders, Thomas. Cost Benefit Analysis for Human Effectiveness Research: Bioacoustic Protection. ADA402647. 2001.
  96. Revell, Andrea; Stokes, David; Chen, Hsin. Small businesses and the environment: turning over a new leaf? // *Business Strategy and the Environment*. ISSN: 1099-0836. 2010, Vol. 19, Issue 5, p. 273-288.
  97. Rotmans, Jan. Tools for Integrated sustainability assessment: a tow track



- approach // *The Integrated Assessment Journal Bridging Sciences & Policy*. 2006, Vol. 6, Issue 4, p. 35-57.
98. Saisana, Michaela; Tarantela, Stefano. State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development. EUR 20408 EN, European Commission, Joint Research Centre, 2002.
  99. Schaper, Michael. The challenge of environmental responsibility and sustainable development: Implications for SME and entrepreneurship academics. 2002, p. 525-534.
  100. Sendroiu, Cleopatra; Roman, Aureliana Geta; Roman, Costantin; Manole, Alexandru. Environmental Management Accounting (EMA): Reflection of Environmental Factor in the Accounting Processes through the identification of the Environmental Costs Attached to Products, Processes and Services // *Theoretical and Applied Economics*. 2006, vol. 10, p. 81-86.
  101. Siche J. R., Agostinho F., Ortega E., Romeiro A. Sustainability of nations by indices: Comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the energy performance indices // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2008, Vol. 66, Issue 4, p. 628–637.
  102. Simanavičienė, Žaneta; Kovaliov, Ruslan; Šubonytė, Jurgita. Corporate social responsibility swot analysis policy in Lithuania // *Economics and Management - 2011 : 16th international conference "Economics and Management"*, April, 27-29th 2011 : program and reviewed abstract book. Brno: Brno University of Technology, 2011. ISBN 9788021442795. p. 191-192.
  103. Singh, Rajesh Kumar; Murty, H.R.; Gupta, S.K.; Dikshit, A.K.. An overview of sustainability assessment methodologies // *Ecological indicators*. 2009, Volume 9, Issue 2, p. 189–212.
  104. Smaguraskienė, Ligita. Finansinė verslo skatinimo sistema Lietuvoje // *Annales Geographicae*. ISSN 1822–6701. 2009, 42(1-2).
  105. Soukopová, Jana. Methods of valuation of environmental costs and their use in project assessment. Proceedings from International Workshop „Economic and social aspects of sustainable development“. 2005, p. 112-120.
  106. Staniškis, Jurgis K. Sustainable consumption and production // *Clean Technologies and Environmental Policy*. ISSN: 1618-9558. 2012, Vol. 14, Issue 6, p. 1013-1014.
  107. Staniškis, Jurgis K.; Arbačiauskas, Valdas. Sustainability Performance Indicators for Industrial Enterprise management // *Environmental Research, Engineering and Management*. Kaunas: Technologija. ISSN: 2029-2139. 2009, No. 2(48), p. 42-50.
  108. Staniškis, Jurgis K.; Varžinskas, Visvaldas; Arbačiauskas, Valdas. Sustainable Consumption and Production in Lithuania. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2008, Vol. 45, Issue 3, p. 23-32.
  109. Strobel, Markus; Redmann, Carsten. Flow Cost Accounting, an Accounting Approach Based on the Actual Flows of Materials // *Eco-Efficiency in Industry and Science*. 2002, Vol. 9, p. 67-82.
  110. Studer, Sonja; HILLS, Peter; WELFORD, Richard. Working paper „Drivers and Barriers to Engaging Small and Medium-Sized Companies in Voluntary Environmental Initiatives“. The Centre of Urban Planning and Environmental Management The University of Hong Kong. 2005.
  111. Šimanskienė, Ligita; Paužuolienė, Jurgita. Įmonių socialinės atsakomybės ir organizacinės kultūros sąsajų analizė // *Organizacijų vadyba : sisteminiai*

- tyrimai. ISSN 1392-1142. 2010, Nr. 53, p. 87-98.
112. Šivickas, Gintautas; Simanavičius, Artūras; Pukis, Algirdas. Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtakos darniam vystymuisi vertinimas // *Economics and Management*. 2010, ISSN 1822-6515, p.
  113. Štreimikienė, Dalia; Girdzijauskas, Stasys; Stoškus, Liutauras. Sustainability Assessment Methods and Their Application to Harmonization of Policies and Sustainability Monitoring // *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*. 2009, Vol. 48, Issue 2, p 51-62.
  114. Štreimikienė, Dalia; Šivickas, Gintautas; Dapkus, Rimantas. Paramos SVV efektyvumo vertinimas // *Economics*. 2007, Vol. 80, p. 84-102.
  115. Tomaševič, Vladislav. Investicinių projektų efektyvumo vertinimas grynosios dabartinės vertės metodu // *Business: Theory and Practice*. 2010, 11(4): 362–369.
  116. United Nations Division for Sustainable Development. *Environmental Management Accounting Procedures and Principles*, 2001.
  117. United Nations Division for Sustainable Development. *Clean and Competitive: Environmental Management Accounting for Business*. New York, 2003.
  118. United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank. *Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)*, 2003.
  119. United Nations Industrial Development Organization. *Introducing Environmental Management Accounting at Enterprise Level*. Vienna, 2003.
  120. Vijeikis, Juozas; Baležentis, Alvydas. Smulkaus ir vidutinio verslo vystymo problemos bei perspektyvos Lietuvos regionuose // *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*. ISSN 1822-6760. 2010, Nr. 20 (1).
  121. Vlado, Panagiotis. *System of Economic, Social and Environmental Indexes for Sustainable Development*. 2005.
  122. Wang, L., Lin, L. A methodological framework for the triple bottom line accounting and management of industry enterprises // *International Journal of Production Research*. 2007, Vol. 45, Issue 5, No. 45 (5), p. 1063-1088.
  123. Wilson J.; Tyedmers P.; Pelot R. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics // *Ecological Indicators*. 2007, Vol.7, Issue 2, p. 299-314.
  124. Woodward, G. David. Life cycle costing – Theory, information acquisition and application // *International Journal of Project Management*. 1997, Vol. 15, Issue 6, p. 335–344.
  125. Woolman, Tim; Veshagh, Alireza. *Designing Support for Manufacturing SMEs Approaching Ecodesign and Cleaner Production - Learning from UK Survey Results*. 2006, p. 281-286.
  126. Xing, Yangang; Horner, R. Malcolm W.; El-Haram, Mohamed A.; Bebbington, Jan. A framework model for assessing sustainability impacts of urban development // *Accounting Forum*. ISSN: 0155-9982. 2009, Vol. 33, Issue 3, p. 209–224.
  127. Zhou, P.; Ang, B.W.; Poh, K.L. A mathematical programming approach to constructing composite indicators // *Ecological Economics*. ISSN: 0921-8009. 2007, Vol. 62, Issue 2, p. 291–297.
  128. Zorpas, Antonis. Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs // *Bioresource Technology*. 2010, Vol. 101, Issue 6, p. 1544–1557.



129. Žilinskas, Vytautas Jonas. Investicinių projektų optimalios atrankos metodas // Verslas, vadyba ir studijos. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2009.

## Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

1. Laurinkevičiūtė, Asta; Stasiškienė, Žaneta. Environmental management accounting model and its feasible integration into corporate information systems of textile company // Environmental research, engineering and management = Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Kaunas : Technologija. ISSN 1392-1649. 2006, nr. 3(37), p. 52-63.
2. Laurinkevičiūtė, Asta; Kinderytė, Loreta; Stasiškienė, Žaneta. Corporate decision-making in furniture industry: weight of EMA and a sustainability balanced scorecard // Environmental research, engineering and management = Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Kaunas : Technologija. ISSN 1392-1649. 2008, nr. 1(43), p. 69-79.
3. Arbačiauskas, Valdas; Gaižiūnienė, Jurgita; Laurinkevičiūtė, Asta; Židonienė, Sigita. Sustainable production through innovation in small and medium sized enterprises in the Baltic sea region // Environmental research, engineering and management = Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Kaunas : Technologija. ISSN 1392-1649. 2010, nr. 1(51), p. 57-65.
4. Laurinkevičiūtė, Asta; Stasiškienė, Žaneta. Sustainable development decision-making model for small and medium enterprises // Environmental research, engineering and management = Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Kaunas : Technologija. ISSN 1392-1649. 2010, nr. 2(52), p. 14-24.
5. Laurinkevičiūtė, Asta; Stasiškienė, Žaneta. SMS for decision making of SMEs // Clean Technologies and Environmental Policy. New York : Springer. ISSN 1618-954X. 2011, Vol. 13, iss. 6, p. 797-807.

SL344. 2015-11-12, 19,63 leidyb. apsk. l. Tiražas 12 egz. Užsakymas 432

Išleido Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 44249 Kaunas  
Spausdino leidyklos „Technologija“ spaustuvė, Studentų g. 54, 51424 Kaunas

## PRIEDAI

Kiekybiniai įmonės duomenys

Pagrindinės perkamos žaliavos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.				
2.				
...				
Pagrindiniai produktai/paslaugos (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.				
2.				
...				
Emisijos / atliekos / nuotekos ir kt. (per metus)				
	Pavadinimas	Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
1.	Išlankos į orą			
2.	Atliekos			
3.	Nuotekos			
...				
Energijos sunaudojimas (per metus)				
		Kiekis	Matavimo vienetai	I, A, M*
	Naftos produktai			
	Dujos			
	Elektros/ šiluminė energija			
	...			

Įmonėje vertinami darnios plėtros kaštai		
	Kiekis	I, A, M*
Aplinkos apsaugos kaštai		
Socialiniai kaštai		
Kiti kaštai		

\* I - apytikriai įvertinta, A - apskaičiuota, M – matuota

DVKV rezultatų suvestinė

Darnumo sritis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Afiekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>											
<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>	<b>0,6</b>	<b>6,8</b>	<b>2,1</b>			<b>0,1</b>	<b>3,2</b>				<b>9,1</b>
1.1. Susijusios įrangos amortizacija	0,0										0,0
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos	0,2	0,2	0,2								0,6
1.3. Susijęs personalas	0,3	0,1	0,2				3,2				0,2
1.4. Mokesčiai	0,1	6,4	1,7			0,1					8,4
1.5. Baudos											
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos atsakomybės											
1.7. Lėšos skirtos avarių pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui											
<b>2. Prevencija ir darni vadyba</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>				<b>0,2</b>	<b>15,4</b>			<b>18,4</b>
2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos	0,0	0,1						2,6			2,7
2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas	0,9	0,9	0,9					0,9			3,5
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra											
2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms								11,9			11,9
2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai							0,2				0,2
<b>3. Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė</b>	<b>23,4</b>	<b>8,6</b>	<b>26,5</b>								<b>58,4</b>
3.1. Žaliavos		0,5	10,5								11,0
3.2. Pakuotės medžiagos			1,5								1,5
3.3. Pagalbinės medžiagos		1,5	0,8								2,3
3.4. Eksploatacinės medžiagos	7,5		13,7								21,2
3.5. Energija	15,8										15,8

3.6. Vanduo		6,6								6,6
<b>4. Į gamini nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>		<b>7,5</b>	<b>7,5</b>							<b>15,0</b>
<i>Bendrieji darnumo kaštai</i>	<b>24,9</b>	<b>23,7</b>	<b>36,9</b>			<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>15,4</b>		<b>100,9</b>
<b>5. Pajamos</b>			<b>-0,9</b>							<b>-0,9</b>
5.1. Subsidijos ir premijos										
5.2. Draudimo išmokos										
5.3. Kitos įplaukos			<b>-0,9</b>							<b>-0,9</b>
<i>Bendrosios darnumo įplaukos</i>			<b>-0,9</b>							<b>-0,9</b>
<hr/>										
<b>Saldo kaštai/Įplaukos</b>	<b>24,9</b>	<b>23,7</b>	<b>36,0</b>			<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>15,4</b>		<b>100,0</b>

Alaus gamybos įmonės nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai: susijusios įrangos amortizacijos bei priežiūros, eksploatacinių medžiagų ir paslaugų kaštai

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								<b>Socialinių kaštų kategorijos</b>							
<b>I. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>								<b>I. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>							
<b>1.1. Susijusios įrangos amortizacija</b>															
<i>Filtrai 2 vnt., 100%</i>	IT apskaitos kortelė; įskaičiuota į pastato vertę; nudėvėta	0													0
<i>Kondicionierius Nr.1, 100%</i>	IT apskaitos kortelė; įskaičiuota į pastato vertę.	165													165
<i>Kondicionierius Nr.2, 100%</i>	IT apskaitos kortelė; įskaičiuota į pastato vertę.	195													195
<i>Nusėdintuvai 2 vnt., 100%</i>	IT apskaitos kortelė; nudėvėta	0													0
<i>Atliekų konteineriai 4 vnt.100%</i>	IT apskaitos kortelė; nudėvėta			0											0
<i>Atliekų konteineriai 2 vnt.100%</i>	UAB "Švarinta" turtas			0											0
<i>Atliekas išvežantis traktorius 25%</i>	IT apskaitos kortelė; nudėvėta			0											0
<i>Priekaba atliekų išvežimui 100%</i>	IT apskaitos kortelė; nudėvėta			0											0
<b>Tarpinė suma</b>		360	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	360
<b>1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos</b>															
<i>Eksploatacinės medžiagos filtrams 100%</i>	Pirkimo dokumentai	3.000													3.000
<i>Kondicionierių (2 vnt.) eksploatacija ir priežiūra 100%</i>	Eksploatacinių sąnaudų sask. (6 kl.)	870													870
<i>Nusėdintuvų (2 vnt.) eksploatacija ir priežiūra 100%</i>	Eksploatacinių sąnaudų sask. (6 kl.)		4.000												4.000
<i>Traktorius su priekaba eksploatacija ir priežiūra (degalai, tepalai), 25% nuo 12 000 Lt</i>	Eksploatacinių sąnaudų sask. (6 kl.)			3.000											3.000
<b>Tarpinė suma</b>		3.870	4.000	3.000	0	0	0			0	0	0	0	0	10.870

Alaus gamybos įmonės nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai: susijusio personalo, mokesčių kaštai, personalo ligos kaštai

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								<b>Socialinių kaštų kategorijos</b>							
<b>1.3. Susijęs personalas</b>								<b>1.3. Personalo ligos kaštai</b>							
<i>Personalas, vykdamas kondicionierių ir filtrų techninės būklės priežiūrą, 4 darbuotojai, 5% nuo 37600 Lt.</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	2.880						<i>Metiniai personalo ligos kaštai</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	59.292					62.172
<i>Personalas, vykdamas kondicionierių ir filtrų nuolatinę priežiūrą, 4 darbuotojai, 5% nuo 48000 Lt.</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	2.400													2.400
<i>Personalas, atsakingas už vandens nusėdintuvų nuolatinę priežiūrą, 3 darbuotojai 5% nuo 36000Lt</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai		1.800												1.800
<i>Personalas, atsakingas už atliekų tvarkymą, 7 darbuotojai, 5 % nuo 84000 Lt.</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai			4.200											4.200
<i>Traktorius su priekaba atliekoms vežti vairuotojas, 25 % nuo 12000 Lt</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai			3.000											3.000
<b>Tarpinė suma</b>		<b>5.280</b>	<b>1.800</b>	<b>7.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>59.292</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>73.572</b>
<b>1.4. Mokesčiai</b>															
<i>Už mobilius oro taršos šaltinius</i>	Mokesčio deklaracijos	600													600
<i>Už stacionarius oro taršos šaltinius</i>	Mokesčio deklaracijos	1.500													1.500
<i>Už nuotekas</i>	Mokesčių sąnaudų sąsk. (6 kl.)		118.054												118.054
<i>Už gamtos išteklių naudojimą</i>	Mokesčio deklaracija						1.500								1.500
<i>Už komunalines atliekas</i>	Atliekų apskaitos žurnalas			11.300											11.300
<i>Už pavojingas atliekas</i>	Atliekų apskaitos žurnalas			2.000											2.000
<i>Už kitas atliekas</i>	Atliekų apskaitos žurnalas			299											299
<i>Gaminių pakuočių mokesčiai</i>	Mokesčio deklaracijos			18.000											18.000
<b>Tarpinė suma</b>		<b>2.100</b>	<b>118.054</b>	<b>31.599</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.500</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>153.253</b>

Alaus gamybos įmonės nepageidajamų padarinių tvarkymo kaštai: baudos, draudimas, lėšos, susijusios su nepageidajamų pasekmių likvidavimu

Aplinkos apsaugos sritis	informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos								Socialinių kaštų kategorijos							
1.5. Baudos								1.5. Baudos							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos atsakomybės								1.6. Draudimas dėl socialinės atsakomybės							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
1.7. Lėšos skirtos avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui								1.7. Lėšos, susijusios su nelaimingų atsitikimų pasekmėmis							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
<b>1 dalies suma</b>		<b>11.610</b>	<b>123.854</b>	<b>41.799</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.500</b>			<b>59.292</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>238.055</b>



Alaus gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštai: išorinių paslaugų, darnios vadybos veiklos personalo kaštai

Aplinkos apsaugos srities informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Trūkšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>													
<b>2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba</b>							<b>2. Prevencija ir socialinė vadyba</b>						
<b>2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos</b>							<b>2.1. Išorinės socialinės vadybos, mokymų bei švietimo paslaugos</b>						
<i>Oro tyrimai (Municipalinė laboratorija)</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)	200					<i>Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos mokymai</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)		36.000			36.200
<i>Vandens tyrimai</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)		300				<i>Įmonės darbuotojų priešgaisrinės saugos mokymai</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)		12.000			12.300
<i>Požeminio vandens tyrimai</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)		1.000										1.000
<b>Tarpinė suma</b>		<b>200</b>	<b>1.300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>48.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49.500</b>
<b>2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas</b>							<b>2.2. Bendrosios socialinės vadybos veiklos personalas</b>						
<i>Vadovybės atstovas (vyr. inžinierius), atsakingas už emisijų ir atliekų tvarkymo įrenginių eksploataciją ir priežiūrą, 1 darbuotojas, 50 % nuo 24000 Lt</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	4.000	4.000	4.000			<i>Darbių saugos specialistas 100 %</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai		16.200			28.200
<i>Aplinkos apsaugos skyriaus personalas, 2 darbuotojai 100 %</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	10.000	10.000	10.000									30.000
<i>Personalas, tiesiogiai ir dalimai susijęs su aplinkos apsaugos vadybos sistema, 10 darbuotojų, 5 % nuo 120000 Lt.</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	2.000	2.000	2.000									6.000
<b>Tarpinė suma</b>		<b>16.000</b>	<b>16.000</b>	<b>16.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>16.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64.200</b>

Alaus gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštai: mokslinių tyrimų, TIPK technologijų, saugos įrangos ir asmeninės saugos bei kiti kaštai

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos															
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra								2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms								2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai							
								<i>Kvėpavimo takų, akių, klausos apsaugos priemonės bei apsauginė apranga</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)		218.750				218.750
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	218.750	0	0	0	218.750
2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai								2.5. Kiti socialiniai kaštai							
								<i>Medicininės priežiūros išlaidos</i>							0
								<i>Savanoriškas skiepijimas prieš gripą</i>	Veiklos sąnaudų sąsk. (6 kl.)	4.420					4.420
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			4.420	0	0	0	0	4.420
<b>2 dalies suma</b>		<b>16.200</b>	<b>17.300</b>	<b>16.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>4.420</b>	<b>282.950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>336.870</b>

Alaus gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė: žaliavų ir pakuotės medžiagų kaštai

Aplinkos apsaugos sritis informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>													
<b>3. I gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė</b>													
<b>3.1. Žaliavos</b>													
<i>Salyklas 15% nuo 1 000 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai		150.000										150.000
<i>Žirniai 15% nuo 100 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai		15.000										15.000
<i>Apyniai 15% nuo 120 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai		9.000	9.000									18.000
<i>Kukurūzai 15% nuo 120 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			18.000									18.000
<i>Vanduo (nuosavas grežinys)</i>	Pirkimo dokumentai		0										
<b>Tarpinė suma</b>		0	9.000	192.000	0	0	0		0	0	0	0	201.000
<b>3.2. Pakuotės medžiagos</b>													
<i>Stiklo pakuotė 5% nuo 146 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			7.300									7.300
<i>Kartoninė pakuotė 2% nuo 43 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			860									860
<i>Metalo pakuotė 5% nuo 160 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			8.000									8.000
<i>Butelių kamšteliai 5% nuo 80 000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			4.000									4.000
<i>Polietileno pakuotė 0,15% nuo 110 000 Lt.</i>	Pirkimo dokumentai			165									165
<i>Klijai 7% nuo 9000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			630									630
<i>Etiketės 7% nuo 100000 Lt</i>	Pirkimo dokumentai			7.000									7.000
<b>Tarpinė suma</b>		0	0	27.955	0	0	0		0	0	0	0	27.955

Alaus gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė: pagalbinių, eksploatacinių medžiagų, energijos, vandens kaštai

Aplinkos apsaugos sritis informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>													
<b>3.3. Pagalbinės medžiagos</b>													
<i>Pagalbinės medžiagos alui 2% nuo 12000Lt</i>	Pirkimo dokumentai		240										240
<i>Natrio karbonatas 100%</i>	Pirkimo dokumentai		14.000										14.000
<i>Natrio hidroksidas 100%</i>	Pirkimo dokumentai		13.500										13.500
<i>Filtrato medžiaga 100%</i>	Pirkimo dokumentai			14.000									14.000
<b>Tarpinė suma</b>		0	27.740	14.000	0	0	0	0	0	0	0	0	41.740
<b>3.4. Eksploatacinės medžiagos</b>													
<i>Dujos autotransportui 100%</i>	Pirkimo dokumentai	95.435											95.435
<i>Degalai autotransportui 100%</i>	Pirkimo dokumentai	37.398											37.398
<i>Tepalai 100 %</i>	Pirkimo dokumentai			11.000									11.000
<i>Įvairūs metalai ir detalės 100 %</i>	Pirkimo dokumentai			215.000									215.000
<i>Gumos 100 %</i>	Pirkimo dokumentai			24.000									24.000
<i>Suvirvimo medžiagos 100 %</i>	Pirkimo dokumentai	5.000		1.000									6.000
<b>Tarpinė suma</b>		137.833	0	251.000	0	0	0	0	0	0	0	0	388.833
<b>3.5. Energija</b>													
<i>Elektros energija gamybos procesams 100 %</i>	Pirkimo dokumentai	275.500											275.500
<i>Siluminė energija gamybos procesams 100% savikaina</i>	Paaiškinti kaip apskaičiuota savikaina	14.678											14.678
<b>Tarpinė suma</b>		290.178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290.178
<b>3.6. Vanduo</b>													
<i>Buitinis vanduo -120000Lt</i>	Pirkimo dokumentai		120.000										120.000
<i>Įmonės vandens grežinio vanduo gamybos procesams 100%</i>			0										0
<b>Tarpinė suma</b>		0	120.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120.000
<b>3 dalies suma</b>		428.011	156.740	484.955	0	0	0	0	0	0	0	0	1.069.706

Alaus gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai ir aplinkos apsaugos bei socialinės pajamos

Aplinkos apsaugos sritis	informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos															
4. Į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai															
Į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai															
			137.047	137.047											274.094
Tarpinė suma		0	137.047	137.047	0	0	0			0	0	0	0	0	274.094
4 dalies suma		0	137.047	137.047	0	0	0			0	0	0	0	0	274.094
Bendrieji darnumo kaštai		455.821	434.941	679.801	0	0	1.500	Bendrieji darnumo kaštai		63.712	282.950	0	0	0	1.918.725
5. Aplinkos apsaugos pajamos															
5.1. Subsidijos ir premijos															
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
5.2. Draudimo išmokos															
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
5.3. Kitos iplaukos															
Pajamos už metalų atliekas				-8.000											-8.000
Pajamos už stiklo atliekas				-5.000											-5.000
Iplaukos už mielių nuosėdas				-3.000											-3.000
Iplaukos už milnus iš rankovinių filtrų				-500											-500
Tarpinė suma		0	0	-16.500	0	0	0			0	0	0	0	0	-16.500
Bendrosios darnumo iplaukos		0	0	-16.500	0	0	0	Bendrosios darnumo iplaukos		0	0	0	0	0	-16.500
Saldo kaštai/Iplaukos		455.821	434.941	663.301	0	0	1.500	Saldo kaštai/Iplaukos		63.712	282.950	0	0	0	1.902.225

Parketo gamybos įmonės nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai: susijusios įrangos amortizacijos priežiūros, eksploatacinių medžiagų ir paslaugų kaštai, personalo kaštai bei personalo ligos kaštai

150

Aplinkos apsaugos sritys	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritys	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								<b>Socialinių kaštų kategorijos</b>							
<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>								<b>1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas</b>							
<b>1.1. Susijusios įrangos amortizacija</b>								<b>1.1. Susijusios įrangos amortizacija</b>							
<i>Pneumosistemos (4 vnt.) 100%</i>	124			4.095											4.095
<i>Tarpinė talpa su dozatoriumi 100%</i>	124			1.430											1.430
<i>Konteneriai (2 vnt.) komunalinėms atliekoms 100%</i>				0											0
<i>Nuotekų rezervuaras, 100%</i>				0											0
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5,525</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								<b>5,525</b>
<b>1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos</b>								<b>1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos</b>							
<i>Pneumosistemų eksploatacija ir priežiūra</i>				1.200											1.200
<i>Tarpinės talpos su dozatoriumi eksploatacija ir priežiūra</i>				650											650
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.850</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								<b>1.850</b>
<b>1.3. Susijęs personalas</b>								<b>1.3. Personalo ligos kaštai</b>							
<i>1 darbuotojas (mechanikas), atsakingas už pneumosistemų ir tarpinių talpų pjuvenoms eksploataciją ir priežiūrą 15% nuo 18600 Lt</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai			2.790				<i>Metiniai personalo ligos kaštai</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	3.750					6.540
<i>Personalas, atsakingas už atitiktą teisiniams bei kitiems bendriems reikalavimams (1 darbuotojas), 30% nuo 13200 Lt</i>	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	594	396	1.980	594	396									3.960
<b>Tarpinė suma</b>		<b>594</b>	<b>396</b>	<b>4.770</b>	<b>594</b>	<b>396</b>	<b>0</b>			<b>3.750</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.500</b>

Parketo gamybos įmonės nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai: mokesčių, baudų, draudimo kaštai, lėšos, susijusios su nepageidaujamų pasekmių likvidavimu

151

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Tvarkymas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos								Socialinių kaštų kategorijos							
<b>1.4. Mokesčiai</b>															
Mokestis už aplinkos oro teršimą iš mobilių taršos šaltinių	202	117													117
Mokestis už nuotekų ištraukimą	202		720												720
Mokestis už komunalinių atliekų šalinimą AB "Pakruojo komunalininkas"	202			564											564
Mokestis už pirminę polietileno pakuotę	202			668											668
<b>Tarpinė suma</b>		<b>117</b>	<b>720</b>	<b>1.232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								<b>2.069</b>
<b>1.5. Baudos</b>								<b>1.5. Baudos</b>							
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos atsakomybės</b>								<b>1.6. Draudimas dėl socialinės atsakomybės</b>							
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1.7. Lėšos skirtos avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui</b>								<b>1.7. Lėšos, susijusios su nelaimingų atsitikimų pasekmėmis</b>							
								<i>Invalidumo išmokos</i>							0
								<i>Neatvykimai į darbą</i>							0
								<i>Viršvalandžiai</i>							0
								<i>Kita</i>							0
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1 dalies suma</b>		<b>11.610</b>	<b>123.854</b>	<b>41.799</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.500</b>			<b>59.292</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>238.055</b>

Parketo gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštai

Aplinkos apsaugos sritys	informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritys	informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso	
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>																
<b>2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba</b>								<b>2. Prevencija ir socialinė vadyba</b>								
<b>2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos</b>								<b>2.1. Išorinės socialinės vadybos, mokymų bei švietimo paslaugos</b>								
<b>Tarpinė suma</b>		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	
<b>2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas</b>								<b>2.2. Bendrosios socialinės vadybos veiklos personalas</b>								
<i>Vadovybės atstovas, atsakingas už aplinkos apsaugos vadybą (1 darbuotojas), 20% nuo 21600 Lt</i>		412	648	432	2.160	648	432	<i>Darbu saugos specialistas</i>								21.120
<b>Tarpinė suma</b>		648	432	2.160	648	432	0			0	16.800	0	0	0	21.120	
<b>2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra</b>								<b>2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra</b>								
<b>Tarpinė suma</b>		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	
<b>2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms</b>								<b>2.4. Papildomos išlaidos saugos irangai bei asmeninei saugai</b>								
								<i>Kvėpavimo takų, akių, klausos apsaugos priemonės</i>								13.750
								<i>Gaisro prevencijos priemonės</i>								2.300
<b>Tarpinė suma</b>		0	0	0	0	0	0			0	16.050	0	0	0	16.050	
<b>2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai</b>								<b>2.5. Kiti socialiniai kaštai</b>								
<i>Territorijos asfaltavimas, skirtas dirvožemio taršos prevencijai</i>		124			30.000			<i>Medicininės priežiūros išlaidos</i>								30.000
								<i>Vakcinacijos išlaidos</i>								0
<b>Tarpinė suma</b>		0	0	0	30.000	0	0			0	0	0	0	0	30.000	
<b>2 dalies suma</b>		<b>648</b>	<b>432</b>	<b>2.160</b>	<b>30.648</b>	<b>432</b>	<b>0</b>	<b>2 dalies suma</b>		<b>0</b>	<b>32.850</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67.170</b>	



Parketo gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė

Aplinkos apsaugos srities informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės srities informacijos šaltinis	Svetkata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos													
<b>3. I gamini nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė</b>													
<b>3.1. Žaliavos</b>													
<i>Mediena, 6% nuo 445 654 Lt</i>			26.739										26.739
<b>Tarpinė suma</b>	0	0	26.739	0	0	0		0	0	0	0	0	26.739
<b>3.2. Pakuotės medžiagos</b>													
<i>Polietileno pakuotė 0%</i>			0										0
<b>Tarpinė suma</b>	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<b>3.3. Pagalbinės medžiagos</b>													
<b>Tarpinė suma</b>	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<b>3.4. Eksploatacinės medžiagos</b>													
<i>Degalai autotransportui 100% (t.y., 54% nuo visų įsigytų degalų (45 005 Lt), 46% įskaičiuoti į Šil. E savikainą)</i>	24.303												24.303
<i>Tepalai, 100% (t.y., 54% nuo visų įsigytų tepalų (1420 Lt), 46% įskaičiuoti į Šil. E savikainą)</i>			767										767
<b>Tarpinė suma</b>	24.303	0	767	0	0	0		0	0	0	0	0	25.070
<b>3.5. Energija</b>													
<i>Elektros energija 100% (t.y., 97% nuo visos įsigytos El. E (75 600 Lt), 3% įskaičiuoti į Šil. E savikainą)</i>	73.080												73.080
<i>Siluminės energijos savikaina 100%</i>	262.581												262.581
<b>Tarpinė suma</b>	335.661	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	335.661
<b>3.6. Vanduo</b>													
<i>Vanduo (121 m<sup>3</sup>) 100% (nuosavas šulinyje)</i>			0										0
<b>Tarpinė suma</b>	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<b>3 dalies suma</b>	<b>359.964</b>	<b>0</b>	<b>27.506</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>387.470</b>

Parketo gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai ir aplinkos apsaugos bei socialinės pajamos

Aplinkos apsaugos sritis	informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>															
<b>4. Į gaminių nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>															
<i>Per supjaustymo į ruošinius procesą, susidaro apie 6 % broko, kuris grąžinamas į gamybą ir iš jo gaminamas antrarūšis parketas</i>															
Tarpinė suma															
		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
<b>4 dalies suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>		<b>361.323</b>	<b>1.548</b>	<b>43.043</b>	<b>31.242</b>	<b>828</b>	<b>0</b>	<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>		<b>3.750</b>	<b>32.850</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>474.584</b>
<b>5. Aplinkos apsaugos pajamos</b>															
<b>5.1. Subsidijos ir premijos</b>															
Tarpinė suma															
		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
<b>5.2. Draudimo išmokos</b>															
Tarpinė suma															
		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
<b>5.3. Kitos iplaukos</b>															
Tarpinė suma															
		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
<b>Bendrosios darnumo iplaukos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Bendrosios darnumo iplaukos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Saldo kaštai/Iplaukos</b>		<b>361.323</b>	<b>1.548</b>	<b>43.043</b>	<b>31.242</b>	<b>828</b>	<b>0</b>	<b>Saldo kaštai/Iplaukos</b>		<b>3.750</b>	<b>32.850</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>474.584</b>

Medinių padėklų įmonės nepageidaujamų padarinių tvarkymo kaštai

151

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos								Socialinių kaštų kategorijos							
1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas								1. Nepageidautinų padarinių tvarkymas							
1.1. Susijusios įrangos amortizacija															
Oro filtras kompresoriui 100%		1237	Įrengimų nusidėvėjimas	5.675											5.675
Konteineriai (medžio atliekomis) 100%					0										0
Konteineriai (komunalinėms atliekomis) 100%			Priklauso atliekų tvarkymo įmonei		0										0
Krautuvai atliekų transportavimui (4 vnt), 20% nuo 21 055 Lt		1227	Krautuvų savikainos nusidėvėjimas		4.211										4.211
Tarpinė suma		5.675	0	4.211	0	0	0			0	0	0	0	0	9.886
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos															
Oro filtro filtravimo medžiaga 100%			3.200												3.200
Autokrautuvų eksploatacinės medžiagos, 20% nuo 12 000 Lt				2.400											2.400
Tarpinė suma		3.200	0	2.400	0	0	0			0	0	0	0	0	5.600
1.3. Susijęs personalas								1.3. Personalo ligos kaštai							
Saitkalviai (4), atsakingi už aplinkos apsaugos įrangos ir procesų priežiūrą ir vykdymą, 5% nuo 165 480 Lt		6004	Netiesioginės gamybos išlaidos	1.655	6.619				Metiniai personalo ligos kaštai	Darbo laiko apskaitos žiniaraščiai	18.970				27.244
Tarpinė suma		1.655	0	6.619	0	0	0			18.970	0	0	0	0	27.244
1.4. Mokesčiai															
Mokestis už aplinkos oro teršimą iš mobilių taršos šaltinių		6124	Aplinkos teršimo mokesčio sanaudos	2.416											2.416
Mokestis už komunalinių atliekų šalinimą UAB "Kauno švara"		6118	Kitos bendrosios sanaudos		10.356										10.356
Tarpinė suma		2.416	0	10.356	0	0	0								12.772
1.5. Baudos								1.5. Baudos							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos atsakomybės								1.6. Draudimas dėl socialinės atsakomybės							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
1.7. Lėšos skirtos avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui								1.7. Lėšos, susijusios su nelaimingų atsitikimų pasekmėmis							
Tarpinė suma		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
1 dalies suma		12.946	0	23.586	0	0	0			18.970	0	0	0	0	55.502

Medinių padėklų gamybos įmonės prevencijos ir darnios vadybos kaštai

Aplinkos apsaugos sritis informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos														
2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba							2. Prevencija ir socialinė vadyba							
2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos							2.1. Išorinės socialinės vadybos, mokymų bei švietimo paslaugos							
							Įmonės darbuotojų priešgaisrinės saugos mokymai			7.400				7.400
Tarpinė suma	0	0	0	0	0	0		0	7.400	0	0	0	0	7.400
2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas							2.2. Bendrosios socialinės vadybos veiklos personalas							
Vykdanysis direktorius, 3% nuo 124 100 Lt	745		2.978				Darbu saugos specialistas			42/000				45.723
Gamybos vadovas, 5% nuo 111 700 Lt	1.117		4.468											5.585
Tarpinė suma	1.862	0	7.446	0	0	0		0	42.000	0	0	0	0	51.308
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra							2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra							
Tarpinė suma	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms							2.4. Papildomos išlaidos saugos įrangai bei asmeninei saugai							
							Kvėpavimo takų, akių, klausos apsaugos priemonės			17.920				17.920
							Gaisro prevencijos priemonės			3.850				3.850
Tarpinė suma	0	0	0	0	0	0		0	21.770	0	0	0	0	21.770
2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai							2.5. Kiti socialiniai kaštai							
Tarpinė suma	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
2 dalies suma	1.862	0	7.446	0	0	0	2 dalies suma	0	71.170	0	0	0	0	80.478

Medinių padėklų gamybos įmonės į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė ir apdorojimo kaštai bei aplinkos apsaugos ir socialinės pajamos

157

Aplinkos apsaugos sritis	Informacijos šaltinis	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Socialinės atsakomybės sritis	Informacijos šaltinis	Sveikata	Sauga	Visuomenė	Atsakomybė už produktą	Kita	Viso
Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos															
3. I gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė															
3.1. Žaliavos															
Medienos ruošiniai, 0,045 % nuo 22 350 000 Lt	6004 Netiesioginės gamybos išlaidos			10.058											10.058
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.058</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.058</b>
3.2. Pakuotės medžiagos															
Pakuotė 0%				0											0
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.3. Pagalbinės medžiagos															
Vinys, 0%				0											0
<b>Tarpinė suma</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.4. Eksploatacinės medžiagos															
Degalai bei tepalai autotransportui, 100%		232.000													232.000
<b>Tarpinė suma</b>		<b>232.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>232.000</b>
3.5. Energija															
Elektros energija 100%	611203 Elektros energijos sanaudos	358.440													358.440
Šiluminė energija 100%	611207 Šilumos energijos sanaudos ir skaičiavimai	92.840													92.840
<b>Tarpinė suma</b>		<b>451.280</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>451.280</b>
<b>3 dalies suma</b>		<b>683.280</b>	<b>0</b>	<b>10.058</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>693.338</b>
<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>		<b>698.088</b>	<b>0</b>	<b>41.090</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Bendrieji darnumo kaštai</b>		<b>18.970</b>	<b>71.170</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>829.318</b>
5. Aplinkos apsaugos pajamos															
<b>Bendrosios darnumo įplaukos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Bendrosios darnumo įplaukos</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Saldo kaštai/Įplaukos</b>		<b>698.088</b>	<b>0</b>	<b>41.090</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Saldo kaštai/Įplaukos</b>		<b>18.970</b>	<b>71.170</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>829.318</b>