



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS**

**Svajūnė Jančiulienė**

**APLINKOS APSAUGOS VEIKSMINGUMO DIDINIMAS BALDŲ  
GAMYBOS ĮMONĖJE**

Magistro darbas

**Vadovė**

Doc. Dr. Jolanta Dvarionienė

**KAUNAS, 2015**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS**

**APLINKOS APSAUGOS VEIKSMINGUMO DIDINIMAS BALDŲ  
GAMYBOS ĮMONĖJE**

Baigiamasis magistro darbas

**Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba**

**Studijų programa: M1116L21**

**Vadovė**

Doc. Dr. Jolanta Dvarionienė

2015 05

**Recenzentė**

Dr. Daina Kliaugaitė

2015 05

**Darbą atliko**

Svajūnė Jančiulienė

2015 05 28

**KAUNAS, 2015**

Jančiulienė S., Aplinkos apsaugos veiksmingumo didinimas baldų gamybos įmonėje, Aplinkos inžinerijos magistro baigiamasis darbas. Vadovė: doc. dr. Jolanta Dvarionienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Kaunas, 2015. 86 p.

## SANTRAUKA

Lietuvos baldų pramonė – viena iš sėkmingiausiai šalyje dirbančių pramonės šakų. Analizuojant šios pramonės pastarųjų metų veiklos rezultatų duomenis, galime teigti, kad auga įmonių bei dirbančiųjų skaičius, taip pat didėja gaminamos ir eksportuojamos produkcijos kiekis. Todėl siekiant, kad Lietuvos baldų gamybos įmonės išliktų konkurencingos ne tik Lietuvoje, ES, bet ir pasaulyje, būtina didinti jų aplinkosauginį veiksmingumą tausojant gamtinius išteklius.

Magistrinio darbo tyrimo objektas – kietųjų baldų gamyba.

Darbo tikslas – išanalizuoti ir įvertinti aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančių priemonių taikymą baldų gamybos įmonėje.

Darbe keliami uždaviniai:

1. Atlikti baldų pramonei aktualių teisinių reikalavimų apžvalgą;
2. Atlikti užsienio ir Lietuvos baldų pramonės sektoriaus apžvalgą;
3. Remiantis moksliniais tyrimais, nustatyti aplinkos apsaugos problemas baldų pramonės sektoriuje;
4. Ištirti aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančių priemonių taikymo galimybes baldų pramonės įmonėje;
5. Įvertinti, dviejų pasirinktų, aplinkos apsaugos sprendimų integravimo galimybes analizuojamoje įmonėje.

Darbą sudaro šios pagrindinės dalys: įvadas, literatūros analizė, tyrimo metodika, darbo rezultatai ir jų apibendrinimas, išvados, literatūros sąrašas.

Literatūros apžvalgoje buvo išanalizuota baldų pramonei keliami pagrindiniai teisiniai reikalavimai, užsienio ir Lietuvos baldų pramonės ekonominė situacija, taip pat nustatytos pagrindinės, baldų pramonės sektoriaus, aplinkosauginės problemos.

Antrame skyriuje – aprašomos naudojamos metodikos tiriamajam darbui atlikti. Siekiant pagerinti analizuojamos įmonės aplinkosauginį veiksmingumą buvo remtasi švaresnės gamybos koncepcija bei naudotos šios tyrimo metodikos:

- medžiagų ir energijos balansas;
- išlakų į aplinkos orą apskaičiavimas;
- aplinkos apsaugos kaštų vertinimas;
- aplinkosauginio ir ekonominio efektyvumo vertinimas;

- cheminių medžiagų auditas;
- saulės elektrinės sistemos apskaičiavimas;
- pjuvenų briketų technologinės linijos apskaičiavimas.

Tiriamajame darbe remiantis švaresnės gamybos koncepcija buvo išanalizuota kietųjų baldų gamybos įmonė bei nustatytos pagrindinės aplinkos apsaugos problemos:

- išmetami dideli kiekiai teršalų į aplinkos orą (dėl didelių elektros energijos sąnaudų);
- neefektyvus medienos atliekų panaudojimas.

Aplinkos apsaugos veiksmingumui didinti įmonėje buvo pasiūlyti sekantys sprendimai:

- elektros energijos gamyba įdiegiant saulės elektrinės sistemą;
- pjuvenų briketų technologinės linijos diegimas.

Pagrindinės atlikto tyrimo išvados:

Įmonėje įdiegus saulės elektrinės inovaciją, pasiekiamas didelis aplinkosauginis efektyvumas - netiesioginė įtaka aplinkos orui sumažėtų 9,25 % (t.y. 171,595 t/m.), iš jų sumažėtų: 9,20 % - CO<sub>2</sub>; 0,04 % - CO; 0,01 % - NO<sub>x</sub> išlakos.

Įmonėje įdiegus pjuvenų briketų technologinės linijos inovaciją, 100 % (1530 t/metus) į gaminių nepatekusių žaliavų – pjuvenų ir drožlių atliekų, įmonė galės panaudoti kieto kuro gamybai, kuri galėtų panaudoti savo šiluminės energijos poreikiams, arba parduoti ir ši inovacija įmonei duotų ženklų ekonominį efektą - 171 517 EUR pajamų. Taip pat, įgyvendinus šį projektą, įmonė prisidėtų prie atsinaujinančių energijos išteklių taupymo, kadangi pjuvenų briketai – kaloringesni nei gerai išdžiovinta mediena, vadinasi tokiai pačiai šiluminei energijai išgauti pjuvenų briketų reikėtų mažiau nei medienos.

Jančiulienė S., Improving the environmental efficiency in furniture production company, Master's thesis Environmental Engineering. Supervisor: doc. dr. Jolanta Dvarionienė; Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering.

Kaunas, 2015. 86 p.

## SUMMARY

Lithuanian furniture industry is one of the most successfully working industry branches in the country. Analyzing the data of the activity results of this industry in the recent years it could be stated that the number of companies and working people has been increasing. The number of produced and exported production is increasing too. On purpose that Lithuanian furniture manufacturing companies could remain competitive not only in Lithuania, EU but also in all over the world, it is necessary to increase their environmental effectiveness saving natural resources.

Master thesis research subject is solid furniture manufacturing.

The aim is to analyse and evaluate the increasing effectiveness of the environmentally friendly measures in furniture manufacturing company.

The objects of the paper:

1. To review relevant legal requirements for furniture industry;
2. To review foreign and Lithuanian furniture industry sectors;
3. To identify environmental problems in the furniture industry according to scientific research;
4. To investigate the increasing effectiveness of the environmentally friendly measures in furniture manufacturing company.
5. To evaluate two of chosen the environmental decision-integration capabilities in the analyzed company.

The work consists of the following main components: introduction, literature review, research methodology, results and conclusions, conclusions, references.

It was analysed the main legal requirements for the furniture industry, the economic situation of the furniture industry in the foreign countries and Lithuania, also it was identified the major furniture industry environmental problems.

A description of the methodology used to carry out research work is in the second chapter. In order to improve the analysis of the company's environmental effectiveness it was based on the concept of cleaner production and used these research methodologies:

- Material and energy balance;
- The calculations of the emissions into the air;
- The evaluation of the environmental costs;

- The evaluation of the environmental and economical effectiveness;
- Chemicals audit;
- The calculation of solar power system;
- The calculation of the sawdust briquettes technological line.

It was analysed the solid furniture manufacturing company on the basis of cleaner production concept in this research work and set out the main environmental problems:

- large quantities of pollutants are emitted into the ambient air (due to high electricity costs);
- utilization of inefficient wood waste;

It was offered some solutions for the increase of the environmental effectiveness in the company:

- electricity production installing solar power system;
- technology line installation of the sawdust briquette.

Key survey findings:

It is achieved high environmental efficiency installing the solar power innovation in the company and the indirect impact to the ambient air will decrease 9,25% (171,595, t/m). In this number will decrease – carbon dioxide 9,20%, carbon monoxide 0,04%, nitrous oxide 0,01%.

Installing the technological innovation line of the briquettes, company will be able to use 100 % the product unpublished material that is sawdust and shavings waste which could be used for thermal energy or sold and this innovation could give significant economic effect 171 517 Euros income. Also, the implementation of this project, the company will contribute to the renewable energy resources saving, since sawdust briquettes - more calorific than a well-dried wood, so for the same thermal energy to extract sawdust briquettes should be less than timber.

## TURINYS

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	10
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	11
ĮVADAS.....	12
1. LITERATŪROS ANALIZĖ .....	13
1.1. Darnus vystymasis.....	13
1.2. Baldų pramonės teisinis reguliavimas .....	15
1.3. Baldų pramonės apžvalga .....	18
1.4. Baldų pramonė Lietuvoje .....	20
1.5. Baldų pramonės technologinių procesų apžvalga .....	22
1.6. Baldų pramonės aplinkosauginės problemos .....	23
1.6.1. Oro tarša baldų pramonėje .....	23
1.6.2. Nuotekos .....	25
1.6.3. Medienos atliekos .....	25
1.6.4. Pavojingos atliekos.....	26
1.6.5. Energijos sąnaudos – netiesioginis poveikis aplinkai .....	26
1.7. Literatūros duomenų apibendrinimas .....	27
2. TYRIMO METODIKA.....	28
2.1. Švaresnės gamybos koncepcija .....	28
2.2. Medžiagų ir energijos balanso metodika.....	29
2.3. Išmetimų į aplinkos orą skaičiavimo metodika .....	31
2.4. Aplinkos apsaugos kaštų vertinimo metodika .....	32
2.5. Aplinkosauginio ir ekonominio efektyvumo metodas.....	32
2.6. Cheminių medžiagų auditas įmonėje.....	33
2.7. Saulės elektrinės sistemos skaičiavimo metodika .....	34
2.8. Pjuvenų briketų technologinės linijos skaičiavimo metodika .....	35
3. TYRIMO DUOMENYS IR JŲ ANALIZĖ.....	37
3.1. Ūkinės veiklos aprašymas .....	37
3.2. Baldų gamybos pagrindinių procesų ir įrangos aprašymas .....	37
3.3. Įmonės medžiagų ir energijos balanso analizė .....	41
3.4. Baldų gamybos įmonės aplinkos apsaugos kaštų vertinimo analizė .....	42
3.5. Cheminių medžiagų auditas įmonėje.....	49
3.6. Aplinkos apsaugos problemų sprendimo būdų vertinimas.....	51
3.7. Aplinkos apsaugos sprendimų integravimo galimybes tiriamoje įmonėje.....	53
3.7.1. Elektros energijos gamyba įdiegiant saulės elektrinės sistemą .....	53

3.7.2. Pjuvenų briketų technologinės linijos diegimas .....	59
IŠVADOS.....	65
NAUDOTA LITERATŪRA .....	67
PRIEDAI.....	72



## SANTRUMPOS

ABS - abutenstyrenas

AVKV - aplinkos vadybos kaštų vertinimas

CO - anglies monoksidas

CO<sub>2</sub>- anglies dioksidas

ES – Europos Sąjunga

EUR – eurai

JT – Jungtinės Tautos

KD – kietosios dalelės

LOJ – lakūs organiniai junginiai

LR – Lietuvos Respublika

MDP – medžio drožlių plokštė

NO<sub>x</sub> – azoto oksidas

ŠG – švaresnė gamyba

UV – ultravioletiniai dažai

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. Darnaus vystymasis – kompromisas ( <i>N. Zakarauskaitė, 2009</i> ) .....	14
1.2 pav. Baldų gamybos apimtys 2012 m. ....	18
1.3 pav. Baldų gamyba ES 28 ir Pasaulyje .....	19
1.4 pav. Tiesioginės užsienio investicijos į baldų sektorių .....	20
1.5 pav. Didžiausių Lietuvos baldų pramonės įmonių pardavimai (EUR) 2009 m. - 2013 m.....	22
3.1 pav. Įmonės patalpų planas ir technologinių linijų išdėstymas .....	38
3.2 pav. Tiriamos įmonės baldų gamybos išteklių ir žaliavų srautų schema .....	40
3.3 pav. Įmonės medžiagų ir energijos balansas .....	41
3.4 pav. 2011 metų baldų pramonės įmonės atliekų ir emisijų tvarkymo kaštų pasiskirstymas, % .....	43
3.5 pav. 2011 metais į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštų pasiskirstymas, % .....	46
3.6 pav. Tiriamos baldų gamybos įmonės 2011 metų bendrieji aplinkos apsaugos kaštai pagal aplinkosaugos sritį, % .....	49
3.7 pav. Briketavimo linija su konteneriu sausoms drožlėms ir pjuvenoms .....	59

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Baldų pramonės importavimas ir gamyba ES (%) .....	19
1.2 lentelė. Lietuvos baldų pramonė 2010 - 2014 metais.....	21
1.3 lentelė. Baldų gamybos įmonių emisija į aplinkos orą 2010 - 2014 m. ....	24
3.1 lentelė. Baldų pramonės įmonės 2011 metų aplinkosaugos kaštai (%) .....	48
3.2 lentelė. Tiriamos įmonės aplinkosauginės problemos ir siūlomi sprendimo būdai .....	51
3.3 lentelė. Aplinkosauginio ir ekonominio saulės elektrinės sistemos efektyvumo įvertinimas prieš ir po inovacijos .....	56
3.4 lentelė. Inovacijai reikalingų investicijų planavimas .....	57
3.5 lentelė. Pjuvenų briketų technologinės linijos projektui reikalingi įrenginiai .....	60
3.6 lentelė. Aplinkosauginio ir ekonominio inovacijos efektyvumo įvertinimas prieš ir po inovacijos įdiegimo.....	63
3.7 lentelė. Projektui reikalingų investicijų planavimas .....	63

## IVADAS

Aplinkos apsaugai skiriamas vis didesnis dėmesys tiek pasauliniu, tiek vietiniu mastu. To pasekoje griežtėja įstatymai bei teisiniai reikalavimai. Dėl šių priežasčių įmonės skatinamos diegti naujesnes, efektyvesnes technologijas, kurių pagalba būtų sunaudojama mažiau išteklių, o taip pat sumažinta ir aplinkos tarša.

Bendras įmonės poveikis aplinkai ir žmonių sveikatai bei pastangos šį poveikį sumažinti – aplinkos apsaugos veiksmingumas. Kuo mažesnė žala, tuo didesnis aplinkos apsaugos veiksmingumas. (Toth G., Arbačiauskas V., 2005).

Lietuvos baldų pramonė – viena iš sėkmingiausiai šalyje dirbančių pramonės šakų. Šios pramonės pastarųjų metų veiklos rezultatų duomenys rodo, kad auga įmonių bei dirbančiųjų skaičius, taip pat didėja gaminamos ir eksportuojamos produkcijos kiekis.

**Darbo aktualumas.** Siekiant, kad Lietuvos baldų gamybos įmonės išliktų konkurencingos ne tik Lietuvoje, ES, bet ir pasaulyje, būtina didinti jų aplinkosauginį veiksmingumą tausoiant išteklius.

**Darbo objektas** – kietųjų baldų gamyba.

**Darbo tikslas** – išanalizuoti ir įvertinti aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančių priemonių taikymą baldų gamybos įmonėje.

**Darbo uždaviniai:**

1. Atlikti baldų pramonei aktualių teisinių reikalavimų apžvalgą;
2. Atlikti užsienio ir Lietuvos baldų pramonės sektoriaus apžvalgą;
3. Remiantis moksliniais tyrimais, nustatyti aplinkos apsaugos problemas baldų pramonės sektoriuje;
4. Ištirti aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančių priemonių taikymo galimybes baldų pramonės įmonėje;
5. Įvertinti, dviejų pasirinktų, aplinkos apsaugos sprendimų integravimo galimybes analizuojamoje įmonėje.

**Darbo struktūra.** Darbą sudaro šios pagrindinės dalys: Įvadas, literatūros analizė, tyrimo metodika, darbo rezultatai ir jų apibendrinimas, išvados, literatūros sąrašas ( 54 literatūros šaltiniai) ir 4 priedai. Darbe taip pat yra santrauka, santrumpų sąrašas, paveikslėlių bei lentelių sąrašai, kuriuose pateikiama 12 paveikslų ir 10 lentelių. Darbo apimtis 86 lapai.

# 1. LITERATŪROS ANALIZĖ

## *1.1. Darnus vystymasis*

Nepaliaujamai auganti pasaulinė žmonijos populiacija, gausėjantys jos poreikiai, prisideda prie technologijų vystymosi, pramonės plėtros bei ekonominio augimo. To pasekmėje atsiranda aplinkos problemos - sparčiai eikvojami gamtiniai išteklių, didėja aplinkos taršos bei klimato kaitos problemos.

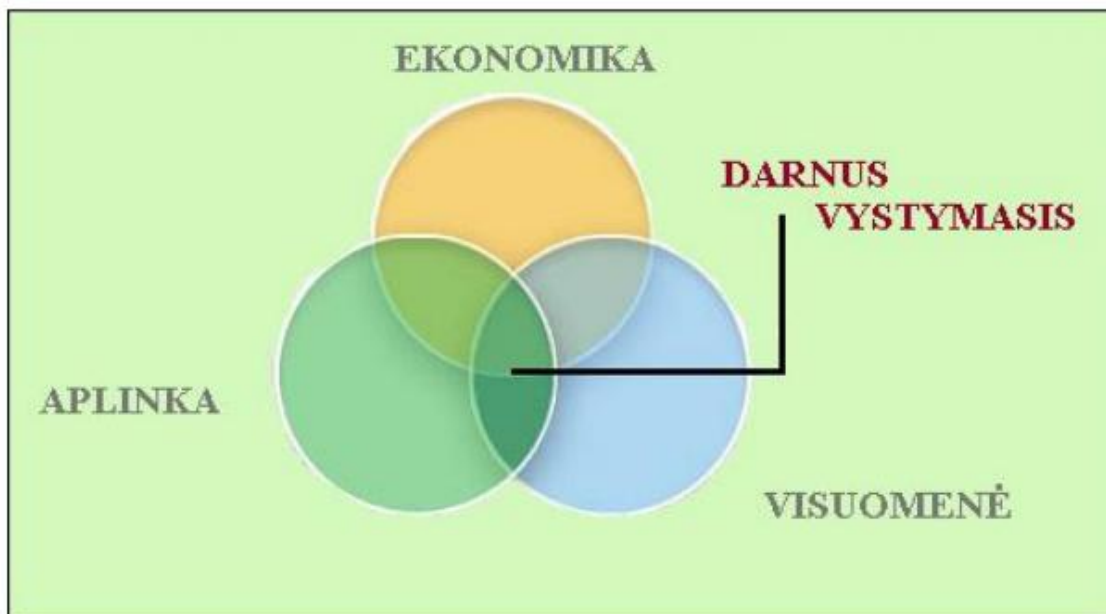
XX a. pabaigoje mokslininkai suprato, kad neįmanoma užkirsti kelio ekonomikos augimui, technologijų vystymuisi bei žmonių skaičiaus didėjimui žemėje, kadangi tai prieštarautų natūraliems žmonijos vystymosi procesams, todėl imta ieškoti sprendimų, kaip darniai suderinti gausėjančių gyventojų poreikius, skatinti ekonomikos plėtrą, tačiau tuo pat metu saugoti gamtą ir nepažeisti jos ekosistemų.

Darnaus vystymosi pradžia siejama su 1972 m. Stokholme surengta Jungtinių Tautų (JT) konferencija, kuri skirta visuotinėms ekologinėms problemoms. Buvo konstatuota, kad žmogaus galimybės veikti bei keisti aplinką pasiekė pavojingus mastus ir gerokai viršija jo galimybes numatyti tolesnius šių veiksmų padarinius, kurie dažnai būna visiškai netikėti ir kelia grėsmę pačiai žmogaus egzistencijai, todėl būtina pradėti tarptautiniu mastu kontroliuoti ir reguliuoti žmogaus poveikį aplinkai (United Nations, 1972). Tad jau 1987 m. Pasaulinė aplinkos ir plėtros komisija vadovaujama Gro Harlem Brundtland, išanalizavo diskusijas apie neturtingų šalių vystymąsi ir galimą aplinkos apsaugos riziką dėl jų žemo išsivystymo lygio bei neribotą ekonominių turtingų pramoninių šalių augimą. Šios dvi plėtros perspektyvos buvo sujungtos į darnios plėtros sąvoką, kuri greitai įgijo tarptautinį pripažinimą kaip pažangi žmonijos vystymosi strategija ateinančiam tūkstantmečiui.

1992 m. vykusiame pasaulio viršūnių susitikime Rio de Žaneire buvo priimta pasaulinė subalansuotos plėtros veiksmų programa - „Darbotvarkė 21“, Rio aplinkos ir plėtros deklaracija bei subalansuoti miškų tvarkymo principai. Šiam dokumentui pritarė ir įsipareigojo jį įgyvendinti daugiau kaip 180 pasaulio valstybių (vyriausybių) vadovai, įskaitant ir Lietuvą. Kaip nurodoma „Darbotvarkė 21“ dokumente, šis dokumentas yra pasaulinės veiklos projektas vyriausybėms, Jungtinių Tautų Organizacijai, plėtros agentūroms, nevyriausybiniams organizacijoms ir nepriklausomoms grupėms visose srityse, kuriose žmogaus veikla daro poveikį aplinkai. Išsivysčiusioms ir besivystančioms valstybėms darnaus vystymosi prioritetai skiriasi priklausomai nuo ekonominės situacijos, urbanizacijos lygio, istorinio ir kultūrinio nusistovėjimo, klimato bei nacionalinės politikos. Išsivysčiusiose šalyse didesnis dėmesys yra skiriamas naujų, aukštesnės kokybės technologijų kūrimui bei diegimui. Besivystančiose šalyse daugiau dėmesio skiriama socialinės lygybės bei ekonominiams klausimams.

Rio deklaracijoje darnus vystymasis buvo apibrėžtas kaip kompromisas tarp aplinkosauginių, ekonominių ir socialinių visuomenės tikslų, sudarantis galimybes pasiekti visuotinę gerovę dabartinei

ir ateinančioms kartoms, neperžengiant leistinų poveikio aplinkai ribų (1.1 pav.) (Liobikienė G, 2012).



1.1 pav. Darnaus vystymasis – kompromisas (Zakarauskaitė N., 2009)

Atsižvelgiant į darnaus vystymosi modelį (1.1 pav.) galima teigti, kad kiekviena sritis gali turėti poveikį kitoms dviem sritims. Todėl nuo aplinkos srities, t. y. gamtinio kapitalo, gali priklausyti gamybos lygis, kuris yra priskiriamas ekonominei sričiai. Nuo jo gali priklausyti socialinės srities kintamasis – nedarbo lygis. Bet gali būti poveikis ir aplinkos sričiai, nes kylantis gamybos lygis gali skatinti taršos didėjimą ir gamtos niokojimą. Žalojama aplinka gali veikti ir gyventojų sveikatą bei mirtingumą, kurie priskiriami socialinei sričiai (Lewan P. A., 2004).

Ekonominis darnumo traktavimas apima pakankamo ir stabilaus ekonominio augimo reikalavimus, tokius kaip finansinio stabilumo išsaugojimas, žemi ir pastovūs infliacijos tempai, gebėjimas investuoti ir novatoriškumas. Tai byloja teisingą gamtos išteklių paskirstymą erdvėje tarp regionų ir laike tarp dabarties ir ateities, reikalauja suderinti ūkinę veiklą ir ekosistemų produktyvumą (Čiegis R., Dilius A., Mikalauskiene A., 2014).

Ekonominis augimas labai tarpiai susijęs su socialine sritimi, kadangi esant pernelyg greitam gamybos augimui, labai sumažėja nedarbo lygis, kurį parodo didėjantis infliacijos lygis. Pasak Čiegio R. ir kt. (2014), didėjantis infliacijos lygis mažina realųjį darbo užmokestį, realiąsias pajamas, o taip pat didina skurdo lygio didėjimą. Taip pat galima teigti, jog esant pernelyg greitam ekonominiam augimui, didėja vartojimas, dėl to eikvojami gamtos ištekliai ir didėja taršos lygis.

Taip pat ekonominis augimo poveikis įtakoja ir aplinką. Čiegis R. ir kt. (2014) teigia, kad iki tam tikro lygio padidėjus gamybai, taršos emisija gali pradėti mažėti. Tačiau siekiant išvengti galimų gamtos nuostolių, kurie gali būti nebeįtaisomi, būtina diegti naujas technologijas. Diegti technologijas reikia ir dėl atliekų perdirbimo, ir energijai išgauti iš atsinaujinančių energijos šaltinių. Energijos išgavimas iš atsinaujinančių energijos išteklių leidžia išvengti infliacijos lygio padidėjimo

dėl pasiūlos šoko, kurį gali sukelti, pavyzdžiui, naftos kainos didėjimas. Stabilus infliacijos lygis gali riboti prekių importo didėjimą, kuris taip pat gali reikšti ir atliekų kiekio didėjimą. Taigi atsižvelgiant į darnaus vystymosi aplinkos sritį diegiant švaresnes technologijas, švaresnius gamybos procesus galima efektyviai pagerinti aplinkos apsaugą.

Pagrindinis Lietuvos darnaus vystymosi siekis formuluojamas taip - pagal ekonominio ir socialinio vystymosi bei išteklių naudojimo efektyvumo rodiklius iki 2020 metų pasiekti dabartinį ES vidurkį, pagal aplinkos taršos rodiklius – neviršyti ES leistinių normatyvų, laikytis tarptautinių konvencijų, ribojančių aplinkos teršimą ir indėlį į globalinę klimato kaitą reikalavimų (Nacionalinė darnaus vystymosi strategija, 2003).

### ***1.2. Baldų pramonės teisinis reguliavimas***

Teisės aktai reglamentuojantys aplinkos apsaugos reikalavimus baldų gamybai pateikiami 1 priede.

1. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas (Žin., 1998, Nr. 61-1726; 2002, 72-3016). Jame išdėstyti atliekų tvarkymo teisiniai pagrindai, perkeliant pagrindines ES direktyvų 75/442/EEB ir 91/156/EEB nuostatas. Šis įstatymas nustato bendruosius atliekų prevencijos ir tvarkymo reikalavimus, kad būtų išvengta atliekų neigiamo poveikio visuomenės sveikatai ir aplinkai; sąlygas, kai medžiaga ar daiktas gali būti nelaikomi atliekomis; atliekų tvarkymo valstybinį reglamentavimą; pagrindinius atliekų tvarkymo sistemų organizavimo ir planavimo principus; reikalavimus atliekų turėtojams ir atliekų tvarkytojams; atliekų tvarkymo ekonomines ir finansines priemones; alyvų, elektros ir elektroninės įrangos, transporto priemonių, apmokestinamųjų gaminių ir pakuočių gamintojų, importuotojų, platintojų teises ir pareigas.

Pagal įstatymą įmonės, kurių ūkinėje - komercinėje veikloje susidaro atliekų bei kurios naudoja, šalina ar kitaip tvarko atliekas, turi imtis visų galimų ir ekonomiškai pateisinamų priemonių jų kiekiui bei kenksmingam poveikiui žmonių sveikatai ir aplinkai mažinti. Šios įmonės privalo laikytis šių prioritetų:

- naudoti visas realų pritaikymo pagrindą turinčias prevencijos priemones atliekų susidarymui mažinti;
- mažinti susidarančių bei į sąvartynus patenkančių atliekų kiekį ir jų kenksmingumą – kurti ir diegti mažaatliekes technologijas, taupyti gamtos išteklius, gaminti ir leisti į rinką gaminius, kuriuos būtų galima ilgai ar kartotinai naudoti, o pasibaigus jų naudojimo ciklui ir virtus atliekomis, šias atliekas sunaudoti ir taip sumažinti atliekų kiekį ir pavojų aplinkai bei žmonių sveikatai;
- sunaudoti susidariusias atliekas ir gauti iš jų vartojamąją vertę turinčius gaminius arba antrines žaliavas, tinkančias tokiems gaminiams gaminti;
- naudoti atliekas energijai gauti;

- saugiai šalinti susidariusias atliekas į sąvartynus bei kitas specialiai tam skirtas vietas, kad jos nei šiuo metu, nei ateityje nekeltų pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai.

2. Aplinkos oro apsaugos įstatymas (1999 m. lapkričio 4 d. Nr. VIII-1392). Šis įstatymas:

- nustato asmenų teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su žmonių veikla, ir mažinti jos daromą žalą žmonių sveikatai bei aplinkai;

- nustato priemones, ribojančias aplinkos oro taršą ir mažinančias jos neigiamą poveikį žmonių sveikatai bei aplinkai;

- reglamentuoja visuomeninius santykius aplinkos oro apsaugos ir kokybės valdymo srityse.

Tačiau šis įstatymas nereglamentuoja radioaktyviosios taršos, taip pat aplinkos oro taršos, kuri gali atsirasti dėl gamtos procesų ar dėl teršalų pernašų iš kitų valstybių.

4. Aplinkos oro taršos šaltinių ir iš jų išmetamų teršalų inventorizacijos ir ataskaitų teikimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos 2002 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 340 (Žin., 2002, Nr. 81-3500; 2008, Nr. 82-3282). Aplinkos oro taršos šaltinių ir iš jų išmetamų teršalų inventorizacijos tikslas:

- nustatyti (patikslinti) ūkinės veiklos objekto aplinkos oro taršos šaltinius bei jų parametrus;

- nustatyti (patikslinti) iš ūkinės veiklos objekto taršos šaltinių išmetamą teršalų kiekį ir jų sudėtį;

- nustatyti ūkinės veiklos objekto išmetamų teršalų valymo įrenginių veikimo efektyvumą.

3. Nuotekų tvarkymo reglamentas 2006 m. gegužės 17 d. Nr. D1-236. Vilnius. Jis nustato pagrindinius aplinkosaugos reikalavimus nuotekų surinkimui, valymui ir išleidimui siekiant apsaugoti aplinką nuo taršos.

Į gamtinę aplinką išleidžiamų buitinių ir komunalinių nuotekų užterštumas negali viršyti įstatyme numatytų teršalų didžiausių leistinių koncentracijų reikšmių. Taip pat išleidžiamos komunalinės (buitinės) nuotekos turi atitikti ir kitus nurodytus bendruosius reikalavimus.

4. Vandens naudojimo ir nuotekų tvarkymo apskaitos tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-1120 (Žin., 2013, Nr.3-88). Šis aprašas nustato ūkio subjektams vandens naudojimo ir nuotekų tvarkymo apskaitos reikalavimus ir šių apskaitų metinių ataskaitų teikimo tvarką. Nuotekų tvarkymo apskaita apima išleidžiamų nuotekų kiekio, su nuotekomis išleidžiamų teršalų, nuotekų tvarkymo įrenginių ir jų parametrų, nuotekų surinkimo iš gyventojų ir ūkio subjektų ir nuotekų tvarkymui skirtų investicijų ir išlaidų apskaitą.

5. 2007 m. birželio 1 d. įsigaliojo Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1907/2006 dėl cheminių medžiagų registracijos, įvertinimo, autorizacijos ir apribojimų, įsteigiantis Europos cheminių medžiagų agentūrą, iš dalies keičiantis Direktyvą 1999/45/EB bei panaikinantis Tarybos reglamentą (EEB) Nr. 793/93, Komisijos reglamentą (EB) Nr. 1488/94, Tarybos direktyvą



76/769/EEB ir Komisijos direktyvas 91/155/EEB, 93/67/EEB, 93/105/EB bei 2000/21/EB - REACH reglamentas. Jo tikslai:

- užtikrinti aukštą žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugos lygį, įvertinti cheminių medžiagų galimai sukeliama riziką;
- didinti vieno iš pagrindinių Bendrijos ekonomikos sektorių – cheminių medžiagų – pramonės konkurencingumą ir skatinti inovacijas;
- propaguoti alternatyvius medžiagų keliamo pavojaus vertinimo metodus;
- skatinti ir tam tikrais atvejais užtikrinti, kad didelį susirūpinimą keliančios cheminės medžiagos būtų pakeistos mažiau pavojingomis medžiagomis ar technologijomis, jei esama ekonominiu ir technologiniu požiūriu perspektyvių alternatyvų;
- užtikrinti medžiagų cirkuliavimą ES vidaus rinkoje.

6. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1272/2008 dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklinimo ir pakavimo, iš dalies keičiantis ir panaikinantis direktyvas 67/558/EEB ir 1999/45/EB ir iš dalies keičiantis reglamentą (EB) Nr. 1907/2006 (REACH) – CLP reglamentas. Jo tikslas:

- užtikrinti aukšto lygio žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugą,
- didinti vieno iš pagrindinių Bendrijos ekonomikos sektorių – cheminių medžiagų – pramonės konkurencingumą ir skatinti inovacijas;
- užtikrinti laisvą cheminių medžiagų, mišinių ir gaminių judėjimą.

Taip pat reglamentas nustato įsipareigojimus:

- cheminių medžiagų gamintojams ir importuotojams pranešti Agentūrai apie tokias klasifikacijas ir etiketės elementus, kurių Agentūrai dar nebuvo pateikta registruojant chemines medžiagas pagal Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006

- gamintojams, importuotojams ir tolesniems naudotojams – klasifikuoti rinkai tiekiamas chemines medžiagas ir mišinius;

- tiekėjams – ženklini ir pakuoti rinkai tiekiamas chemines medžiagas ir mišinius;

- gamintojams, gaminių gamintojams ir importuotojams – klasifikuoti tas chemines medžiagas, kurios rinkai netiekiamos, tačiau kurias būtina registruoti arba apie jas pranešti pagal Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006.

7. LR aplinkos ministro 2006 m. Spalio 12 d. Nr. D1 - 462 įsakymas „Dėl duomenų ir informacijos apie Lietuvos Respublikoje gaminamas, importuojamas, platinamas, eksportuojamas ir pramoninėje, profesinėje ar kitoje ūkinėje veikloje naudojamas chemines medžiagas ir preparatus, jų savybes, galimą poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai teikimo, rinkimo, kaupimo bei tolesnio paskirstymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ nustato gamintojų, importuotojų, tolesnių naudotojų, platintojų ir eksportuotojų, duomenų ir informacijos apie jų pagamintas, patiektas rinkai, sunaudotas,

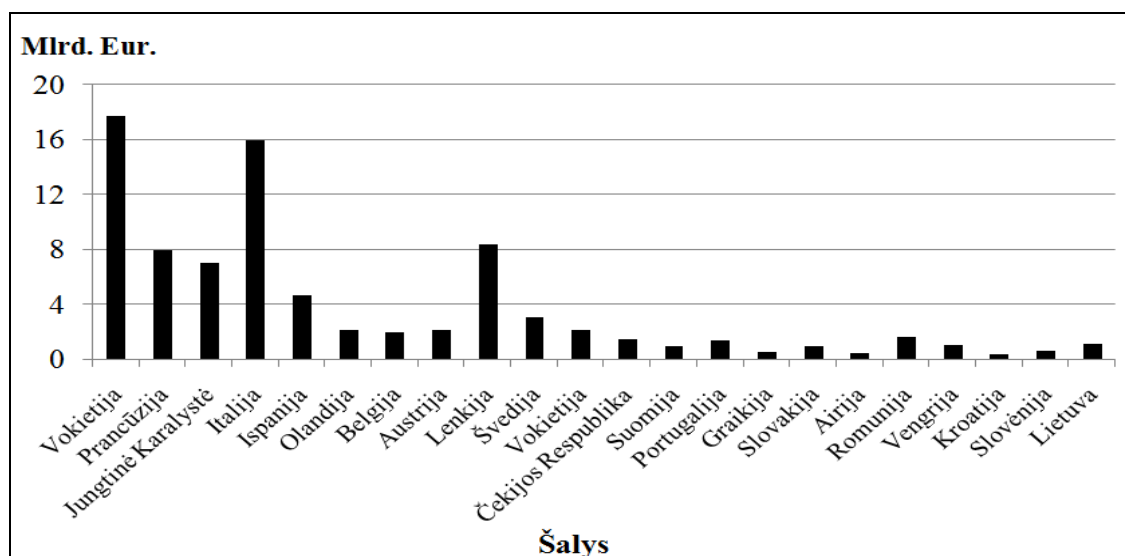
importuotas į Lietuvos Respubliką ir eksportuotas iš jos chemines medžiagas ir preparatus teikimo apimtį, terminus, jų teikimo ir surinktų duomenų ir informacijos Aplinkos apsaugos agentūroje kaupimo bei tolesnio paskirstymo būdus.

8. LR aplinkos ministro 2013 m. liepos 15 d. Nr. D1 – 528 įsakymas „Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, pakeitimo ir galiojimo panaikinimo taisyklių“. Šis įsakymas reglamentuoja integruotą taršos, kurią sukelia pramoninė veikla, prevenciją ir kontrolę. Taisyklėse nustatyta taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, pakeitimo ir galiojimo panaikinimo sistema siekiama užtikrinti, kad būtų išvengta šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo, teršalų patekimo į orą, vandenį, dirvožemį arba, jei tai neįmanoma, būtų sumažintas jų kiekis ir užkirstas kelias atliekų susidarymui, siekiant aukšto aplinkos apsaugos lygio.

Taisyklės taikomos įrenginiuose vykdomai pramoninei veiklai, sukeliančiai taršą ir nurodytai taisyklių 1 priede. Taisyklės netaikomos mokslinių tyrimų, jų plėtros veiklai arba naujų produktų ir procesų bandymui.

### 1.3. Baldų pramonės apžvalga

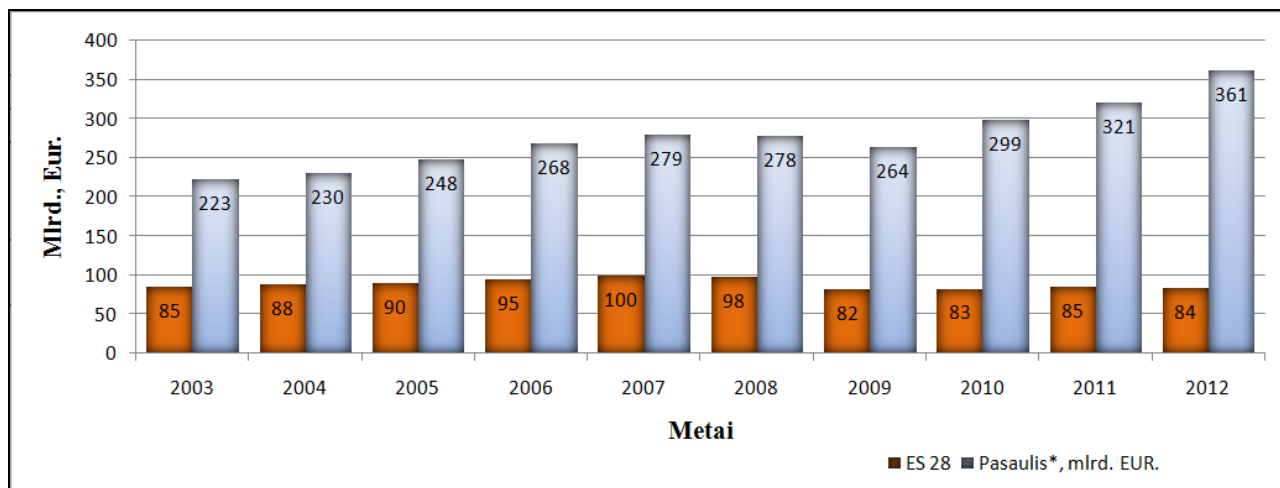
Europos Sąjungoje (toliau - ES) baldų pramonė yra ekonomiškai labai svarbus sektorius. Ketvirtadalis Pasaulyje pagamintų baldų yra pagaminami ES. 2010 metais ES apie 940 000 Europos darbuotojų buvo samdyti maždaug 130 000 baldų pramonės firmų. 2010 m. baldų sektoriaus gamyba pasiekė apytiksliai 83 milijardus eurų (toliau - EUR) vertės. Mažos ir vidutinio dydžio įmonės sukuria daugiau kaip 70 % visų verslo įmonių esančių ES kuriamos bendrosios pridėtinės vertės. Vokietija, Italija, Lenkija ir Prancūzija patenka tarp 10 geriausių baldų gamintojų visame pasaulyje. Jos pagamina 17 % pasaulyje ir beveik 60 % visos ES produkcijos (Renda A., Pelkmans J., Schrefler L. at al., 2014) (1.2 pav).



1.2 pav. Baldų gamybos apimtys 2012 m.

Kaip matyti iš 1.2 pav. didžiausią dalį baldų produkcijos pagamina Vokietija (daugiau kaip už 17 mlrd. EUR ) šiek tiek mažiau produkcijos pagamina Italija (beveik už 16 mlrd. EUR ) bei Lenkija ( 8 mlrd. EUR ).

Pasaulyje baldų gamybos apimtys pastarąjį dešimtmetį nepaliaujamai didėjo ir 2012 m. pasaulinė baldų gamyba buvo verta 361 milijardo eurų. Tuo tarpu ES gamybos apimtys 2012 m. išliko beveik tokia pačia lygyje kaip ir 2003 (1.3 pav.)



1.3 pav. Baldų gamyba ES 28 ir Pasaulyje<sup>1</sup>

Didžiąją dalį baldų paklausos ES šalių baldų gamybos įmonės patenkina, tai sudaro 85 %. Likusi dalis yra importuojama iš kitų šalių (1.1 lentelė).

1.1 lentelė. Baldų pramonės importavimas ir gamyba ES (%).

	Metai									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ES importavimas iš kitų šalių, %.	8	9	11	11	13	13	13	15	14	15
ES gamyba, %	92	91	89	89	87	87	87	85	86	85
Visiškas ES vartojimas, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Kaip matyti iš 1.1 lentelėje pateiktų duomenų, pastarąjį dešimtmetį importuojamų prekių dalis 2012 m. lyginant su 2003 m. padidėjo 7 %. Šiai tendencijai įtaką turi vartotojų poreikių augimas, bei

<sup>1</sup> Pastaba: Apytikriai skaičiavimai apimantys 70 šalių: Alžyras, Argentina, Australija, Austrija, Bahreinas, Belgija, Bosnija Hercegovina, Brazilija, Bulgarija, Kanada, Čilė, Kinija, Kolumbija, Kroatija, Kipras, Čekija, Danija, Egiptas, Estija, Suomija, Prancūzija, Vokietija, Graikija, Honkongas, Vengrija, Islandija, Indija, Indonezija, Airija, Izraelis, Italija, Japonija, Kazachstanas, Kuveitas, Latvija, Libanas, Lietuva, Malaizija, Malta, Meksika, Marokas, Nyderlandai, Naujoji Zelandija, Norvegija, Omanas, Filipinai, Lenkija, Portugalija, Kataras, Rumunija, Rusija, Saudo Arabija, Serbija, Singapūras, Slovakija, Slovėnija, Pietų Afrika, Pietų Korėja, Ispanija, Švedija, Šveicarija, Taivanas, Tailandas, Turkija, Ukraina, Jungtiniai Arabų Emyratai, Jungtinė Karalystė, Jungtinės Valstijos, Venesuela ir Vietnamas.

ekonominis konkurencingumas. Žinoma, didėjantis importuojamų prekių kiekis rinkoje turi įtaką ES gamintojų akcijų vertei. Todėl norint išlaikyti prekę rinkoje konkurencingą, būtina investuoti į technologijų tobulėjimą nepažeidžiant gaminio kokybės.

#### **1.4. Baldų pramonė Lietuvoje**

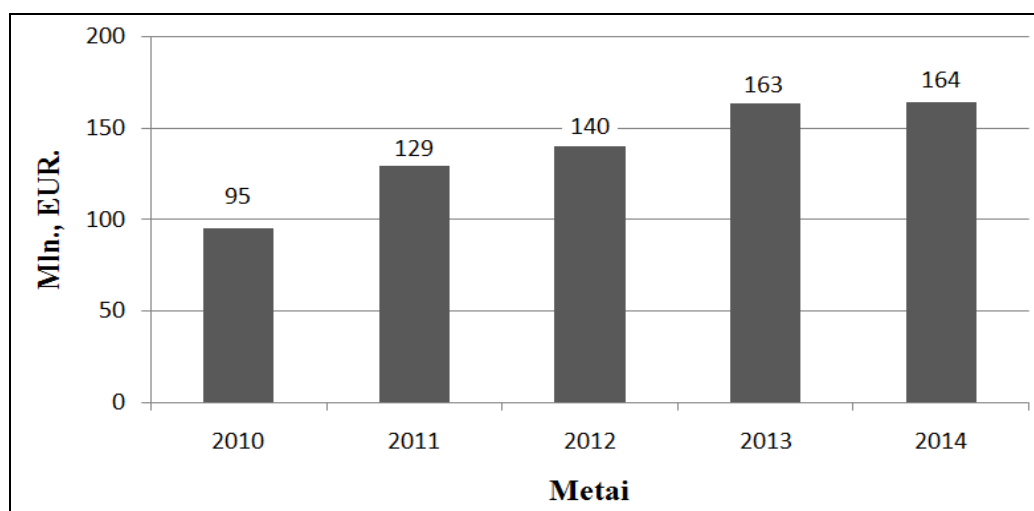
Medienos sektorius apibrėžtas pagal tarptautinio NACE klasifikatoriaus veiklas. Jį sudaro du subsektoriai: medienos ir medienos gaminių gamyba (20.1, 20.2, 20.3, 20.4 ir 20.5 veiklos) bei baldų gamyba (36.1 veikla) (Profesinio mokymo..., 2008).

Lietuvoje baldų gamybos pramonė išsivystė iš stalystės amato. Kaip teigia Morkevičius A. (2001), pirmieji stalių cechai atsirado Vilniuje. XVI a. Lietuvos miestų amatininkai kovodami už savo ekonomines ir socialines teises pradėjo jungtis į cechus. Žinoma, kad 1562 metais buvo įkurtas bendras balnių, pakiniktininkų, pozumentininkų ir stalių cechas. Amatininkams buvo suteikiama tam tikros produkcijos gamybos ir pardavimo teisė, tačiau tuo amatu ne cecho nariams tuo amatu verstis buvo griežtai draudžiama. 1579 metais laikytini baldų pramonės pradžia Lietuvoje, kuomet Vilniaus amatininkai gavo Karaliaus Stepono Batoro privilegiją įkurti savarankišką stalių cechą.

Baldų pramonė pradėjo intensyviai vystytis 1960 - 1990 metais, kuomet prasidėjo pramoninė gyvenamųjų namų statyba bei atsirado buitinių baldų paklausa.

Šiuo metu Lietuvos baldų gamybos pramonė yra vienas iš svarbiausių Lietuvos apdirbamosios gamybos sektorių (po maisto ir gėrimų gamybos). Bendrame Lietuvos ekonomikos kontekste baldų pramonės sukuriama pridėtinė vertė kasmet siekia apie 1,5 – 2% šalyje sukuriamo bendrojo vidaus produkto ir sudaro apie 10% apdirbamosios pramonės sukuriamos pridėtinės vertės. Baldų sektorius pastaraisiais metais sukūrė per 2 mlrd. Lt pridėtinės vertės (Lietuvos verslo konfederacija, 2014).

Lietuvoje baldų sektoriuje vis didesnę dėmesį skiria užsienio šalių įmonės, tai atspindi 1.4 paveiksle pateikti tiesioginių užsienio investicijų duomenys.



1.4 pav. Tiesioginės užsienio investicijos į baldų sektorių

Iš 1.4 pav. pateiktų duomenų matyt, 2010 metais baldų gamybos sektorius pritraukė apie 95 mln. EUR tiesioginių užsienio investicijų ir kiekvienais metais tendencingai augo. 2014 metais baldų pramonė pritraukė 42 % daugiau užsienio investicijų negu 2010 metais ir pasiekė 164 mln. EUR.

Pagrindinis tiesioginių užsienio investicijų duomenų šaltinis gamybos sektoriuje yra IKEA koncernas, kuris iš pradžių pradėjęs verslą subkontraktavimo principu, vėliau pradėjo įsigyti Lietuvos baldų įmonių akcijų paketus. Taigi užsienio investuotojai į Lietuvos baldų pramonę iš esmės atėjo tik tada, kai pastaroji įrodė savo ilgalaikę perspektyvą (Lietuvos verslo konfederacija, 2014).

Didėjant užsienio investicijoms į baldų sektorių, gamybos modernizavimas neabejotinai didina darbo našumą bei pagamintos produkcijos kiekį. Pakankamai maža vietinė rinka verčia ieškoti rinkų užsienyje, todėl sparčiai auga eksportuojamos produkcijos kiekis. Lietuvos baldų pramonės 2010 – 2014 metų situaciją atspindi pateikta 1.2 lentelė.

1.2 lentelė. Lietuvos baldų pramonė 2010 - 2014 metais.<sup>2</sup>

Metai	Veikiančių įmonių skaičius metų pradžioje, vnt.	Darbuotojų skaičius metų pradžioje, vnt.	Pagaminta produkcijos vnt.	Produkcijos eksportas, tūkst. EUR.
2010	791	23 382	4 813 089	706 307
2011	781	19 625	6 167 337	860 448
2012	722	20 266	7 667 273	1 041 262
2013	741	22 126	8 089 175	1 124 218
2014	755	23 348	7 856 209	1 285 557

Kaip matyti iš 1.2 lentelėje pateiktų duomenų, Lietuvoje nuo 2010 iki 2012 metų veikiančių baldų pramonės įmonių skaičius sumažėjo 9 %, įmonių bankrotą galėjo įtakoti Lietuvoje vyravusi finansinė krizė. Nuo 2012 iki 2014 metų baldų pramonės įmonių skaičius augo 4 %. Vis dėl to, nepriklausomai nuo veikiančių baldų pramonės įmonių skaičiaus, pagamintos bei eksportuotos produkcijos kiekis 2010 - 2014 metais tendencingai augo.

Pagrindinis užsienio prekybos plėtros aspektas yra eksportas – mažiausiai rizikinga tarptautinio verslo forma (nes rizikuojama mažesnėmis finansinėmis lėšomis). Jis turi daug privalumų ir yra pirmasis svarbus žingsnis vykdant tarptautinę prekybą bei pirmasis žingsnis link įmonės plėtimosi bei internacionalizavimo (Urbonas J.A., 2003).

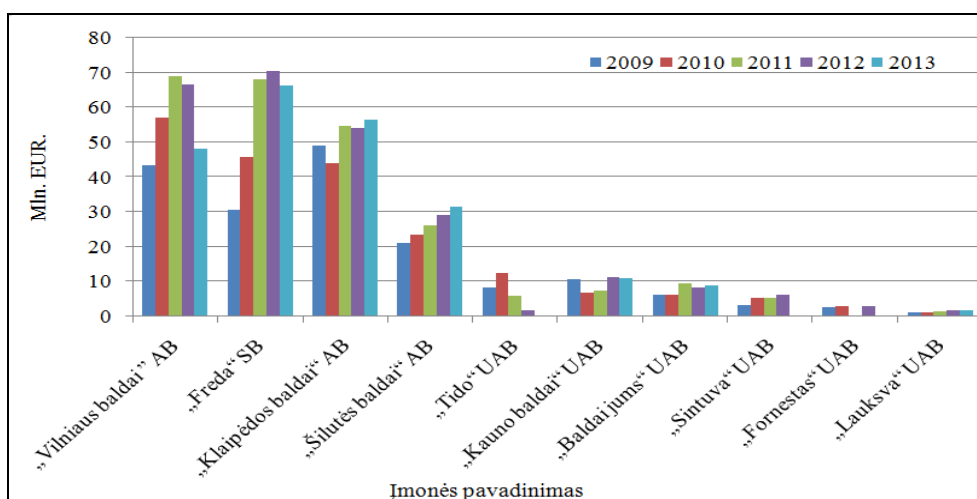
Anot Morkevičiaus A. (2013), 2012 metais Lietuvoje pagaminti baldai buvo eksportuoti net į 101 šalį. Didžioji jų dalis jau keliolika metų sėkmingai parduodama Vokietijoje, Švedijoje, Norvegijoje, Prancūzijoje, Olandijoje, Danijoje, Rusijoje o pastaraisiais metais jau pasiekė JAV,

<sup>2</sup> Remiantis LR Statistikos departamento duomenimis.

Kiniją, Kazachstaną, Kirgiziją, Australiją, Turkiją, Tadžikiją, Tailandą, Taivaną, Nigeriją, Panamą, Peru ir daugelį kitų pačių tolimiausių ir tikrai egzotiškų šalių.

Atsižvelgus į eksportuojamos produkcijos kiekį 2010 - 2014 metais, kuomet Lietuvoje pagamintų baldų eksportas padidėjo 48%, galima daryti išvadą jog Lietuva palaipsniui tampa pripažįstama baldų gamybos šalimi bei Lietuvos baldų gamintojams sėkmingai sekasi konkuruoti užsienio prekybos rinkose.

Lietuvos baldų pramonę vidaus ir užsienio rinkoje atstovauja 10 didžiausių baldų gamybos įmonių (1.5 pav.).



1.5 pav. Didžiausių Lietuvos baldų pramonės įmonių pardavimai (EUR) 2009 - 2013 metais<sup>3</sup>

Didžiausių Lietuvos baldų pramonės įmonių pardavimų dinamika rodo, kad daugiausiai produkcijos parduoda AB „Vilniaus baldai“, SB „Freda“ bei AB „Klaipėdos baldai“. Tačiau ar Lietuvos baldų pramonė ateityje išlaikys dabartinius augimo tempus priklausos nuo padėties pagrindinėse eksporto rinkose, tiek nuo stabilizacijos procesų šalies ekonomikoje bei teisinio reguliavimo.

### 1.5. Baldų pramonės technologinių procesų apžvalga

Gamybos procesas – tai yra sudėtingos struktūros darbų visuma pradedant nuo žaliavos gabenimo, panaudojimo gamyboje ir galiausiai produkcijos transportavimo į paskirstymo vietas. Iš esmės, gamybos procesą galima apibrėžti kaip sudėtingą procesą, kuris paverčia žaliavas, medžiagas ar pusfabrikačius į paruoštą produkciją, tenkinančią visuomenės poreikius (Туровец, О. Г., Родионов, В. Б., Бухалков, М. И.).

Baldų gamybos darbai prasideda nuo įvairių medžiagų, tokių kaip laminuotos plokštės, transportavimo ir sandėliavimo. Žinoma, jeigu, baldų gamintojai jų dar neturi savo sandėliuose. Baldų gamybos pastate atvežta laminuota baldinė plokštė pagal iš anksto sudarytą programą supjaustoma

<sup>3</sup> Remtasi Lietuvos medienos asociacijos pateiktais duomenimis.

programinio valdymo skydų pjaustymo agregatu. Ruošiniai, sudėlioti į paketus pagal matmenis ir paskirtį, pasiunčiami į buferinį sandėlį, ritinine transportavimo sistema. Iš šio sandėlio žaliava pagal poreikį tiekama į pagrindinę automatinę baldinių skydų gamybos liniją. Šią liniją sudaro sudvejintas paketų išdėliojimo įrenginys, skydo briaunų dvipusė apdailos mašina, skydo pasukimo ant konvejerio įrenginys, antroji skydo briaunų dvipusė apdailos mašina, kiaurymių gręžimo staklės, skydo pasukimo ant konvejerio įrenginys, skydo padalinimo ir nuvalymo įrenginys, sudvejintas baldinių skydų sudėliotuvai į paketus. Baldinių skydų paketas, mechanizuotais konvejeriais patenka į buferinį sandėlį ir į pakavimo bei išvežimo barą. Dalis skydų patenka į šalutinę apdirbimo liniją kurią sudaro skydų supjaustymo, briaunų apdailinimo ir kiaurymių gręžimo įrengimų kompleksas, paprastesnėms baldinių skydų konstrukcijoms. Pakavimo skyriuje baldų komplektai komplektuojami su reikiama furnitūra, surinkimo priemonėmis ir supakuojami kartoninėse dėžėse.

### ***1.6. Baldų pramonės aplinkosauginės problemos***

Baldų pramonė yra priskiriama vienam iš poveikį aplinkai darančių ūkio sektoriui. Pagrindinės baldų pramonės įmonių problemos yra:

- 1 – oro tarša;
- 2 – nuotekos;
- 3 – medienos atliekos;
- 4 – pavojingos atliekos;
- 5 – energijos sąnaudos – netiesioginis poveikis aplinkai.

Pasak Zakarauskaitės N. (2009), aplinkos apsaugos problemos turi būti sprendžiamos sistemiškai, siekiant atskleisti aiškų ryšį tarp pramonės veiklos ir žmogaus poveikio bei aplinkos apsaugos ir ekologinių procesų. Būtina keisti gamybos procesus ir gaminius, kad būtų sumažintas jų neigiamas poveikis aplinkai ir pagerinta įmonių ekonominė ir socialinė padėtis. Subalansuota pramonės plėtra bus pasiekta tik tada, kai daugumoje įmonių bus taikomos šios pagrindinės subalansuotos pramonės plėtros priemonės: švaresnė gamyba; aplinkos vadybos sistemos; su gaminiiais susijusios subalansuotos pramonės plėtros priemonės; ekonominiai aplinkos apsaugos vertinimo metodai.

#### ***1.6.1. Oro tarša baldų pramonėje***

Gaminant baldus, medienos ruošiniams klijuoti ir faneruoti naudojamos adhezinės medžiagos, t.y. sintetiniai, natūralūs klijai ir klijai – lydalai. Medienai konservuoti, lakuoti ir dažyti naudojama daug lakų, dažų ir kitų paviršiaus apdailos medžiagų, pagamintų tirpiklių pagrindu. Naudojant šias adhezinės ir apdailos medžiagas, aplinkos oras užteršiamas lakiaisiais organiniais junginiais (LOJ) (Kruopienė J., Staniškis J. K. 2003). LOJ į aplinkos orą patenka baldų gamybos, apdailos procesų metu

taip pat kai apdailos medžiagų ir lakų indai bei talpos paliekamos neuždarytos. Tuomet patalpų viduje sklinda garai (lakai, dervos, LOJ), kurie pavojingi aplinkai bei žmogaus sveikatai.

Daugelis įmonių siekdamas sumažinti žaliavos praradimus gamybos procesuose, prieš džiovinant medieną, ją impregnuoja, tačiau taip padidina LOJ emisijas į aplinkos orą (EPA Office of Compliance, 1995).

Siekiant išvengti neigiamo LOJ poveikio žmonių sveikatai bei aplinkai, išleisti įstatymai, kuriuose reikalaujama jog baldų gamybos įmonės kontroliuotų LOJ emisijas į aplinkos orą.

Remiantis aplinkos apsaugos agentūros pateiktais duomenimis (2015), 1.3 lentelėje pateikiami duomenys apie didžiausius teršalų kiekius, kuriuos 2010 - 2014 metais į aplinkos orą išmetė baldų gamybos ūkinės veiklos objektai.

1.3 lentelė. Baldų gamybos įmonių emisija į aplinkos orą 2010 - 2014 m.

Eil. Nr.	Ūkinės veiklos objekto pavadinimas	Emisijos į aplinkos orą, t/m.				
		2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.
1.	AB "Klaipėdos mediena"	179,953	194,347	265,437	278,975	328,585
2.	AB "Klaipėdos baldai"	109,458	119,307	119,042	105,985	107,743
3.	AB "Freda"	22,962	79,353	115,407	130,56	74,000
4.	AB "Šilutės baldai"	40,274	62,441	60,561	56,377	30,858
5.	UAB "Baldai Jums"	29,31	35,079	22,835	29,568	28,341
6.	UAB "Clemence richard"	44,182	39,886	45,254	30,964	27,790
7.	UAB "Raguvos baldai" ir KO	15,243	8,033	7,986	29,649	26,617
8.	UAB "Medienos era LT"		17,203	19,605	19,334	21,910
9.	UAB "Multimeda"	12,787	15,401	13,314	24,157	19,401
10.	UAB "Eliuda"	15,254	20,626	19,747	19,182	19,076
11.	UAB "Narbutas Furniture Company"					18,379
12.	UAB "Dailinta"	21,499	31,392	14,276	18,55	15,602
13.	UAB "Fornestas"	11,843	12,373	10,897	10,897	10,464
14.	UAB "Sakuona"	71,922	99,105	12,521	-	9,971

Kaip matyti iš 1.3 lentelėje pateiktų duomenų, didžiausi išmetimai į aplinkos orą patenka didžiųjų baldų gamybos įmonių tokių kaip: AB „Klaipėdos mediena“, AB „Klaipėdos baldai“, AB „Freda“. Analizuojant AB „Klaipėdos mediena“ teršalų išmetimus į aplinkos orą, pastebima, kad kiekvienais metais, išmetamų teršalų kiekiai tendencingai didėja. Iš AB „Klaipėdos baldai“ didžiausi teršalų kiekiai (119,042 t) į aplinkos orą buvo išmetami 2012 metais. Iš AB „Freda“ didžiausi teršalų kiekiai į aplinkos orą pateko 2013 metais, tačiau 2014 metais išmetamų teršalų kiekis sumažėjo daugiau kaip 56 %, to priežastimi gali būti įmonėje naujų inovacijų diegimas.



### **1.6.2. Nuotekos**

Gaminant baldus, paviršių apdailai naudojami lakai, dažai ir kitos apdailos medžiagos, kurios pagamintos tirpiklių pagrindu. Šios priemonės užteršia nuotekas varvėdamos (lašėdamos) nuo gaminių paviršiaus. Taip pat nuotekos gali būti užteršiamos kai panaudotos apdailos priemonių pakuotės bei indai su medžiagų likučiais – išmetami, arba kai įmonės netinkamai deponuoja pavojingas atliekas. Po kurio laiko užterštose nuotekose toksiškų junginių koncentracija gali padidėti bei pradėti kelti pavojų žmonių sveikatai, taip pat trikdyti apdailos technologijų efektyvumą. Tokiu atveju gamintojams tenka mokėti už švaraus vandens tiekimą arba vandens valymą vietoje.

2004 m. buvo atliktas kiekybinis tyrimas apie DEHP naudojimą Lietuvos baldų pramonėje (Kruopienė J., Šemetienė J., 2004), atsižvelgus į tyrimų duomenis, manoma, kad 2003 m. Lietuvos baldų pramonė sunaudojo apie 94,2 tonų preparatų, kurių sudėtyje yra DEPH. Kartu buvo sunaudota 1,9 tonos gryno DEPH. Ši cheminė medžiaga rasta baldų apdailai naudotuose gruntuose bei lakuose.

Remiantis Dudutytės Z., Kruopienės J., Dvarionienės J. (2011) parengtos ataskaitos „Rekomendacijos pavojingų medžiagų mažinimui Lietuvoje“ duomenimis, baldų pramonės nuotekų vandenyse randami alavo organiniai junginiai, išskyrus TBT, fenoliai ir etoksilatų šaltiniai, ftalatai ir jų etoksilatai, brominti difelino aliejai, chloralkanai.

Įvertinus minėtos ataskaitos bei tyrimų duomenis (2011), galime teigti, kad baldų pramonės įmonių nuotekose gausu įvairių organinių teršalų, kurie atsiranda baldų gamybos bei apdailos procesų metu, kuomet naudojami įvairūs lakai, dažai bei kitos apdailos medžiagos, kurios pagamintos tirpiklių pagrindu.

Dažniausiai įmonių nuotekos yra apvalomos, retesniais atvejais nuotekos valomos biologiniu būdu, ir išleidžiamos į miesto kanalizacijos tinklus.

### **1.6.3. Medienos atliekos**

Medienos apdirbimo bei baldų gamybos procesų metu susidaro medienos atliekos, kurios parodo nesubalansuotą medienos naudojimo problemą. Pasak Gombatz E. (2007), gamybos procese žaliavos dalis tampa atliekomis. Medienos atliekoms priskiriamos - pjuvenos, drožlės, skiedros, medžio, medienos drožlių plokštės taip pat medžio pluošto plokščių atraižos. Priklausomai nuo įmonei tiekiamos žaliavos pavidalo (rąstų, paruoštų lentų, medžio plokščių) priklauso ir įmonėje susidarančių medienos atliekų kiekiai. Siekiant sumažinti susidarančių medienos atliekų kiekius būtina išsiaiškinti, kokie faktoriai lemia neefektyvų medienos panaudojimą. Dažniausiai medienos atliekos susidaro dėl netinkamų sandėliavimo sąlygų bei neefektyvaus medienos pjaustymo. Dar viena priežastis dėl kurios medienos atliekų padaugėja, tai netinkamas medienos džiovinimas, kuomet nesilaikoma reikalavimų, dėl šios priežasties lentos skyla bei sumažėja jų naudingumas.

Remiantis Daian G., Ozarska B. (2009), Australų mažose (kuriuose dirbo iki 25 žmonių) baldų gamybos įmonėse atlikto tyrimo duomenimis, nustatyta, kad vidutiniškai nuo 12 % - 33 % metinių žaliavų kiekio apdirbimo procesų metu tampa likučiu. Taip pat buvo proporcingai apskaičiuota kiekvienai atliekų kategorijai tenkantys medienos kiekiai. Nustatyta, kad 65 % – 85 % susidariusių atliekų – pjuvenos ir drožlės, 15 % – 35 % yra kietos medienos ir medienos plokštės nuopjovos.

#### ***1.6.4. Pavojingos atliekos***

Baldų gamybos įmonėse susidaro pavojingos atliekos, tokios kaip: klijų, pramoninių tirpiklių, skiediklių, lakų, dažų likučiai bei cheminių medžiagų pakuotės. Pavojingos atliekos turi būti tinkamai saugomos bei šalinamos. Atsižvelgiant į apdailos technologinį procesą, jame naudojamą dangą bei apdailos medžiagas, medžiagos, kurios nepatenka ant gaminio turi būti regeneruojamos ir grąžinamos į apdailos procesą, kadangi labai didelė dalis apdailos medžiagų – prarandama.

Atliekant didesnių, vientisų dalių apdailą pneumatiniiais purkštukais prarandama nuo 40 % iki 65 % apdailos medžiagų, tuo tarpu atliekant mažesnių korpusinių baldų dalių apdailą tokiais pačiais (pneumatiniiais) purkštukais prarandama iki 87 % apdailos medžiagų. Todėl galime teigti, kad prarandamų apdailos medžiagų kiekiai priklauso nuo dažymo technologijos, eksploatuojamų įrenginių būklės bei apdailos objekto formos.

Remiantis Turkijoje atlikto tyrimo duomenimis, baldų pramonės įmonėse, kuriuose dirba 50 ar daugiau darbuotojų, 2004 m. susidarė 149 265 000 m<sup>3</sup> kietųjų atliekų, iš kurių 140 000 m<sup>3</sup> buvo pavojingos atliekos (Top Y., 2015).

#### ***1.6.5. Energijos sąnaudos – netiesioginis poveikis aplinkai***

Baldų gamybos procesų metu naudojama ne tik mediena, įvairios cheminės medžiagos, taip pat reikalinga ir šiluminė bei elektros energija. Dėl didėjančių baldų gamybos apimčių, neatsiejamai didėja žaliavų, pagalbinių medžiagų bei energijos sąnaudų poreikis.

Didžiausią dalį, elektros energijos, įmonėse sunaudoja gamybiniai įrenginiai (medienos pjovimo, ruošinių apdirbimo ir kt.).

Šilumos energija baldų gamybos įmonėse naudojama papildomai džiovinant medieną, palaikant įrenginių technologinį režimą, taip pat siekiant užtikrinti tinkamą apdailos medžiagų klampumą, bei patalpų šildymui. Dažniausiai medienos žaliava įmonėse sandėliuojama lauko aikštelėje, todėl ji nėra apsaugota nuo lietaus bei oro drėgmės poveikio. Norint pagaminti kokybiškus baldus bei sumažinti atliekų kiekį, mediena turi būti tinkamai išdžiovinata džiovyklose. Todėl įmonėje esančios katilinės pagaminta šiluminė energija naudojama medienos džiovykloms dėl to iškykla dar viena baldų pramonei būdinga atmosferos taršos problema – anglies monoksidų, anglies monoksidų (CO), azoto oksidų (NO<sub>x</sub>), kietųjų dalelių - teršalų išmetimai į aplinkos orą. Įmonėse išmetamų CO ir NO<sub>x</sub> teršalų emisijos

priklauso nuo katilinėje naudojamo kuro rūšies. Šių teršalų emisijų kiekiai mažesni, jei katilinėje vietoje mazuto ar dujų būtų deginamos medienos atliekos (EPA Office of Compliance, 1995).

### ***1.7. Literatūros duomenų apibendrinimas***

Atlikus literatūros duomenų analizę nustatyta, kad ES baldų pramonė – ekonomiškai labai svarbus sektorius. Ketvirtadalis Pasaulyje pagamintų baldų yra pagaminti ES.

Lietuvos baldų gamybos pramonė - vienas iš svarbiausių Lietuvos apdirbamosios gamybos sektorių. Bendrame Lietuvos ekonomikos kontekste baldų pramonės sukuriama pridėtinė vertė kasmet siekia apie 1,5 – 2% šalyje sukuriama bendrojo vidaus produkto ir sudaro apie 10% apdirbamosios pramonės sukuriamos pridėtinės vertės.

Lietuvos baldų pramonė susiduria su įvairiomis aplinkos apsaugos problemomis: naudojami dideli kiekiai įvairių cheminių medžiagų ir mišinių, susidaro dideli kiekiai atliekų (tiek pavojingų, tiek nepavojingų). Taip pat baldų gamybos procesų metu reikalingi dideli kiekiai elektros bei šiluminės energijos, to pasekoje didėja įmonių teršalų išmetimai į aplinkos orą. Siekiant šias problemas sumažinti, šiam sektoriui siūloma išanalizuoti gamybos technologijas, žaliavas, medžiagas, energijos tiekimo bei taršos susidarymo šaltinius ir numatyti priemones aplinkos apsaugos veiksmingumui gerinti.

## 2. TYRIMO METODIKA

Siekiant pagerinti analizuojamos įmonės aplinkosauginį veiksmingumą, remtasi švaresnės gamybos koncepcija bei naudotos šios tyrimo metodikos:

- medžiagų ir energijos balansas;
- išlakų į aplinkos orą apskaičiavimas;
- aplinkos apsaugos kaštų vertinimas;
- aplinkosauginio ir ekonominio efektyvumo vertinimas;
- cheminių medžiagų auditas;
- saulės elektrinės sistemos apskaičiavimas;
- pjuvenų briketų technologinės linijos apskaičiavimas.

### 2.1. Švaresnės gamybos koncepcija

*Metodikos taikymo objektas* – baldų priemonės įmonė bei atskiri baldų gamybos technologiniai procesai.

*Metodikos taikymo tikslas* – atskleisti galimybes diegti prevencinius metodus, sprendžiant aplinkos apsaugos (atliekų ir teršalų) problemas įmonėje, kartu didinant technologinių procesų efektyvumą bei ekonomiškumą.

Švaresnė gamyba (toliau - ŠG) yra nuolatinis integruotas prevencinės aplinkos apsaugos strategijos taikymas gamybiniams procesams, gaminiams ir paslaugoms, siekiant padidinti gamybos efektyvumą ir sumažinti riziką žmonėms ir aplinkai ( Staniškis J.K., Arbačiauskas V. 2003). ŠG, tai būdas, kaip vietoje spręsti iškilusias aplinkos apsaugos problemas, o ne svarstymas, ką veikti su jau susidariusia tarša. Tai taršos prevencija jos susidarymo šaltinyje.

ŠG apibrėžimą galima būtų detalizuoti pagal atskiras sritis:

- gamybos procesai: ŠG apima racionalų žaliavų ir energijos vartojimą, toksinių medžiagų šalinimą, atliekų ir emisijų kiekio bei toksiškumo mažinimą gamybiniuose procesuose;
- gaminiai: ŠG strategija orientuojama į gaminių poveikio aplinkai mažinimą jų būvio ciklo metu, t.y. nuo žaliavos išgavimo iki galutinio gaminio deponavimo;
- paslaugos: ŠG sumažina paslaugų, teikiamų būvio ciklo metu, poveikį aplinkai, įskaitant sistemos sukūrimą ir naudojimą bei išteklius, reikalingus normaliam sistemos funkcionavimui užtikrinti (UNEP 1993, 1994, 1995).

Geriausi ŠG rezultatai pasiekiami taikant pasikeitimo gerą patirtimi („know-how“) metodiką, tobulinant technologiją ir (ar) keičiant požiūrį. Švaresnės gamybos strategijoje numatyti tokie prevenciniai būdai:

1. *Geras ūkininkavimas*: tai atitinkamos vadybos bei organizacinės priemonės, kurių imamasi

siekiant išsiliejimų ir pratekėjimų prevencijos (prevencinių apžiūrų grafikai ir dažni įrangos patikrinimai) bei įgyvendinant esamas darbo instrukcijas (vykdant tinkamą priežiūrą bei mokymus);

2. *Žaliavų pakeitimas*: esamų žaliavų pakeitimas mažai toksiškomis ar atsinaujinančiomis medžiagomis arba naudojimas tokių papildomų medžiagų (pavyzdžiui, tepalų, aušalų, valiklių ir t.t.), kurių poveikis procesui yra ilgesnis, t.y. suvartojama mažiau medžiagų;

3. *Patobulinta vadyba*: darbo procedūrų, įrangos instrukcijų modifikavimas ir įrašų apie procesus saugojimas siekiant pagerinti tų procesų efektyvumą bei sumažinti taršą;

4. *Įrangos pakeitimas*: esamos gamybos įrangos modifikavimas (pavyzdžiui, įrengiant matavimo ir kontrolės prietaisus) siekiant pagerinti proceso efektyvumą bei sumažinti taršą;

5. *Technologijos pakeitimai*: technologijos, apdorojimo procesų pakeitimas ir (ar) šių pasiūlymų sintezė siekiant, gamybos procesų metu sumažėtų taršą;

6. *Gaminio pakeitimas*: gaminio savybių modifikavimas siekiant sumažinti gaminio poveikį aplinkai jo vartojimo metu ar po jo deponavimo arba sumažinti gaminio gamybos poveikį aplinkai.

7. *Efektyvus energijos vartojimas*: energija turi labai didelį poveikį aplinkai. Energijos gamybos šaltiniai gali paveikti dirvožemį, vandenį, orą ir biologinį ciklą, susidaro daug kietųjų atliekų. Energijos poveikį aplinkai galima sumažinti efektyviau ją vartojant, taip pat plačiau vartojant atsinaujinančių šaltinių, pavyzdžiui, saulės ir vėjo, energiją.

8. *Atliekų perdirbimas arba antrinis panaudojimas įmonėje*: atliekų panaudojimas tame pačiame procese, kuriame jos susidarė, arba kitiems naudingiems tikslams pačioje įmonėje (Staniškis J.K., Stasiškienė Ž., Kliopova I., 2002).

Plačiai diegiant švaresnę gamybą galima pasiekti daugelio pranašumų (Staniškis J.K., Stasiškienė Ž., Arbačiauskas V., 2001):

- Pagerinti aplinkos apsaugos situaciją (efektyvesnis vandens ir energijos vartojimas, atliekų kiekio minimizavimas, toksinių medžiagų bei natūralių išteklių vartojimo mažinimas ir kt.);

- Sumažinti bendruosius kaštus (sumažinus generuojamos taršos, žaliavų, energijos ir vandens suvartojimą žymiai sumažėja kaštai);

- Padidinti našumą (efektyvesnis žmogiškųjų bei fizinių išteklių vartojimas, darbo sąlygų gerinimas ir kt.);

- Įgauti konkurencinio pranašumo (įmonės vykdančios aplinkai palankią veiklą ir gaminančios gaminius yra pranašesnės rinkoje);

- Nuolat gerinti aplinkos apsaugą, o tai yra darnios plėtros esmė.

## **2.2. Medžiagų ir energijos balanso metodika**

Renkant duomenis, labai svarbus informacijos šaltinis – medžiagų ir energijos balansas.

Medžiagų ir energijos balansas - visuma rodiklių, kuriais išreiškiama kiekybinė lygybė tarp energijos, žaliavų, papildomų į įrenginį ar atskiriems procesams tiekiamų medžiagų sąnaudų bei pagamintos produkcijos, nuostolių, susidariusių atliekų, nuotekų, su nuotekomis ar į aplinkos orą išmetamų teršalų ir kt. (Kliopova I., 2013).

*Medžiagų ir energijos balanso tikslas* - nustatyti kur, kodėl ir kiek žaliavų ar papildomų medžiagų patenka į galutinį gaminį, kokia įėjimų masės dalis tampa tarša ir kiek energijos prarandama. Medžiagų ir energijos balansas padeda atsakyti į šiuos svarbius klausimus:

- Kur generuojama tarša?
- Kur prarandama energija?
- Kokios yra taršos generavimo ir energijos praradimo priežastys? (Staniškis J., Stasiškienė Ž., Kliopova I., 2004).

Medžiagų balansas labai svarbus, kadangi jis naudojamas ne tik medžiagų ir energijos įėjimams ir išėjimams, bet ir ekonominiam su jais susijusių kaštų reikšmingumui nustatyti:

- Žaliavų, esančių atliekose, kaštų;
- Žaliavų nepatenkančių į gaminį, t.y. esančių atliekose, kaštų;
- Prarastos energijos kaštų;
- Atliekų tvarkymo kaštų;
- Kietųjų atliekų deponavimo kaštų;
- Kaštų, susijusių su mokesčiais už taršą bei baudomis.

Medžiagų ir energijos balansų sudarymui naudojami duomenys turi būti paremti buhalterinės apskaitos duomenimis, matavimo prietaisų parodymais ar nustatyti laboratorinės kontrolės būdais. Tuo atveju, kai proceso išėjimo parametrai (pvz., išleidžiamų teršalų kiekis, energijos nuostoliai ir kt.) nematuojami tiesiogiai ir nenustatomi laboratoriniu būdu, naudojant skaičiavimo metodikas, jie apskaičiuojami.

Sudarant medžiagų ir energijos balansą svarbu teisingai paskirstyti medžiagų ir energijos srautus, t. y. kokia žaliavos ar papildomos medžiagos dalis toliau patenka į produktą, kokia į atliekas, kokia išplaunama su nuotekomis, kokia patenka į dirvožemį, kokia išgaruoja ar kitais būdais patenka į aplinkos orą. Gamybiniuose procesuose neišvengiamai susidaro nuostoliai (pvz., šilumos nuostoliai su nuotekomis ar išmetimais į aplinkos orą, kt.), kuriuos taip pat būtina vertinti. Be to, reikia atkreipti dėmesį, kad sudarant medžiagų ir energijos balansą ne visuomet gaunama lygybė tarp srautų masių išraiškų proceso ar viso įrenginio įėjime ir išėjime (pvz., procesuose, kuriuose vyksta cheminės reakcijos). Medžiagų ir energijos balansas egzistuos tada, kai kiekybinė išraiška (reikšmė, matas) visų srautų įrenginio arba atskiro proceso įėjime (žaliavų, energijos, papildomų medžiagų, vandens ir kt.) bus lygus kiekybinei išraiškai (reikšmei, matui) srautų įrenginio arba atskiro proceso išėjime

(pagamintos, produkcijos, energijos nuostolių, nuotekų, atliekų, emisijų į aplinkos orą, į vandenį, kt.) (Kliopova I., 2013).

Nors medžiagų ir energijos balansai yra labai riboti, tačiau tai vienintelis būdas apžvelgti procesą (Staniškis J., Stasiškienė Ž., Kliopova I., 2002).

### 2.3. Išmetimų į aplinkos orą skaičiavimo metodika

*Netiesioginis efektas dėl elektros energijos sąnaudų deginant gamtines dujas*

Išmetamas anglies dioksido ( toliau - CO<sub>2</sub>) kiekis apskaičiuojamas pagal 2.1 formulę:

$$CO_2 = TSEF \cdot ISEK, t \quad (2.1)$$

čia:

CO<sub>2</sub> – išmetamas CO<sub>2</sub> kiekis (t);

TSEF – taršos santykinis energetinis faktorius (gamtinių dujų – 56,9 kg CO<sub>2</sub>/GJ);

ISEK – įmonėje sunaudotas energijos kiekis (GJ) (1 MWh = 3,6 GJ).

Išmetamas anglies monoksido ( toliau - CO) kiekis apskaičiuojamas pagal 2.2 formulę:

$$Mco = 0.001 \cdot Cco \cdot B(1 - q_4 / 100), t \quad (2.2)$$

čia:

B – sudeginto kuro kiekis (tūkst. nm<sup>3</sup>);

q<sub>4</sub> – šilumos nuostoliai dėl nevisiško mechaninio kuro sudegimo, q<sub>4</sub> = 0-0,5 %;

C<sub>co</sub> – anglies monoksido kiekis, išsiskiriantis degant kurui (kg/tūkst. nm<sup>3</sup>);

C<sub>co</sub> apskaičiuojamas pagal lygtį:  $Cco = q_3 \cdot R \cdot Q = 0.5 \cdot 0.5 \cdot 33.49 = 8.3725 \text{ (kg/t)}$ ,

čia:

q<sub>3</sub> = 0,5 – nuostoliai dėl nevisiško cheminio kuro sudeginimo (proc.);

R = 0,5, koef., įvertinantis šilumos nuostolius dėl CO buvimo dūmuose;

Q = 33,49 MJ/nm<sup>3</sup> - kuro apatinė šiluminė vertė (2004-11-24 DĮ-225 Kuro ir energijos balanso sudarymo metodika).

Išmetamas azoto oksidų ( toliau - NO<sub>x</sub>) kiekis apskaičiuojamas pagal 2.3 formulę

$$MNO_x = 0.001 \cdot B \cdot Q \cdot KNO_x \cdot (1 - \beta), t \quad (2.3)$$

čia:

B – sudeginto kuro kiekis (tūkst. nm<sup>3</sup>);

KN<sub>ox</sub> = 0,1 – parametras, charakterizuojantis azoto oksidų kiekį, kuris susidaro, išsiskiriant 1 GJ šilumos (kg/GJ);

β = 0 – koef., priklausantis nuo azoto oksido išmetimo lygio sumažėjimo dėl technologinių sprendimų (pvz., degiklių konstrukcijos).

## **2.4. Aplinkos apsaugos kaštų vertinimo metodika**

Aplinkos vadybos kaštų vertinimas (toliau tekste - AVKV) - tai tam tikra kaštų apskaitos srities dalis, kuri apima veiklą, metodus ir sistemas, skirta fiksuoti, analizuoti ir įvertinti tam tikro objekto aplinkosaugines problemas ir poveikį aplinkai. Taigi aplinkos vadybos kaštai – tai vidiniai ir išoriniai kaštai, kurie glaudžiai susiję ne tik su aplinka, tačiau ir aplinkai daroma žala (Staniškis J., Stasiškienė Ž., Kliopova I., 2001).

*AVKV tikslas* – išvelgti įmonės problemines vietas bei joms tenkančias išlaidas.

Tinkamai strategiškai parinkta ir įgyvendinta aplinkos apsaugos vadybos strategija gali padėti įgyvendinti įmonei plėtros tikslus, sumažinti žaliavų ir energijos sąnaudas, atliekų kiekius (Staniškis J. K., Stasiškienė Ž., 2008).

Aplinkos vadybos kaštų vertinimo duomenys gali būti naudojami:

- vertinant metinius aplinkos apsaugos kaštus arba išlaidas;
- nustatant gaminio kainą;
- sudarant biudžetą;
- vertinant investicijas;
- apskaičiuojant aplinkos apsaugos inovacijų kaštus, ekonomiją bei kitą naudą;
- kuriant ir diegiant aplinkos vadybos sistemas;
- vertinant aplinkosauginį veiksmingumą, nustatant rodiklius bei veiklos etalonus;
- nustatant kiekybiškai išreikštus veiksmingumo uždavinius;
- diegiant švaresnės gamybos, taršos prevencijos bei gaminio projektavimo projektus;
- išorei pateikiant informaciją apie aplinkos apsaugos išlaidas, investicijas ir atsakomybę;
- rengiant ir pateikiant aplinkos apsaugos arba subalansuotos plėtros ataskaitas;
- rengiant įvairias ataskaitas statistikos agentūroms ar vietos valdžios institucijoms.

AVKV priemonės skirtos ne tik planuoti ateities veiklą, bet ir vertinti praeities rezultatus.

Siekiant tinkamai įvertinti įmonės aplinkos vadybos kaštus, reikalingas detalus medžiagų ir energijos balansas. AVKV sujungia įmonės fizikinius bei finansinius duomenis. Fizikiniai duomenys, tai: medžiagų ir energijos sąnaudos, gaminių, atliekų bei emisijų kiekiai. Finansiniai duomenys, tai: įmonės veiklos, darančios poveikį aplinkai. Šis kaštų vertinimas nėra reglamentuotas, jis gali būti tarsi įrankis siekti geresnių rezultatų, mažinti išlaidas ir įvertinti poveikį aplinkai.

## **2.5. Aplinkosauginio ir ekonominio efektyvumo metodas**

Siekiant įvertinti prieš ir po inovacijos aplinkosauginį ir ekonominį efektyvumą užpildoma aplinkosaugos įvertinimo lentelė (2.1 lentelė).



2.1 lentelė. Inovacijos aplinkos apsaugos ir ekonominio efektyvumo įvertinimo lentelės pavyzdys

	Iki ŠG įdiegimo			AAI <sub>iki</sub>	Po ŠG įdiegimo			AAI <sub>po</sub>	Sutaupoma sumažėja /		AAI <sub>iki</sub> -AAI <sub>po</sub>
	Vnt./m.	EUR./vnt.	EUR./m.		Vnt./m.	EUR./vnt.	EUR./m.		Vnt./m.	EUR/m.	
<b>Proceso įėjimo srautai ir jų kaštai</b>											
<b>Proceso išėjimo srautai ir jų kaštai</b>											

Čia: AAI – aplinkos apsaugos indikatorius.

Pagrindinis ekonominio efekto rodiklis – atsipirkimo trukmė, t. y. laikas, per kurį surenkama grynujų pinigų suma pradiniais kapitaliniams įdėjimams visiškai atlyginti:

$$AL = \frac{I}{S}, \text{ metai} \quad (2.4)$$

čia:

AL – atsipirkimo laikas, metais;

I – investicijos, EUR;

S – metinė lėšų ekonomija (sutaupymai), EUR/metus.

Ekonominio įvertinimo metu, analizuojant vidinę lėšų ekonomiką, būtina įtraukti tiesioginius ir netiesioginius proceso kaštus, įskaitant su procesu susijusius kitus gamybinius kaštus, pvz.: transporto išlaidas, ekonomiką dėl sumažėjusių investicijų aplinkosaugos ir valymo technologijoms.

## 2.6. Cheminių medžiagų auditas įmonėje

*Cheminių medžiagų auditas* - sisteminga ir objektyvi tikrinimo, vertinimo ir stebėjimo veikla.

*Cheminių medžiagų audito tikslas* – nustatyti, ar pavojingų cheminių medžiagų ir preparatų naudojimas atitinka nustatytus reikalavimus.

Įmonės, kurios gamybinėje veikloje naudoja chemines medžiagas ir preparatus (mišinius), privalo turėti naudojamų medžiagų saugos duomenų lapus bei vykdyti tokių medžiagų apskaitą.

Siekiant atlikti cheminių medžiagų auditą įmonėje, reikalingi cheminių medžiagų ir preparatų suvestinėje pateikiami duomenys, iš kurių matyti įmonės gamybinėje veikloje naudojamų cheminių medžiagų ir preparatų duomenys, tokie kaip:

- cheminės medžiagos pavadinimas arba prekinis pavadinimas;
- cheminės medžiagos sudėtyje esančios sudedamosios cheminės medžiagos dalys bei jų CAS numeris;
- tiekėjo pavadinimas, iš kur įsigyta cheminė medžiaga;
- cheminių medžiagų likutis metų pradžioje;
- cheminių medžiagų gautas kiekis per metus;

- sunaudotas cheminių medžiagų kiekis per metus;
- cheminių medžiagų likutis metų pabaigoje.

Atliekant cheminių medžiagų auditą įmonėje būtina atkreipti dėmesį į naudojamų cheminių medžiagų sudedamąsias medžiagas, bei įvertinti ar įmonėje naudojamų produktų (cheminių medžiagų) sudėtinės cheminės medžiagos neįtrauktos į:

- nuotekų tvarkymo reglamentą (2006-05-17);
- vandenų taršos pavojingomis medžiagomis mažinimo programoje (2014-03-06) pateiktų potencialių Lietuvai aktualių pavojingų medžiagų patekimo į vandens aplinką šaltinių sąrašą.
- labai didelį susirūpinimą keliančių cheminių medžiagų sąrašą, kuris paskelbtas pagal REACH reglamento 59 straipsnio 10 dalį;
- Europos parlamento ir tarybos direktyvoje 2013/39/ES prioritetinių medžiagų ir kai kuriems kitiems teršalams, kuriems taikomi aplinkos kokybės standartai sąrašą.

Jeigu įmonėje naudojamos medžiagos patenka į minėtus teisės aktus, jos turėtų būti pakeistos kitomis cheminėmis medžiagomis nekeliančiomis pavojaus aplinkai.

### 2.7. Saulės elektrinės sistemos skaičiavimo metodika

Šiame skyriuje pateikiamos pagrindinės formulės, kuriomis remiantis atliekami pagrindiniai saulės elektrinės sistemos skaičiavimai.

Tam tikrame plote galimas sumontuoti fotomodulių skaičius apskaičiuojamas pagal 2.5 formulę:

$$M_{(sk)} = \frac{FS}{PS}, vnt. \quad (2.5)$$

čia:

$M_{(sk)}$  – modulių skaičius (vnt);

FS – fotoelementams skirtas plotas ( $m^2$ );

PS – vienai panelei reikalingas plotas ( $m^2$ ).

Projektuojamos saulės elektrinės galia apskaičiuojama pagal 2.6 formulę:

$$P = MIP \cdot M_{(sk)}, W \quad (2.6)$$

čia:

P – elektrinės galia (W);

MIP – modulių instaliuotoji galia (W);

$M_{(sk)}$  – modulių skaičius (vnt.).

Projektuojamos saulės elektrinės generuojamas elektros energijos kiekis per metus apskaičiuojamas pagal 2.7 formulę:

$$GE = P \cdot E, kWh/metus \quad (2.7)$$

čia:

GE – generuojamas energijos kiekis (kWh/metus);

P – elektrinės galia (kW)

E – galimas pagaminti elektros energijos kiekis (kWh) (1 kW įrengtos galios elektrinė gali pagaminti 1000 kWh elektros energijos per metus (EV sprendimai, 2015)).

### **2.8. Pjuvenų briketų technologinės linijos skaičiavimo metodika**

Šiame skyriuje pateikiamos pagrindinės formulės, kuriomis remiantis atliekami pagrindiniai pjuvenų briketų technologinės linijos skaičiavimai.

Įrenginių darbo laikas, pilnu našumu, apskaičiuojamas pagal 2.8 formulę.

$$I_{(P.N)} = IA : IN, h/metus \quad (2.8)$$

čia:

$I_{(P.N)}$  – įrenginių darbo laikas pilnu našumu (h/metus);

IA – įmonėje susidarantis pjuvenų ir drožlių atliekų kiekis per metus (kg/metus);

IN – įrenginių našumas (kg/h).

Žaliavų maišymo proceso metu į aplinkos orą kietųjų dalelių ( toliau – KD) išmetimai apskaičiuojami pagal 2.9 formulę.

$$KD_{(MP)} = MI_{(P.N)} \cdot T_{(PV)}, t/metus \quad (2.9)$$

čia:

$KD_{(MP)}$  – išmetamas KD kiekis maišymo proceso metu (t/metus);

$MI_{(P.N)}$  – maišymo įrenginio darbo laikas pilnu našumu (h/metus);

$T_{(PV)}$  – teršalų kiekis prieš valymą (žaliavų maišymo proceso metu iki 8 g/s<sup>4</sup>).

Sumaišytos žaliavos padavimo į briketavimo presą procesų metu į aplinkos orą KD išmetimai apskaičiuojami pagal 2.10 formulę:

$$KD_{(BP)} = MI_{(P.N)} \cdot T_{(PV)}, t/metus \quad (2.10)$$

čia:

$KD_{(BP)}$  – išmetamas KD kiekis sumaišytos žaliavos padavimo į briketavimo presą proceso metu (t/metus);

$MI_{(P.N)}$  – maišymo įrenginio darbo laikas pilnu našumu (s/metus);

$T_{(PV)}$  – teršalų kiekis prieš valymą (žaliavos padavimo į briketavimo presą proceso metu iki 4 g/s<sup>4</sup>).

---

<sup>4</sup> Šaltinis: dulkių, patenkančių į atmosferą, perkraunant birius krovinius, skaičiavimo metodika.

Įrenginio suvartojamas elektros energijos kiekis apskaičiuojamas pagal 2.11 formulę:

$$I_{(SES)} = VP \cdot I_{(P.N)}, kW/metus \quad (2.11)$$

čia:

$I_{(SES)}$  – įrenginio suvartojamas elektros kiekis (kW/metus);

$VP$  – įrenginio variklio galia (kW);

$I_{(P.N)}$  – įrenginių darbo laikas pilnu našumu (h/metus).

### 3. TYRIMO DUOMENYS IR JŲ ANALIZĖ

#### 3.1 Ūkinės veiklos aprašymas

Tiriamos įmonės vykdoma veikla - kietųjų baldų gamyba. Įmonės veikla vykdoma 2,0322 ha žemės sklype.

Gamybiniame įmonės padalinyje 2011 metais dirbo 402 darbuotojai. Įmonė per metus pagamino 2635210 vnt. kietųjų baldų ir metinė produkcija siekė 68 mln. EUR. Bendrovėje darbas organizuotas trimis pamainomis. Poilsio dienos – šeštadienis, sekmadienis ir švenčių dienos. Įmonė didžiąją dalį savo produkcijos eksportuoja. Eksportas sudaro net 82,7% įmonėje pagamintos produkcijos. Nors įmonėje nėra įdiegto LST EN ISO 14001:2005 standarto, tačiau bendrovėje naudojama vadybos sistema leidžia laikytis leidime nustatytų reikalavimų.

Gaminami korpusiniai baldai skirstomi į 3 grupes:

1. Dengti plėvelėmis (laminuoti) baldai;
2. Dažyti pigmentiniais dažais baldai;
3. Kombinuoti baldai.

Įmonė orientuojasi į dažytų gaminių gamybą ir yra įsisavinusi 6 dažymo spalvas. Dažymas vyksta dviejų tipų technologijomis:

1. Dažų purškimas ant paviršių;
2. Dažų užnešimas velenais.

Įmonė gamybinę veiklą vykdo viename pastate, kuriame yra įrengtos 4 technologinės linijos:

1. Medžio drožlių plokščių (toliau – MDP) apdirbimo ir supjovimo linija;
2. Baldinių skydų laminavimo linija;
3. Baldinių skydų dažymo ultravioletiniais (toliau – UV) dažais linija;
4. Baldinių skydų dažymo vandeniniais dažais linija.

#### 3.2. Baldų gamybos pagrindinių procesų ir įrangos aprašymas

Baldų gamybos technologiniuose procesuose naudojamos žaliavos:

- MDP;
- medienos plaušo plokštė;
- briaunos abutenstyrenas (toliau – ABS);
- klijai – lydalai;
- apdailos medžiagos.

MDP medžio apdirbimo staklėmis ir automatinėmis formatinio pjaustymo linijomis pjaustoma į baldinius skydus.

Briaunų apdirbimo linijose ruošiniai apipjaunami, briaunų plastikas sutepamas klijais - lydalais ir priklijuojami prie ruošinio.

Baldinių skydų plokštumų laminavimo linijoje skydai padengiami popieriumi. Skydai plonai sutejami klėjais ir kietikliu. Tada popierius įkaitintu būgnu prispaudžiamas prie suteptų klėjais ir kietikliu skydų.

Daugiaveleninėmis staklėmis ruošinys sugręžiamas, jeigu reikia – išfrezuojamas pagal šabloną kopijavimo būdu.

Apdailos bare baldinių skydų plokštumos UV apdailos linijoje padengiamos (nudažomos) UV dažais.

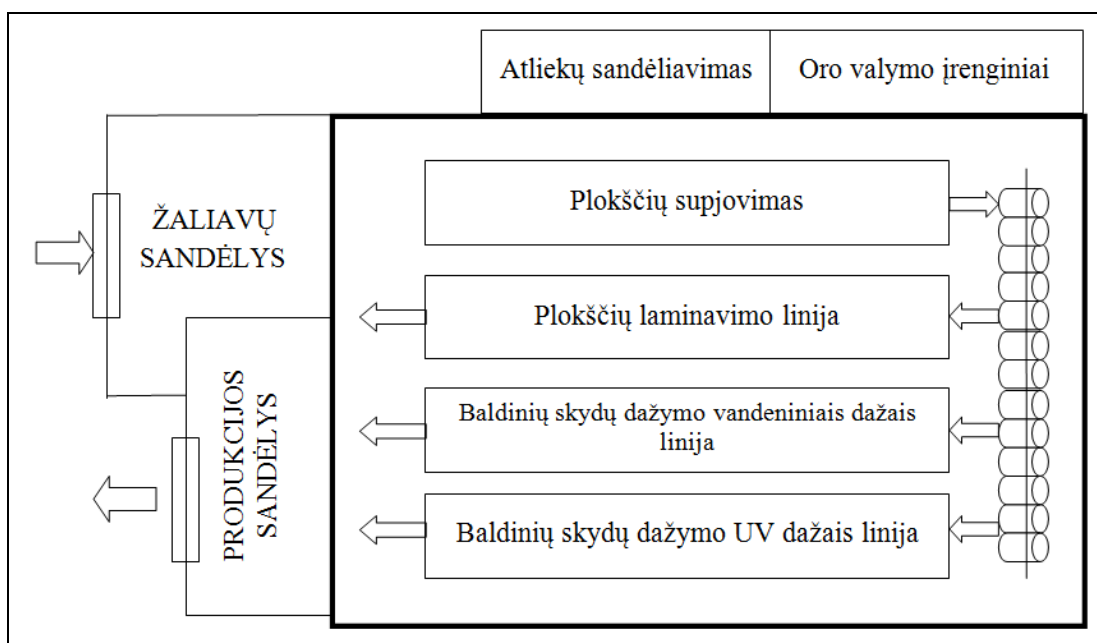
UV apdailos linijos darbo procesas: detalės transporteriu patenka į šlifavimo ir dulkių nuvalymo mašiną, nuvalytos patenka į dažymo - gruntavimo mašiną, kur dažomos velenų pagalba, nudažytos detalės džiovinamos UV lempomis, atšaldomos oro srautu, tikrinama kokybė (jeigu reikia pavalomos tirpikliu) ir nuimamos nuo konvejerio.

Baldinių skydų plokštumų dažymo linijoje „Cefla“ baldiniai skydai dažomi vandeniu skiedžiamais dažais. Šioje linijoje baldiniai skydai šlifuojami (paruošiami dažymui). Nušlifuoti baldiniai skydai pašildomi lempomis. Pašildyti ruošiniai gruntuojami ir dažomi vandeniu skiedžiamais dažais. Gruntuoti ir dažyti ruošiniai toliau džiovinami džiovykloje. Baldinių detalių briaunos dažomos briaunų dažymo kabinoje vandeniu skiedžiamais dažais.

Gamybos baruose žaliavos transportuojamos krautuvais. Baldiniai skydai nuo vienos apdirbimo operacijos prie kitos transportuojamos ritiniais transporteriais ir traversiniais vežimėliais.

Pakavimo bare detalės surenkamos, pakuojamos į gofrą kartoną ar polietileno plėvelę ir siunčiamos užsakovui.

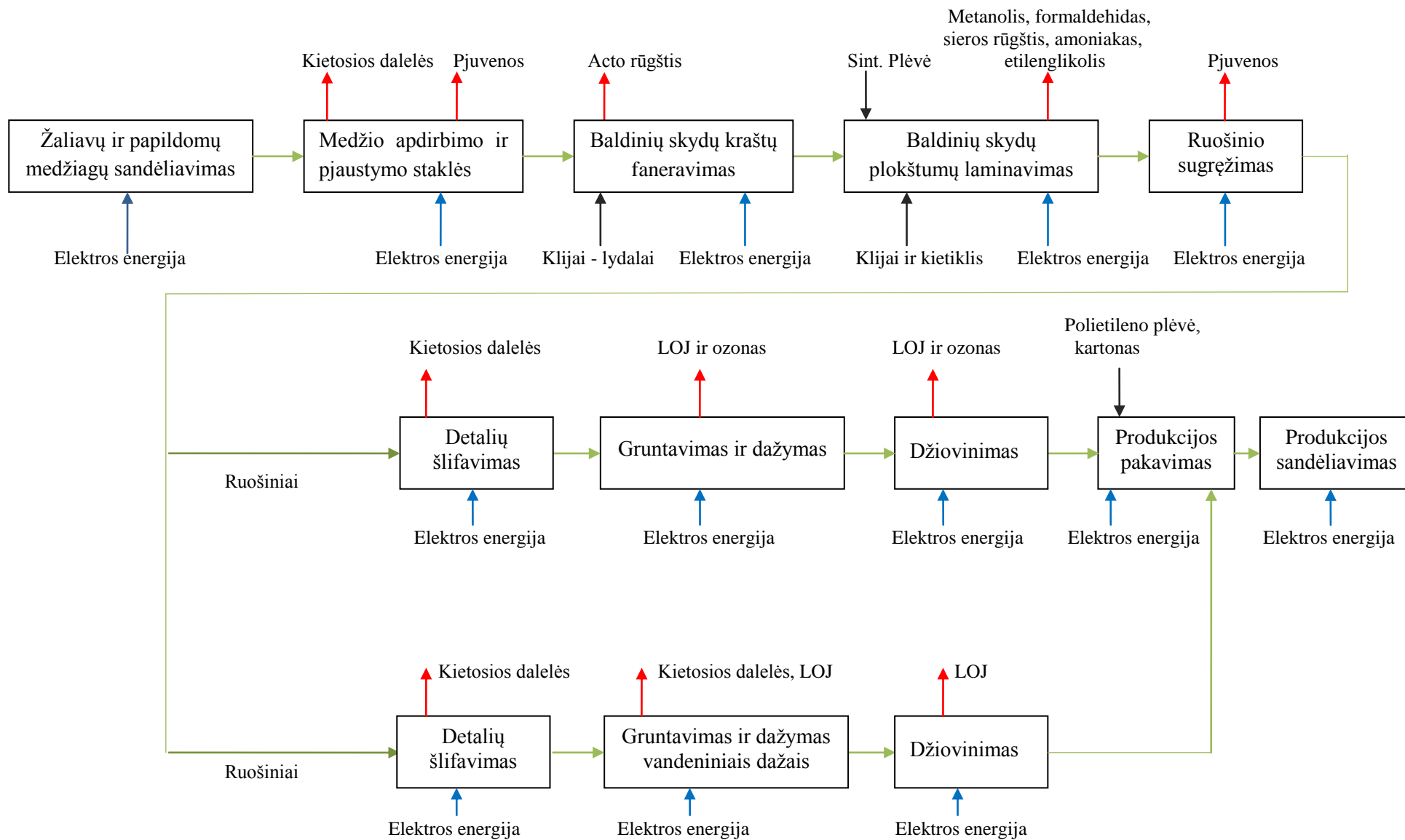
Įmonės patalpų planas bei technologinių linijų išdėstymas pateikiamas 3.1 pav.



3.1 pav. Įmonės patalpų planas ir technologinių linijų išdėstymas

Kaip matyti iš įmonės patalpų plano ir technologinių linijų išdėstymo paveikslo ( 3.1 pav.), visi baldų gamybos procesai vykdomi vienoje patalpoje. Įmonėje tame pačiame pastate yra įrengti žaliavų bei produkcijos sandėliai. Žaliavos ir pagalbines medžiagos sandėliuojamos žaliavų sandėlyje, gatavi gaminiai – produkcijos sandėlyje. Žaliavos ir produkcija įmonėje transportuojamos ritiniais transporteriais. Įmonė įdiegusi oro valymo įrenginius, kurie sumontuoti šalia gamybinio pastato.

3.2 pav. pateikiama tiriamos baldų gamybos įmonės naudojamų išteklių ir žaliavų srautų diagrama. Elektros energija - brėžinyje pažymėta mėlyna spalva, o pagrindiniai žaliavų srautai pažymėti žalia spalva. Kaip pagrindinė žaliava naudojama MDP, pagalbines medžiagas: klijai, dažai, gruntas, glaistas, plėvelė pakuotė.

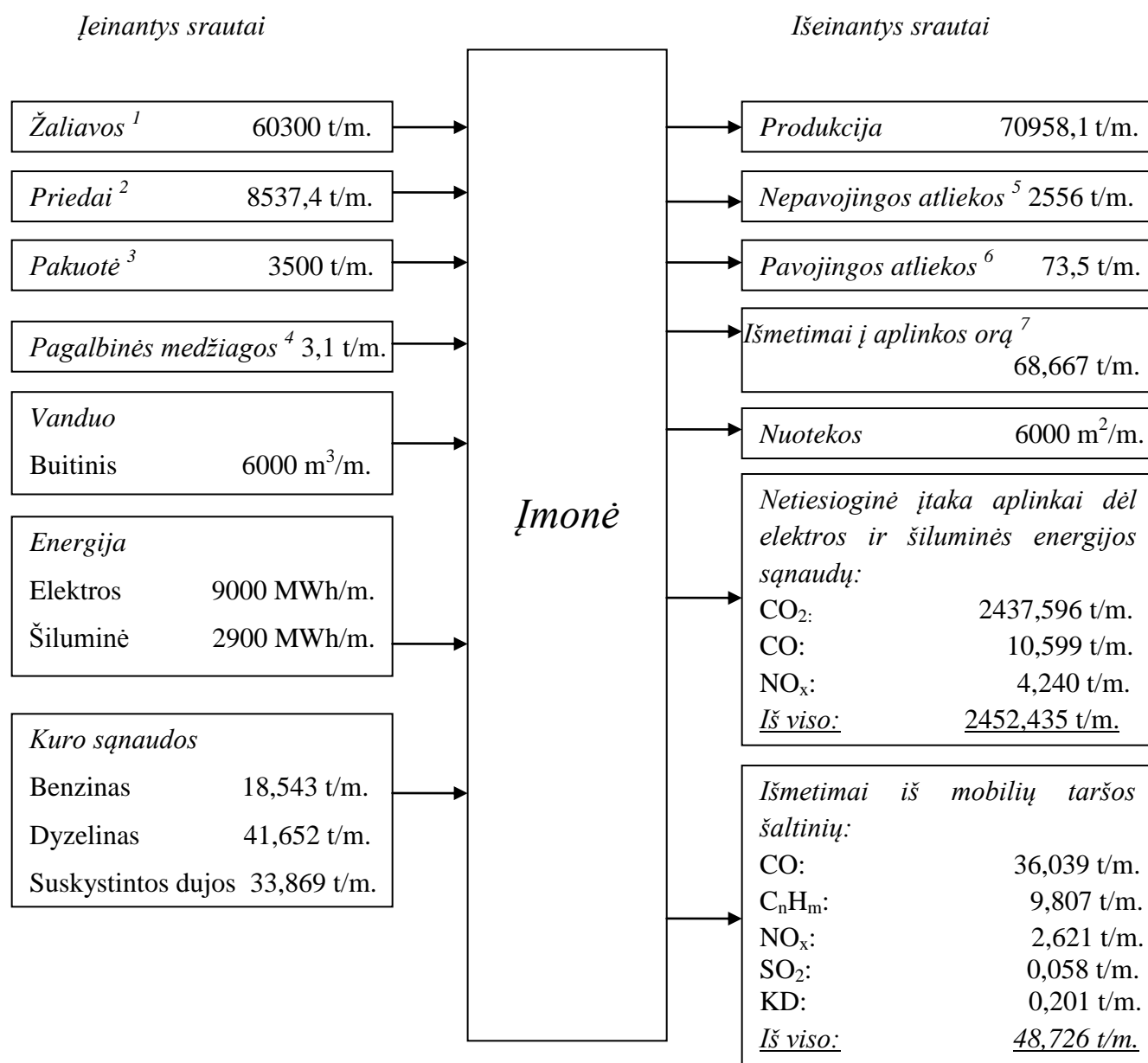


3.2 pav. Tiriamos įmonės baldų gamybos išteklių ir žaliavų srautų schema



### 3.3. Įmonės medžiagų ir energijos balanso analizė

Siekiant nustatyti kokias žaliavas (medžiagas) įmonė naudoja gamybiniuose procesuose, kiek pagaminama produkcijos, kiek žaliavų ar papildomų medžiagų patenka į galutinį gaminį, kokios susidaro atliekos, kokia įėjimų masės dalis tampa tarša bei kokie yra energijos poreikiai, sudaromas tiriamos baldų gamybos įmonės medžiagų ir energijos balansas (3.3 pav.).



3.3 pav. Įmonės medžiagų ir energijos balansas<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Sudėtinės įeinančių ir išeinančių srautų medžiagos pateikiamos 2 priede.

3.3 paveiksle pateiktas baldų pramonės įmonės medžiagų ir energijos balansas, sudarytas remiantis įmonės pateiktais 2011 metų duomenimis.

Iš 3.3 paveikslo duomenų matyti, kad per 2011 metus įmonėje buvo sunaudota: 60300 t žaliavų, 8537,4 t priedų, 3500 t pakuočių bei 3,1 t pagalbinių medžiagų.

Tiriamos įmonės gamybiniuose procesuose vandens išteklių nenaudojami. Vanduo naudojamas tik darbuotojų buities reikmėms, todėl priimama, kad tiek įeinančiuose, tiek išeinančiuose srautuose sunaudoto buitinio vandens ir išleistas nuotekų kiekis išlieka nepakitęs - 6000 m<sup>3</sup>/metus.

Baldų gamybos procesų metu reikalingi dideli kiekiai elektros energijos, kadangi visa įranga yra automatizuota, taip pat elektros energija naudojama ir administracinėse patalpose (per tiriamus metus sunaudota 9000 MWh). Gaminių transportavimui analizuojamais metais buvo sunaudota 94064 t kuro (įmonė eksploatuoja 13 automobilių naudojančių benzina, 9 transporto priemones, naudojančias dyzelinį kurą, ir 5 automobilius, naudojančius dujas). Todėl, dėl anksčiau minėtų priežasčių, įmonėje susidaro nemaži kiekiai į aplinką išmetamų teršalų (iš mobilių taršos šaltinių 48,726 t/metus, netiesioginė įtaka aplinkai dėl elektros ir šiluminės energijos sąnaudų 2452,435 t/metus). Per 2011 metus pagamintos produkcijos kiekis - 70958,1 t, tuo tarpu atliekų susidarė 2629,5 t, iš kurių 2556 t – nepavojingos atliekos ir 73,5 t – pavojingų atliekų.

Taigi, išnagrinėjus įmonės baldų gamybos technologijas, procesus bei sudarius medžiagų ir energijos balansą, nustatytos įmonėje preliminarios aplinkosauginės problemos:

- ✓ didelės pagalbinių medžiagų – cheminių medžiagų ir mišinių sąnaudos;
- ✓ didelės elektros energijos sąnaudos;
- ✓ neefektyvus šiluminės energijos vartojimas;
- ✓ išmetami dideli kiekiai teršalų į aplinkos orą;
- ✓ neefektyvus medienos atliekų panaudojimas.

#### ***3.4. Baldų gamybos įmonės aplinkos apsaugos kaštų vertinimo analizė***

Siekiant identifikuoti įmonės aplinkos apsaugos problemas bei joms tenkančias išlaidas, atliekamas aplinkos apsaugos vadybos kaštų vertinimas.

Aplinkos apsaugos vadybos kaštams priskiriami visi kaštai, susiję su aplinkos apsaugos įstatymų reikalavimais bei jų užtikrinimu, taip pat su taršos prevencija, žalos atlyginimu, taršos kontrolės įranga, baudomis už tam tikrus neatitikimus.

Atliekant aplinkos apsaugos vadybos kaštų vertinimą<sup>6</sup>, buvo išskirtos penkios aplinkos apsaugos kaštų kategorijos:

1. Atliekų ir emisijų tvarkymas;
2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba;

---

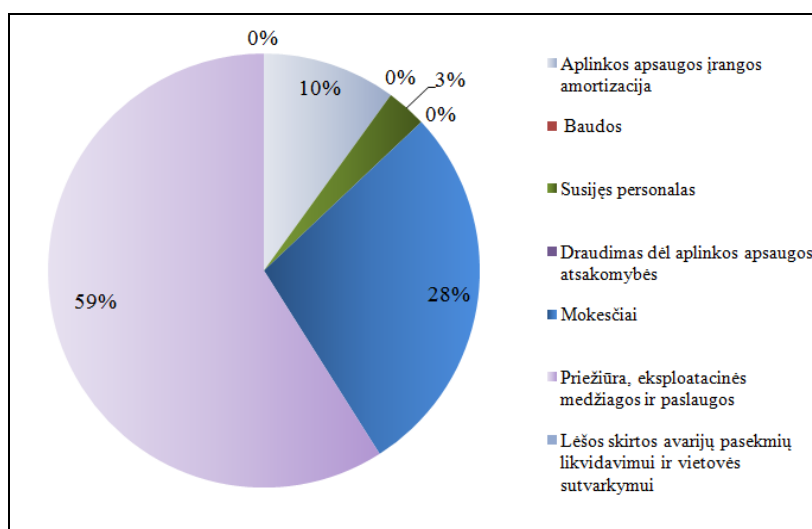
<sup>6</sup> AVKV lentelės pateiktos 3 priede.

3. Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštai;
4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai;
5. Aplinkos apsaugos pajamos.

Siekiant apskaičiuoti atliekų ir emisijų tvarkymo kaštus<sup>7</sup>, buvo įvertinti kaštai, susiję su:

- aplinkos apsaugos įrangos amortizacija, priežiūra;
- eksploatacinėmis medžiagomis ir paslaugomis;
- personalu, kuris įmonėje vykdo įrenginių priežiūrą ir būklės vertinimą;
- mokesčiais;
- baudomis;
- draudimu dėl aplinkos apsaugos atsakomybės;
- lėšomis, skirtomis avarijų pasekmių likvidavimui.

AVKV tyrimas atliekamas remiantis 2011 metų duomenimis.



3.4 pav. 2011 metų baldų pramonės įmonės atliekų ir emisijų tvarkymo kaštų pasiskirstymas, %.

Kaip matyti iš 3.4 pav., 2011 metais baldų pramonės įmonės atliekų ir emisijų tvarkymo kaštų dalies pasiskirstymas buvo sekantis: didžiausia dalis kaštų (59 %) teko įrenginių eksploatacinėmis medžiagomis ir paslaugomis; 28 % kaštų buvo skirta mokesčiams; 10 % atliekų ir emisijų tvarkymo kaštų sumos sudarė aplinkos apsaugos įrangos amortizacijai ir tik 3 % kaštų sudarė susiję su personalo išlaidomis. Taip pat verta paminėti, kad tiriamais 2011 metais nebuvo skirti kaštai baudoms, draudimui dėl aplinkos apsaugos atsakomybės, avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui.

3 priedo 1 lentelėje pateikta atliekų ir emisijų tvarkymo kaštų vertinimo lentelė, iš kurios matyti 2011 metų įmonės AVKV aplinkos apsaugos įrenginių ir eksploatacinių medžiagų išlaidos. Visų

<sup>7</sup> 3 PRIEDAS 1 lentelė.

aplinkos apsaugos įrenginių ir eksploatacinių medžiagų išlaidų kaštai sudarė 124 540 EUR. Didžiausia dalis (76 %) eksploatacijos ir priežiūros kaštų buvo skirta rankoviniams filtrams. Ciklono eksploatacijai ir priežiūrai skirta 13 % visų aplinkos apsaugos įrenginių ir eksploatacinių medžiagų išlaidų ir 11 % kaštų skirta plaušinio filtro eksploatacijai ir priežiūrai.

Nagrinėjamaisiais metais įmonė skyrė 58 760 EUR kaštų mokesčiams, iš kurių didžiausia dalis 90 % skirta atliekų šalinimui (66% - pavojingų atliekų šalinimui, 34 % - komunalinių atliekų šalinimui), 7 % - nuotekų šalinimui ir tik 3 % kaštų įmonė moka už taršą į aplinkos orą.

Iš 3 priede pateiktos 1 lentelės duomenų matyti su oro, vandens apsauga ir atliekomis susijusių įrenginių metinė amortizacija. Kadangi įmonėje intensyvios gamybos metu susidaro dideli kiekiai išmetimų į aplinkos orą, įmonė 2006 metais įsirengė modernią oro valymo sistemą, kurią sudaro 1 ciklonas, 1 plaušinis filtras bei 7 vienetai rankovinių filtrų. Daugiausia (77 %) kaštų tenka rankovinių filtrų amortizacijai, 13 % kaštų tenka ciklono amortizacijai, 10 % kaštų tenka plaušinio filtro amortizacijai.

Iš 3 priede 1 lentelėje pateiktų duomenų apie personalą, prižiūrintį aplinkosauginius įrenginius, matyti, kad įrenginių priežiūros personalui viso skirta 6 390 EUR. Įmonėje aplinkosaugos specialistų nebuvo, todėl įrenginių kontrolę ir stebėseną vykdė techninio aptarnavimo tarnybos vadovas, kuris 30 % savo darbo skyrė būtent šiam darbui, todėl 3570 EUR skirta darbuotojo atlyginimui. Inžinierius, atsakingas už energiją bei emisijų tvarkymo įrangos priežiūrą ir eksploataciją, 30 % darbo laiko skiria būtent šiam darbui, todėl 2820 EUR skirta darbuotojo atlyginimui.

Iš 3 priede 1 lentelėje pateiktų duomenų, susijusių su baudomis, draudimu dėl aplinkos apsaugos atsakomybės, lėšomis, skirtomis avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui, matyti, kad 2011 metais įmonė baudų nemokėjo, kadangi įmonėje naudojamų oro valymo įrenginių efektyvumas siekia 99,2%, todėl galime teigti, kad išmetimai yra tvarkomi teisingai. Įmonė taip pat neturi draudimo dėl aplinkos apsaugos atsakomybės, tačiau šį draudimą turi įmonės samdoma aplinkosauginė įmonė, kuri pagal sutartį atsako už jų atliktus netikslumus. Taip pat verta paminėti, kad tiriamais metais įmonėje nėra nelaimingų atsitikimų neįvyko, todėl nereikalingos papildomos lėšos jų likvidavimui ar vietovės sutvarkymui.

Iš 3 priede 1 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad nuo atliekų ir emisijų tvarkymo skyriaus dalies didžiausi kaštai (73%) tenka oro ir klimato sričiai, 25% - atliekų ir 2 % - nuotekų sričiai.

Siekiant apskaičiuoti prevencijos ir aplinkos apsaugos vadybos kaštus<sup>8</sup>, buvo įvertinti kaštai susiję su:

- Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugomis;

---

<sup>8</sup> 3 PRIEDAS 2 lentelė.

- Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalu;
- Moksliniais tyrimais ir plėtra.

Iš 3 priede pateiktos 2 lentelės matyti, kad 2011 metais įmonės prevencijos ir aplinkos apsaugos vadybos kaštai siekė 7 516 EUR. Iš kurių didžiausią dalį (57 %) sudarė išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos, 32 % sudarė bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalo išlaidos bei mažiausiai kaštų skirta 11 % moksliniams tyrimams ir plėtrai.

Išorinėms aplinkos apsaugos vadybos paslaugoms įmonė skyrė 4280 EUR. Iš kurių 48 % kaštų skirti teisei pagalbai ir išorinėms konsultacijoms ir 27 % kaštų skirta poveikio aplinkai vertinimo ir poveikio aplinkos oro vertinimo rengimo ir 25 % TIPK leidimo koregavimui.

Nagrinėjamais metais įmonėje nebuvo aplinkosaugos skyriaus, todėl techninio aptarnavimo tarnybos vadovas turėjo skirti 20 % savo darbo laiko darbuotojų instruktavimui bei informavimui. Todėl aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalui skirti kaštai siekia 2 366 EUR.

Kadangi įmonėje susidaro dideli išmetimai į aplinkos orą, keletą kartų per metus yra atliekami oro užterštumo tyrimai, kad būtų įvertinta, ar valymas yra efektyvus. Todėl 2011 metais oro užterštumo tyrimams skirta 2 366 EUR kaštų. Kadangi įmonėje buvo įdiegtos naujos technologijos, tiriamais metais papildomų išlaidų TIPK technologijoms nebuvo išleista ir kitų aplinkos apsaugos vadybos kaštų nebuvo.

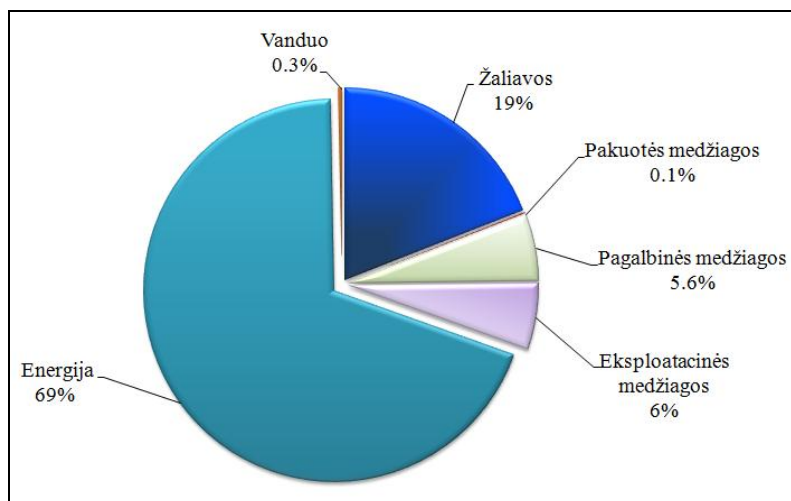
Siekiant apskaičiuoti į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštus<sup>9</sup>, buvo įvertinta į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė:

- Žaliavų;
- Pakuotės medžiagų;
- Pagalbinių medžiagų;
- Eksploatacinių medžiagų;
- Energijos;
- Vandens.

2011 metų į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštų pasiskirstymas, % pateikiamas 3.5 paveiksle.

---

<sup>9</sup> 3 PRIEDAS 3 lentelė.



3.5 pav. 2011 metais į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštų pasiskirstymas, %.

Kaip matyti iš 3.5 pav. 2011 metais baldų pramonės įmonės į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštų pasiskirstymo didžiausia dalis kaštų (69 %) tenka dėl energijos suvartojimo, 19 % - žaliavoms, 5,6 % - pagalbinėms medžiagoms, 6 % eksploatacinėms medžiagoms ir mažiausia kaštų dalis tenka vandeniui – 0,3 %.

Kaip jau buvo minėta anksčiau, įmonėje visa įranga yra automatizuota, dėl aukštų lubų reikalingas galingas apšvietimas, dėl šių priežasčių energijos įmonėje - sunaudojama labai daug, ir nepatekusių į gaminį elektros energijos kaštai siekė 841 063 EUR. Dėl didelių patalpų ir prastai užsandarintų langų įmonė sunaudoja didelius kiekius šiluminės energijos, ji į gaminį nepatenka. Šiluminės energijos kaštai sudarė 74 769 EUR.

Iš 3 priede pateiktos 3 lentelės duomenų matyti, kad 2011 metais nepatekusių į gaminį pagrindinių žaliavų įsigijimo kaštai siekė 259 502 EUR. Žaliavų nepatekimo į gaminį priežastys - šlifavimas, frezavimas ir apipjaustymas. Susidarę pjuvenos yra surenkamos ir parduodamos.

3 - ajame priede esančios 3 lentelės duomenys rodo, kad į gaminį nepatekusių pagalbinių medžiagų kaštai tiriamais metais siekė 76 232 EUR. Visos pagalbinės medžiagos priskiriamos oro ir klimato sričiai.

Iš 3 priedo 3 lentelės duomenų matyti, per 2011 metus į gaminį nepatekusių eksploatacinių medžiagų įsigijimo kaštai siekė 75 989 EUR. 49 % šios sumos skiriama dyzeliniam kurui, kurį naudoja autokrautuvai pagamintai produkcijai nuvežti į sandėliavimo vietas bei produkcijos pakrovimui eksportavimui. 27 % kaštų skirti transporto dujoms, 22 % kaštų skirti benzinui. Bei 2 % kaštų dalis skiriama tepalams, kurie reikalingi autokrautuvų pakeitimui bei papildymui, taip pat jais sutejami mechanizmai. Po panaudojimo tepalai – pavojinga atlieka.

Kaip jau buvo minėta anksčiau, įmonės gamybinuose procesuose vandens išteklius nenaudojamas. Vanduo naudojamas tik darbuotojų buities reikmėms, todėl kaštai, tenkantys vandens sąnaudoms – nedideli, tik 0,3% nuo nepatekusių į gaminį medžiagų įsigijimo kaštų.

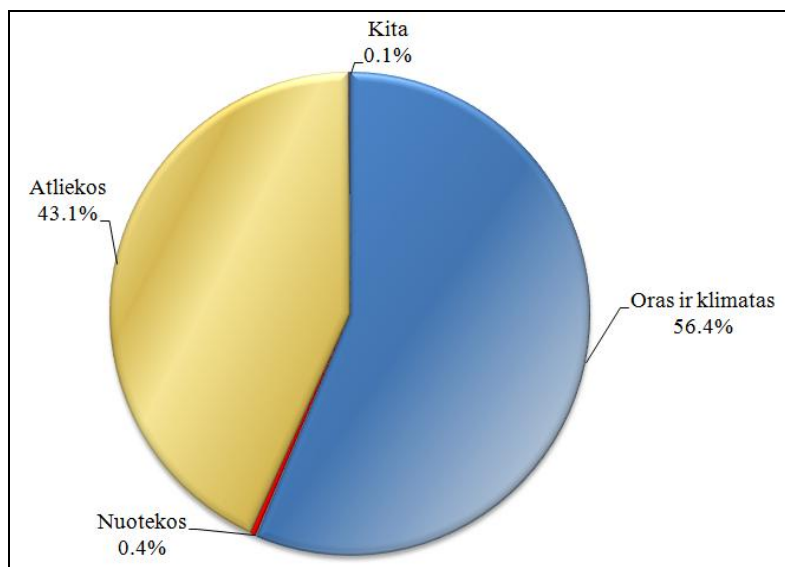
3 priede pateikta 4 lentelė, kurioje vertinami į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai. Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad brokas įmonėje siekia 1 % nuo viso produkcijos kiekio. Brokas įmonėje susidaro dažniausiai pjaustant arba frezuojant įvairius gaminius, dėl tam tikrų įrangos netikslumų, taip pat brokas susidaro baldų laminavimo ar dažymo metu. Pjaustant ar gręžiant plokštes, susidaręs brokas yra surenkamas ir parduodamas. Kuomet plokštės būna padengtos pagalbinėmis, susidaręs brokas patenka į pavojingas atliekas, kurios yra pridudamos sutvarkymui atliekas tvarkančioms įmonėms. Tokiu būdu atliekų sutvarkymui skirtos didelės išlaidos, kurios sudarė 680 359 EUR.

3 priede pateikta 5 lentelė, kurioje vertinamos aplinkos apsaugos pajamos. 2011 metais subsidijų ir premijų įmonė negavo, tačiau gavo pajamų pardavus pjuvenas (34 783 EUR). Kadangi pjuvenos parduodamos kaip atlieka, jų vertė nėra didelė, todėl galima teigti, kad tokiu būdu yra prarandamos įmonės žaliavos, kurios galėtų būti panaudojamos gamyboje.

3.1 lentelė. Baldų pramonės įmonės 2011 metų aplinkosaugos kaštai (%)

Aplinkos apsaugos sritis	Kaštai %.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>1. Atliekų ir emisijos tvarkymas</b>								
1.1. Susijusios įrangos amortizacija	1.0	1.0						1.0
1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos	5.6	5.6						5.6
1.3. Susijęs personalas	0.3	0.3						0.3
1.4. Mokesčiai	2.7	0.1	0.2	2.4				2.7
1.5. Baudos								
1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos atsakomybės								
1.7. Lėšos skirtos avarių pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui								
<b>1 dalies suma</b>	<b>9.5</b>	<b>7</b>	<b>0.2</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.5</b>
<b>2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba</b>								
2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos	0.2	0.1					0.1	0.2
2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas	0.1	0.1						0.1
2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra								
2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms								
2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai								
<b>2 dalies suma</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>
<b>3. Į gaminį nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė</b>								
3.1. Žaliavos	11.7			11.7				11.7
3.2. Pakuotės medžiagos	0.0			0.0				0.0
3.3. Pagalbinės medžiagos	3.4	3.4						3.4
3.4. Eksploatacinės medžiagos	3.4	3.3		0.1				3.4
3.5. Energija	42.4	42.4						42.4
3.6. Vanduo	0.2		0.2					0.2
<b>3 dalies suma</b>	<b>61.1</b>	<b>49.2</b>	<b>0.2</b>	<b>11.7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61.1</b>
<b>4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>								
<b>4 dalies suma</b>	<b>30.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30.6</b>
<b>Bendrieji aplinkos apsaugos kaštai</b>	<b>101.6</b>	<b>56.4</b>	<b>0.4</b>	<b>44.7</b>			<b>0.1</b>	<b>101.6</b>
<b>5. Aplinkos apsaugos pajamos</b>								
5.1 Subsidijos ir premijos								
5.2 Kitos įplaukos	-1.6			-1.6				-1.6
<b>5 dalies suma</b>	<b>-1.6</b>			<b>-1.6</b>				<b>-1.6</b>
<b>Bendrosios aplinkos apsaugos įplaukos</b>	<b>-1.6</b>			<b>-1.6</b>				<b>-1.6</b>
<b>Saldo kaštai / įplaukos</b>	<b>100</b>	<b>56.4</b>	<b>0.4</b>	<b>43.1</b>			<b>0.1</b>	<b>100</b>





3.6 pav. Tiriamos baldų gamybos įmonės 2011 metų bendrieji aplinkos apsaugos kaštai pagal aplinkosaugos sritį, %

#### *Aplinkos vadybos kaštų vertinimo lentelės išvados*

- ✓ Atlikus tiriamos baldų pramonės įmonės 2011 metų aplinkos apsaugos kaštų vertinimą (5 priedas), matyti, kad bendrieji aplinkos apsaugos kaštai – 2 261 273 EUR, įvertinus įplaukas už parduotas pjuvenas bei drožles, kurios sudaro - 34 783 EUR, saldo kaštai yra 2 226 490 EUR.
- ✓ Didžiausią aplinkosauginių kaštų dalį įmonė išleido oro ir klimato srityje – 1 255 404 EUR, tai sudaro net 56,4 %. Iš kurių 49,2 % kaštų sudaro į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė.
- ✓ Atliekų srities kaštams įmonė išleido - 959 752 EUR, tai sudaro 43,1 %. Iš kurių 30,6 % kaštų tenka susidarančiam brokui bei 11,7 % - nepatekusiom į gaminių žaliavoms.
- ✓ Nuotekų sričiai tenka tik 0,4 % kaštų (8 214 EUR). Iš jų 0,2 % tenka vandens įsigijimui ir tiek pat 0,2 % kaštų įmonė praleido moka už buitines nuotekas.
- ✓ Taigi, iš atlikto AVKV rezultatų matyti, kad pagrindinės probleminės aplinkos apsaugos sritys yra oro ir klimato bei atliekų.

#### **3.5. Cheminių medžiagų auditas įmonėje**

Nagrinėjamoje įmonėje gaminių apdailos procesų metu naudojamos įvairios cheminės medžiagos. Jos visos - registruojamos į cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos apskaitos suvestinė<sup>10</sup>. Minėtoje suvestinėje 2014 metais įmonė užregistravusi - naudojamas 197

<sup>10</sup> Cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos apskaitos suvestinės dalis – pateikiama 4 priede.

chemines medžiagas. Jos daugiausiai - tiekiamos iš Lietuvos gamintojų, mažesni kiekiai medžiagų yra tiekiami iš Estijos, Lenkijos, Olandijos bei Norvegijos.

Iš Estijos tiekiami 26 cheminiai produktai. Tiriamaisiais, 2014 metais jų gautas kiekis siekė 610 t. Gamybinių procesų metu sunaudota – 604 t/metus.

Olandijos gamintojų tiekiami 3 cheminiai produktai (atskyrimo skystis, valymo skystis „Reiniger“, apsauginis skystis), šių medžiagų analizuojamais metais įmonė gavo, bei sunaudavo 9 t.

1 cheminis produktas (klijai „Prefere 4108“) – tiekiamas Norvegijos įmonės. Nagrinėjamais metais šios medžiagos įmonė gavo 518 t, sunaudojus – 501 t.

2 cheminiai produktai (klijai „Jowaterm 280“, „Jowatherm 291.45“) – tiekiami iš Lenkijos. 2014 metais šių medžiagų gautas kiekis siekė 54 t, tačiau įmonė sunaudavo tik 51 t.

Visi likę (165) cheminiai produktai – tiekiami iš Lietuvos gamintojų.

Vis dėl to, įvertinus visų cheminių medžiagų sudedamąsias dalis ir atlikus cheminių medžiagų naudojimo auditą įmonėje, nustatyta, kad įmonėje naudojamos medžiagos atitinka keliamus teisinius reikalavimus. Tačiau įmonė privalo nuolat sekti atnaujinamas naudojamas medžiagas, kad atitiktų REACH reglamento, LR Nuotekų reglamento, 2013/39/ES direktyvos ir kitų teisės aktų keliamus reikalavimus.

### 3.6. Aplinkos apsaugos problemų sprendimo būdų vertinimas

Išnagrinėjus įmonės baldų gamybos technologijas, procesus, gamybos srautus taip pat sudarius įmonės energijos ir medžiagų balansą, nustatytos probleminės sritys, kurios reikalauja imtis stebėjimo, kontroliavimo bei tobulinimo veiksmų. Pagrindinės problemos ir siūlomi jų sprendimo būdai pateikiami 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Tiriamos įmonės aplinkosauginės problemos ir siūlomi sprendimo būdai

Nr.	Aplinkosauginė problema	Siūlomas sprendimo būdas
1.	Didelės pagalbinių medžiagų – cheminių medžiagų ir mišinių sąnaudos	-
2.	Didelės elektros energijos sąnaudos	Elektros energijos apskaitos įrenginių įrengimas.
		Neekonomiškos įrangos keitimas nauja, ekonomiškese.
		Apšvietimo sistemos modernizavimas.
3.	Neefektyvus šiluminės energijos vartojimas	Gamybinių patalpų lubų žeminimas.
		Senų langų keitimas į naujo tipo.
4.	Išmetami dideli kiekiai teršalų į aplinkos orą	Saulės elektrinės įrengimas.
5.	Neefektyvus medienos atliekų (pjuvenų, drožlių) panaudojimas	Pjuvenų briketų technologinės linijos diegimas.

Iš 3.2 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad tiriamą įmonę susiduria su penkiomis aplinkosauginėmis problemomis. Viena iš aplinkos apsaugos problemų, su kuria susiduria įmonė – didelės elektros energijos sąnaudos. Siekiant sumažinti gamybos procesų metu sunaudojamą elektros energiją įmonėje, reikėtų išsiaiškinti, kurie įmonėje naudojami įrenginiai jos daugiausiai sunaudoja, šiam tikslui pasiekti reikėtų įrengti elektros energijos apskaitos įrenginius. Nustačius neekonomišką įrangą, siūloma ją pakeisti nauja bei ekonomiškese.

Taip pat didelis kiekis elektros energijos sunaudojamas dėl pasenusios gamybinių patalpų apšvietimo sistemos. Įmonės gamybinės patalpos apšviečiamos naudojant seno tipo liuminescencines lempas T8, todėl galime teigti, kad šviestuvai įmonėje neatitinka naujausių technologijų, todėl turi nemažai trūkumų (reikalauja daug elektros energijos, gali būti pavojingi sveikatai ir t.t.), todėl siūlomas sprendimo būdas - modernizuoti (optimizuoti) apšvietimo sistemą, pakeičiant

liuminescencines lempas į naujos kartos LED (šviesos diodų) šviestuvus. Šių lempų privalumai: efektyvesnis elektros energijos naudojimas, ilgesnis tarnavimo laikas, didesnis šviesos srautas.

Dar viena aplinkos apsaugos problema, su kuria susiduria įmonė - neefektyvus šiluminės energijos vartojimas. Įmonė kasmet vidutiniškai suvartoja 2900 MWh šiluminės energijos. Šio šiluminės energijos kiekio suvartojimo priežastis – gamybinių patalpų aukštis. Gamybinės pastato patalpos yra aukštesnės kaip 10 metrų, o žinant tendenciją, kad šiltas oras kyla į viršų, galime teigti, kad neefektyviai šildomos gamybinės patalpos, kadangi didžiąja dalimi šildomas tuščias oras. Siekiant sumažinti šiluminės energijos suvartojimą, siūloma pažeminti gamybinių patalpų lubas. Taip pat dėl įmonės gamybinių patalpų viršuje įrengtų langų, kurie yra seni (pralaidumas -  $3\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ), prarandama dalis šiluminės energijos, todėl siekiant sumažinti šiluminės energijos nuostolius, siūloma pakeisti senus langus į naujo tipo.

Taip pat įmonė susiduria su didelių kiekių teršalų į aplinkos orą išmetimo problema. Kadangi gamybos procesų metu suvartojamas didelis kiekis elektros energijos, dėl to į aplinkos orą išmetami dideli kiekiai teršalų. Siekiant sumažinti netiesioginę įtaką aplinkai, siūloma išnaudoti atsinaujinančius energijos išteklius, įrengiant saulės elektrinę. Taip įmonė ne tik sumažins netiesioginę įtaką aplinkai, tačiau kartu pasigamins elektros energijos savo reikmėms.

Dar viena problema, su kuria susiduria įmonė, neefektyvus medienos atliekų panaudojimas. Šiuo metu įmonė parduoda gamybos procesų metu susidariusias pjuvenas bei drožles, kadangi šios medžiagos parduodamos kaip atliekos, jų vertė nėra didelė. Galima teigti, kad įmonė praranda žaliavą, kadangi ekonomiškiau būtų jas pardavinėti kaip produktą. Todėl siūlomas sprendimas - briketų technologinės linijos diegimas.

### 3.7. Aplinkos apsaugos sprendimų integravimo galimybes tiriamoje įmonėje

#### 3.7.1. Elektros energijos gamyba įdiegiant saulės elektrinės sistemą

Baldų pramonės įmonėje elektros energija naudojama gamybinėse bei administracinėse patalpose. Todėl įmonėje sunaudojami dideli elektros energijos kiekiai (9000 MWh/metus). Pagal sudarytą sutartį įmonei elektros energija yra teikiama iš AB „Lesto“. Dėl didelio kiekio elektros energijos vartojimo, daroma netiesioginė įtaka aplinkos orui. Siekiant šia problemą išspręsti ar bent jau sumažinti, tiriamai įmonei siūloma diegti saulės elektrinės sistemą.

Įmonės pastato išdėstymas yra orientuotas į pietus, todėl yra dėkinga situacija saulės elektrinės (fotoelementų) įrengimui ant gamybinio pastato stogo. Tokiu būdu būtų ne tik panaudotas atsinaujinantis energijos šaltinis bei sumažinta netiesioginė įtaka aplinkai, tačiau įmonė pasigamintų bent dalį elektros energijos savo reikmėms.

Įmonės stogas yra 16200 m<sup>2</sup> ploto. Priimame, kad įmonė fotoelementų pastatymui galėtų skirti 98 % gamybinių patalpų stogo (t.y. 15 876 m<sup>2</sup>).

Ant gamybinių patalpų stogo planuojama sumontuoti Alfasolar modelio fotoelementus, kurių instaliuotoji galia – 320 W, jų užimamas plotas – 2 m<sup>2</sup>. Tačiau, kad šie fotovoltiniai moduliai galėtų efektyviai veikti, turi būti išvengta šešėlių, tarp saulės panelių eilių turi būti palikti tarpai, todėl vienam moduliui reikalingas 6,1 m<sup>2</sup> plotas.

Siekiant įvertinti, kiek fotomodulių galima įrengti ant tiriamos įmonės gamybinių patalpų stogo, atliekame skaičiavimus pagal 2.5 formulę:

$$M_{(sk)} = \frac{FS}{PS} = \frac{15876 \text{ m}^2}{6.1 \text{ m}^2} = 2602 \text{ vnt.}$$

Taigi, iš atlikto skaičiavimo duomenų matyti, kad ant įmonės gamybinių patalpų stogo galima sumontuoti 2602 vnt. fotoelementus.

Siekiant įvertinti įrengtų fotoelementų (saulės elektrinės) bendrąją galią, atliekame skaičiavimus pagal 2.6 formulę:

$$P = MIP \cdot M_{(sk)}, W = 320 \text{ W} \cdot 2602 \text{ vnt.} = 832\,640 \text{ W} = 832.64 \text{ kW}$$

Iš skaičiavimo duomenų matyti, kad įrengtų 2602 vnt. fotoelementų bendroji galia siekia 832,64 kW.

Norint sužinoti, kiek per metus įrengta saulės elektrinė generuotų elektros energijos kiekio, atliekami skaičiavimai pagal 2.7 formulę:

$$GE = P \cdot E = 832.64 \text{ kW} \cdot 1000 \text{ kW} = 832\,640 \text{ kWh/metus} = 832.64 \text{ MWh/metus}$$

Iš skaičiavimo duomenų matyti, kad įrengti 2602 vnt. fotoelementai per metus generuotų 832,64 MWh elektros energijos.

Taigi, galima teigti, kad įmonėje įdiegus saulės elektrinės inovaciją, būtų sunaudojama 9 000 MWh/metus, tačiau iš jų 832,64 MWh/ metus įmonė sugebėtų pasigaminti pati, todėl iš elektros tinklų perkamos elektros kiekis sumažėtų iki 8 167,36 MWh/metus.

Siekiant įvertinti, netiesioginę įtaką aplinkos orui dėl elektros sąnaudų prieš ir po inovacijos, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 – 2.3 formules.

Priimame, kad prieš inovaciją, elektros energijos sunaudojama 9000 MWh/metus, arba  $(9000 \times 3,6) = 32400$  GJ/metus. (1 MWh = 3,6 GJ)

Siekiant nustatyti išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 formulę:

$$CO_2 = TSEF \cdot ISEK = 56,9 \text{ kg} \cdot 32\,400 \text{ GJ/metus} = 1\,843\,560 \text{ kg} = 1\,843,56 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 1 843,56 t CO<sub>2</sub>.

Siekiant įvertinti, išmetamą CO kiekį, pagal 2.2 formulę atliekami skaičiavimai:

$$9,4 \text{ MWh} - 1000 \text{ nm}^3$$

$$9000 \text{ MWh} - x \text{ nm}^3$$

$$x = 957\,446 \text{ nm}^3 = 957,446 \text{ t/metus.}$$

$$M_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B(1 - q_4/100) = 0,001 \cdot 8,3725 \cdot 957,446 \cdot (1 - 0/100) = 8,016 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 8,016 t CO.

Norint nustatyti išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.3 formulę:

$$MNO_x = 0,001 \cdot B \cdot Q \cdot KNO_x (1 - \beta) = 0,001 \cdot 957,446 \cdot 33,49 \cdot 0,1 \cdot (1 - 0) = 3,206 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 3,206 t NO<sub>x</sub>.

Taigi, į aplinkos orą dėl elektros energijos sąnaudų (deginant gamtines dujas) prieš inovaciją, bendras išlakų kiekis – 1854,782 t/metus (1843,56 t/metus + 8,016 t/metus + 3,206 t/metus = 1854,782 t/metus).

Įmonėje įdiegus saulės elektrinės projektą, būtų sunaudojama 9 000 MWh/metus, tačiau iš jų 832,64 MWh. Įmonė sugebėtų pasigaminti pati, todėl iš elektros tinklų perkamos elektros kiekis sumažėtų iki 8 167,36 MWh/metus.

Kadangi savo reikmėms elektros energijos gamybai būtų panaudota atsinaujinantis energijos išteklius (saulės energija), todėl įmonė į dėl šios savo veiklos netiesioginės įtakos aplinkai neturės.

Taigi, priimame, kad elektros energijos įmonėje sunaudojama bus 8167,36 MWh/m., arba  $(8167,36 \times 3,6) = 29402,50$  GJ.

Siekiant nustatyti išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 formulę:

$$CO_2 = TSEF \cdot ISEK = 56,9 \text{ kg} \cdot 29\,402,50 \text{ GJ/metus} = 1\,673\,002,2 \text{ kg} = 1\,673,002 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 1 673,002 t CO<sub>2</sub>.

Siekiant įvertinti, išmetamą CO kiekį, pagal 2.2 formulę atliekami skaičiavimai:

$$9,4 \text{ MWh} - 1000 \text{ nm}^3$$

$$8167,36 \text{ MWh/metus} - x \text{ nm}^3 \qquad x = 868868 \text{ nm}^3 = 868.868 \text{ t/metus}$$

$$M_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B(1 - q_4/100) = 0,001 \cdot 8,3725 \cdot 868,868 \cdot (1 - 0/100) = 7,275 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 7,275 t CO.

Norint nustatyti išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.3 formulę:

$$MNO_x = 0,001 \cdot B \cdot Q \cdot KNO_x (1 - \beta) = 0,001 \cdot 868.868 \cdot 33,49 \cdot 0,1 \cdot (1 - 0) = 2,91 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 2,91 t NO<sub>x</sub>.

Taigi, į aplinkos orą dėl elektros energijos sąnaudų (deginant gamtines dujas) po saulės elektrinės sistemos įdiegimo, bendras išlakų kiekis sumažėtų iki 1683,187 t/metus (1673,002 t/metus + 7,275 t/metus + 2,91 t/metus = 1683,187 t/metus).

Siekiant įvertinti saulės elektrinės sistemos aplinkosauginį ir ekonominį efektyvumą, pateikiama 3.3 lentelė.

3.3 lentelė. Aplinkosauginio ir ekonominio saulės elektrinės sistemos efektyvumo įvertinimas prieš ir po inovacijos

	Iki projekto įdiegimo			AAI <sub>iki</sub>	Po projekto įdiegimo			AAI <sub>po</sub>	Sutaupoma/sumažė- ja		W
	kWh/m.	EUR/vnt.	EUR/m.		kWh/m.	EUR/vnt.	EUR/m.		kWh/m.	EUR/m.	
Proceso įėjimo srautai											
Elektros energijos sąnaudos, kWh.	9 000 000	0,15	1 350 000	126,84	832 640	0	0	11,74	-	124 896	0
					8 167 360	0,15	1 225 104	115,10			
Netiesioginė įtaka aplinkai											
Netiesioginė įtaka orui dėl elektros sąnaudų, t/metus	CO <sub>2</sub> –1 843,56		-	0,026	CO <sub>2</sub> –1673,002		-	0,024	CO <sub>2</sub> – 170,558		0,002
	CO – 8,016				CO – 7,275				CO – 0,741		
	NO <sub>x</sub> – 3,206				NO <sub>x</sub> – 2,91				NO <sub>x</sub> – 0,296		
	<u>Viso: 1 854,782</u>				<u>Viso:1 683,187</u>				<u>Viso: 171,595</u>		
<b>Iš viso, EUR.:</b>			1 350 000				1 225 104			124 896	0

Iš 3.3 lentelės duomenų matyti, kad iki saulės elektrinės projekto įdiegimo įmonėje elektros energijos sunaudojama 9 000 000 kWh/metus, dėl tokio kiekio elektros energijos sąnaudų į aplinkos orą išmetama 1 854,782 t/metus išlakų. 1 t produkcijos pagaminti elektros sąnaudos – 126,86 kWh, 1 t produkcijos pagaminti į aplinkos orą iš įmonės išmetama 0,026 t teršalų.

Įdiegus inovaciją, elektros energijos sąnaudos įmonėje nesumažėtų, tačiau iš jų 832,64 MWh. sugebėtų pasigaminti pati, dėl šios priežasties iš elektros tinklų perkamos elektros energijos kiekis sumažėtų iki 8 167,36 MWh/metus. Todėl būtų sutaupoma kas metus po 124 896 EUR kaštų. 1 t produkcijos pagaminti elektros sąnaudos išlieka tokios pat kaip ir iki projekto (126,86 kWh), tačiau 1 t produkcijos pagaminti sumažėja išmetimai į aplinkos orą 7,69 % (t.y. 0,002 t).

Kaip jau minėta anksčiau, nors elektros energijos sąnaudos nesumažėtų, tačiau netiesioginė įtaka aplinkos orui iš viso sumažėtų 171,595 t/metus, iš jų sumažėtų: 170,558 t/metus - anglies dioksido (CO<sub>2</sub>) ; 0,741 t/metus; - anglies monoksido (CO); 0,296 t/metus - azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) išlakos.

Numatomos lėšos projekto įgyvendinimui pateikiamos 3.4 lentelėje.



3.4 lentelė. Inovacijai reikalingų investicijų planavimas

Darbu / įrangos specifikacija	Įrangos pavadinimas	Kaina, EUR.
Saulės modulių (2602 vnt.), jungiamųjų laidų įsigijimas	Alfasolar 320+, 320 Wp -0/+4%	632 286
Įtampos keitikliai (inverteriai)	Powador 30, TL3	7 535
Fotovoltinės jėgainės montavimo sistema plokščiam stogui	Iso Top	239 316
Apskaitos spinta	APS 21	218
Tarpinė suma:		879 355
Montavimo darbai (10 % nuo tarpinės sumos )		87 936
Nenumatytos investicijos (10 % nuo tarpinės sumos)		87 936
Iš viso:		1 055 227

Remiantis 3.4 lentelėje pateiktais duomenimis, galime teigti, kad saulės elektrinės sistemai numatoma reikalingų lėšų suma – 1 055 227 EUR į šią sumą įeina saulės modulių, jungiamųjų laidų, įtampos keitiklių, apskaitos spintos įsigijimas, montavimo darbų ir nenumatytų investicijų kaina.

Siekiant įvertinti inovacijos ekonominį efektyvumą, pagal 2.4 formulę, apskaičiuojama inovacijos atsipirkimo trukmė:

$$AL = I/S = 1\,055\,227 \text{ EUR} / 124\,896 \text{ EUR} = 8 \text{ metai } 4 \text{ mėnesiai}$$

Kaip matyti, iš atsipirkimo trukmės skaičiavimo, saulės elektrinė įmonei atsipirktų ilgiau kaip po 8 metų. Tačiau, pasinaudojus Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo (toliau - LAAIF) elektros energijos gamybai savo poreikiams subsidija, atsipirkimo laikotarpis sutrumpėtų.

#### ***Finansavimo planas***

Kaip jau buvo anksčiau apskaičiuota, saulės elektrinės inovacijos diegimui reikalingų investicijų suma siekia 1 055 227 EUR. Tačiau pasinaudojus LAAIF teikiama saulės elektrinių savo reikmėms įdiegimo subsidija, inovacijos atsipirkimo laikas sutrumpėtų.

Siekiant įvertinti saulės elektrinės atsipirkimo laiką pasinaudojus LAAIF subsidija, priimame, kad 80% tinkamų kaštų (įrangos kainos) finansuotų LAAIF.

$$\text{Taigi, LAAIF finansuotų : } \frac{879355 \cdot 80\%}{100\%} = 703\,484 \text{ EUR}$$

Atsižvelgus į iš viso reikalingą sumą ir LAAIF teikiamą 703 484 EUR subsidiją, įvertiname reikalingą įmonės lėšų sumą:

$$1\,055\,227 \text{ EUR} - 703\,484 \text{ EUR} = 351\,743 \text{ EUR}$$

Kaip iš atlikto skaičiavimo duomenų matyti, įmonė inovacijos įdiegimui turėtų skirti 351 743 EUR. Siekiant įvertinti inovacijos ekonominį efektyvumą, pasinaudojus LAAIF teikiama subsidija, apskaičiuojama inovacijos atsipirkimo trukmė, pagal 2.4 formulę:

$$AL = I/S = 351\,743 \text{ EUR} / 124\,896 \text{ EUR} = 2 \text{ metai } 8 \text{ mėnesiai}$$

Iš atliktų skaičiavimų matyti, kad analizuojama baldų pramonės įmonė, pasinaudojus LAAIF teikiama subsidija, saulės elektrinės inovacijos atsipirkimo laikas sutrumpintų iki 2 metų ir 8 mėnesių.

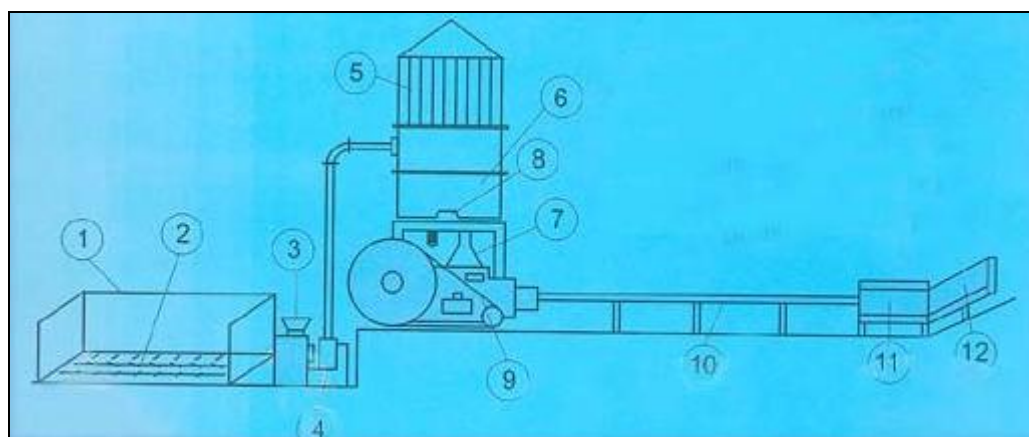
Taigi, nors įmonėje įdiegus saulės elektrinės inovaciją, būtų sunaudojama 9 000 MWh/metus elektros energijos, tačiau 832,64 MWh iš jų sugebėtų pasigaminti pati, todėl iš elektros tinklų perkamos elektros kiekis sumažėtų iki 8 167,36 MWh/m.

Vertinant saulės elektrinės projekto įgyvendinimą įmonėje, galime teigti, kad šis projektas turi didžiulę įtaką aplinkos apsaugos požiūriu, kadangi netiesioginė įtaka aplinkos orui sumažėtų 9,25 % (t.y. 171,595 t/m.), iš jų sumažėtų: 9,20 % - CO<sub>2</sub>; 0,04 % - CO; 0,01 % - NO<sub>x</sub> išlakos.

### 3.7.2. Pjuvenų briketų technologinės linijos diegimas

Įmonėje 70958,1 t/metus produkcijos pagaminimui reikalinga 60300 t/metus žaliavų. Technologinių procesų (medžio drožlių plokščių dailinimo, apipjovimo, šlifavimo) metu į gaminių nepatenka beveik 3 % žaliavų (1700 t/m., iš jų 10 % sudaro gabalinės atliekos ir 90 % pjuvenos bei drožlės). Šias žaliavas įmonė parduoda kaip gamybines atliekas.

Siekiant, kad gamybinės atliekos įmonei „neštų“ didesnę pelną, siūloma įmonėje diegti briketų technologinę liniją. Tokiu būdu bus išvengiama atliekų, pagaminamas naujas produktas – pjuvenų briketai (šalutinis produktas).



3.7 pav. Briketavimo linija su konteineriu sausoms drožlėms ir pjuvenoms<sup>11</sup>

Pateiktos briketavimo linijos schemos (3.7 pav.) žymėjimas:

1 – žaliavos konteineris; 2 – padavimo sraigtinis transporteris; 3 – malūnas; 4 – transportavimo ventiliatorius; 5 – filtras; 6 – mini bunkeris; 6 – išplėtimo sistema; 7 - sraigtinis transporteris į briketavimo presą; 8 – padavimo sistema; 9 – briketavimo presas; 10 – briketų aušinimo sistema; 11 – briketų pjaustymas; 12 – diržinis transporteris.

Gabalinės atliekos iš žaliavų apdirbimo barų patenka į žaliavų konteinerį (1), tuomet jos sraigtiniais transporteriais (2) paduodamos į malūną (3), kuriame susmulkinamos, vėliau patenka į mini bunkerį (6), iš kurio sraigtinio transporterio pagalba patenka į briketavimo presą (9). Šiuo atveju briketai aušinami (11), kadangi suslėgti karštuoju būdu, paskui supjaustomi (11). Diržiniu transporteriu (12) briketai transportuojami ant transportavimo stalo, nuo kurio darbuotojai briketus sudeda ant palečių ir supakuoja.

Norint įmonėje įdiegti pjuvenų briketavimo liniją, visų pirma parenkami įrenginių našumai, atsižvelgiant į šiuos parametrus:

- Bendrovėje darbas organizuojamas 3 pamainomis (24 val./parą);

<sup>11</sup> Šaltinis: Ekotechnologijos: <http://www.ekotech.lt/index.php?id=117>

- Darbo dienų skaičius – 252 (poilsio dienos – šeštadienis, sekmadienis ir šventinės dienos);
- Planuojama perdirbti apie 2629 m<sup>3</sup>/metus (arba 1530 t/metus) į gaminį nepatekusių žaliavų - pjuvenų ir drožlių atliekų (1 m<sup>3</sup> medienos – 582 kg.).

Šiuo metu įmonė turi bunkerį, kuriame nutraukiamos pjuvenos bei drožlės sandėliuojamos, taip pat sistemą, kurią, prijungus prie briketavimo įrenginio, šios žaliavos būtų paduodamos technologiniam briketavimo procesui. Kadangi įmonėje naudojamos žaliavos – gerai išdžiovintos, todėl džiovavimo įrenginys įmonei yra nereikalingas, taip pat įmonei nereikalingas malūnas (kadangi gabalinės atliekos nebus presuojamos). Analizuojamos įmonės atveju, briketai bus presuojami šaltuoju būdu, todėl briketų aušinimo sistema nebus reikalinga.

Tiriamai įmonei, pjuvenų briketų technologinei linijai, reikalingi įrenginiai bei jų technologinės charakteristikos pateiktos 3.5 lentelėje.

3.5 lentelė. Pjuvenų briketų technologinės linijos projektui reikalingi įrenginiai

Įrangos specifikacija	Įrangos pavadinimas	Našumas	Variklio galingumas
Briketavimo įrenginys	RUF presas	400 kg/ h.	30 kW
Automatinis maišytuvas	Weina	400 kg/ h.	19,25 kW <sup>12</sup>
Matrica			

Atsižvelgus, kad įmonėje susidaro 1530 t/metus pjuvenų ir drožlių atliekų, įvertinus įrenginių našumus (400 kg/h), pagal 2.8 formulę apskaičiuojamas įrenginių darbo laikas pilnu našumu:

$$I_{(P.N)} = IA : IN = 1\,530\,000 \text{ kg/m.} : 400 \text{ kg/h} = 3825 \text{ h/metus.}$$

Taigi, iš atlikto skaičiavimo matyti, kad žaliavų maišymo įrenginys pilnu našumu dirbs 3 825 h/metus (13 770 000 s/metus).

Siekiant įvertinti KD išmetimus į aplinkos orą, žaliavų maišymo proceso metu ir žaliavos padavimo į briketavimo presą proceso metu, pagal 2.9 ir 2.10 formules atliekami skaičiavimai:

$$KD_{(MP)} = M_{I(P.N)} \cdot T_{(PV)} = 13\,770\,000 \text{ s/m.} \cdot 8 \text{ g/s} = 110\,160\,000 \text{ g/m.} = 110,16 \text{ t/metus.}$$

$$KD_{(BP)} = M_{I(P.N)} \cdot T_{(PV)} = 13\,770\,000 \text{ s} \cdot 4 \text{ g/s} = 55\,080\,000 \text{ g/m.} = 55,08 \text{ t/metus.}$$

Taigi, iš atliktų skaičiavimo duomenų matyti, kad į aplinkos orą KD žaliavos maišymo metu patenka 110,16 t/metus, žaliavos padavimo į briketavimo presą procesų metu – 55,08 t/metus (iš viso 1625,24 t/metus).

Siekiant tinkamai įvertinti aplinkosauginį ir ekonominį inovacijos efektyvumą, pagal 2.11 formulę apskaičiuojame maišytuvo bei briketavimo preso įrenginių sunaudojamos elektros energijos kiekį.

Maišytuvo sunaudojama elektros energija:

<sup>12</sup> Automatinio maišytuvo pagrindinės pavaros variklio galia: 18,5 kW (1500 apsk./min.);  
Automatinio maišytuvo hidraulinio variklio galia: 0,75 kW.

$$I_{(SES)} = VP \cdot I_{(P.N)} = 19,25 \text{ kW} \cdot 3\,825 \text{ h} = 73\,631,25 \text{ kWh/metus} = 73,63 \text{ MWh/metus}$$

Briketavimo preso suvartojama elektros energija:

$$I_{(SES)} = VP \cdot I_{(P.N)} = 30 \text{ kW} \cdot 3\,825 \text{ h} = 114\,750 \text{ kWh/metus} = 114,75 \text{ MWh/metus}$$

Iš atliktų skaičiavimo duomenų matyti, kad maišytuvo įrenginys per metus sunaudos 73,63 MWh, briketavimo preso įrenginys – 114,75 MWh elektros energijos. Žinoma, kad dėl elektros energijos naudojimo – teršiamas aplinkos oras.

Norint įvertinti, teršalų išmetimus į aplinkos orą dėl maišymo ir briketavimo preso įrenginių sunaudojamo elektros energijos kiekio, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 – 2.3 formules.

Pirmiausia įvertiname netiesioginę įtaką aplinkos orui dėl maišytuvo įrenginio sunaudojamų elektros energijos sąnaudų atliekami skaičiavimai pagal 2.1 – 2.3 formules.

Taigi, priimame, kad maišymo įrenginys per metus sunaudoja 73,63 MWh., arba 265,07 GJ elektros energijos. (1 MWh = 3,6 GJ, todėl,  $73,63 \cdot 3,6 = 265,07$  GJ).

Siekiant nustatyti išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 formulę:

$$CO_2 = TSEF \cdot I_{SEK} = 56,9 \text{ kg} \cdot 73,63 \text{ GJ} = 4\,189,55 \text{ kg} = 4,19 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 4,19 t CO<sub>2</sub>.

Siekiant įvertinti, išmetamą CO kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.2 formulę:

$$9,4 \text{ MWh} - 1000 \text{ nm}^3$$

$$73,63 \text{ MWh} - x \text{ nm}^3$$

$$x = 7832,979 \text{ nm}^3 = 7,833 \text{ t}$$

$$M_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B(1 - q_4/100) = 0,001 \cdot 8,3725 \cdot 7,833 \cdot (1 - 0/100) = 0,066 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 0,066 t CO.

Norint nustatyti išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.3 formulę:

$$MNO_x = 0,001 \cdot B \cdot Q \cdot KNO_x (1 - \beta) = 0,001 \cdot 7,833 \cdot 33,49 \cdot 0,1 \cdot (1 - 0) = 0,026 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 0,026 t NO<sub>x</sub>.

Taigi, bendras teršalų kiekis patenkantis dėl maišytuvo įrenginio elektros energijos sąnaudų – 4,282 t/metus (4,19 t/metus + 0,066 t/metus + 0,026 t/metus = 4,282 t/metus).

Norint įvertinti netiesioginę įtaką aplinkos orui dėl briketavimo preso įrenginio sunaudojamų elektros energijos sąnaudų atliekami skaičiavimai pagal 2.1 – 2.3 formules.

Taigi, priimame, kad briketavimo presas sunaudoja 114,75 MWh/metus, arba 413,1 GJ/metus elektros energijos. (1 MWh = 3,6 GJ, todėl,  $114,75 \cdot 3,6 = 413,1$  GJ).

Siekiant nustatyti, dėl briketavimo preso įrenginio, sunaudojamų elektros energijos sąnaudų išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.1 formulę:

$$CO_2 = TSEF \cdot ISEK = 56,9 \text{ kg} \cdot 413,1 \text{ GJ/metus} = 23\,505,39 \text{ kg/metus} = 23,505 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 23,505 t CO<sub>2</sub>.

Norint nustatyti, dėl briketavimo preso įrenginio sunaudojamų elektros energijos sąnaudų, išmetamą CO kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.2 formulę:

$$\begin{array}{l} 9,4 \text{ MWh} - 1000 \text{ nm}^3 \\ 114,75 \text{ MWh} - x \text{ nm}^3 \end{array} \quad x = 12207,446 \text{ nm}^3 = 12,207 \text{ t}$$

$$M_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B(1 - q_4/100) = 0,001 \cdot 8,3725 \cdot 12,207 \cdot (1 - 0/100) = 0,102 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 0,102 t CO.

Siekiant įvertinti, dėl briketavimo preso įrenginio sunaudojamų elektros energijos sąnaudų, išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, atliekami skaičiavimai pagal 2.3 formulę:

$$M_{NO_x} = 0,001 \cdot B \cdot Q \cdot K_{NO_x} (1 - \beta) = 0,001 \cdot 12,207 \cdot 33,49 \cdot 0,1 \cdot (n1 - 0) = 0,041 \text{ t/metus}$$

Iš atlikto skaičiavimo matyti, kad į aplinkos orą per metus patenka 0,041 t NO<sub>x</sub>.

Taigi, bendras teršalų kiekis patenkantis į aplinkos orą dėl briketavimo įrenginio – 23,648 t/metus (23,505 t/metus + 0,102 t/metus + 0,041 t/metus = 23,648 t/metus).

Siekiant įvertinti bendrą netiesioginę įtaką aplinkos orui dėl maišymo ir briketavimo preso įrenginių sunaudojamų elektros energijos sąnaudų atliekami skaičiavimai :

$$CO_2: 4,19 \text{ t/metus} + 23,505 \text{ t/metus} = 27,695 \text{ t/metus}$$

$$CO: 0,066 \text{ t/metus} + 0,102 \text{ t/metus} = 0,168 \text{ t/metus}$$

$$NO_x: 0,026 \text{ t/metus} + 0,041 \text{ t/metus} = 0,067 \text{ t/metus}$$

$$Iš viso: 4,282 \text{ t/metus} + 23,648 \text{ t/metus} = 27,93 \text{ t/metus}$$

Taigi, kaip matyti iš atliktų skaičiavimų, dėl maišymo ir briketavimo preso įrenginių sunaudojamų elektros energijos sąnaudų, bendras į aplinką išmetamų teršalų kiekis – 27,93 t/metus.

Toliau pateikiamas aplinkosauginis ir ekonominis inovacijos efektyvumo vertinimas (3.5 lentelė).

3.6 lentelė. Aplinkosauginio ir ekonominio inovacijos efektyvumo įvertinimas prieš ir po inovacijos įdiegimo

	Iki projekto įdiegimo			Po projekto įdiegimo		
	t/metus	EUR/vnt.	EUR/m.		EUR/vnt.	EUR/m.
Pajamos už medienos (pjuvenų) atliekas	1 530	22,73	34 777	1364,76 <sup>13</sup> t/metus	145	197 890
Elektros energijos sąnaudos, kWh.	-	-	-	188 380	0,14	26 373
Netiesioginė įtaka orui dėl elektros sąnaudų, t/metus	-	-	-	CO <sub>2</sub> –27,695 t/metus	-	-
				CO – 0,168 t/metus		
				NO <sub>x</sub> – 0,067 t/metus		
				Viso: 27,93 t/metus		
<b>Iš viso, EUR.:</b>			34 777			171 517

Iš 3.6 lentelės duomenų matyti, kad iki pjuvenų briketų technologinės linijos diegimo įmonėje susidaro 1 530 t/metus pjuvenų atliekų. Jas įmonė parduoda ir gauna 34 777 EUR/metus pajamų.

Įdiegus inovaciją, įmonėje iš susidariusių 1530 t/metus pjuvenų atliekų bus prarandama 165,24 t/metus kartu su KD dėl žaliavų maišymo bei jų transportavimo, todėl, įvertinus šį faktą, įmonė produkciją gamins iš 1364,76 t/metus likusių pjuvenų atliekų ir iš to gaus 197 890 EUR/m. pajamų. Tačiau dėl pjuvenų briketų technologinės linijos įrenginių sunaudojamo elektros energijos kiekio (188,80 MWh/metus), įmonė turės išleisti 26 373 EUR/m.

Tuo tarpu dėl elektros energijos sąnaudų netiesioginė įtaka aplinkos orui padidėtų 27,93 t/metus.

Vertinant tyrimą iš aplinkosauginės pusės, ši inovacija būtų labai naudinga, kadangi 100 % į gaminį nepatekusių žaliavų - pjuvenų ir drožlių atliekų, įmonė galės panaudoti kietojo kuro gamybai. Taip įmonė ne tik papildomai užsidirbtų, bet ir savo šiluminės energijos poreikiais galėtų apsirūpinti pati.

Numatomos lėšos projekto įgyvendinimui pateikiamos 3.7 lentelėje.

3.7 lentelė. Projektui reikalingų investicijų planavimas

Darbu / įrangos specifikacija	Įrangos pavadinimas	Kaina, EUR.
Briketavimo įrenginys	RUF presas	72 400
Automatinis maišytuvas	Weina	10 000
Matrica		1 900
Polietileninė plėvelė		1 000
Tarpinė suma:		85 300
Montavimo darbai (10 % nuo tarpinės sumos)		8 530
Nenumatytos investicijos (10 % nuo tarpinės sumos)		8 530
Iš viso:		102 360

<sup>13</sup> Įvertinus, kad 165,24 t/m. bus prarandama kartu su KD.

Kaip matyti iš 3.7 lentelėje pateiktų duomenų, atlikus briketų technologinės linijos diegimo analizę, nustatyta šios naujovės įdiegimui reikalingų lėšų suma – 102 360 EUR.

Įvertinus investicijų, elektros sąnaudų kaštus bei pajamas už gaunamą produkciją, apskaičiuojama briketų technologinės linijos atsipirkimo trukmė.

Inovacijos atsipirkimo trukmė:  $102\,360\text{ EUR} : 171\,517\text{ EUR} = \underline{6\text{ mėn.}}$

Taigi, iš skaičiavimų matyti, kad tiriamai baldų pramonės įmonei pjuvenų briketų technologinės linijos diegimo projektas atsipirktų per 6 mėn. Todėl galime teigti, kad šis projektas įmonei būtų finansiškai naudingas. Taip pat, įgyvendinus šį projektą, įmonė prisidėtų prie atsinaujinančių energijos išteklių taupymo, kadangi pjuvenų briketai – kaloringesni nei gerai išdžiovinta mediena, vadinasi tokiai pačiai šiluminei energijai išgauti pjuvenų briketų reikėtų mažiau nei medienos.



## IŠVADOS

1. Atlikus baldų pramonei aktualių teisinių reikalavimų apžvalgą nustatyta, kad siekiant įgyvendinti 2002 m. rugsėjo 4 d. Johanesburge įvykusiame pasaulio aukščiausio lygio susitikime priimtą planą dėl tvaraus vystymosi, Europos Sąjunga siekia tikslo – pasiekti, kad iki 2020 m. cheminės medžiagos būtų gaminamos ir naudojamos taip, kad sumažėtų didelis neigiamas poveikis žmonių sveikatai ir aplinkai.
2. Atlikus užsienio ir Lietuvos baldų pramonės sektoriaus apžvalgą nustatyta, kad šis sektorius tiek Europos Sąjungai, tiek Lietuvai – labai svarbus, kadangi ketvirtadalis Pasaulyje pagamintų baldų yra pagaminami ES. Mažo ir vidutinio dydžio įmonės sukuria daugiau kaip 70 % visų verslo įmonių esančių ES kuriamos bendrosios pridėtinės vertės. Vokietija, Italija, Lenkija ir Prancūzija patenka tarp 10 geriausių baldų gamintojų visame pasaulyje. Jos pagamina 17 % pasaulyje ir beveik 60 % visos ES produkcijos.  
Lietuvos baldų gamybos pramonės bendrame Lietuvos ekonomikos kontekste šios pramonės sukuriamą pridėtinę vertę kasmet siekia apie 1,5 – 2% šalyje sukuriama bendrojo vidaus produkto ir sudaro apie 10% apdirbamosios pramonės sukuriamos pridėtinės vertės.
3. Atlikus Lietuvos ir užsienio mokslininkų tyrimų analizę nustatytos pagrindinės baldų pramonės įmonių aplinkos apsaugos problemos:
  - ✓ oro tarša;
  - ✓ nuotekos;
  - ✓ medienos atliekos;
  - ✓ pavojingos atliekos;
  - ✓ energijos sąnaudos.
4. Atlikus įmonėje naudojamų cheminių medžiagų vertinimą, remiantis teisiniais reikalavimais nustatyta, kad įmonėje naudojamos cheminės medžiagos atitinka joms keliamus reikalavimus ir šiuo metu įmonėje nėra naudojama didelį susirūpinimą keliančių ar vandens aplinkai aktualių medžiagų.
5. Identifikavus tiriamos įmonės aplinkos apsaugos problemas, buvo pasiūlytos ir darbe išanalizuotos, aplinkos apsaugos veiksmingumą didinančios priemonės:
  - ✓ elektros energijos gamyba įdiegiant saulės elektrinės sistemą;
  - ✓ pjuvenų briketų technologinės linijos diegimas.
6. Atlikus saulės elektrinės sistemos diegimo įmonėje tyrimą, nustatyta: nors įmonėje įdiegus minėtą inovaciją, būtų sunaudojama 9 000 MWh/metus elektros energijos, tačiau 832,64 MWh iš jų sugebėtų pasigaminti pati, todėl iš elektros tinklų perkamos elektros kiekis sumažėtų iki 8 167,36 MWh/m.

Vertinant saulės elektrinės sistemos įdiegimą įmonėje, galime teigti, kad ši inovacija turi didžiulę įtaką aplinkos apsaugos požiūriu, kadangi netiesioginė įtaka aplinkos orui sumažėtų 9,25 % (t.y. 171,595 t/m.), iš jų sumažėtų: 9,20 % - CO<sub>2</sub>; 0,04 % - CO; 0,01 % - NO<sub>x</sub> išlakos.

7. Atlikus pjuvenų briketų technologinės linijos diegimo įmonėje tyrimą, nustatyta, kad 100 % (1530 t/metus) į gaminį nepatekusių žaliavų – pjuvenų ir drožlių atliekų, įmonė galės panaudoti kieto kuro gamybai, kurį galėtų panaudoti savo šiluminės energijos poreikiams arba parduoti ir ši inovacija įmonei duotų ženklų ekonominį efektą - 171 517 EUR pajamų. Taip pat, įgyvendinus šį tyrimą, įmonė prisidėtų prie atsinaujinančių energijos išteklių taupymo, kadangi pjuvenų briketai – kaloringesni nei gerai išdžiovinta mediena, vadinasi tokiai pačiai šiluminei energijai išgauti pjuvenų briketų reikėtų mažiau nei medienos.

## NAUDOTA LITERATŪRA

1. AB „Klaipėdos mediena“ gamybos reorganizavimo, naujos katilinės statybos ir drožlių džiovyklų modernizavimo poveikio aplinkai ataskaita. 2008. Klaipėda.
2. Aplinkos apsaugos agentūra, 2015. Pateikti duomenys apie didžiausius teršalų kiekius, kuriuos 2010-2014 metais į aplinkos orą išmetė baldų gamybos ūkinės veiklos objektai. Vilnius.
3. Asociacija „Lietuvos mediena“. Prieiga per internetą: <http://www.lietuvosmediena.lt/> [žiūrėta 2015-02-10].
4. Briketavimo linija su konteineriu sausoms drožlėms ir pjuvenoms. Prieiga per internetą: <http://www.ekotech.lt/index.php?id=117>, [žiūrėta 2015-04-28].
5. Creating markets for recycled resources. (2003). Wood waste recycling in furniture manufacturing – a good practice guide. ISBN: 1-84405-065-3.
1. Čepinskis J., Bendoraitienė E. (2012), „Lietuvos baldų pramonės pokyčiai ir tendencijos ekonominės krizės laikotarpiu“, ISSN 1822-7996 Taikomoji ekonomika: SISTEMINIAI TYRIMAI.
2. Čiegis R., Dilius A., Mikalauskiene A.(2014). Darnaus vystymosi sričių dinamikos vertinimas Lietuvoje. Regional Formation and Development Studies, No. 1 (11). ISSN 2029-9370. 45 – 59 p.
3. Daian G., Ozarska B. (2009). Wood waste management practices and strategies to increase sustainability standards in the Australian wooden furniture manufacturing sector. Journal of Cleaner Production vol. 17. P.1594–1602.
4. Dudutyte Z., Kruopiene J., Dvarioniene J. (2011). Rekomendacijos pavojingų atliekų mažinimui Lietuvoje. P. 77.
5. Dulkių, patenkančių į atmosferą, perkraunant birius krovinius, skaičiavimo metodika. RD 31.06.05-85 (Metodika opriedielienija wybrosa pyli v atmosferu pri pieriegruzkie sypučich gruzov. RD 31.06.05-85. SojuzmorNIIprojekt).
6. Dunne N. (2000). International trends in the timber furniture industry and the implications for South. Durban: University of Natal. ISBN No. 1-86840-371-8.
7. Ekotechnologijos. Briketavimo linija. Prieiga per internetą: <http://www.ekotech.lt/index.php?id=117> [žiūrėta 2015-05-02].
8. EPA Office of Compliance, Office of Enforcement and Compliance Assurance, U.S. Environmental Protection Agency (1995). Profile of the Wood Furniture and Fixture Industry. Washington. Prieiga per internetą:

- <http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/wdfurnsn.pdf> [žiūrėta 2015-03-02].
9. European Furniture Industry Confederation (2014), Enhancing the competitiveness of the European Furniture Industry.
  10. Europos šalių statistikos biuras. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/eurostat> [žiūrėta 2015-02-25].
  11. EV sprendimai, (2015). Elektrinės pagaminamas elektros energijos per metus. Prieiga per internetą: <http://www.energija-visiems.lt/?cat=3> [žiūrėta 2015-04-29].
  12. Forester. J. W. (1973). World Dynamics. Waltham, Pegasus Communications.
  13. Gombatz, E., 2007. Managing Our Waste Series: Waste Management Big Book. Classroom Complete Press, San Diego.
  14. Handfield R., Walton S., Seegers L., Melnyk S. (1997). 'Green' value chain practices in the furniture industry. Journal of Operations Management. Vol. 15 (4), p. 293-315.
  15. Ivanauskaitė T. (2012). "Demografinių veiksnių poveikis darniam vystymuisi". Informacijos mokslai. ISSN 1392-0561. 2012 62.
  16. Jasch Ch., Stasiškienė Ž. (2005). From Environmental Management Accounting to Sustainability Management Accounting. Environmental research, engineering and management. No. 4 (34), P.77-88. ISSN 1392-1649
  17. Kandidatinis labai didelį susirūpinimą keliančių cheminių medžiagų autorizacijos sąrašas. Prieiga per internetą: [http://echa.europa.eu/lt/candidate-list-table?p\\_p\\_id=viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_pos=3&p\\_p\\_col\\_count=4&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_keywords=&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_advancedSearch=false&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_andOperator=true&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_orderByCol=synonymDynamicField\\_538&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_orderByType=desc&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_delta=200](http://echa.europa.eu/lt/candidate-list-table?p_p_id=viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=3&p_p_col_count=4&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_keywords=&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_advancedSearch=false&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_andOperator=true&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_orderByCol=synonymDynamicField_538&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_orderByType=desc&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_delta=200) [žiūrėta 2015-04-15].
  18. Klevienė A. (2011). Žinių ekonomikos struktūros formavimas darnios energetikos srityje. Taikomoji ekonomika: Sisteminiai tyrimai, Kaunas. ISSN 1822-7996. P. 132-144.
  19. Kliopova I. (2013). Švaresnės gamybos paskaitų konspektai. KTU Aplinkos inžinerijos institutas, Kaunas.
  20. Kruopienė J., Staniškis J. K. (2003). Cheminių medžiagų kontrolė ir vadyba. Kaunas. ISBN 995-09-526-1. 145 p.

21. Kruopienė J., Šemetienė D. (2004). Use and Substitution of DEHP in Lithuanian Furniture Industry. *Environmental research, engineering and management*. No.4 (30), p.61-65.
22. Kruopienė J., Vaitiekūnienė J. (2001). Cheminių medžiagų ir preparatų tvarkymas Lietuvos įmonėse. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, Nr. 4(18), P.46-53 ISSN 1392-1649.
23. Lawan P. A. (2004). Reconciling the policy goals of full employment and ecological sustainability. *International Journal. Environment, Workplace, and Employment*, vol. 1, no 1, p. 62–81.
24. Lietuvos verslo konfederacija (2014), Baldų gamybos sektoriaus įmonių eksporto plėtros galimybių studija NVS šalims. Prieiga per internetą: [http://www.lvk.lt/uploads/File/Asistentas1GS/06Baldai\\_NVS.pdf](http://www.lvk.lt/uploads/File/Asistentas1GS/06Baldai_NVS.pdf) [žiūrėta 2015-03-05].
25. Lietuvos vyriausiojo administracinio teismo Teismų praktikos departamentas (2009), Lietuvos vyriausiojo administracinio teismo praktikos, taikant teritorijų planavimą reglamentuojančias teisės normas, apibendrinimas. Vilnius.
26. Liobikienė G. (2012). Tausojantis maisto vartojimas darnaus vystymosi kontekste. Prieiga per internetą: <http://www.apva.lt/lt/tausojantis-maisto-vartojimas-darnaus-vystymosi-kontekste.html> [žiūrėta 2015-03-15].
27. LR Statistikos departamento duomenų bazė. Prieiga per internetą: <http://db1.stat.gov.lt/statbank/default.asp?w=1366> [žiūrėta 2015-03-10]
28. Morkevičius A. (2001), Lietuvos medienos pramonė „Nuo ištakų iki 2000 metų“, Vilnius.
29. Morkevičius A. (2013), Medienos sektorius 2013, Vilnius. Prieiga per internetą: [http://www.lietuvs miskai.lt/popup2.php?ru=bS9tX2FydGljbGUvZmlsZXMvdI9hcnRpY2xIX3ByaW50LnBocA==&tmpl\\_name=m\\_article\\_print\\_view&article\\_id=4182](http://www.lietuvs miskai.lt/popup2.php?ru=bS9tX2FydGljbGUvZmlsZXMvdI9hcnRpY2xIX3ByaW50LnBocA==&tmpl_name=m_article_print_view&article_id=4182) [žiūrėta per internetą: 2015-03-20].
30. Nacionalinė baldų gamintojų asociacija. Prieiga per internetą: <http://www.nationalfurnitureassociation.com/> [žiūrėta 2015-03-18].
31. Nacionalinės statistinės įstaigos. Prieiga per internetą: [http://unstats.un.org/unsd/methods/inter-natlinks/sd\\_natstat.asp](http://unstats.un.org/unsd/methods/inter-natlinks/sd_natstat.asp) [žiūrėta 2015 - 03-20].
32. Nuotekų tarša baldų įmonėse. Prieiga per internetą: [http://uchebnikionline.com/ekologia/promislova\\_ekologiya\\_-\\_apostolyuk\\_co/zabrudnennya\\_stichnih\\_vod\\_derevoobrobnimi\\_pidpriyemstvami.htm](http://uchebnikionline.com/ekologia/promislova_ekologiya_-_apostolyuk_co/zabrudnennya_stichnih_vod_derevoobrobnimi_pidpriyemstvami.htm) [žiūrėta 2015-04-05]
33. Pivoras T. (2001). Aplinkos apsaugos veiksmingumo įvertinimo procesas aplinkos apsaugos vadybos sistemoje. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 2001. Nr.4 (18), p. 54-63.

34. Pivoras T. (2002). Integruotos aplinkos apsaugos veiksmingumo įvertinimo sistemos principai ir diegimas Lietuvos įmonėse. Aplinkos apsaugos tyrimai, inžinerija ir vadyba, Nr.4 (22), p. 41-50.
35. Profesinio mokymo metodikos centras (2008), Medienos sektoriaus studija. Darbuotojų ir jų kvalifikacijos kaitos prognozių tyrimo ataskaita. Prieiga per internetą: <http://pdffooz.org/preview/2317050.html> [žiūrėta 2015-03-10].
36. Renda A., Pelkmans J., Schrefler L., Luchetta G., Simonelli F., Mustilli F., Wieczorkiewicz J., Busse M., (2014). “The EU furniture market situation and a possible furniture products initiative. Submitted to the European Commission DG Enterprise and Industry Within Framework Contract /ENTR/008/006, Brussels.
37. Roshen M., Dincer I. (2001) Exergy as the confluence of energy, environment and sustainable development. Exergy International Journal. No. 1. P. 3–13.
38. Staniškis J. K., Arbačiauskas V. (2003). Prevencinė aplinkos vadyba. Kaunas. 216 p. ISBN 9955-09-514-8.
39. Staniškis J. K., Stasiškienė Ž., Arbačiauskas V. (2001). Švaresnės gamybos koncepcija ir jos taikymas. Kaunas: Technologija, 164 p. ISBN 9955-09-018-9.
40. Staniškis J. K., Stasiškienė Ž., Kliopova I. (2002). Švaresnė gamyba: sisteminis požiūris. Kaunas: Technologija, 365 p. ISBN 9955-09-312-3.
41. Staniškis J. K., Stasiškienė Ž., Kliopova I. (2004). Subalansuota pramonės plėtros strategija.: teorija ir praktika. Kaunas: Technologija, 504 p. ISBN 9955-09-718-3.
42. Staniškis J. K., Stasiškienė Ž. (2008). Šiuolaikinio mokslo politika ir darnioji plėtra.
43. Staniškis J., Stasiškienė Ž., Kliopova I. (2001) Subalansuotos pramonės plėtros strategija: teorija ir praktika. Monografija. Kaunas: Technologija, 189-207 p.
44. Štreimikienė D., Mikalauskienė A. (2009). Integruotų rodiklių taikymas Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui. Energetika. T. 55. Nr. 3. P. 158–166.
45. Švetkauskas Č. (2009), “Lietuvos medienos pramonės raida”. Mūsų girios, Vilnius. Prieiga per internetą: <http://www.gmu.lt/ziniasklaida/nid.1327/> [žiūrėta 2015-03-10]
46. UNATED NATIONS (1972). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm. Prieiga per internetą: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503> [žiūrėta 2015-03-15]
47. UNEP (1994). What is Cleaner Production and the Cleaner Production Programme? Industry and Environment 17: 4.
48. Urbonas J. A. (2003). Eksperto organizavimas ir planavimas. Kaunas: Technologija. 49–62 p.

49. Venckus Z. (2007). Aplinkos apsaugos politika ir teisė. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika. 212 p. ISBN 978-9955-28-099-6.
50. Top Y. (2015). Waste generation and utilisation in micro-sized furniture-manufacturing enterprises in Turkey. *Waste Management* 35. P. 3–11.
51. Toth G., Arbačiauskas V. (2005). Aplinkos apsaugos veiksmingumo įvertinimas. Kaunas: Technologija. ISBN 9955-09-837-6.
52. Tuncak B., Keller S., Sakoh M., Gabizon S., Caterbow A (2014). Toxic chemicals and the Sustainable Development Goals (SDGs): proposed Targets for 2030. Prieiga per internetą: [http://www.wecf.eu/download/2014/May/ToxicchemicalsandtheSustainableDevelopmentGoals\\_SK.pdf](http://www.wecf.eu/download/2014/May/ToxicchemicalsandtheSustainableDevelopmentGoals_SK.pdf) [žiūrėta 2015-03-30].
53. Туровец, О. Г., Родионов, В. Б., Бухалков, М. И. Производственный процесс и основные принципы его организаций. Prieiga per internetą: [http://www.cfin.ru/management/manufact/product\\_process.shtml](http://www.cfin.ru/management/manufact/product_process.shtml) [žiūrėta 2015-03-15].
54. Zakaruskaitė, N. (2009). Darnaus vystymosi žinių ir praktinio taikymo poreikio tyrimas. Kauno kolegijos studentų tiriamieji/kūrybiniai darbai.

## **PRIEDAI**



## 1 PRIEDAS

### *Teisės aktai reglamentuojantys aplinkos apsaugos reikalavimus baldų gamybai*

1. Aplinkos oro taršos šaltinių ir iš jų išmetamų teršalų inventorizacijos ir ataskaitų teikimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos 2002 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 340 (Žin., 2002, Nr. 81-3500; 2008, Nr. 82-3282).
2. Asmeninio naudojimo skystojo kuro degalinių bei asmeninio naudojimo skystojo kuro talpyklų įrengimo ir naudojimo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 80-2006, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. rugsėjo 29 d. įsakymu Nr. D1-434 (Žin., 2006, Nr. 107-4064).
3. Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. gegužės 3 d. įsakymu Nr. D1-367 (Žin., 2011, Nr. 57-2720).
4. Atliekų tvarkymo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. 217 (Žin., 1999, Nr. 63-2065; 2004, Nr. 68-2381; Nr. 55-2109, Nr. 67-2541; 2010, Nr. 43-2070, Nr. 70-3492, Nr. 135-6910; 2011, Nr. 57-2721, Nr. 150-7100).
5. Gamintojų ir importuotojų registravimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. gegužės 27 d. įsakymu Nr. D1-291 (Žin., 2009, Nr. 65-2599).
6. Gamybos liekanų priskyrimo prie šalutinių produktų tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2012 sausio 17 d. įsakymu Nr. D1-46/4-63 (Žin., Nr. 11-485).
7. Lakiųjų organinių junginių, susidarantių naudojant tirpiklius tam tikrų veiklos rūšių įrenginiuose, emisijos ribojimo tvarka, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 5 d. įsakymu Nr. 620 (Žin., 2003, Nr. 15-634).
8. Lietuvos aplinkos apsaugos normatyvinis dokumentas LAND 4-99 „Gręžinių vandeniui tiekti ir vandens šiluminei energijai vartoti projektavimo, įrengimo, konservavimo bei likvidavimo tvarka“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. 417 (Žin., 1999, Nr. 112-3263);
9. Lietuvos Respublika (2003), Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. Vilnius. Prieiga per internetą.
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 29 d. įsakymas Nr. D1-631 „Dėl duomenų ir informacijos teikimo pagal 2006 m. sausio 18 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 166/2006 dėl Europos išleidžiamų ir perduodamų teršalų registro

- sukūrimo ir iš dalies keičiantį Tarybos direktyvas 31/689/EEB ir 96/61/EB“ (Žin., 2007, Nr. 7-291).
11. Lietuvos respublikos aplinkos ministro 2004 m. Vasario 13 d. Įsakymo nr. D1-71 „dėl vandenių taršos pavojingomis medžiagomis mažinimo programos patvirtinimo“ pakeitimo. 2014 m. Kovo 6 d. Nr. D1-255. Vilnius.
  12. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas (Žin., 1998, Nr. 61-1726; 2002, 72-3016).
  13. Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas (Žin., 1999, Nr. 47-1469; 2002, Nr. 13-474).
  14. Lietuvos Respublikos mokesčio už valstybinius gamtos išteklius įstatymas (Žin., 1991, Nr. 11-274; 2006, Nr. 65-2382).
  15. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas (Žin., 1996, Nr. 82-1965; 2005; Nr. 84-3105).
  16. Mokesčio už aplinkos teršimą apskaičiavimo ir mokėjimo tvarkos aprašai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos finansų ministro 2008 liepos 9 d. įsakymu Nr. D1-370/1K-230 (Žin., 2008, Nr. 79-3140; 2010, Nr. 49-2411; 2012, Nr. 44-2163).
  17. Nuotekų tvarkymo reglamentas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr. 59-2103; 2007, Nr. 110-4522).
  18. Nuotekų valymo įrenginių taikymo reglamentas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. rugsėjo 11 d. įsakymu Nr. D1-412 (Žin., 2006, Nr. 99-3852).
  19. Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymas (Žin., 2001, Nr.85-2968);
  20. Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 348 (Žin., 2002, Nr. 81-3503).
  21. Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 2 d. įsakymu Nr. D1-193 (Žin., 2007, Nr.42-1594).
  22. Pavojingų atliekų tvarkymo licencijavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 19 d. įsakymu Nr. 684 (Žin., 2004, Nr. 18-552).
  23. Statistikos departamento prie LR vyriausybės generalinio direktoriaus įsakymas dėl kuro ir energijos balanso sudarymo metodikos patvirtinimo, 2004 m. Lapkričio 24 d. Nr. D1-228, Vilnius.
  24. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. vasario 27 d. įsakymu Nr. 80 (Žin., 2002, Nr. 85-3684; 2005, Nr. 103-3829).

25. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, pakeitimo ir galiojimo panaikinimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. liepos 15 d. įsakymu Nr. D1-528 (Žin., 2013, Nr. 77-3901).
26. Teršalų išmetimo į aplinkos orą apskaitos ir ataskaitų teikimo tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 408 (Žin., 2000, Nr. 8-213; 2013, Nr. 3-90).
27. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. rugsėjo 16 d. įsakymu Nr. D1-546 (Žin., 2009, Nr. 113-4831).
28. Vandens naudojimo ir nuotekų tvarkymo apskaitos tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-1120 (Žin., 2013, Nr.3-88).
29. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1272/2008 2008 m. gruodžio 16 d. dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklavimo ir pakavimo, iš dalies keičiantis ir panaikinantis direktyvas 67/548/EEB bei 1999/45/EB ir iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006.
30. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1907/2006 2006 m. gruodžio 18 d. dėl cheminių medžiagų registracijos, įvertinimo, autorizacijos ir apribojimų (REACH), įsteigiantis Europos cheminių medžiagų agentūrą, iš dalies keičiantis Direktyvą 1999/45/EB bei panaikinantis Tarybos reglamentą (EEB) Nr. 793/93, Komisijos reglamentą (EB) Nr. 1488/94, Tarybos direktyvą 76/769/EEB ir Komisijos direktyvas 91/155/EEB, 93/67/EEB, 93/105/EB bei 2000/21/EB.
31. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2013/39/ES 2013 m. rugpjūčio 12 d. kuria iš dalies keičiamos direktyvų 2000/60/EB ir 2008/105/EB nuostatos dėl prioritetinių medžiagų vandens politikos srityje
32. Pakuočių ir pakuočių atliekų direktyva 94/62/EB ir ją papildanti 2004/12/EB.
33. Integruotos taršos ir prevencijos kontrolės direktyva 96/61/EB.
34. Atliekų direktyva 75/442/EB.
35. Pavojingų atliekų direktyva 75/442/EB.
36. Europos Parlamento ir Tarybos 2001/81/EB direktyva dėl tam tikrų valstybėse narėse į atmosferą išmetamų teršalų kiekio mažinimo, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2003/35/EB.

## 2 PRIEDAS

*1 lentelė. Sudėtinės įeinančių ir išeinančių srautų medžiagos*

	<b>MEDŽIAGA</b>	<b>Kiekis t/m.</b>
<b><i>Įeinantys srautai</i></b>		
<i>Žaliavos</i> <sup>1</sup>	Medžio drožlių plokštė	60 000
	Medžio plaušo plokštė	300
<i>Priedai</i> <sup>2</sup>	ABS briaunų plastikas	300
	Tirpiklis NT019	7
	Valiklis Akzo Clean	5643
	Valiklis Riepe – LP163/93	1584
	Lakas	1,6
	Vandeninis gruntas Aqua Surff	83
	Klijai apvyniojimui	36
	Klijų kietiklis PREFERE 5323	26,5
	Klijai – karbamidinės derva PREFERE 4108	240
	Klijai – lydalai	200
	UV gruntas	184
	UV glaistas	80
	UV dažai	89,8
	Vandeniniai dažai	9
	Vandeniniai dažai	53,5
<i>Pakuotė</i> <sup>3</sup>	Popieriaus ir kartono pakuotė	2000
	Plastikinė pakuotė	1500
<i>Pagalbinės medžiagos</i> <sup>4</sup>	Įrenginių alyvos	1,5
	Suvirinimo elektrodai	0,8
	Propano balionai	0,8
<b><i>Išeinantys srautai</i></b>		
<i>Nepavojingos atliekos</i> <sup>5</sup>	Pjuvenos, drožlės, skiedros	1700
	Skystos atliekos, kuriose yra klijų, hermetikų	8
	Suspensijos, kuriose yra lako	50
	Popieriaus ir kartono pakuotė	100
	Medinė pakuotė	170
	Plastikinė pakuotė	25
	Naudotos padangos	3
	Mišrios komunalinės atliekos	500
<i>Pavojingos atliekos</i> <sup>6</sup>	Dažų ir lako atliekos	7
	Vandeninės atliekos, kuriose yra klijų ir tirpiklių	8
	Vandeninės atliekos, kuriose yra dažų ar lako atliekų	50
	Variklio, pavarų dėžės alyva	1
	Naftos produktų separatorių tepaluotas vanduo	1
	Absorbentai, filtrų medžiagos, užterštos pavojingomis medžiagomis	1,5
	Švino akumuliatoriai	1,5
	Dienos šviesos lempos	0,5
	Pakuotė, kuri yra užteršta pavojingomis medžiagomis	3
<i>Išmetimai į aplinkos orą</i> <sup>7</sup>	Acetonas	0,493
	Acto rūgštis	0,006
	Azoto oksidai	0,012
	Butilacetatas	2,616

1 lentelė (tęsinys). Sudėtinės įeinančių ir išeinančių srautų medžiagos

	<b>MEDŽIAGA</b>	<b>Kiekis t/m.</b>
<i>Išmetimai į aplinkos orą<sup>7</sup></i>	Butoksietanolis	0,708
	Etanolis	3,014
	Etilenglikolis	4,02
	Formaldehidas	1,206
	Geležis	0,004
	LOJ	39,139
	Mangano oksidai	0,0004
	Metanolis	4,02
	Ozonas	0,689
	Toluolsulfo rūgštis	12,293
	Sieros rūgštis	0,447

### 3 PRIEDAS

#### Aplinkos vadybos kaštų vertinimas

1 lentelė. AVKV 1 dalis. Atliekų ir emisijos tvarkymas

Aplinkos apsaugos sritis	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>1. Atliekų ir emisijos tvarkymas</b>								
<b>1.1. Susijusios įrangos amortizacija</b>								
<b>Su oro apsauga susijusios įrangos amortizacija</b>								
<i>a) Oro valymo įrenginiai:</i>								
Ciklonas 1vnt. 100%	2 750	2 750						<b>2 750</b>
Plaušinis filtras 1vnt. 100%	2 320	2 320						<b>2 320</b>
Rangoviniai filtrai 7vnt. 100%	17 230	17 230						<b>17 230</b>
<b>Su atliekomis susijusios įrangos amortizacija</b>								
<i>a) Transportavimo įrenginiai:</i>								
Atliekų konteineriai	0							<b>0</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>22 300</b>	<b>22 300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22 300</b>
<b>1.2. Priežiūra, eksploatacinės medžiagos ir paslaugos</b>								
<i>a) Įrangos nuolatinei eksploatacijai, inspektavimui, priežiūrai ir remontui reikalingos eksploatacinės medžiagos ir energija :</i>								
Ciklonas 1vnt., 100%.	16 190	16 190						<b>16 190</b>
Plaušinis filtras 1vnt., 100%.	13 700	13 700						<b>13 700</b>
Rangoviniai filtrai 7vnt., 100%.	94 650	94 650						<b>94 650</b>
Atliekų konteineriai	0							<b>0</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>124 540</b>	<b>124 540</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124 540</b>
<b>1.3. Susijęs personalas</b>								
<i>a) Personalas, vykdamas kontrolę bei stebėseną</i>								
Techninio aptarnavimo tarnybos vadovas, 30% nuo 11 900 EUR.	3 570	3 570						<b>3 570</b>
<i>b) Personalas, atsakingas už su energija ir emisijų tvarkymu susijusių įrengimų eksploataciją ir priežiūrą:</i>								
Inžinierius, 30% nuo 9 400 EUR.	2 820	2 820						<b>2 820</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>6 390</b>	<b>6 390</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6 390</b>
<b>1.4. Mokesčiai</b>								
Už stacionarius taršos šaltinius	1 220	1 220						1 220
Už mobilius taršos šaltinius	230	230						230
Už nuotekas	4 270		4 270					4 270
Už pavojingų atliekų šalinimą	34 780			34 780				34 780
Už komunalinių atliekų šalinimą	18 260			18 260				18 260
<b>Tarpinė suma</b>	<b>58 760</b>	<b>1 450</b>	<b>4 270</b>	<b>53 040</b>			<b>0</b>	<b>58 760</b>

1 lentelė ( tęsinys). AVKV lentelė - atliekų ir emisijos tvarkymas

Aplinkos apsaugos sritis	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>1. Atliekų ir emisijos tvarkymas</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>1.6. Draudimas dėl aplinkos apsaugos 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>1.7. Lėšos skirtos avarijų pasekmių likvidavimui ir vietovės sutvarkymui</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>1 dalies suma</b>	<b>211 990</b>	<b>154 680</b>	<b>4 270</b>	<b>53 040</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>211 990</b>

2 lentelė. AVKV 2 dalis. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba

Aplinkos apsaugos sritis	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>2. Prevencija ir aplinkos apsaugos vadyba</b>								
<b>2.1. Išorinės aplinkos apsaugos vadybos paslaugos</b>								
<i>a) Teisinė pagalba ir išorinės konsultacijos</i>								
UAB "Alvinta"	2 100						2 100	2 100
<i>b) Aplinkos apsaugos ataskaitos</i>								
PAV ir PAOV rengimas	1 160	1 160						1 160
TIPK leidimo koregavimas	1 020						1 020	1 020
<b>Tarpinė suma</b>	<b>4 280</b>	<b>1 160</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 120</b>	<b>4 280</b>
<b>2.2. Bendrosios aplinkos apsaugos vadybos veiklos personalas</b>								
<i>a) Vadovybės atstovas, atsakingas už aplinkos apsaugos vadybą</i>								
Techninio aptarnavimo tarnybos vadovas, 20 % nuo 11 830 EUR.	2 366	2 366						2 366
<b>Tarpinė suma</b>	<b>2 366</b>	<b>2 366</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 366</b>
<b>2.3. Moksliniai tyrimai ir plėtra</b>								
<i>Emisijų bei atliekų prevencijos tyrimai ir plėtra:</i>								
Oro užterštumo tyrimai	870	870						870
<b>Tarpinė suma</b>	<b>870</b>	<b>870</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>870</b>
<b>2.4. Papildomos išlaidos TIPK technologijoms</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>2.5. Kiti aplinkos apsaugos vadybos kaštai</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>2 dalies suma</b>	<b>7 516</b>	<b>4 396</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 120</b>	<b>7 516</b>



3 lentelė. AVKV 3 dalis. Į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo kaštai

Aplinkos apsaugos sritis	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>3. Į gaminių nepatekusių medžiagų įsigijimo vertė</b>								
<b>3.1. Žaliavos</b>								
Medžio drožlių plokštė 13 % nuo 1 490 680 EUR.	193 788			193 788				<b>193 788</b>
Plėvelės laminavimui 20% nuo 91 530 EUR.	18 306			18 306				<b>18 306</b>
ABS briaunų plastikas 0,5% nuo 173 910 EUR.	50 408			50 408				<b>50 408</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>259 502</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>259 502</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>259 502</b>
<b>3.2. Pakuotės medžiagos</b>								
Kartono pakuotė 0,5 % nuo 72 460 EUR.	362			362				<b>362</b>
Polietileno plėvelė 0,7 % nuo 54 350 EUR.	272			272				<b>272</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>634</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>634</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>634</b>
<b>3.3. Pagalbinės medžiagos</b>								
Klijai 3% nuo 608 700 EUR.	18 261	18 261						<b>18 261</b>
Dažai 3% nuo 927 540 EUR.	27 826	27 826						<b>27 826</b>
Glaistas 4% nuo 753 620 EUR.	30 145	30 145						<b>30 145</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>76 232</b>	<b>76 232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76 232</b>
<b>3.4. Eksploatacinės medžiagos</b>								
Tepalai 100% nuo 1000 EUR.	1 000			1 000				<b>1 000</b>
Benzinas transportui 100 % nuo 16 827 EUR.	16 827	16 827						<b>16 827</b>
Dyzelinis kuras transportui 100% nuo 37 117 EUR.	37 117	37 117						<b>37 117</b>
Dujos transportui 100% nuo 21 045 EUR.	21 045	21 045						<b>21 045</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>75 989</b>	<b>74 989</b>	<b>0</b>	<b>1000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75 989</b>
<b>3.5. Energija</b>								
Elektros energija	841 063	841 063						<b>841 063</b>
Elektros energija oro valymo įrangai	29 275	29 275						<b>29 275</b>
Šiluminė energija	74 769	74 769						<b>74 769</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>945 107</b>	<b>945 107</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>945 107</b>
<b>3.6. Vanduo</b>								
Buitinis vanduo	3 944		3944					<b>3 944</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>3 944</b>	<b>0</b>	<b>3944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 944</b>
<b>3 dalies suma</b>	<b>1 361 408</b>	<b>1 096 328</b>	<b>3944</b>	<b>261 136</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 361 408</b>

4 lentelė. AVKV 4 dalis. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai

Aplinkos apsaugos sritys	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>4. Į gaminį nepatekusių medžiagų apdorojimo kaštai</b>								
Brokas 1% nuo 68 035 942 EUR.	680 359			680 359				<b>680 359</b>
<b>Tarpinė suma</b>	<b>680 359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>680 359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>680 359</b>
<b>4 dalies suma</b>	<b>680 359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>680 359</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>680 359</b>
<b><i>Bendrieji aplinkos apsaugos kaštai</i></b>	<b>2 261 273</b>	<b>1 255 404</b>	<b>8 214</b>	<b>994 535</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3120</b>	<b>2 261 273</b>

5 lentelė. AVKV 5 dalis. Aplinkos apsaugos pajamos

Aplinkos apsaugos sritys	Kaštai EUR.	Oras ir klimatas	Nuotekos	Atliekos	Dirvožemis ir gruntinis vanduo	Triukšmas ir vibracija	Kita	Viso
<b>Aplinkos apsaugos kaštų kategorijos</b>								
<b>5. Aplinkos apsaugos pajamos</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>7.2. Kitos įplaukos</b>								
Pjuvenų pardavimas	-34 783			-34 783				
<b>Tarpinė suma</b>	<b>-34 783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-34 783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-34 783</b>
<b><i>Bendrosios aplinkos apsaugos įplaukos</i></b>	<b>-34 783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-34 783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-34 783</b>
<b><i>Saldo kaštai / įplaukos</i></b>	<b>2 226 490</b>	<b>1 246 235</b>	<b>8 214</b>	<b>959 752</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3120</b>	<b>2 226 490</b>

#### 4 PRIEDAS

1 lentelė. Cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos suvestinės dalis už 2014 metus

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Sudedamosios dalys		Tiekėjas		Likutis metų pradžioje, t.	Gautas kiekis per metus, t.	Sunaudotas kiekis per metus, t.	Likutis metų pabaigoje, t.
	Produkto/cheminės medžiagos pavadinimas	CAS numeris (cheminėms medžiagoms)	Cheminės medžiagos pavadinimas	Pavadinimas	Šalis				
1.	Dažai UV balti TOP 25 IKEA white 2	57472-68-1	oxybis(methyl-2, 1-ethanediyl) diacrylate (25-35%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0,2144	2,086	2,167	0,134
		55818-57-0	4,4'- Isopropylidenediphenol, oligomeric reaction products with 1-chloro 2,3-epoxypropane, esters with acrylic acid (1-25%)						
		28961-43-5	Trimetilolpropanas, etoksilintas, akrilo rūgšties esteris (5-10%)						
		-	Oligo[2-hydroxy- 2-methyl-1-[4-(1-methylvinyl)phenyl] propanone] (0,5-5%)						
		-	Poliesterio akrilatas(1-5%)						
		52408-84-1	Glycerol, propoxylated, esters with acrylic acid (1-5%)						
	162881-26-7	fenil-bis(2,4, 6-trimetilbenzoil) fosfino oksidas(<1%)							
2.	Dažai UV balti TOP 55 Ikea white 5	57472-68-1	oxybis(methyl-2, 1-ethanediyl) diacrylate (25-35%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0	15,822	15,822	0
		55818-57-0	4,4'- Isopropylidenediphenol, oligomeric reaction products with 1-chloro 2,3-epoxypropane, esters with acrylic acid (1-25%)						
		28961-43-5	Trimetilolpropanas, etoksilintas, akrilo rūgšties esteris (5-10%)						
		162881-26-7	fenil bis(2,4,6, trimetilbenzoil)fosfino oksidas m trimetilopropantriakrilatas (<1%)						
		-	Oligo[2-hydroxy- 2-methyl-1-[4-(1-methylvinyl)phenyl] propanone] (0,5-5%)						
		4394-85-8	4-morfolinkarbaldehidas (<1%)						
3	Dažai UV balti TOP 25 Ikea white 5	52408-84-1	Glycerol, propoxylated, esters with acrylic acid (2,5-10%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	2,423	116,139	115,875	2,687
		57472-68-1	Oksibis(metil-2,1-etandiil)diakrilatas (25-50%)						

1 lentelė (tęsinys). Cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos suvestinės dalis už 2014 metus

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Sudedamosios dalys		Tiekėjas		Likutis metų pradžioje, t.	Gautas kiekis per metus, t.	Sunaudotas kiekis per metus, t.	Likutis metų pabaigoje, t.
	Produkto/cheminės medžiagos pavadinimas	CAS numeris (cheminėms medžiagoms)	Cheminės medžiagos pavadinimas	Pavadinimas	Šalis				
4.	Gruntas UV PRIMER WHITE 651	57472-68-1	oxybis(methyl-2,1- ethanediyl) diacrylate (10-20%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0	60,668	57,548	3,12
		52408-84-1	Glycerol, propoxylated, esters with acrylic acid (5-10%)						
		119-61-9	Benzofenonas (1-2,5%)						
5.	Dažai UV balti TOP COAT S0500-N	162881-26-7	fenil bis(2,4,6, trimetilbenzoi)fosfino oksidasm trimetilopropantriakrilatas (0,1-1%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0,075	0,023	0,054	0,054
		57472-68-1	oxybis(methyl-2,1- ethanediyl) diacrylate (25-50%)						
		52408-84-1	Glycerol, propoxylated, esters with acrylic acid (2,5-10%)						
		103-11-7	2-etilheksilakrilatas (0,1-1%)						
		64742-95-6	solventnafta, lengvoji, aromatinė (0,1-1%)						
6.	Gruntas vand. AQUA SURF B00 Ikea RED 31	111-76-2	2-butoksietanolis (1-3%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0	0,887	0,877	0,01
7.	Tirpiklis UV lempoms valyti	64-17-5	Etanolis (50-75%)	Akzo Nobel Baltics	Estija	0	0,003	0,003	0
		67-63-0	Propan -2- olis (25-50%)						
8.	Klijai Prefere 4108	107-21-1	ethanediol (<25%)	Dynea AS	Norvegija	1,3	518,028	501,328	18
		50-00-0	formaldehyde (0,2-1%)						
		67-56-1	methanol (<3%)						
9.	Klijai Jowatherm 291,45	-	Nepavojingas	Jowat polska	Lenkija	0	28,55	25,95	2,6
10	Klijai Jowatherm 280	-	etilen-vinilacetatas-kopolimeras	Jowat polska	Lenkija	0,275	3,4	3,3	0,375
11.	Atskyrimo skystis Reiniger RB	64-17-5	Etilo alkoholis (>50%)	Mattech	Olandija	0,072	1,248	1,272	0,048
		67-63-0	Propanas-2-ol; izopropanolis; izopropolio alkoholis (>30%)						
		67-63-0	Hidrinta nafta (sunkioji nafta), hidrinta žemos temperatūros žaliavinės naftos dalis (>10%)						

1 lentelė (tęsinys). Cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos suvestinės dalis už 2014 metus

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Sudedamosios dalys		Tiekėjas		Likutis metų pradžioje, t.	Gautas kiekis per metus, t.	Sunaudotas kiekis per metus, t.	Likutis metų pabaigoje, t.
	Produkto/cheminės medžiagos pavadinimas	CAS numeris (cheminėms medžiagoms)	Cheminės medžiagos pavadinimas	Pavadinimas	Šalis				
11.	Atskyrimo skystis Reiniger RB	3734-33-6	Denatono benzoatas (benzoinės rūgšties druska)(>0,9%)						
12.	Valymo skystis Reiniger RC	64-17-5	Etilo alkoholis (45%)	Mattech	Olandija	0,168	7,728	7,824	0,072
		67-63-0	Propanas-2-ol; izopropanolis; izopropolio alkoholis (>30%)						
		67-64-1	Acetonas propanas-2-on, propanonas, dimetilo ketonas (>10%)						
		3734-33-6	Denatono benzoatas (benzoinės rūgšties druska)(>0,9%)						
13.	Apsauginis skystis Reiniger RZ	64-17-5	Etilo alkoholis (30%)	Mattech	Olandija	0,027	0,378	0,378	0,027
		67-63-0	Propanas-2-ol; izopropanolis; izopropolio alkoholis (>20%)						
		25322-68-3	Polietileno glikolis PEG 400 (>10%)						
		3734-33-6	Denatono benzoatas (benzoinės rūgšties druska)(>0,6%)						
14.	Antistatikas LP 289/99	64-17-5	Etanolis (50-60%)	UAB "Arviele"	Lietuva	0	1,138	1,114	0,024
15.	Klijai lydalai Jowat	-	Nepavojingas	UAB "SKS"	Lietuva	2,6	214,01	215,01	1,6
16.	Klijai Kleiberit	-	Nepavojingas	UAB "Woodline"	Lietuva	0,56	20,26	19,66	1,16
17.	Klijai Jowaterm 280	-	etilen-vinilacetatas-kopolimeras	Jowat polska	Lenkija	0,275	3,4	3,3	0,375
18.	Klijai Technomel supra 150	-	Nepavojingas	UAB "Starna"	Lietuva	0,45	21,125	21,1	0,475
19.	Alyva aerozolinė grandinėms	270-681-9	Angliavandeniliai, C3-4; Naftos dujos (50-100%)	UAB "Guolmeta"	Lietuva	0	0,044	0,044	0
		265-151-9	Pirminis benzinai (nafta), hidrintas lengvasis; Žematemperatūris hidrintas pirminis benzinai (2,5-10%)						
20.	Tepalas MOLYKOTE BG 555	5285-60-9	(Di-butilamino) difenilmetanas (1-2,5%)	UAB "Dagmita"	Lietuva	0	0,001	0,001	0

1 lentelė (tęsinys). Cheminių medžiagų ir preparatų duomenų ir informacijos suvestinės dalis už 2014 metus

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Sudedamosios dalys		Tiekėjas		Likutis metų pradžioje, t.	Gautas kiekis per metus, t.	Sunaudotas kiekis per metus, t.	Likutis metų pabaigoje, t.
	Produkto/cheminės medžiagos pavadinimas	CAS numeris (cheminėms medžiagoms)	Cheminės medžiagos pavadinimas	Pavadinimas	Šalis				
21.	Tepalas aukštatemperatūrinis 2 30	63148-62-9	Silikoninė alyva	UAB "Lintera"	Lietuva	0	0,003	0,003	0
		37955-36-5	Polikarbamidas						
		9002-84-0	Politetrafluoretilenas						
		25619-56-1	Bario alkilo naftaleno sulfonatas						
22.	Linx rašalas 1240	201-159-0	Butanonas (60-100%)	UAB "Pralo"	Lietuva	0	0,002	0,002	0
		211-694-11	Etilo l-laktatas (1-5%)						
		patentuotas	Dažai (chromo (III) kompleksas) (1-10%)						
23.	Tepalas OKS 1111	106-97-8	Butanas (50-75%)	UAB "Narvija"	Lietuva	0	0,003	0,003	0
		74-98-6	Propanas (10-25%)						
		64742-49-0	Nafta hidrinta lengvoji (10-25%)						
		75-28-5	Izobutanas (1-5%)						
		110-54-3	Heksanas (<1%)						
24.	Valiklis OKS 2661	64742-49-0	Nafta, hidrinta lengvoji (75-100%)	UAB "Narvija"	Lietuva	0	0,019	0,019	0
		67-64-1	Acetonas (10-25%)						
		75-28-5	Izobutanas (5-10%)						
		124-38-9	Anglies dioksidas (2,5-5%)						
		74-98-6	Propanas (<2,5%)						
25.	Alyva Weicon Chain spray	75-28-5	Isobutanas (1-10%)	UAB "Ignera"	Lietuva	0	0,2	0,2	0
		106-97-8	Butanas (30-50%)						
		64742-95-6	Benzinas (1-10%)						
		85535-85-9	Alkanai (C14-17), chloro (10-20%)						
		74-98-6	Propanas (10-20%)						
		64742-49-0	Nafta (10-20%)						
26.	Milteliai skalbimo Quaron Hytex Supermatic	497-19-8	Kalcio karbonatas (15-30%)	UAB "Ignera"	Lietuva	0	0,072	0,072	0
		10213-79-3	Sodiummetasilicate pentahydrated (15-30%)						
		143-18-0	Potassium oleate (1-5%)						
		26183-52-8	Alcohol(C10)EO(>5-15) (1-5%)						
		26183-52-8	Alcohol(C10)EO(2-5) (1-5%)						
		122-40-7	Amyl cinnamic aldehyde (0,01-0,1%)						
		5989-27-5	Limonene (D-) (0,01-0,1%)						