

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS
GAMYBOS INŽINERIJOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas
Doc. dr. Kazimieras Juzėnas

DAUGIASLUOKSNIŲ NUPJAUTINIO KŪGIO FORMOS
POPIERINIŲ PUODELIŲ GAMYBOS TECHNOLOGIJOS
UAB „DROP CUP“

Baigiamasis magistro projektas

Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas
Lekt. dr. Laura Gegeckienė

Recenzentas

Projektą atliko
Bernadeta Norkutė

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

(Fakultetas)

Bernadeta Norkutė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Daugiasluoksnių popierinių puodelių gamybos technologijos
įmonėje UAB „Drop Cup“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. _____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Bernadeta Norkutė** baigiamasis projektas tema „Daugiasluoksnių nupjautinio kūgio formos popierinių puodelių gamybos technologijos UAB „DropCup““ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS
GAMYBOS INŽINERIJOS KATEDRA

Katedros vedėjas doc. dr. Kazimieras Juzėnas

Tvirtinu: .

2015 m. mėn. d.

Magistro baigiamojo projekto užduotis

Studentui

1. Projekto tema (*lietuvių ir anglų kalbomis*)

Patvirtinta Fakulteto dekanu 2015 m. mėn. d. įsakymu

2. Užbaigto magistro baigiamojo projekto atidavimo terminas: 2015 m. gegužės mėn. ___ d.

3. Duomenys projektui:

4. Aiškinamojo rašto turinys (išvardinant nagrinėjamus klausimus)

5. Grafinės medžiagos išvardinimas

6. Baigiamojo projekto konsultantai (nurodant projekto skyrius)

7. Užduoties išdavimo data: 2015 m. mėn. d. Vadovas

Užduotį gavau

2015 m. mėn. d.

ŽINIARAŠTIS

TURINYS

ĮVADAS.....	9
TECHNINIAI – EKONIMINIAI RODIKLIAI	10
1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS	11
1.1. Literatūros apžvalga	11
1.2. Popierinių puodelių eksperimentinių tyrimų metodikos ir įrangos aprašymas	15
1.2.1. Puodelio tipo įtaka termoizoliacinėms savybėms	15
1.2.2. Atsparumo gniuždymui bandymas.....	16
1.3. Tyrimų rezultatai ir jų analizė	17
1.3.1. Puodelio tipo įtaka termoizoliacinėms savybėms	17
1.3.2. Atsparumo gniuždymui bandymas.....	18
1.4. Teorinis popierinių puodelių kvapo skleidimo problemos pagrindimas.....	21
1.5. Išvados ir pasiūlymai.....	22
2. TECHNOLOGINĖ DALIS	23
2.1. Pasirinktos technologijos pagrindimas.....	23
2.2. Technologinio proceso projektavimas	26
2.3. Darbų apimties skaičiavimas pagal technologines operacijas.....	27
2.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė	34
2.5. Įrengimų ir darbuotojų reikiamo kiekio skaičiavimas.....	35
2.6. Pagrindinių gamybinių plotų skaičiavimas	38
3. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA	39
3.1. Profesinės rizikos vertinimas	39
3.2. Rizikos analizė	41
3.2.1. Pavojų identifikavimas.....	41
3.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas	43
3.2.3. Rizikos leistinumo nustatymas.....	43
3.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas	44
3.3. Ekologija	46
4. FINANSINĖ – EKONOMINĖ DALIS.....	48
4.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių ir organizacinių problemų nustatymas	48
4.1.1. Inovacijos diegimo aplinkos analizė	48
4.1.2. Makroaplinkos analizė PEST metodu.....	49
4.1.2.1. Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas.....	50
4.1.2.2. Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka.....	51

4.1.3. Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu.....	52
4.1.4. Vidinio profilio analizė	53
4.1.5. Rinkos perspektyvos vertinimas	55
4.1.6. Įmonės raidos tikslinės orientacijos parinkimas	55
4.1.7. Produkcijos patekimo vartotojui sprendimai	56
4.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	56
4.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas.....	57
4.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	57
4.3. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos	58
4.4. Gamybos kaštai	58
4.4.1. Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas	59
4.4.2. Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas.....	62
4.5. Veiklos kaštai	64
4.6. Finansinės ir investicinės sąnaudos	64
4.7. Gaminių kainos skaičiavimas.....	65
4.8. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai	66
4.9. Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas rekonstrukcijos (modernizacijos) atveju	67
4.10. Investicijų efektyvumo vertinimas	67
4.10.1. Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštų skaičiavimas.....	68
4.10.2. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas	68
4.10.3. Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas.....	69
4.10.4. Vidinės pelno normos skaičiavimas.....	70
4.10.5. Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas	70
4.10.6. Lūžio taško skaičiavimas	71
4. 11. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	72
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	73
LITERATŪRA.....	74
PRIEDAI.....	76

Norkutė, B. „Daugiasluoksnių nupjautinio kūgio formos popierinių puodelių gamybos technologijos UAB „DropCup“. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Laura Gegeckienė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas, Gamybos inžinerijos katedra.

Kaunas, 2015. 80 psl.

SANTRAUKA

Mokslinėje tiriamojoje dalyje atlikta literatūros apžvalga apie eksperimentus vykdomus su popieriniais puodeliais. Po šios apžvalgos paaiškėja, kad trūksta tyrimų popierinių puodelių termoizoliacines savybes ir atsparumą statiniam gniuždymui. Taip pat pasigesta analizės apie neigiamo kvapo problemos atsiradimo priežastis, puodelį paveikus karštu skysčiu.

Pasirinktos technologijos pagrindime aprašyta popierinių puodelių atsiradimo istorija, jų skirstymas, savybės ir taikymas. Mąstant apie ekologiškumo problematiką siūlomas gamybos procesų modernizavimas bei produkcijos alternatyvos.

Pasirinktos technologijos projektavime atlikta popierinių puodelių gamybos procesų darbų apimties skaičiavimai. Pagal gautus rezultatus priimtas atitinkamas darbuotojų skaičius, įrenginių kiekis, apskaičiuotas reikiamas patalpų plotas.

Trumpai apžvelgta popierinių puodelių gamybos kokybės kontrolė, jos atlikimo eiga.

Darbų saugos ir ekologijos dalyje, atliktas profesinės rizikos vertinimas, naudojantis interaktyvia rizikos vertinimo priemone OiRA, atlikta išsami rizikos analizė bei aptartos ekologinės problemos ir pateikti jų gerinimo būdai.

Finansinėje – ekonominėje dalyje išanalizuota įmonės makroaplinka, jos veiksmų įtaka įmonės veiklai, atliktas įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo, įmonės vidaus būklės įvertinimai, vidinio profilio analizė. Atlikti visos gamybos apimties, diegiamo projekto ekonominiai skaičiavimai, penkerių metų periodui. Pateikti pagrindiniai projekto įgyvendinimui reikalingi ekonominiai rodikliai.

Norkutė, B. Production Technologies of Multilayer Truncated Cone Form Paper Cups at JSC "DropCup". Master Final Degree Project / Supervisor Assoc. Prof. Dr. Laura Gegeckienė; Kaunas University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering and Design, Department of Production Engineering.

Kaunas, 2015. 80 pages.

SUMMARY

The experiments with paper cups and review of literature are made in scientific analysis. After this analysis we can see that there is lack of research of paper cups thermos-isolation and resistance for static compression. There is also lack of information of bad smell appearance when paper cups are in touch with hot liquid.

The paper cups history, sorts and usage are described in chosen technology substantiation. To improve the ecology of paper cups here is also suggesting to renew manufacturing processes and production alternatives.

In project of chosen technology is made the calculation of paper cups manufacturing processes work amount. According the results there should be hired the right number of people, made enough aggregates and there is calculated the size of accommodation.

Here is briefly described the quality control and steps of control hold of paper cups.

There is made the assessment of risks in the parts of work protection and ecology. Here was used interactive risk assessment tool OiRA. In this article is also made big-scale analysis of risks and analysis of ecological problem that was mentioned before. Furthermore, here is also given the ways to prevent these risks.

In financial – economical part is analysed the macro-environment of company and its actions influence to company work. Here is also made analysis of company potential and financial stability, company inner state assessments, the analysis of inner profile. Moreover here is done economical calculations for five years of production and project installation. Here are given the main economical indexes that are relevant for project implementation.

ĮVADAS

Šiandieniniame skubančiame pasaulyje, vis dažniau nebelieka laiko ramiai prisėsti ir atsigerti kavos, arbatos ar kito karšto gėrimo. Todėl nuo XX amžiaus pradžios, atsirado skubančios visuomenės, vartojančios karštus gėrimus, jų pakuotės alternatyva – popieriniai puodeliai. Savo rūšių įvairumu (vienasluoksniai, dvisluoksniai, gofruotieji) bei dydžių pasirinkimu, suteikia plačias pasiūlos galimybes, pagal kiekvieno vartotojo poreikius.

Magistrinio baigiamajame projekte aptariami popierinių puodelių gamybos technologiniai procesai įmonėje UAB „DropCup“. Apžvelgiamas visas gamybos procesas bei pateikiamas naujos inovacijos diegimas įmonės gamybos didinimui įgyvendinti.

Šio baigiamojo projekto darbo tikslas – išanalizuoti vienasluoksnių/daugiasluoksnių popierinių puodelių, skirtų karštiesiems gėrimams, racionalios gamybos proceso etapus.

Šiam tikslui pasiekti išsikelti šie uždaviniai:

1. Atlikti vienasluoksnių ir daugiasluoksnių popierinių puodelių, skirtų karštiesiems gėrimams, literatūros analizę.
2. Išskirti pasirinktos technologijos privalomumus, galimybes ir perspektyvą.
3. Suprojektuoti vienasluoksnių ir daugiasluoksnių popierinių puodelių technologinį procesą, apskaičiuoti reikalingos įrangos ir darbuotojų skaičių.
4. Išanalizuoti pasirinktai technologijai keliamus kokybės kontrolės, saugaus darbo ir aplinkosaugos reikalavimus.
5. Išanalizavus vidinę ir išorinę įmonės aplinkas pateikti rekomendacijas įmonės gamybos apimties didinimui.

TECHNINIAI – EKONIMINIAI RODIKLIAI

1 lentelė

UAB „Drop Cup“ svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	3
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	4
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	1
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Vienasluksniai puodeliai	tūkst. vnt.	2055000
4.2	Dvisluksniai puodeliai	tūkst. vnt.	3380000
4.3	Popierinių puodelių laikikliai	tūkst. vnt.	2055000
5.	Gamybos kaštai	eur	92990
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	eur	
	Vienasluksniai puodeliai		0,0255
	Dvisluksniai puodeliai		0,0381
	Popierinių puodelių laikikliai		0,0074
7.	Sąlyginio gaminio kaina	eur	
	Vienasluksniai puodeliai		0,03
	Dvisluksniai puodeliai		0,045
	Popierinių puodelių laikikliai		0,01
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	eur	35867
8.2	Apyvartinis kapitalas	eur	19312
9.	Grynasis pelnas	eur	17887
10.	Grynoji esamoji vertė	eur	62157
11.	Pelningumo indeksas	-	2,458
12.	Atsipirkimo laikas	m	2,479
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	eur	541

1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS

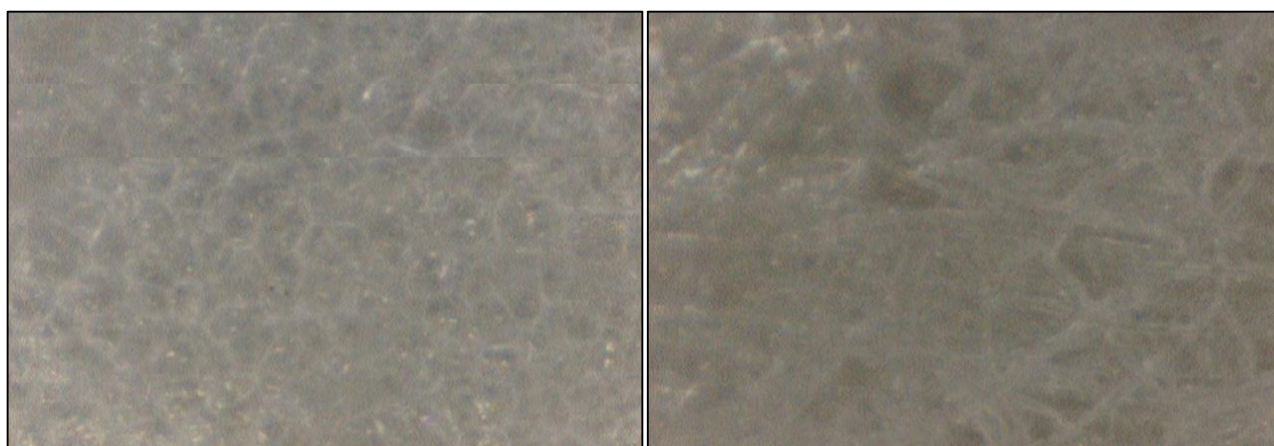
1.1. Literatūros apžvalga

Išanalizuotuose mokslinės informacijos šaltiniuose pateikiamus popierinių puodelių tyrimo metodus galima suskirstyti į šias pagrindines grupes:

- *termoizoliacinių savybių tyrimai;*
- *popierinių puodelių degradacijos tyrimo metodai.*

Linda Trawick tyrinėjo skirtingų tipų puodelius. Šiame eksperimente, naudojo *ProScope Digital USB* mikroskopą, kad tiksliai išnagrinėtų popieriaus ir polistirolo sandarą. Tada naudojant *Verner Go* jungtį ir temperatūros matuoklį buvo nustatytas greitis per kurį karštas skystis atvėsta tam tikros medžiagos puodelyje. [1]

Nustatyta, kad polistirolas nėra taip tvirtai susispaudęs kaip popierius, nes popieriaus sudėtyje daugiau pluošto, kuris sudaro ilgas gijas, o polistirolo sudėtis panaši į žvyro grumstus. Tačiau, siūloma geriau naudoti polistirolo puodelius, nes jie geriau išlaiko šilumą. Iš bandymo rezultatų matyti, kad kava polistirolio puodelyje atvėso iki 52,2°C, o popieriniame puodelyje – iki 47,8 °C per tą patį laiką. [1]



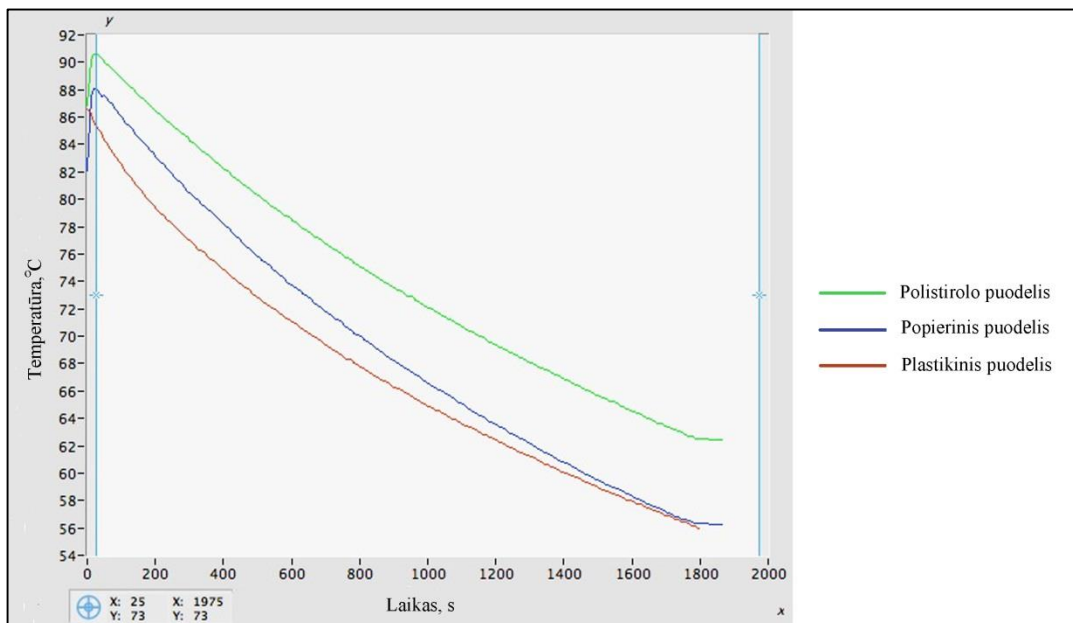
a)

b)

1 pav. Tirtų puodelių medžiagų vaizdas pro mikroskopą: a) polistirolo; b) popierinio.

Kitas labai panašus atliktas tyrimas apie vienkartinių puodelių izoliacines savybes yra atliktas su popieriniais, plastikiniais ir polistirolo puodeliais. Atliekant eksperimentą, karštas vanduo buvo įpiltas į visus puodelius po vienodą kiekį ir skaičiuojama per kiek laiko jis atvėsta. Temperatūra buvo matuojama pusvalandį, kas 10 sekundžių fiksuojant vėstančio vandens temperatūros rezultata. [2]

Eksperimentas atliekamas prijungus temperatūros jutiklį prie puodelių, LabVIEW programa. Bandymas atliktas tris kartus. Žemiau pateiktas atlikto tyrimo gautų rezultatų vidurkių grafikas. [2]

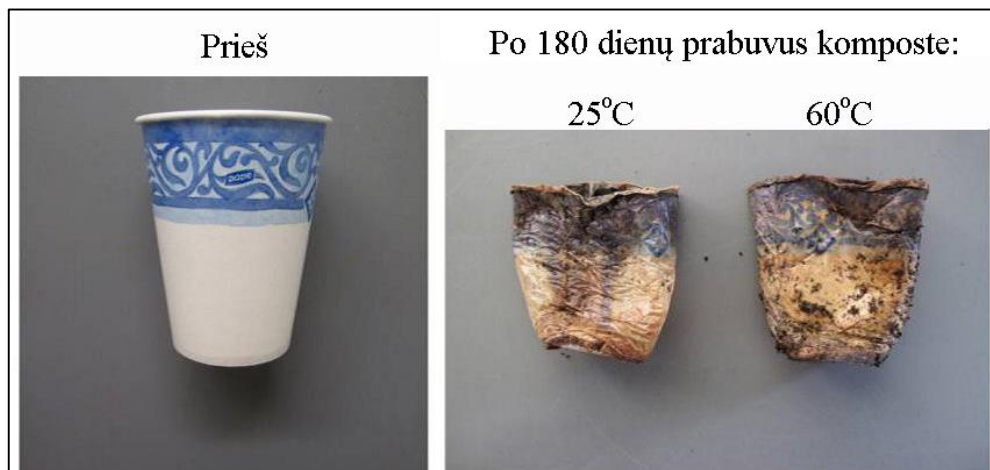


2 pav. Skirtingų rūšių puodelių vandens atvėsimo palyginimo grafikas [2]

Kaip ir iš ankstesnio tyrimo taip ir čia matoma, kad puodelis iš polistirolas šilumą išlaiko ilgiau nei kiti du puodeliai. Popierinis puodelis pradžioje įkaista greičiau nei plastiko, tačiau trumpiau sulaiko šilumą. Tai įvyksta greičiausiai todėl, kad, kai karštas vanduo įpilamas į puodelį, vandens temperatūros šiluma perduodama jam. Popieriniui ir polistirolas puodeliams reikia mažiau šilumos perduoti vandens temperatūrą puodeliui, taigi bandymo pradžioje popierinis ir polistirolas puodeliai tampa karštesni negu plastiko puodelis. Nagrinėjant galutinės temperatūros pokytį, praėjus pusvalandžiui nuo vandens įpilimo, matoma, kad polistirolas puodelis izoluoja vandenį daug efektyviau už popierinis ir plastiko puodelius [2].

Dan Matsch ir Will Brinton tyrinėjo popierinių pakuočių padengtų plastikų kompostavimo galimybes. Jie šį tyrimą atliko dėl to, kad daugelis JAV komposto rinkimo programų įtraukia ir plastikų dengtus popierinius gaminius, bet kompostuojant, šių produktų plastikų dengta dalis ne biodegraduoja. Plastikinė dalis gali nukeliauti iš kompostuoto dirvožemio į platesnę aplinką ir gali būti suvalgoma gyvų organizmų. Plastikinis sluoksnis kaupia nuolatinius organinius teršalus ir taip gali perduoti šiuos chemikalus tiems organizmams [3].

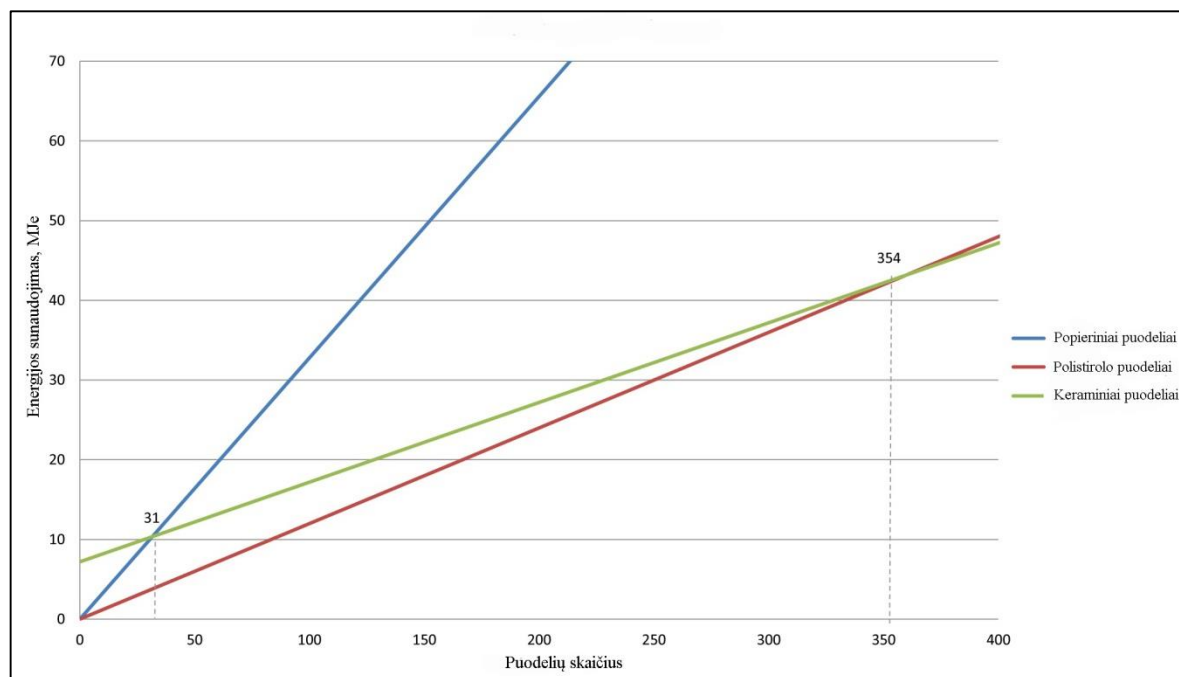
Tyrimas truko 180 dienų, laikant puodelį komposte, sąvartyno sąlygose. Degradacija buvo vertinama atliekant vizualią apžiūrą bei terminę analizę. Išaiškėjo, kad medžiagos dengtos PE iš abiejų pusių beveik visiškai slopina biologinį skilimą ir degraduoja tik maža jo dalis. Todėl popieriniai puodeliai negali būti kompostuojami. Pasak Kanados mokslininko Martin Hocking, popierius suyra ne taip lengvai kaip manoma - sąvartynuose jis išlieka 20 ir daugiau metų. Tai patvirtina bandymo rezultatai: [3], [4]



3 pav. Popierinio puodelio biodegradacijos tyrimas [3]

Vienkartinių ir daughtartinių puodelių poveikio aplinkai tyrimą atliko įmonė *Carbon Clear*. Tyrime nagrinėti popieriaus, polistirolu ir keraminiai puodeliai per visą jų gyvavimo ciklą, įskaitant gamybos, naudojimo pakartotinio naudojimo ir šalinimo laikotarpius. Šis tyrimas atliktas, nes daugelis įmonių susidūrė su klausimu apie įvairių puodelių tipų poveikį aplinkai, kadangi savo aplinkoje naudoja kavos ir vandens automatus, o tai padidino vienkartinę puodelių naudojimą ir atliekų kiekius [5].

4 paveikslėlyje palyginama energija reikalinga 2000 popierinių, polistirolu ir keraminių puodelių. Susikirtimo taškas rodo, kad vidutiniškai keraminiai puodeliai turi būti naudojami ne mažiau 31 kartą lyginant su popieriniais puodeliais ir vidutiniškai 354 kartus lyginant su polistiroliniais [5].



4 pav. Energijos sunaudojimo palyginimas [5]

Kitas tyrimas analizuoja skirtumus tarp keraminių, plastikinių ir popierinių puodelių. 2 lentelė parodo išmetamą dujų kiekį suvartotą energijai, panaudojant puodelius 2000 kartų.

Keramikos puodelis aiškiai laimi prieš kitus vandens ataušinime su mažiausiu energijos poreikio kiekiu. Keraminis puodelis taip pat išmeta mažiausią anglies dvideginio energijos panaudojimui kiekį [5].

Panašiai, kaip ir polistirolu puodeliai, keraminiai puodeliai yra ne biodegraduojantys. Be to, keraminių puodelių naudojimas padeda išvengti kaupimosi vienkartiniais puodeliams sąvartynuose, nes vienas keraminis puodelis išlieka keletą metų ir pakeičia tūkstančius vienkartinų puodelių [5].

2 lentelė

Popierinių, polistirolu ir keraminių puodelių poveikio aplinkai palyginimas

	Popieriniai puodeliai	Polistirolu puodeliai	Keraminių puodeliai
CO ₂ išsiskyrimas iš energijos naudojant 2000 kartų	1,1 t	0,43 t	0,35 t
CO ₂ išsiskyrimas iš atliekų (po 2000 panaudojimų)	38 kg	Negalima	Negalima
Reikalingas plotas atliekomis (po 2000 panaudojimų)	51 000 cm ³	100 000 cm ³	133 cm ³

Kanados mokslininkas Martin Hocking nustatė, jog popieriniam puodeliui pagaminti reikia lygiai tiek pat naftos arba dujų kiek ir polistiroliniam, be to, sunaudojama mediena. Popieriniam puodeliui pagaminti reikia 10 kartų daugiau vandens garų, 14-20 kartų daugiau elektros ir dvigubai daugiau vandens aušinimui. Taigi popieriniam puodeliui pagaminti reikia daugiau žaliavų ir energijos. [4]

Tikrasis medžiagos kiekis polistirolu puodeliuose yra gan mažas - didžiąją dalį jo tūrio sudaro paprasčiausias oras. Be to, jį lengvai galima suslėgti (kad atliekos užimtų mažiau vietos). [4]

Taigi matoma, kad keraminis puodelis yra taikesnis aplinkai, o iš 3 lentelės galima spręsti, kad jis taip pat ir ekonomiškai naudingesnis. [5]

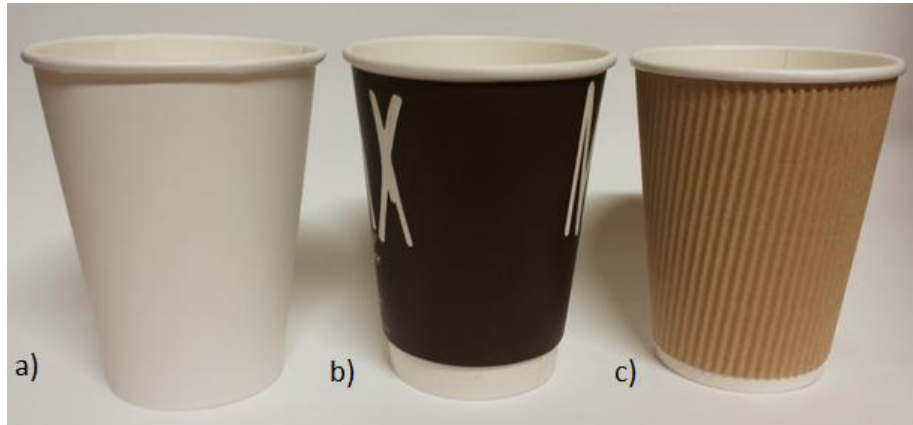
3 lentelė

Popierinių, polistirolu ir keraminių puodelių ekonominių skaičiavimų analizė

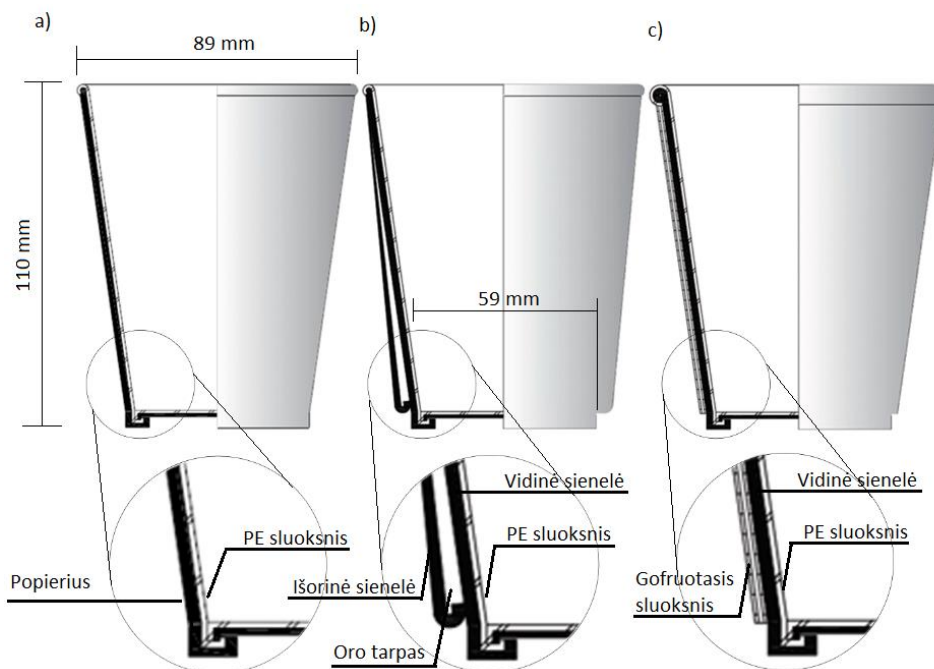
	Popieriniai puodeliai	Polistirolu puodeliai	Keraminių puodeliai
Kaina, eur (naudojant 2000 kartų)	37 - 49	72 - 98	0,87 – 2,03
Kainos atsipirkimas (lyginant keraminį su popieriniais puodeliais)	-	-	2 – 3 mėnesiai
Kainos atsipirkimas (lyginant keraminį su polistoroliniais puodeliais)	-	-	1 – 2 mėnesiai

1.2. Popierinių puodelių eksperimentinių tyrimų metodikos ir įrangos aprašymas

Atliekant popierinių puodelių termoizoliacinių savybių ir atsparumo gniuždymui tyrimus buvo naudoti trijų tipų popieriniai puodeliai – vienasluoksniai, dvisluoksniai ir gofruotieji (žr. 5 pav.). Jų schemas su pjūviais pateiktos 6 paveikslėlyje.



5 pav. Tyrimų bandiniai: a) vienasluoksnis puodelis; b) dvisluoksnis puodelis; c) gofruotasis puodelis.



6 pav. Bandinių paprastojo pjūvio chemos su padidintu vaizdu: a) vienasluoksnis puodelis; b) dvisluoksnis puodelis; c) gofruotasis puodelis.

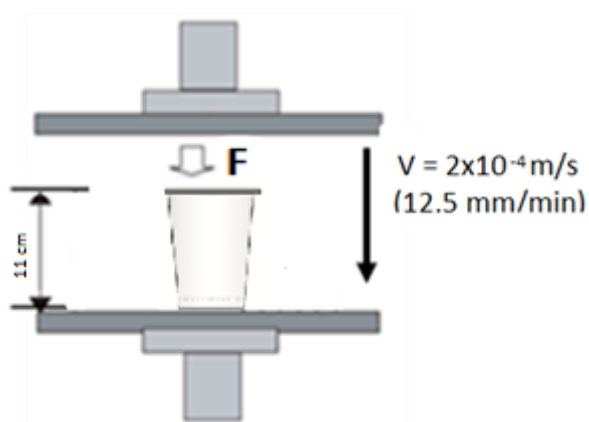
1.2.1. Puodelio tipo įtaka termoizoliacinėms savybėms

Šis tyrimas yra apie trijų skirtingų tipų (vienasluoksnio, dvisluoksnio ir gofruotojo) popierinių puodelių šilumos izoliacines savybes. Atliekant eksperimentą, karštas vanduo (95 C°) įpilamas į puodelius po vienodą kiekį ir skaičiuojama per kiek laiko jis atvėsta. Temperatūra buvo matuojama 30 min., tam tikro laiko intervalu (0 min, 3 min, 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 25 min, 30 min) fiksuojant vėstančio vandens temperatūros rezultata.

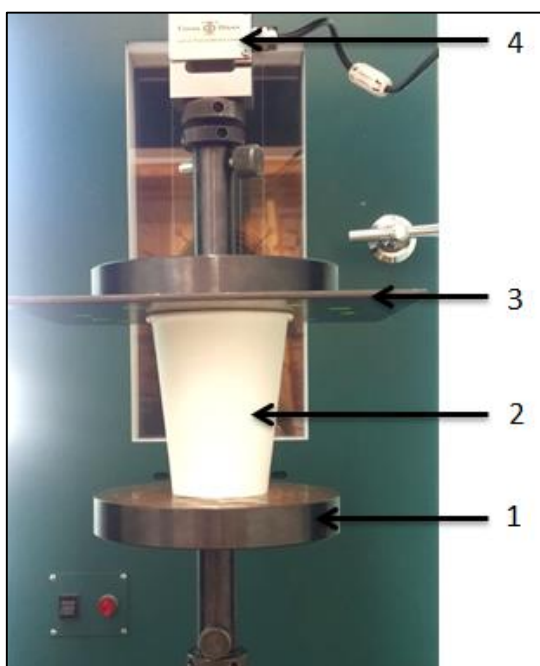
Ekspertas atliekamas patalpoje, kurios temperatūra 20 C°, naudojant į vandenį panardintą gyvsidabrinį, laboratorinį termometrą. Termometro maksimali vertė 250 C°, padalos vertė 1 C°. Bandymas atliktas po penkis kartus, kiekvieno tipo puodeliui.

1.2.2. Atsparumo gniuždymui bandymas

Šis tyrimas atliekamas, norint išsiaiškinti, kuris puodelių tipas yra atspariausias vertikaliajam statiniam gniuždymui. Ekspertui atlikti buvo naudota po šešis trijų tipų (vienasluoksnis, dvisluoksnis ir gofruotasis) popierinius puodelius. Bandiniai (žr. 5 pav.), po vieną, įstatomi į gniuždymo mašiną *Tinus Olsen H10KT* (įrenginio svarbiausios techninės charakteristikos pateiktos priede 1). Tyrimui pagal standartą buvo pasirinktas pastovus apkrovimo greitis $v = 2 \cdot 10^{-4}$ m/s (12,5 mm/min). Matuojama jėga, kuri veikia gniuždomą kūną. [6]



7 pav. Gniuždymo mašinos *Tinus Olsen H10KT* gniuždančiosios dalies išorinis schematinis vaizdas.



8 pav. Universalios bandymų mašinos *Tinus Olsen H10KT* gniuždančiosios dalies išorinis vaizdas: 1 – nejudanti apatinė plokštė, 2 – popierinis puodelis, 3 – judanti plokštė, 4 – jutiklis.

1.3. Tyrimų rezultatai ir jų analizė

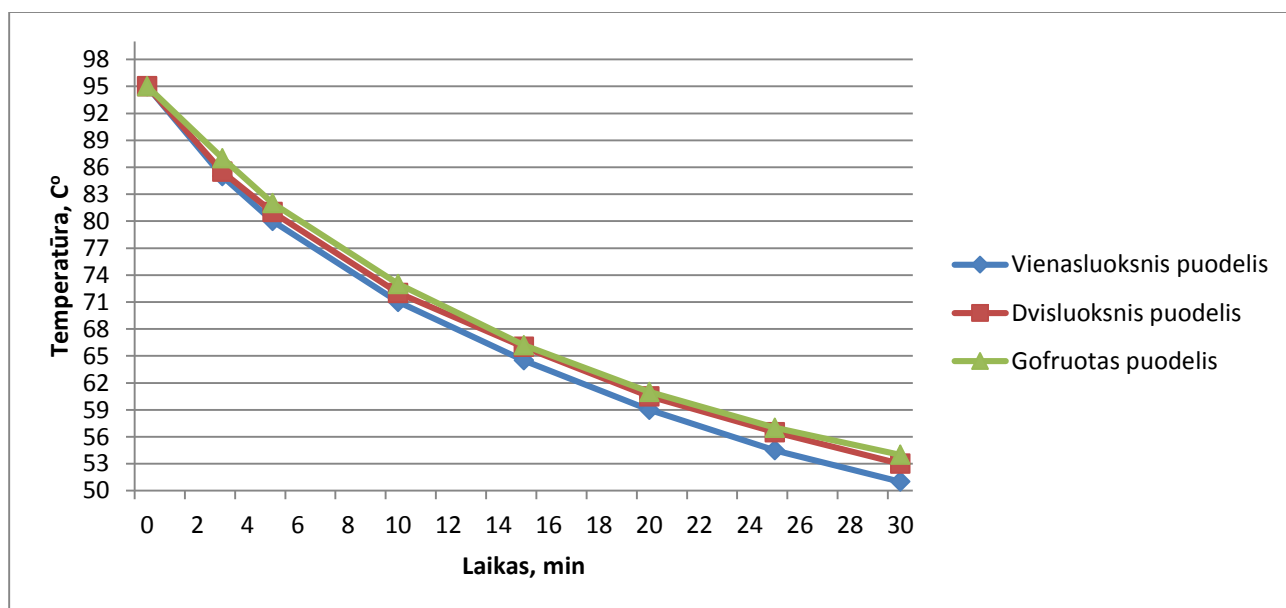
1.3.1. Puodelio tipo įtaka termoizoliacinėms savybėms

Atliekant šį tyrimą buvo matuojamas skirtingų puodelių tipų temperatūros pokytis per 30 min. Gautų rezultatų vidurkiai pateikiami 4 lentelėje:

4 lentelė

Skirtingų tipų popierinių puodelių vandent atvėsimo rezultatai

Temperatūra pagal puodelio tipą Laikas, min	Vienasluoksnis	Dvisluoksnis	Gofruotasis
0	95	95	95
3	85	85	87
5	80	81	82
10	71	72	73
15	64,5	66	66,2
20	59	60,5	61
25	54,5	56,5	57
30	51	53	54

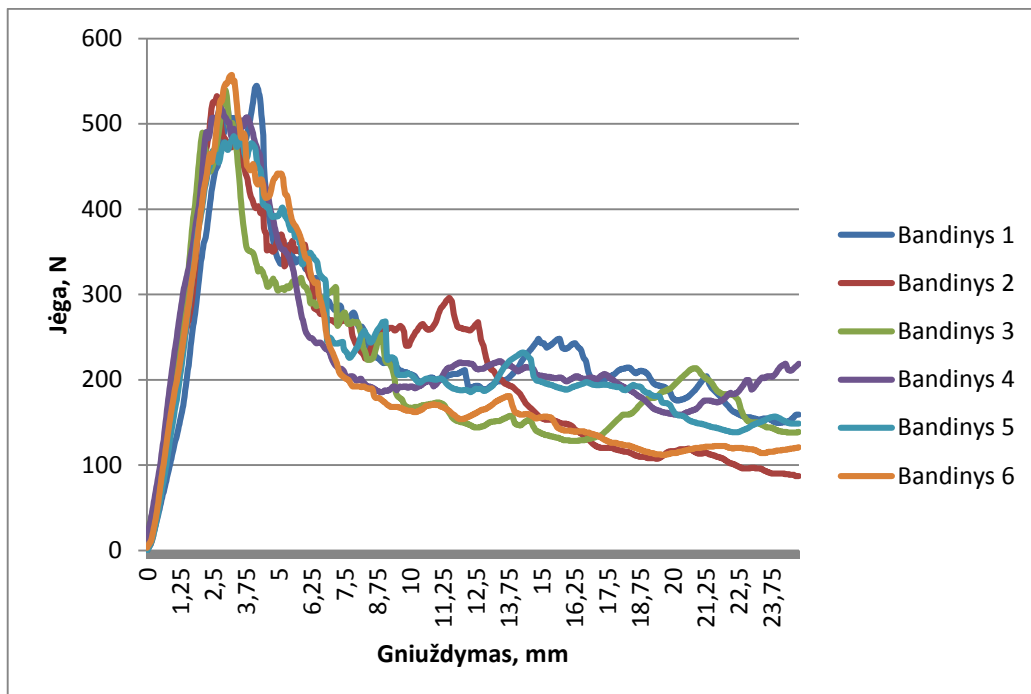


9 pav. Skirtingų tipų popierinių puodelių termoizoliacinių savybių palyginimas

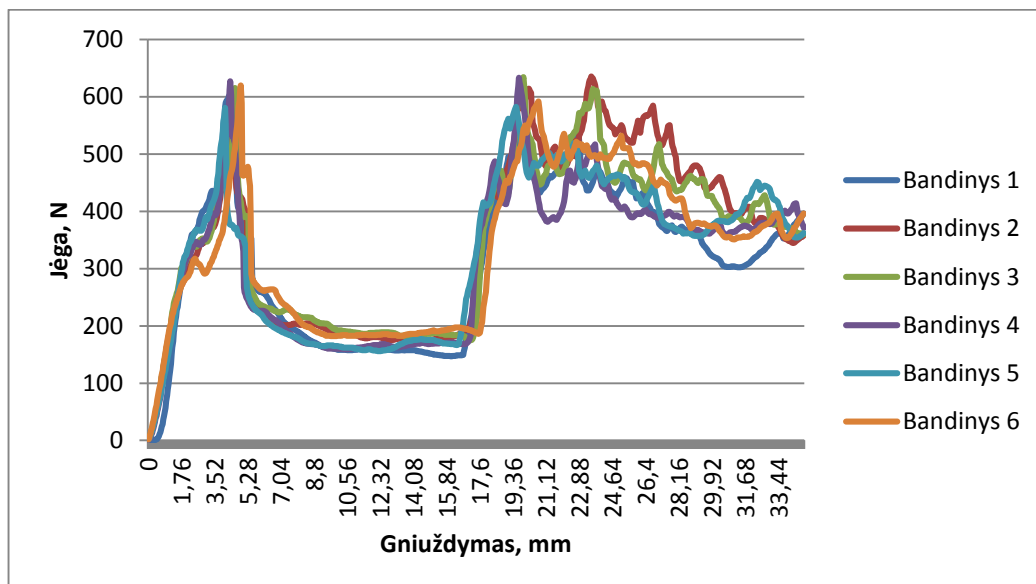
Iš gautų rezultatų, pateiktų 4 lentelėje ir 9 paveikslėlyje, matyti, kad gofruotasis puodelis šilumą išlaiko ilgiau, nei vienasluoksnis ar dvisluoksnis. Blogiausia šilumos izoliacija yra vienasluoksnio puodelio. Galima daryti išvadą, kad sluoksnių skaičius įtakoja šilumos mažėjimą. Tačiau nors dvisluoksnį ir gofruotąjį puodelius sudaro du popieriaus sluoksniai, galima teigti, kad šilumos izoliacijos išlaikymui didelę įtaką daro ne tik sluoksnių skaičius, bet ir antro sluoksnio padėtis. Dvisluoksniame puodelyje tarp vidinės ir išorinės sienelių yra oro tarpas, o gofruotame puodelyje, jo nėra, nes gofra vientisai prilipusi prie puodelio vidinės sienelės. Todėl 0,5 – 1 C° šilumos prarandamas, dėl oro tarpo tarp sienelių.

1.3.2. Atsparumo gniuždymui bandymas

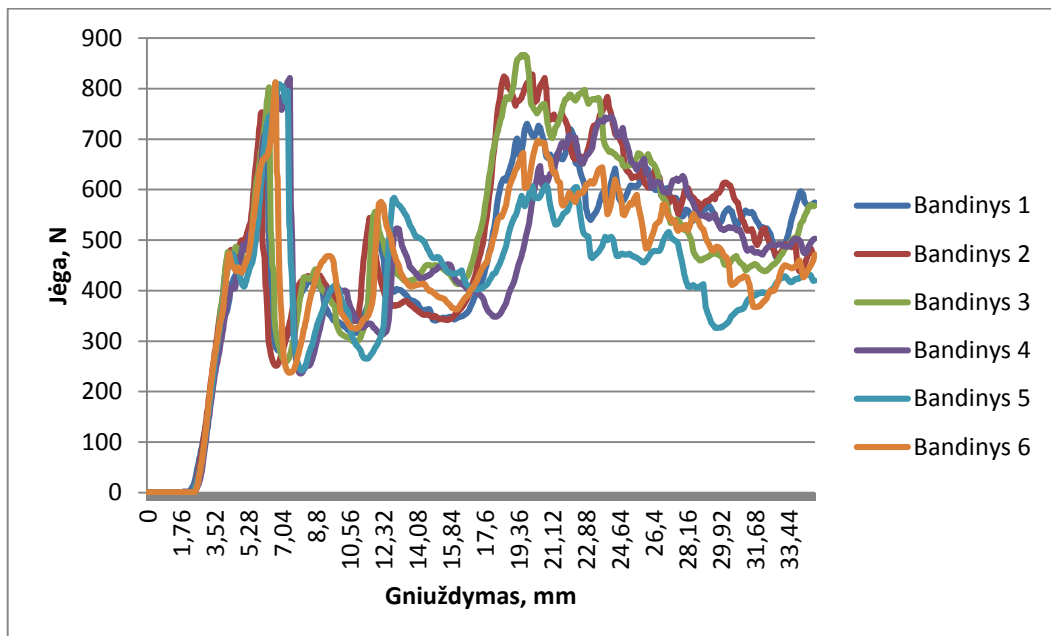
Šio bandymo metu tirtas skirtingų tipų (žr. 5 pav.) popierinių puodelių atsparumas gniuždymui. 10, 11 ir 12 paveikslėliuose pateikti kiekvieno tipo bandinio gautų rezultatų kreivės:



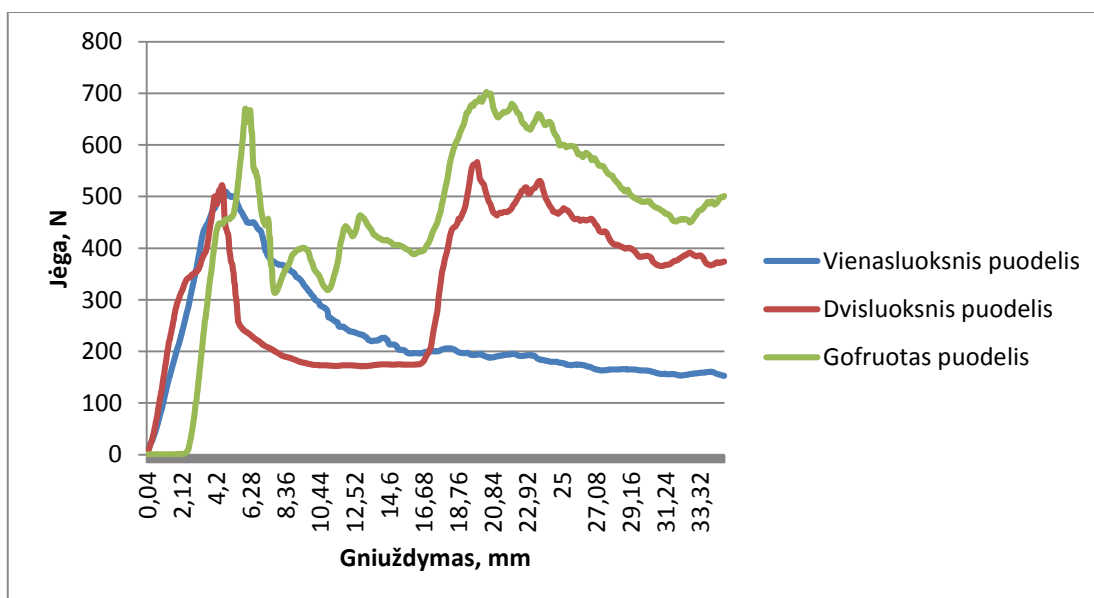
10 pav. Vienasluoksnių puodelių atsparumo gniuždymui rezultatai.



11 pav. Dvisluoksnių puodelių atsparumo gniuždymui rezultatai.



12 pav. Gofruotojo puodelio atsparumo gniuždymui rezultatai.



13 pav. Skirtingų tipų popierinių puodelių atsparumo gniuždymui rezultatų vidurkių palyginimas.

Iš grafikų matyti, kad gofruotasis puodelis yra atspariausias gniuždymui (didžiausia gniuždymo jėga, kurią atlaikė puodelis 867 N). O mažiausiai atsparus yra vienasluoksnis (didžiausia atlaikyta gniuždymo jėga – 557,25 N). Taigi akivaizdu, kad sienelių skaičius sutvirtina puodelį ir jis tampa atsparesnis gniuždymui. Tačiau dvisluoksnis puodelis turėdamas ir du sluoksnius vistiek yra mažiau atsparus gniuždymui. Taip yra dėl to, kad tarp puodelių sienelių yra oro tarpas, kuris sumažina atsparumą statiniam gniuždymui.

Taip pat matyti, kad dvisluoksnis ir gofruotasis puodelis turi po du stiprumo taškus. Taip yra, nes vienas stiprumo taškas – pirmos sienelės, o kitas – antros. Didžiausi stiprumo taškai pateikti 5 lentelėje.

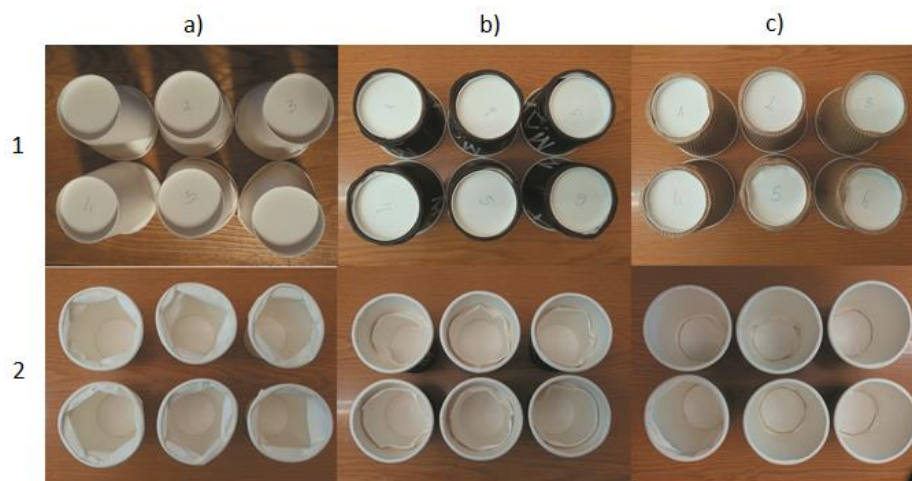
Gniuždymo bandymo rezultatų aukščiausi stiprumo taškai

	Bandinys 1	Bandinys 2	Bandinys 3	Bandinys 4	Bandinys 5	Bandinys 6
Vienasluoksnis puodelis, MPa	544,5	532,5	540	520,5	487	557,25
Dvisluoksnis puodelis, MPa	609	635,25	634,5	633	582	619,5
Guofratisis puodelis, MPa	751,2	828	867	821	809	813

Dėl dvisluoksnio ir gofruotojo puodelio dviejų sienelių atliekant bandymą pirmiausiai deformacija prasideda nuo apačios, o vienasluoksnio nuo viršaus, o apačia lieka visiškai nepakitusi. Taip pat iš 14 ir 15 paveikslėlių pastebima, kad dvisluoksnio puodelio vidinė sienelė įsistumia į puodelio vidų, o išorinė tolygiai susigniuždo, dėl oro tarpo tarp sienelių. Gofruotojo puodelio vidinė ir išorinė sienelės kartu tolygiai susigniuždo. Taigi galima daryti išvadą, kad vienasluoksnio puodelio apačia yra stipresnė už viršų, o dvisluoksnio ir gofruotojo – viršus už apačią, nes antrasis sluoksnis sutvirtina puodelio viršų.



14 pav. Gniuždymo bandymo paveiktų popierinių puodelų vaizdas iš šono, a) vienasluoksniai; b) dvisluoksniai; c) gofruotieji.



15 pav. Gniuždymo bandymo paveiktų popierinių puodelių vaizdas: 1 – iš apačios; 2 – iš viršaus; a) vienasluoksniai; b) dvisluoksniai; c) gofruotieji.

1.4. Teorinis popierinių puodelių kvapo skleidimo problemos pagrindimas

Viena didžiausių problemų kylančių popierinių puodelių gamybos įmonėms, puodelį paveikus karštu skysčiu, nemalonaus kvapo atsiradimas.

Kadangi popieriniai puodeliai – tai pakuotė naudojama maistui, ji privalo neskleisti pašalinio skonio ir kvapo. Nuo šių puodelių atsiradimo pradžios, pasikeitė ir jų gamybos technologijos bei priemonės. Vietoj molio ar vaško dabar naudojamas specialus PE sluoksnis apsaugantis puodelį nuo drėgmės. Taip pat keitėsi ir dažai, spaudos būdai. Dabar įprasta naudoti dažus pagamintus vandens pagrindu iš maistinių žaliavų, pavyzdžiui, sojų.

Taigi pateikiamos priežastis ir sprendimo būdai, dėl kurių vis dėl to atsiranda ši neigiamo kvapo popieriniuose puodeliuose problema.

- Dėl netinkamai parinktų dažų. Tai priklauso nuo dažų cheminės sudėties, lakiųjų organinių junginių (LOJ) kiekio juose. Reiktų patikrinti dažų sudėtį ir pasirinkti tinkamą.
- Dėl spaudos būdo. Popieriniai puodeliai spausdinami ofsetiniu ir fleksografiniu spaudos būdais, o kiekvienam spaudos būdai gali būti pritaikomi skirtingi dažai, šiuo atveju problema gali būti dėl netinkamų dažų pasirinkimo šiai produkcijai spausdinti, todėl reiktų pasirinkti spaudos būdą, kuriuo būtų galima spausdinti reikiama dažais.
- Dėl netinkamo pasiruošimo spaudai. Jeigu įmonė spausdina ne tik popierinius puodelius, o ir kitą produkciją, vadinasi, su viena mašina spausdinami ir popieriniai puodeliai ir įvairūs leidiniai ar kt. Todėl prieš popierinių puodelių spausdinimą būtina spaudos mašiną kruopščiai išvalyti ir išplauti. Beto svarbu naudoti bekvapės valymo priemonės.
- Dėl netinkamų sandėliavimo sąlygų. Ši problema gali atsirasti įmonėse, kuriose popieriaus sandėliavimo patalpa nėra atskirta nuo spaudos sėcho bei dėl vienoje patalpoje laikomų ir popieriaus, ir kitų žaliavų (vlėvelės, dažai ir kt.). Kadangi labai dažnai spaudos sėchas turi savitą kvapą, kurį lengvai gali perduoti kitoms medžiagoms, tokioms kaip popierius, sprendžiant šią problemą, reiktų atskirti skirtingų paskirčių spaudos įmonės patalpas, kad ilgiau laikomas popierius neprisigertų pašalinių kvapų.

1.5. Išvados ir pasiūlymai

Atlikus popierinių puodelių tyrimų metodų analizę išsiaiškinta, kad pagal atliktų tyrimų ir eksperimentų tematiką juos galima suskirstyti į dvi sritis, kurios tyrinėtos daugiausia: termoizoliacinių savybių tyrimai ir popierinių puodelių degradacijos tyrimo metodai.

Analizėje atskleista ne tik popierinių puodelių nauda, bet ir keliamos didelės problemos aplinkosaugai. Išsiaiškinta, kad popierinių puodelių vidus dengtas polietileno sluoksniu, suteikiančiu nepralaidumo vandeniui apsaugą, tačiau polietilenas iki galo visiškai nesuyra, o ir pačiam popieriui suirti sąvartyne reikia 20 metų.

Atliekama daug tyrimų, kuriuose analizuojami skirtumai tarp skirtingų rūšių puodelių, pavyzdžiui, tarp popierinių, plastikinių, polistirolo, keraminių, tačiau nėra lyginamos tos pačios rūšies puodelių savybės, jas įtakojantys veiksniai, kurie turi didelę reikšmę šių gaminių tiek ekologinių pokyčių, tiek fizinių savybių gerinimui.

Atlikus popierinių puodelių termoizoliacinių savybių tyrimą nustatyta, kad gofruotasis puodelis šilumą išlaiko ilgiau, nei vienasluoksnis ar dvisluoksnis bei, kad $0,5 - 1 \text{ C}^\circ$ šilumos prarandamas, dėl oro tarpo tarp sienelių.

Iš atsparumo gniuždymui bandymo matoma, kad gofruotasis puodelis yra atspariausias gniuždymui, o dvisluoksnį puodelį susilpnino oro tarpas tarp puodelių sienelių. Beto galima teigti, kad vienasluoksnio puodelio apačia yra stipresnė už viršų, o dvisluoksnio ir gofruotojo – viršus už apačią, nes antrasis sluoksnis sutvirtina puodelio viršų.

Bandant teoriškai pagrįsti neigiamo kvapo atsiradimą popieriniame puodelyje rastos keturios priežastys:

1. Dėl netinkamai parinktų dažų.
2. Dėl spaudos būdo.
3. Dėl netinkamo pasiruošimo spaudai.
4. Dėl netinkamų sandėliavimo sąlygų.

Taigi iš atliktų bandymų galima teigti, kad tinkamiausias ir saugiausias naudoti popierinis puodelis yra gofruotasis, tačiau dėl kainos populiariausias ir labiausiai naudojamas dvisluoksnis puodelis.

2. TECHNOLOGINĖ DALIS

2.1. Pasirinktos technologijos pagrindimas

Įrašai apie popierinius puodelius rasti Kinijos imperijoje, kur popierius buvo išrastas 2 a. pr Kr. Popieriniai puodeliai buvo žinomi kaip chih pei ir naudojami arbatos serviravimui. Jie buvo gaminami įvairių dydžių ir spalvų, puošiami dekoratyviniu dizainu. Popierinių puodelių tekstiniai įrodymai žinomi iš Yu šeimos rankraščių Hangzhou mieste [7], [8].

Modernus popierinis puodelis buvo sukurtas XX amžiuje. Yra žinoma, kad apie 1900 metus, popieriniai puodeliai tapo populiarūs, kai žmonės pradėjo suvokti, kad dalinasi ta pačia skardine ar samčiu gerti vandenį mokyklose iš čiaupų ar semti vandeniui iš statinės traukiniuose, šitaip dalindamiesi ir mikrobais. Vienas garsus puodelių naudojimo tyrinėtojas buvo biologijos profesorius iš Lafayette koledžo, Alvis Davison, 1908 metais rugpjūtį paskelbęs sensacingą pranešimą „Mirtis mokykloje geriamuosiuose puodeliuose“ Technical World žurnale, remiantis atliktais tyrimais Eastone, Pensilvanijos valstybinėse mokyklose. 1909 metų lapkritį straipsnis buvo perspausdintas ir platinamas Masačusetso valstybės sveikatos valdybos [9], [10].

Popieriniai puodeliai taip pat naudojami ligoninėse dėl sveikatos priežasčių. 1942 Masačusetso Valstijos koledžas atliko tyrimą, kuriuo įrodė, kad naudojamų plaunamų stiklinių kaina, po jų išplovimo yra 1,6 karto didesnė, negu vienkartinųjų kartoninių puodeliais. Šie tyrimai ir sumažėjusi infekcijų užsikrėtimo rizika, paskatino popierinių puodelių naudojimą ligoninėse [11].

1907 metais Lawrence Luellen sukūrė tai, kas vėliau tapo žinoma kaip Dixie Cup, su tikslu padėti pagerinti visuomenės higieną. Jis dirbo Amerikos vandens tiekimo įmonėje, kurios įkūrėjas buvo Hugh Moore. Jis sukūrė vandens – automatą su vienkartiniais puodeliais ir pradėjo šviesti visuomenę apie geriamųjų stiklinių indų žalą. Įmonė pakeitė savo pavadinimą į Drinking Cup Company of New York (Niujorko geriamųjų puodelių kompanija). Popieriniai puodeliai buvo pavadinti Health Kup, tačiau vėliau su Dixie Doll įmonės sutikimu jie buvo pervadinti į Dixie Cups. 1918 metais per didžiąją Amerikos gripo epidemiją, popierinių puodelių populiarumas sparčiai išaugo, nes tapo infekcijos išvengimo būdu [10].

XX amžiuje, popierinių puodelių evoliucija prasidėjo nuo priemonės sveikatos problemoms spręsti iki kasdienio patogumo objekto. Kiekvieną dieną milijonai popieriaus puodelių yra naudojami tam, kad žmonės galėtų pirkti sodą, kavą ir kitus gėrimus išsinešimui. Jie taip pat naudojami visuomeninio susibūrimo vietose, kad palengvintų patalpų išvalymą, susibūrimui pasibaigus [10].

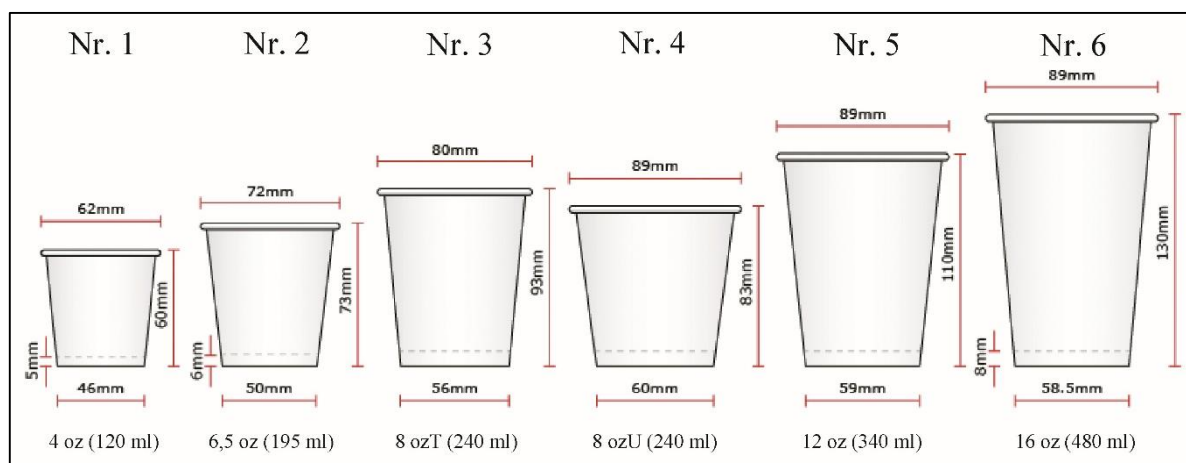
Popierinių puodelių rūšys, savybės ir taikymas.

Popieriniai puodeliai skirti karšties ir šalties gėrimams laikyti. Jie gali būti:

- viensluksniai;
- dvisluksniai;
- gofruoti.

Puodeliai gali būti labai įvairių išmatavimų, dažniausiai pagal dydį skirstomi į:

- espreso (Nr. 1);
- pico (Nr. 2);
- mažas (Nr. 3 ir Nr. 4);
- vidutinis (Nr. 5);
- didelis (Nr. 6).

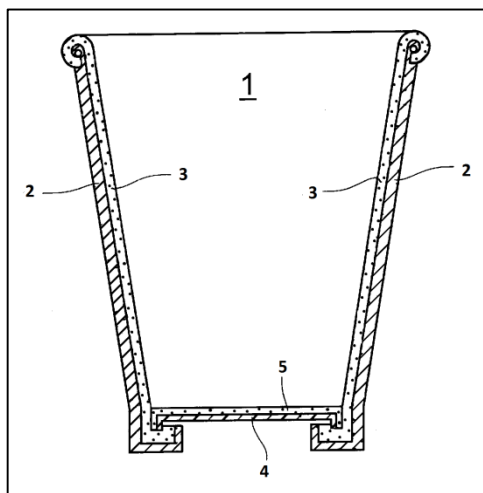


16 pav. Dažniausiai naudojamų popierinių puodelių rūšys [11]

Atsparumas vandeniui.

Iš pradžių, popieriniai puodeliai karšties gėrimams buvo suklijuojami ir įlašinant mažą kiekį molio į puodelio dugną, suteikiamas skysčių nepralaidumas, maišant dideliu greičiu, molis paskirstomas ant puodelio sienelių, taip popierius tapdavo atsparus vandeniui. Tačiau, tai suteikė kartono kvapą ir skonį gėrime [12].

Šaltųjų gėrimų puodeliai negalėjo būti dengiami tokiu pat metodu, dėl kondensavimosi išorėje, nes kartonas permirkdavo ir puodelis tapdavo nestabilus. Siekiant ištaisyti šią bėdą, puodelių gamintojai sukūrė purškimo technologiją vašku, padengdami vidinę ir išorinę puodelio puses. Moliu dengti puodeliai visiškai išnyko su polietilenu (PE) dengtų puodelių atsiradimu. Šis procesas atliekamas padengiant kartono paviršių labai plonu polietileno sluoksniu (15 – 18 mikronų), taip suteikiant vandens nepralaidumą ir suklijuojant sieneles [12].



17 pav. Karštam gėrimui laikyti skirto puodelio schema: 2 – popierinio puodelio kartono sienelės; 3 – ant kartono padengtas polietileno sluoksnis; 4 – puodelio dugno kartoninis sluoksnis; 5 – dugno kartono padengimas polietilenu. Šaltam gėrimui skirto popierinio puodelio schema atrodo taip pat, tik polietileno sluoksniu padengtas kartonas iš abiejų pusių.

Atsižvelgiant į šiandieninės rinkos poreikius, daroma gamybos cecho rekonstrukcija. Be esančios vienasluoksnių popierinių puodelių formavimo mašinos, siūloma įsigyti dvisluoksnių popierinių puodelių formavimo mašiną, nes tiek Lietuvoje, tiek užsienyje labai populiarūs ir vartojami yra dvisluoksniai popieriniai puodeliai. Jų paklausa yra didesnė už vienasluoksnius puodelius, nes juos patogiau naudoti vartojant karštus gėrimus. Dvisluoksnis puodelis yra apjuostas, pritvirtintu papildomu popieriaus sluoksniu, kuris leidžia drąsiai jį paimti įpylus labai karšto gėrimo, ko negalima padaryti su vienasluoksniu puodeliu, nes staiga paėmus šį puodelį, galima išsigasti karščio ir jį išmesti, o tai gali turėti rimtų medicininių pasekmių.

Taip pat siūloma alternatyva dvisluoksniui puodeliui. Tai – popierinių puodelių laikikliai. Įmonės gamybos ceche bus pastatoma šių laikiklių kirtimo mašina. Toks pasirinkimas priimtas atsisžvelgiant į ekologinę popierinių puodelių problematiką. Dar nevisiškai yra išspręstas popierinių puodelių perdirbimo klausimas, kadangi puodelio vidinę pusę dengiančio PE sluoksnio negalima atskirti nuo popieriaus jis laikomas neperdirbamu. Puodelio laikiklis gaminamas atskirai ir nėra automatiškai tvirtinamas prie puodelio. Jis gaminamas iš storesnio popieriaus (nuo 400 g/m²) ir lengvos konstrukcijos. Pirkėjas vietoj dvisluoksnių puodelio gali įsigyti vienasluoksnių puodelį su laikikliu, kurį pats išsilankstęs užmauna ant puodelio ir gauna tą patį rezultatą, kaip naudodamasis dvisluoksniu puodeliu. Tačiau yra vienas esminis skirtumas – panaudojus puodelį, jį galima išmesti į bendras šiukšles, o laikiklį – į perdirbamas. Taip yra sutaupomas popierius, kurį galima perdirbti.

Renkantis gamybos technologijos patobulinimus, atsižvelgta į žaliavomų ir energijos optimizavimą, darbuotojų poreikį. Projektuojamo technologinio proceso tikslingumas techniškai ir ekonomiškai pagrįstas.

2.2. Technologinio proceso projektavimas

Šioje dalyje yra projektuojamas įmonės UAB „DropCup” popierinių puodelių gamybos procesas. Įmonėje pagrindinė gaminama produkcija yra popieriniai puodeliai, tačiau į projekta įtraukiama ir popierinių puodelių laikiklių gamyba.

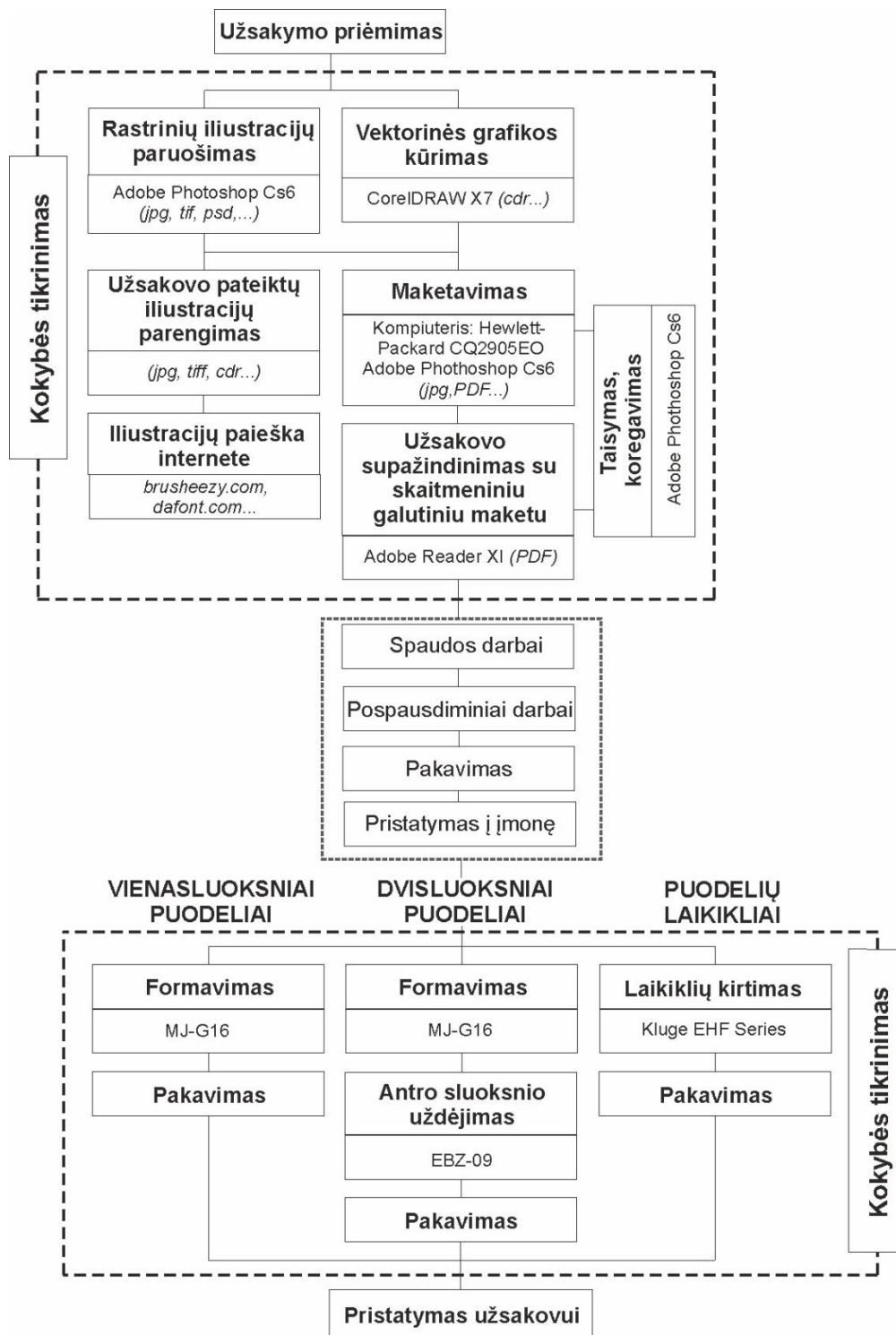
Žemiau pateikiamos gaminamos produkcijos charakteristikos (6 lentelė). Technologinių procesų skaičiavimai atlikti visiems gamybos procesams nuo gaunamo supjaustyto popieriaus iki galutinio produkto užbaigimo, išskyrus spaudos darbus, kadangi tai atlieka tarpininkaujanti spaustuvė. Atsižvelgiant į gaminamos produkcijos charakteristikas sudaryta gamybinio – technologinio proceso schema (18 pav.), kurioje atsispindi gaminių gamybos technologiniai procesai.

6 lentelė

Gaminamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos tūris, ml	Pavadinimų sk. per metus	Tiržas, tūkst. egz.	Spausdinimo būdas	Spalvin-gumas	Iliustrac. užima-mas plotas, %	Teksto užima-mas plotas, %	Ilius-tracijų pobūdis	Produk-cijos po-pierius, g/m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
1	Vienasluoksniai puodeliai 1	330	5	80	Flekso-grafija	0+0	0	0	-	300
2	Vienasluoksniai puodeliai 2	450	10	50	Flekso-grafija	0+0	0	0	-	300
3	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 1	220	6	7,5	Ofsetas	4+0	90	5	Rastri-nė	300
4	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 2	330	8	75	Flekso-grafija	4+0	90	10	Rastri-nė	300
5	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 3	450	6	85	Flekso-grafija	4+0	97	3	Rastri-nė	300
6	Dvisluoksniai puodeliai 1	220	7	7,5	Ofsetas	0+0	0	0	-	300
7	Dvisluoksniai puodeliai 2	330	14	95	Flekso-grafija	0+0	0	0	-	300
8	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 1	220	5	6,5	Ofsetas	4+0	90	10	Rastri-nė	300
9	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 2	330	12	100	Flekso-grafija	4+0	80	7	Rastri-nė	300
10	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 3	450	9	85	Flekso-grafija	4+0	95	5	Rastri-nė	300

Popierinių puodelių gamybos technologijų schema



18 pav. Įmonės UAB „DropCup“ popierinių puodelių gamybos technologinė schema

2.3. Darbų apimties skaičiavimas pagal technologines operacijas

Originalo apdorojimo baras

Šioje dalyje apžvelgiamas maketo paruošimo technologinis procesas, atlikti maketavo darbų trukmės skaičiavimai reikiamai produkcijai. Maketą ruošia maketuotojas, kompiuteryje

Hewlett-Packard CQ2905CE, kuris dirba su grafinėmis programomis tokiomis kaip: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW.

7 lentelė

Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos tūris, ml	Pavadinimų sk. per metus	Laiko norma maketo paruošimui, h	Metinė laiko norma maketo paruošimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>
1	Vienasluoksniai puodeliai 1	330	5	0	0
2	Vienasluoksniai puodeliai 2	450	10	0	0
3	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 1	220	6	1,5	9
4	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 2	330	8	1,75	14
5	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 3	450	6	2,25	13,5
6	Dvisluoksniai puodeliai 1	220	7	0	0
7	Dvisluoksniai puodeliai 2	330	9	0	0
8	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 1	220	5	2,2	11
9	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 2	330	12	1,55	18,6
10	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 3	450	14	1,85	25,9
Viso:					92

Maketai kūrimi tik puodeliams, kuriems reikalinga spauda. Laiko norma maketo paruošimui priimta įskaičiuojant įdėjos sugalvojimo, kūrimo, redagavimo procesus.

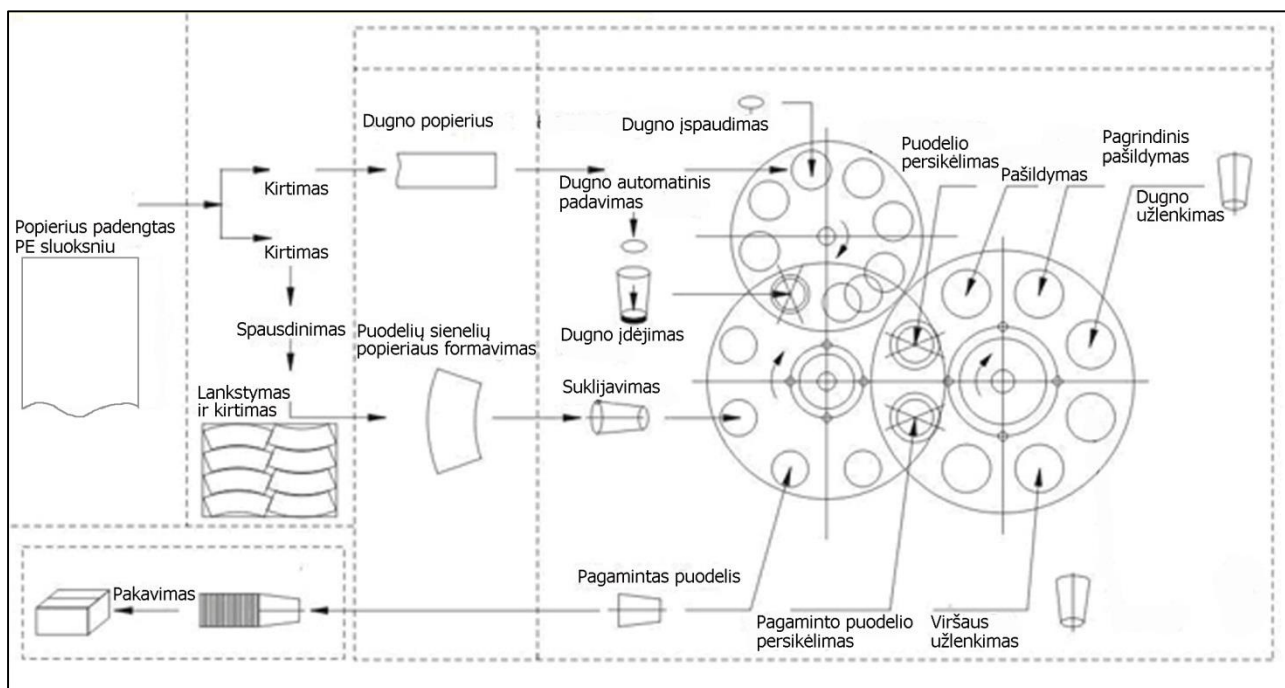
Spaudos baras

Įmonė „Drop Cup“ neužsiima spausdinimu ant popierinių puodelių. Tai daro spaustuvės Lietuvoje ir užsienyje. Lietuvoje spausdinami mažų puodelių skubūs užsakymai, ~ 5000 vnt. Įmonė naudojami užsienio spaudėjais, kai užsakymai yra nuo 50 000 vnt., nors šiuo būdu puodelių pardavimo kaina ir gerokai mažesnė, negu Lietuvoje, tačiau pagaminimo laikas ilgesnis, gamyba ir transportavimas gali trukti net iki 12 savaičių.

Formavimo darbai

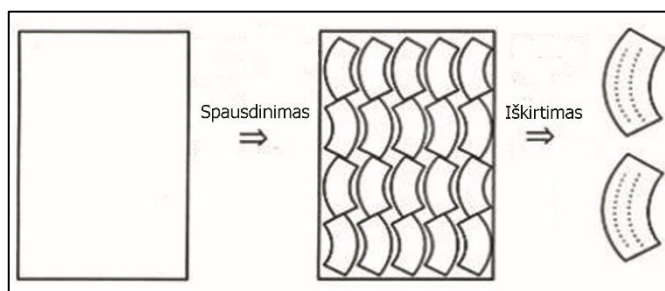
Popierinių puodelių pagrindinis popierius yra pagamintas iš specialaus dviejų sluoksnių popieriaus, padengto sluoksniu nepralaidžiu vandeniui. Popierius yra labai standus ir didelio

formato. Kartono ir plastiko dangai, puodelių formavimo procesas reikalauja gerų pailgėjimo savybių. Gerai suformuota kūgio skylė suteikia geras standumo ir panaudojimo savybes puodelyje. Popieriaus storis 170 – 350 g/m² [13].



19 pav. Popierinių puodelių formavimo mašinos technologinė schema

19 paveikslėlyje matoma popierinių puodelių gamyba vidutinio greičio formavimo mašina. Pirmiausia didelis popieriaus rulonas padengtas PE sluoksniu yra supjaustomas į 14 siaurų rulonų, kurie tvirtinami prie formavimo mašinos, kad sukantis juostai būtų galima iškirsti popierinių puodelių dugnus. Kitas toks rulonas yra skirtas popierinių puodelių sienelių formavimui. Jei yra poreikis, popieriaus rulonas praleidžiamas pro spausdinimo mašiną, norint puodelio su spauda. Tada atspausdintas rulonas supjaustomas specialia pjaustymo mašina, pagal puodelio formas ir supakuojamas formavimui.



20 pav. Popierinių puodelių sienelių iškirtimas

Iškirstų puodelių sienelių stopa sudedama į formavimo mašiną. Prasidėjus formavimo procesui pirmiausia, puodelio plokštuma susukama ir suklijuojama. Tada ji patenka į mašinos cilindrą, kur besisukdamas cilindras ją perneša į dugno tvirtinimo cilindrą. Iš pritvirtinto popieriaus rulono išpjaustomi apvalūs puodelio dugnai paduodami į dugno formavimo cilindrą, kur susitinka su suklijuota puodelio plokštuma ir yra įdedamas į ją. Besisukant cilindriui

dugnas įspaudžiamas suformuojant popierinio puodelio formą. Tada puodelis patenka į trečiąjį cilindrą, kur vyksta pašildymas ir apačios ir viršaus užlankstymas. Taip suformuotas puodelis grįžta į pirmąjį cilindrą, o iš ten į bendrą pagamintų puodelių stopą, kuri vėliau yra pakuojama.

Norint atitikti higienos reikalavimus, popieriniai puodeliai, paprastai gaminami iš gamtinių medžiagų (neperdirbtų). Vienintelė išimtis iš šios taisyklės yra ta, kad popierinis puodelis turi papildomą izoliacinį sluoksnį, šilumos išsaugojimui, kuris niekada nesiliečia su gėrimu, pavyzdžiui, viensluoksnio puodelio apvyniojimas gofruotuoju sluoksniu [12].

Vienasluoksnių puodelių formavimas atliekamas *MJ-G16 High Speed* automatine mašina, kuri suformuoja 70 – 90 vnt/min puodelių, dvisluoksniai popieriniai puodeliai formuojami EBZ-09 mašina, kuri suformuoja 40 – 60 vnt/min puodelių.

8 lentelė

Formavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Laiko norma puodelio formavimui, h		Metinė užduotis puodelių formavimui, h	
1	2	3	4	5		6=3x4x5	
1	Vienasluoksniai puodeliai 1	5	80	0,000208		83,2	
2	Vienasluoksniai puodeliai 2	10	50	0,000208		104	
3	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 1	6	7,5	0,000208		9,36	
4	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 2	8	75	0,000208		124,8	
5	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 3	6	85	0,000208		106,08	
6	Dvisluoksniai puodeliai 1	7	7,5	0,000333	0,000208	17,4825	10,92
7	Dvisluoksniai puodeliai 2	14	95	0,000333	0,000208	442,89	276,64
8	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 1	5	6,5	0,000333	0,000208	10,8225	6,76
9	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 2	12	100	0,000333	0,000208	399,6	249,6
10	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 3	9	85	0,000333	0,000208	254,745	159,12
Viso:						2256,02	

Dvisluoksnius puodelius suformuoti užtrunka ilgiau nei vienasluoksnius. Taip yra todėl, kad dvisluoksniai puodeliai formuojami dviem etapais. Pirmajame – suformuojams baltas vienasluoksnis puodelis su vienasluoksnių puodelių formavimo mašina, antrajame – naudojant

dvisluoksnių puodelių formavimo mašiną uždedamas suformuotas antrasis sluoksniu, kurio formavimo procesas yra beveik toks pat kaip vienasluoksniu puodelio.

9 lentelė

Popierinių puodelių kokybės kontrolės trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Laiko norma vieno puodelio kokybės patikrinimui, h		Metinė laiko norma kokybės kontrolei, h	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>		<i>6=3x4x5</i>	
1	Vienasluoksniai puodeliai 1	5	80	0,000303		121,2	
2	Vienasluoksniai puodeliai 2	10	50	0,000303		151,5	
3	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 1	6	7,5	0,000303		13,635	
4	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 2	8	75	0,000303		181,8	
5	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 3	6	85	0,000303		154,53	
6	Dvisluoksniai puodeliai 1	7	7,5	0,000303	0,0004	15,9075	21
7	Dvisluoksniai puodeliai 2	14	95,	0,000303	0,0004	402,99	532
8	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 1	5	6,5	0,000303	0,0004	9,8475	13
9	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 2	12	100	0,000303	0,0004	363,6	480
10	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 3	7	85	0,000303	0,0004	180,285	238
Viso:						3190,665	

Kokybės kontrolė atliekama vizualiai apžiūrint kiekvieną puodelį. Dvisluoksniams puodeliams kokybės kontrolė atliekama net du kartus. Pirmasis – po formavimo vienasluoksnių puodelių mašina, antrasis – po formavimo dvisluoksnių puodelių mašina.

10 lentelė

Puodelių pakavimo darbų trukmės skaičiavimas

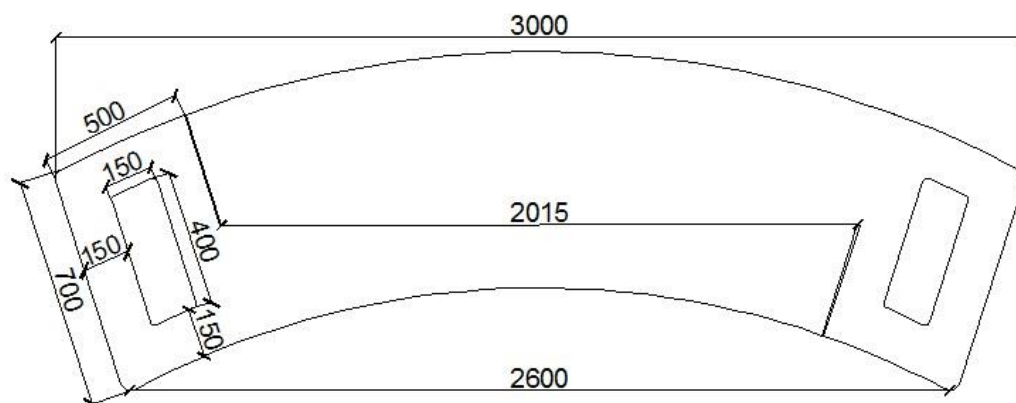
Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos tūris, ml	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Puodelių kiekis dėžėje, vnt.	Laiko norma vienos dėžės supakavimui, h	Metinė laiko norma pakavimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=(4x5x7)/6</i>
1	Vienasluoksniai puodeliai 1	330	5	80	1000	0,067	26,8
2	Vienasluoksniai puodeliai 2	450	10	50	1000	0,067	33,5
3	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 1	220	6	7,5	1000	0,067	3,015

4	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 2	330	8	75	1000	0,067	40,2
5	Vienasluoksniai puodeliai su spauda 3	450	6	85	1000	0,067	34,17
6	Dvisluoksniai puodeliai 1	220	7	7,5	500	0,067	7,035
7	Dvisluoksniai puodeliai 2	330	14	95,	500	0,067	178,22
8	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 1	220	5	6,5	500	0,067	4,355
9	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 2	330	12	100	500	0,067	160,8
10	Dvisluoksniai puodeliai su spauda 3	450	9	85	500	0,067	102,51
Viso:							590,605

Į pakavimo procesą įskaičiuoti šie etapai: puodelio stopų sudėjimas į plastikinius maišelius, šitaip supakuotų puodelių sudėjimas į dėžes ir jų užklėjavimas.

Popierinių puodelių laikiklių gamyba

Popierinių puodelių laikiklių gamyba – tai siūlomos operacijos įdiegimas į įmonės veiklos procesą. Laikiklių formos iškirtimas atliekamas, naudojant *Kluge EHF Series* pjovimo mašiną. Gamybai parinkta laikiklio konstrukcija su rankenėlėmis, taip suteikiant galimybę laikyti puodelį ne tik apėmus ranka, bet laikyti pasinaudojus rankinėle, kaip įprastu puodeliu.



21 pav. Popierinio puodelio laikiklio išklotinės schema

Laikiklio matmenys parinkti naudojantis jau esančių laikiklių standartais. 21 paveikslėlyje pavaizduoto laikiklio matmenys pritaikyti mažam puodeliui 220 ml, tačiau tinka ir didesnio tūrio puodeliams, kadangi jo sienelės lengvai susimauna viena į kitą ir tinka užmauti ant skirtingų puodelių. Ant mažo puodelio jis būna arčiau viršaus apie 1 cm, vidutinio puodelio – 2 cm, didelio 3 cm.

Popierinio puodelio laikiklio išpjovimo ir išėmimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos tūris, ml	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Laiko norma vieno laikiklio iškirtimui, h	Laiko norma vieno laikiklio išėmimui, h	Metinė laiko norma laikiklio iškirtimui ir išėmimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=4x5x6x7</i>
1	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 1	330	5	80	0,000084	0,00093	405,6
2	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 2	450	10	50	0,000084	0,00093	507
3	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 1	220	6	7,5	0,000084	0,00093	45,63
4	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 2	330	8	75	0,000084	0,00093	608,4
5	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 3	450	6	85	0,000084	0,00093	517,14
Viso:							2083,77

Skaičiavimams atlikti pasirinktas laikiklių kiekis atitinkantis vienasluoksnių puodelių gamybos apimtį, turint omenyje, kad iliustruoto puodelio spauda perkaliama ant laikiklio.

Popierinio puodelio laikiklio kokybės kontrolės trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Laiko norma vienos į kokybės patikrinimui, h	Metinė laiko norma kokybės kontrolei, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3x4x5</i>
1	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 1	5	80	0,000202	80,8
2	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 2	10	50	0,000202	101
3	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 1	6	7,5	0,000202	9,09
4	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 2	8	75	0,000202	121,2
5	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 3	6	85	0,000202	103,02
Viso:					415,11

Popierinių puodelių laikiklių kokybės kontrolė atliekama vizualiai. Žemiau pateikiami popierinių puodelių laikiklių pakavimo trukmės skaičiavimai.

13 lentelė

Popierinio puodelio laikiklio pakavimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos tūris, ml	Pavadinimų sk.	Tiražas, tūkst. vnt	Įmaučių kiekis dėžėje, vnt.	Laiko norma vienos dėžės supakavimui, h	Metinė laiko norma pakavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	$8=(4x5x7)/6$
1	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 1	330	5	80	1000	0,083333	33,3332
2	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams 2	450	10	50	1000	0,083333	41,6665
3	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 1	220	6	7,5	1000	0,083333	3,749985
4	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 2	330	8	75	1000	0,083333	49,9998
5	Laikiklis vienasluoksniams puodeliams su spauda 3	450	6	85	1000	0,083333	42,49983
Viso:							171,24932

Popierinių puodelių laikiklių pakavimo trukmė parenkama pagal pakavimo specifiką. Suskaičiuoti laikikliai supakuojami į plastikinius maišelius, vėliau sudedami į dėžę ir užklijuojami.

2.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Jeigu popieriniams puodeliams reikalinga spauda, ruošiant maketą labai svarbi iliustracijų kokybė. Iliustracijos turi labai didelę reikšmę puodelio apipavidalinimui, todėl jos turi būti gerai išžiūrimos, aukštos kokybės. Įmonėje iliustracijų kokybę kontroliuoja maketuotojas. Jis turi įsitikinti, kad iliustracijos atitiktų reikalavimus, būtų ne per maža skiriamoji geba (optimalia laikoma 300dpi skiriamoji geba), teisingai parinktas spalvų modulis (spalvotoms iliustracijoms parenkamas CMYK spalvų modulis, skirtas išreikšti spaudos spalvas).

Prieš maketui pasiekiant spaustuovę, su juo yra supažindinamas užsakovas. Jam pateikiamas failas, kuris užsakovo reikalavimu gali būti dar koreguojamas ar kitaip pakeičiamas.

Po atlikto spausdinimo, puodeliai yra perduodami įmonei ir čia patikrinama ar užsakymas atliktas tinkamai, jei spauda neatitinka iškeltų reikalavimų produkcija gražinama spaustuvei perspausdinimui.

Atlikus puodelių formavimą, jie sustatomi ant gamybiniame ceche esančio stalo. Čia atliekama popierinių puodelių kokybės kontrolė. Kiekvienas puodelis yra patikrinamas ar tinkamai susiklijavusios sienelės, prisiklijavęs dugnas, pritvirtintas antrasis sluoksniu ir ar tinkamai užlenkti kraštai.

Laikiklių gamybos procese tikrinama ar teisingai iškiršta jų forma, ar nesuplyšusios, susilanksčiusios, susiglamžiusios.

2.5. Įrengimų ir darbuotojų reikiamo kiekio skaičiavimas

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pr\acute{s}v} \times A] \times p, h \quad (1)$$

$$D_d = D_k - D_{i\acute{s}} - D_{\acute{s}v} \quad (2)$$

čia: D_d – darbo dienų skaičius per metus;

t_v – pamainos darbo trukmė – 8 val., dirbant su kompiuterine įranga – 7,4 val.;

$D_{pr\acute{s}v}$ – priešventinių dienų skaičius (6 dienos);

A – priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas (1valanda);

p – pamainų skaičius (1 pamaina);

D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius (364 dienos);

$D_{i\acute{s}}$ – metinis išėiginių dienų skaičius (100 dienų);

$D_{\acute{s}v}$ – metinis šventinių dienų skaičius (15 dienų);

Pagal 2 formulę apskaičiuojamas darbo dienų skaičius 2015 metais:

$$D_d = 364 - 100 - 15 = 249 d.$$

Pagal 1 formulę apskaičiuojamas režiminis įrenginio darbo laiko fondas:

$$F_r = [(249 \times 8) - 6 \times 1] \times 1 = 1986 h \text{ (8 val. pamainos trukmė)}$$

$$F_r = [(249 \times 7,4) - 6 \times 1] \times 1 = 1836,6 h \text{ (7,4 val. pamainos trukmė)}$$

Įrenginio technologinių sustojimo laikas per metus (f_{ts} , f_{ps}) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h \quad (3)$$

čia: n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą ($n=1 \div 4\%$).

Pagal 3 formulę apskaičiuojamas įrenginio technologinių sustojimo laikas per metus:

$$f_{ts} = \frac{1986 \times 2}{100} = 39,72, \text{ h}$$

14 lentelė

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f _{ts} , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F _m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F _{mp} , h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f _k	f _t	f _p	t _{rem}	f _o				
1	2	3	4	5	6	7	8=5+6+7	9	10	11	12=3-8-9-11	13=3-8
1	MJ-G16 (formavimas 1)	1986	17	33	18	6	57	14	2	39,72	1875,28	1929
2	EBZ-09 (formavimas 2)	1986	17	33	18	6	57	14	2	39,72	1875,28	1929
3	Kluge EHF Series (supjovimas)	1986	17	40	20	12	72	28	2	39,72	1846,28	1914

Pagal 3 formulę apskaičiuojamas įrenginio technologinių sustojimo laikas per metus:

$$f_{ps} = \frac{1836,6 \times 2}{100} = 36,732, \text{ h}$$

15 lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f _o , h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f _{ps} , h	Įrenginio darbo laikas per metus F _m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F _{mp} , h
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1	Maketavimo kompiuteris	1836,6	5	5,2	2	36,732	1794,668	1799,868

Žemiau pateikiami darbuotojų kiekio skaičiavimas formavimo, supjovimo ir maketavimo darbų atlikimui.

16 lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koeficientas, k _{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1	MJ-G16 (formavimas 1)	1130,48	1875,28	1,1	0,54802968	1
2	EBZ-09 (formavimas 2)	1125,54	1875,28	1,1	0,54563488	1
3	Kluge EHF Series (supjovimas)	2083,77	1846,28	1,1	1,02602875	1
4	Maketavimo kompiuteris	92	1794,668	1,1	0,04660269	1

Pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n), h \quad (4)$$

k_n – koeficientas, parodantis darbo laiko nuostolius, esant darbuotojų atostogoms 24 darbo dienos ($k_n=0,14$).

Pagal 4 formulę apskaičiuojamas pagrindinis darbininko darbo laiko fondas:

$$F_{ef} = 1986(1 - 0,14) = 1707,96, h$$

$$F_{ef} = 1836,6(1 - 0,14) = 1579,48, h \text{ (darbuotojo, dirbančio su kompiuterine įranga)}$$

17 lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp}, h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef}, h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3×4)/5	7
1	Formavimo mašinos operatorius (vienasluoksnių)	1929	0,548	1707,96	0,619	1
2	Formavimo mašinos operatorius (dvisluoksnių)	1929	0,546	1707,96	0,6169	1
3	Pjovimo mašinos operatorius	1914	1,026	1707,96	1,149	1
4	Maketuotojas	1799,868	0,047	1579,476	0,053	1*

17 lentelėje pateikti tik formavimo, pjovimo darbų operatorių ir maketuotojų skaičiavimai, o žemiau darbuotojai, kurie atlieka rankinius darbus.

18 lentelė

Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef}, h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=3/4	6
1	Kokybės tikrintojas (vienasluoksnių p.)	1595,295	1754,4	0,909	1
2	Kokybės tikrintojas (dvisluoksnių p.)	1284	1754,4	0,732	1**
3	Kokybės tikrintojas (laikiklių)	415,11	1754,4	0,237	
4	Pakuotojas (puodelių)	590,605	1754,4	0,337	1
5	Pakuotojas (laikiklių)	171,249	1754,4	0,098	1***

* – maketuotojo apkrovimas labai mažas, todėl jis samdomas laikinam darbui tada, kai reikalingos jo paslaugos.

** – vienas kokybės tikrintojas tikrina ir dvisluoksnių puodelių, ir puodelių laikiklių kokybę.

*** – nors laikiklių pakuotojo darbo apkrovimas mažas, tačiau jis atlieka ir pakavimo, ir kitus įmonėje reikalingus rankinius darbus.

2.6. Pagrindinių gamybinių plotų skaičiavimas

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje (19 lentelė).

Pradinėje projektavimo stadijoje galima apytiksliai apskaičiuoti reikiamą gamybinių ir administracinių patalpų plotą:

$$S_1 = K_y \sum S_M \quad (5)$$

$$S_1 = (4,7 \times 8) + (4,7 \times 5) + (4,3 \times 3,9) = 72,9 \text{ m}^2$$

S_1 – reikalingas cecho plotas, m^2 ;

S_M – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2

K_y – koeficientas, įvertinantis technologinio cecho ploto ir pagrindinių įrengimų bei baldų užimamo ploto santykį.

$$S_2 = \sum S_M + (K_{\check{z}} \times N_{\check{z}}) \quad (6)$$

$$S_2 = 1,68 + (6 \times 1) = 7,8 \text{ m}^2$$

S_2 – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m^2 ;

$K_{\check{z}}$ – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas, m^2 (minimalus $K_{\check{z}}=6 \text{ m}^2$).

$N_{\check{z}}$ – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

19 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3x5
Maketavimo patalpa					
1	Kompiuteris*	1	0,40x0,30	0,12	0,12
2	Kompiuterio stalas	1	0,60x1,20	0,72	0,72
3	Kėdė	3	0,45x0,44	0,2	0,6
4	Spinta	1	0,40x0,90	0,36	0,36
Viso:					1,68
Gamybinės patalpos					
5	Vienasluoksnių puodelių mašina	1	2,6x2 0,74x0,4 1,15x0,65	6,2435	6,2435
6	Dvisluoksnių puodelių mašina	1	1,2x2,5	3	3
7	Kirtimo mašina	1	127x1,88	2,3876	2,3876
8	Stalas	3	0,90x1,50	1,35	4,05
9	Kėdė	3	0,45x0,44	0,2	0,6
10	Staliukas	3	0,5x0,4	0,2	0,6
Viso:					17,0811

* – kadangi kompiuteris stovi ant stalo, jis neužima vietos bendrame plote, todėl į patalpų plotų skaičiavimą, jo užimamas plotas neįskaičiuojamas.

3. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

3.1. Profesinės rizikos vertinimas

Darbdavio pareiga atlikti darbo vietų profesinės rizikos vertinimą nustatytą Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyme. Profesinės rizikos vertinimas atliekamas vadovaujantis Profesinės rizikos vertinimo bendraisiais nuostatais, patvirtintais Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2012 m. spalio 25 d. įsakymu Nr. A1-457/V-961 [14].

Profesinės rizikos vertinimas atliktas naudojant interaktyvią rizikos vertinimo priemonę OiRA, atitinkančią Profesinės rizikos vertinimo bendruosiuose nuostatuose nustatytus reikalavimus [14].

Įrašius į OiRA priemonę atliktų kiekybinių matavimų rezultatus, nustatytą rizikos dydį, numatytas prevencines priemones, jos automatiškai patenka į formuojamą prevencinių veiksmų planą ir rizikos vertinimo ataskaitą. Atliktą profesinės rizikos vertinimą galima matyti 20 lentelėje [14].

20 lentelė

Rizikos, kurios buvo nustatytos, įvertintos ir turi prevencinių veiksmų planą

Rizikos ID	Skyrius	Rizika	Rizikos dydis	Priemonė	Ar pavojus/problema yra išspręsta?
1.5.1	Patalpų įrengimas, Rūkymo vieta	Įmonėje nėra įrengta rūkymo vieta	Maža rizika	Paženklinėti rūkymui skirtą vietą	NE
1.7.1	Patalpų įrengimas, Gaisrinė sauga	Įmonėje yra gaisro gesinimo priemonės	Didelė rizika	Aprūpinti darbo patalpas tinkamais gesintuvais; Įrengti automatinę gaisro signalizaciją; Įrengti aktyviausias gaisrinės saugos priemones.	TAIP
1.7.5	Patalpų įrengimas, Gaisrinė sauga	Ugnies darbai atliekami saugiai	Didelė rizika	Instrukuoti darbuotojus, kokių priemonių būtina imtis įmonėje vykdant ugnies darbus.	TAIP
2.1.1	Gamybiniai darbai, Bendrieji reikalavimai	Darbuotojai negali saugiai patekti į visas su darbu susijusias vietas	Vidutinė rizika	Paskirti asmenis atsakingus už tvarkos palaikymą darbo vietose; Pašalinti visus nereikalingus daiktus darbo vietose.	NE
2.1.2	Gamybiniai darbai, Bendrieji reikalavimai	Pavojingos zonos nėra nustatytos ar aiškiai pažymėtos	Vidutinė rizika	Paženklinėti darbovietėje esančias pavojingas vietas.	NE
2.5.3	Gamybiniai darbai	Visos besisukančios ir kitaip judančios įrenginių dalys uždengtos apsaugomis	Didelė rizika	Užtikrinti, kad visos besisukančios ir kitaip judančios staklių dalys būtų uždengtos apsaugais.	TAIP

6.1.1	Darbo organizavimas, Darbuotojų saugos ir sveikatos valdymas	Įmonėje paskirtas (pasamdytas) DSS specialistas; pats darbdavys atlieka DSS tarnybos funkcijas	Didelė rizika	Sudaryti sutartį su kita įmone dėl DSS tarnybos funkcijų atlikimo.	TAIP
6.4.3	Darbo organizavimas, Nelaimingi atsitikimai ir profesinės ligos	Įvykus nelaimingam atsitikimui ar nustačius profesinę ligą yra įgyvendinamos prevencinės priemonės	Didelė rizika	Įvykus nelaimingam atsitikimui darbe, užtikrinti numatytų prevencinių priemonių įgyvendinimą.	TAIP
6.4.4	Darbo organizavimas, Nelaimingi atsitikimai ir profesinės ligos	Apie įvykius darbe, dėl kurių darbuotojas mirė arba per kuriuos buvo sunkiai pakenkta darbuotojo sveikatai, yra nedelsiant pranešama VDI	Didelė rizika	Paskirti atsakingą asmenį už pranešimų VDI apie įvykius darbe, dėl kurių darbuotojas mirė arba per kuriuos buvo sunkiai pakenkta darbuotojo sveikatai.	TAIP
9.1.1	Psichosocialiniai rizikos veiksniai, Darbo aplinka	Darbo vietose darbo aplinka nėra gera (yra netiesioginių pavojų, pvz. triukšmo, cheminių medžiagų ir kt.)	Vidutinė rizika	Numatyti priemonės netiesioginių pavojų pašalinimui.	NE
9.4.1	Psichosocialiniai rizikos veiksniai, Darbo turinys	Darbas yra monotoniškas	Vidutinė rizika	Įvesti darbo ar užduoties rotacijos sistemą.	NE

Atlikus profesinės rizikos vertinimą, ataskaitoje išskirtos pagrindinės rizikos, kurios buvo nustatytos, įvertintos ir turi prevencinių veiksmų planą bei pavojai/problemos, kurios buvo nustatytos ir kurios dar nėra išspręstos.

Neišspresti pavojai/problemos:

1. Neįrengtos rūkymo patalpos (vietos) – įmonėse, įstaigose ir organizacijose įrengtos specialios patalpos (vietos), kuriose leidžiama rūkyti. Rūkymo patalpos (vietos) turi būti atskirtos nuo darbo patalpų, taip pat nuo sanitarinių ir buitinių patalpų, kuriomis naudojasi ir nerūkantys darbuotojai, aptarnaujami klientai ir lankytojai.
2. Darbuotojai negali saugiai patekti į visas su darbu susijusias vietas. Darbdavys projektuodamas ir įrengdamas darbo vietas turi pasirūpinti, kad darbuotojai galėtų saugiai patekti į visas su darbu susijusias vietas. Atsižvelgiant į vykdomų darbų pobūdį, įrenginių specifiką, darbo priemonės turi būti išdėstytos taip, kad darbuotojai galėtų laisvai ir saugiai judėti vykdydami savo darbinės funkcijas. Darbuotojams turi būti užtikrintas saugus priėjimas prie visų vietų, skirtų gamybai, reguliavimo ir įrenginio priežiūros darbams atlikti. Buvimas šiose vietose turi būti saugus.
3. Pavojingos zonos nėra nustatytos ar aiškiai pažymėtos. Darbdaviai privalo įrengti saugos ir sveikatos apsaugos ženklus ten, kur neįmanoma išvengti rizikos arba pakankamai ją sumažinti kolektyvinėmis apsaugos priemonėmis, darbo organizavimo metodais, pvz. vietose kur yra padidintas triukšmas ar dulkėtumas, karšti paviršiai ir kt.

Svarbu, kad pavojingos zonos būtų nustatytos ir pažymėtos įspėjamaisiais ir/ar draudžiamaisiais ženklais.

4. Darbo vietose darbo aplinka nėra gera (yra netiesioginių pavojų, pvz. triukšmo, cheminių medžiagų ir kt.). Be konkrečioje darbo vietoje esamų rizikos veiksnių, kurie kelia pavojų darbuotojui, gali būti ir papildomi pavojai, kurie nėra tiesiogiai susiję su darbuotojo darbu, tačiau turi tam tikrą neigiamą įtaką tiek jo saugai ir sveikatai, tiek psichologinei būsenai. Tokie pavojai gali atsirasti dėl kitur/kitose patalpose veikiančių įrenginių arba šalia vykdomų darbų. Tam, kad užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą tokiose darbo vietose labai svarbu yra nustatyti tuos pavojus, įvertinti jų keliamą riziką ir imtis būtinų prevencinių priemonių.
5. Darbo monotoniškumas – aktualus psichosocialinės rizikos veiksnys, kuris gali kelti nepakankamą pasitenkinimą darbu, emocinę įtampą, dėl ko gali nukentėti net ir darbo kokybė bei padidėti susižeidimo darbe tikimybė, todėl svarbu tai vertinti prieš skirstant darbo užduotis.

3.2. Rizikos analizė

Rizikos vertinimas – galimo rizikos veiksnių poveikio vertinimo procesas, kurio metu nustatoma esanti ar galima rizika, galimas poveikis darbuotojo sveikatai ir priimamas sprendimas, ar rizika yra priimtina, ar nepriimtina. Tyrimo metu išsiaiškinama ar pakanka esamų atsargumo priemonių, ar dar būtina imtis papildomų veiksnių, kad būtų užkirstas kelias pavojams. Be to, rizikos vertinimu norima užtikrinti, kad nei vienas darbuotojas nebus sužeistas arba nesusirgs [15].

Rizikos analizė skirstoma į tris etapus:

- pavojų identifikavimą;
- pažeidžiamųjų asmenų identifikavimą;
- rizikos leistinumą nustatymą.

3.2.1. Pavojų identifikavimas

Pavojaus identifikavimas – pavojaus buvimo pripažinimo ir jo charakteristikų apibrėžimo procesas. Šiame etape yra identifikuojami pavojai susiję, su kiekviena darbinės veiklos rūšimi, išnagrinėta kas galėtų patirti žalą ir kaip, padarytas subjektyvus rizikos, susijusios su kiekvienu pavojumi, nustatant ar planuojamos arba turimos valdymo (prevencinės) priemonės yra vietoje ir veikiančios [16].

Fizikinių, mechaninių ir psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Neveikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė. Tinkama vėdinimo sistema.	x			x
Darbo vietos apšvietimas	Yra natūralus apšvietimas, pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, nėra akinimo, stroboskopinio efekto.	x			x
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, jie tinkamai pažymėti. Gaisro gesinimo priemonės.	x			x
Triukšmas	Vidutinis triukšmo poveikis.		x		x
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos	Mažas vibracijos intensyvumas, kol veikia įrenginiai.	x			x
Elektros lauko įtampa	Tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	x		x	
Jonizuojantis spinduliavimas	Nėra	x		x	
Infragarsas	Nėra	x		x	
Ultragarsas	Nėra	x		x	
Elektrostatinis laukas	Nėra	x		x	
Elektromagnetinis laukas	Nėra	x		x	
Infraraudonasis spinduliavimas	Nėra	x		x	
Ultravioletinis spinduliavimas	Nėra	x		x	
Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Uždengtos mašinų dalys, tinkama apsauga.	x			x
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Tinkama įrankių apsaugų konstrukcija.	x			x
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Negresia pavojus darbuotojui būti sužalotam.	x			x
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Negresia pavojus nukristi ir kt.	x			x
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Tinkamai apsaugota.	x			x
Medžiagų išmetimas (pvz., plastinių medžiagų liejimo metu), ruošinių išmetimas	Apsaugos tinkamos.	x		x	
Slėginiai indai	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamos.	x		x	
Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia 2 W, vienkartinio keliamo krovinio masė 2 kg.		x		x
Darbo sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį 0,3 kg.s.	x			x
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įranga išdėstyta matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose.	x			x
Pastangų dydis, judinant valdymo įrangą	Pastangų dydis iki 4,5 kg.	x		x	
Darbo poza	Stovint, sėdint.		x		x
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu 1,5 km (per pamainą)	x		x	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimas darbo proceso vienas objektas, 1 – 10 s koncentravimo trukmės.		x		x

Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis 8 – 50 mm, 90 % suprantamų žodžių ir signalų.	×		×	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką.	×		×	
Darbo monotonija	10 000 elementų besikartojančioje operacijoje, darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė 25 – 65 proc. nuo pamainos laiko.		×		
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Nėra	×		×	
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas	Gera sveikatos būklė.		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Kabinetai, gamybinės patalpos. Darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos.	×		×	

3.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

Šioje įmonėje pavojingoje situacijoje gali atsidurti darbuotojai, kurie:

- tiesiogiai dalyvauja gamyboje – tai darbuotojai, kurie dirba prie popierinių puodelių formavimo mašinos ir prie popieriaus pjaustymo mašinos. Nelaimingas atsitikimas gali įvykti darbuotojui įkišus rankas į įrenginio konstrukciją, jai veikiant arba užkliuvus už aplink esančių dargtų, šiukšlių.
- netiesiogiai dalyvauja gamyboje – tai darbuotojai dirbantys pakavimo, paskirstymo procesuose. Nelaimingas atsitikimas gali įvykti darbuotojui naudojant peilį atidaryti dėžes bei įvykus padėklų, dėžių griuvimui.
- dirba pagalvinių tarnybų darbus – tai darbuotojai, tokie kaip valytojai, transportuotojai. Nelaimingas atsitikimas gali įvykti užkliuvus už šiukšlių ar kitų kelyje pasimaišusių priemonių keliant produktus į automobilį.

3.2.3. Rizikos leistinumo nustatymas

Šioje dalyje nustatomas kiekvieno pavojaus keliamos rizikos leistinumas. Tuo tikslu kiekvienas pavojus turi būti išnagrinėtas, atsižvelgiant į jau naudojamą saugos priemones, nurodytas normatyviniuose dokumentuose (žr. www.vdi.lt).

Įvertinamas pavojaus poveikio pobūdis kaip:

- mažai žalingas;
- žalingas;
- labai žalingas.

Įvertinant rizikos leistinumą, reikia turėti omenyje, jog rizika priklauso nuo galimos žalos, kurią gali sukelti pavojus.

Rizikos leistinumo nustatymas

Potencialius pavojus sukeliantys veiksniai	Pavojai, rizikos	Poveikio pobūdis	Žalos tikimybė
Fizikiniai	Mikroklimatas, apšvietimas, priešgaisrinė sauga, triukšmas, vibracija, spinduliavimas, elektra ir kt.	Mažai žalingas	Maža
Mechaniniai	Besisukančios ar judamos dalys, rankiniai ir mechaniniai pjovimo įrankiai, transportavimo įranga, liftai, transporto ir praėjimo keliai, pastoliai, slėginiai indai ir kt.	Mažai žalingas	Maža
Cheminiai	Naudojamos bei procese išskiriamos veiksmingos medžiagos, sprogo, gaisro pavojų sukeliančios medžiagos, dulkės ir kt.	Mažai žalingas	Maža
Biologiniai	Mikroorganizmai, baltyminiai preparatai ir kt.	Mažai žalingas	Maža
Psichologiniai	Fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas ir kt.	Žalinga	Vidutinė

3.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas

Rizikos dydis (balais) gali būti paskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{Rizikos dydis} = \text{Pavojaus dydis} \times \text{Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė} \times \text{Pasekmės}$$

Pavojaus dydis gali būti įvertinamas tokiais balais:

3 – **labai didelis** (labai kenksmingos darbo sąlygos; gali įvykti nelaimingas atsitikimas, dėl kurio darbuotojas patiria sveikatai ir gyvybei pavojingą traumą,

2 – **didelis** (kenksmingos darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, kurio metu darbuotojas patiria jo sveikatai ir gyvybei pavojingą traumą),

1 – **nedidelis** (normalios darbo sąlygos, galinčios sukelti profesinį susirgimą arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, kurio metu darbuotojas patiria traumą ir netenka darbingumo nors vienai dienai, ir kuris nepriskiriamas sunkių nelaimingų atsitikimų darbe kategorijai).

Traumos ar kitokios sveikatos pakenkimo tikimybė vertinama taip (balais):

3 – **didelė** (traumos arba kitokie sveikatos pakenkimai dažni),

2 - **vidutinė** (atsitiktinės traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai),

1 – **maža** (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai reti).

Pasekmės vertinamos kaip liečiančios:

3 – padalinį (paveikia daug asmenų,

2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis),

1 – asmenį (paveikiamas atskiras asmuo).

Skaičiavimų rezultatai:

9 balai – nepriimtina rizikos sritis,

6-9 balai – labai didelės rizikos sritis,

3-6 balai – pakankamai maža rizika, galima nepaisyti.

Remiantis skaičiavimų rezultatais, nustatyti rizikos dydį.

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Galimi trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Formavimas	Mechaniniai	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP	Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas	1	1	1	1
	Triukšmas	Yra klausos apsaugos priemonių	TAIP	Mašinos skleidžiamas triukšmas viršija didžiausių leistiną lygį	1	1	1	1
Popieriaus pjaustymas	Mechaniniai	Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinę priemonių veiklą	TAIP	Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai-neaišku ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas	1	2	1	2
Įrengimų valymo darbai	Kenksmingi/de-gūs chemikalai	Yra chemikalų saugykla	TAIP	Bloga konteinerių būklė	1	1	1	1
				Konteineriai nepaženklinti etiketėmis	1	1	1	1
				Neaišku ar naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	1	1	1	1
Medžiagų kėlimas	Kėlimas rankomis	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių	TAIP		1	1	1	1
Išpakavimas	Kėlimas rankomis Peiliai	Kaip anksčiau Naudojami saugūs peiliai	TAIP		1	1	1	1
Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūtys Paslydimas	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą Įdarbintas valytojas Yra atliekų konteineriai	TAIP	Kliūtys praėjimuose	1	2	1	2
				Kliūtys prie evakuacinio išėjimo	1	2	2	4
				Atliekos ant grindų	1	1	1	1
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Krintantys padėklai Sugadinti padėklai	Yra speciali vieta padėklams sustatyti Atsargumo priemonių nesiiimta	TAIP NE	Nestabili padėklų stirta	1	2	2	4
				Perpildyta saugykla	1	1	1	1
				Naudojami pažeisti padėklai	1	2	1	2

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Veiksmų atlikimo terminas
Formavimas	Privaloma naudoti klausos apsaugos priemonės	Trečiaeilis (1)	Kai tik būtina
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Sumažinti šūsnių aukštį Peržiūrėti reikiamą padėklų kiekį patalpų viduje. Jeigu reikia, numatyti papildomas saugojimo vietas patalpos viduje ar išorėje	Pirmaeilis (7)	Nedelsiant
Popieriaus pjaustymas	Užvesti pjaustymo mašinos priežiūros žurnalą ir instruktuoti darbuotojus dėl kasdienio automatinų įrengimų veikos tikrinimo	Trečiaeilis (2)	2 savaitės
Įrengimų valymo darbai	Įvertinti naudojamų medžiagų kiekį/įvairovę. Išigyti tinkamus konteinerius ir atitinkamai juos paženklinti etiketėmis	Antraeilis (3)	1 savaitė
Formavimas	Prižiūrėti, kad techninis mašinos aptarnavimas būtų vykdomas kas mėnesį. Užvesti priežiūros žurnalą	Trečiaeilis (1)	Iki sekančio techninio aptarnavimo
Patalpų priežiūra	Pašalinti kliūtis prie evakuacinio išėjimo Pažymėti vietas, kurios turi būti neužstatytos	Pirmaeilis (6)	Nedelsiant
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Darbininkus būtina apmokyti kaip tikrinti padėklų būklę ir pašalinti netinkančius	Pirmaeilis (7)	Nedelsiant
Įrengimų valymo darbai	Patikrinti pirštinių tipo tinkamumą Nustatyti keitimo dažnumą Instruktuoti darbininkus tikrinti ir prižiūrėti pirštines	Antraeilis (3)	1 savaitės
Patalpų priežiūra	Pažymėti praėjimus, kurių negalima užstatyti Atsakingas asmuo du kartus į dieną turi tikrinti patalpų priežiūrą	Pirmaeilis (5)	Nedelsiant

3.3. Ekologija

Viena didžiausių problemų popierinių puodelių gamyboje yra ekologija. Popieriniam puodeliui pagaminti reikia 10 kartų daugiau vandens garų, 14 – 20 kartų daugiau elektros ir dvigubai daugiau vandens aušinimui, negu plastikiniam (polistiroliniam). O kadangi popieriniam puodeliui pagaminti reikia daugiau žaliavų ir energijos, jis kainuoja 2,5 karto daugiau nei plastikinis analogas. Kadangi jie pagaminti ne tik iš popieriaus, o ir padengti PE sluoksniu, jie nesujra ir dažnai yra neperdirbami, nes jiems perdirbti reikia specialios įrangos, kurią turi nevisos perdirbimo įmonės. Šiai problemai spręsti jau yra sugalvotas ne vienas būdas [17].

PE sluoksnį pakeisti PLA sluoksniu, kuris pagamintas iš polderimizuoto krakmolo, pavydžiui, kukurūzų krakmolo ar tapijokos, kurie ilgai išlieka padengdami puodelį bei yra visiškai kompostuojami [17].

Panašų variantą siūlo ir R&D komanda. Jie siūlo *PE sluoksnį pakeisti PHA latekso sluoksniu* popieriniuose puodeliuose. Tai naujoviška PHA technologija, kuri padengia paviršių labai plonu, drėgmei atspariu sluoksniu, naudojant standartinę dažymo įrangą. Metaboliksinis

latekso pakaitalas yra gaminamas iš atsinaujinančių žaliavų, panašiai kaip kiti PHA produktai yra unikaliai ir anaerobiškai kompostuojamas. Ši įmonė taip pat generuoja duomenis, įrodančius, kad produktas bus suderinamas su pakartotine plaušienos skaidymo operacija, kuriai naudojamas perdirbtas popierius ir gofruotasis kartonas [18], [19], [20].

Popierinių puodelių laikiklių gamyba įtraukta į gamybos proceso tobuliną dėl ekologijos problematikos. Kadangi dvisluoksniai popieriniai puodeliai yra neperdirbami, nes vidinis sluoksnis ir padengtas PE sluoksniu, o išorinis sluoksnis yra pritvirtintas prie vidinio, niekas nesivargina jų atskirti, kad būtų galima perdirbti bent išorinį sluoksnį, kuris neturi PE sluoksnio. Taigi siūlomi popierinių puodelių laikliai tai – ekologiška alternatyva dvisluoksniams puodeliams, kadangi laikiklis, ne tik kad pagamintas iš popieriaus, nepadengto PE sluoksniu, bet taip pat kaip lengvai uždedamas, taip ir lengvai nuimamas, o tai suteikia galimybę jį išmesti į popieriaus perdirbimo konteinerį.

4. FINANSINĖ – EKONOMINĖ DALIS

4.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių ir organizacinių problemų nustatymas

4.1.1. Inovacijos diegimo aplinkos analizė

UAB „Drop Cup“ – pirmieji vienkartinių popierinių puodelių gamintojai Lietuvoje. Įmonė naudoja aukščiausios rūšies žaliavas, to pasekoje gali pasiūlyti kokybišką ir patikimą produkciją. Čia galite įsigyti ne tik baltus, bet ir su standartine bei asmenine spauda gaminamus popierinius puodelius. Be popierinių puodelių taip pat siūloma ir PET produkcija, plastikiniai dangteliai, įmautės bei kartotiniai padėklai [21].

Įnovacijos tikslas – praplėsti gaminamos produkcijos pasirinkimą. Įmonė užsiima tik vienos rūšies popierinių puodelių gamyba, o visą kitą produkciją parduodami užima tarpininkų poziciją. Didėjant pardavimų apimtims, reikalinga ne tik kokybės garantija, bet ir greitas užsakymų įvykdymas. Todėl siūloma rekonstruoti gamybos cechą, praplečiant jį dvisluoksnių popierinių puodelių formavimo mašina bei imantis patiems popierinių puodelių laikiklių (įmaučių) gamyba, kurios būtų gaminamos iš biodegraduojančių medžiagų. Be šių įrenginių taip pat reikės praplėsti žaliavų sandėlį bei supakuotos produkcijos laikymo patalpą.

Įmonėje iki inovacijos diegimo buvo gaminami tik vienasluoksniai popieriniai puodeliai 220 ml, 330 ml, 450 ml.

Pagrindiniai konkurentai:

- 1) UAB „Pack LT“ – užsiima didmenine ir mažmenine prekyba vienkartinė pakuote maistui bei pakavimo medžiagomis. Įmonė siūlo plastikinius ir popierinius vienkartinius indus, pakuotes konditerijos gaminiams (PS/PP/PE/PET), ekologiškas pakuotes greitam maistui, popierinius ir plastikinius pakavimo maišelius (HDPE/LDPE), plėvelę (PE/PVC). Atsižvelgiant į klientų poreikius asortimentą nuolat plečia. Dirba su Lietuvos, Rusijos, Lenkijos, Italijos, Anglijos bei Kinijos gamintojais [22].
- 2) UAB „Vispack“ – savo veiklą pradėjo 2008 metais. Įmonės verslo kryptis - racionalių pakavimo būdų ir medžiagų pateikimas įvairių sričių įmonėms. Per trumpą įmonės gyvavimo laikotarpį UAB „VISpack" įgijo pakankamai reikalingos patirties efektyviam savo veiklos vystymui pakavimo medžiagų srityje, bei užsitikrino kokybišką aptarnavimą teikiančios įmonės vardą. Įmonė bendradarbiauja su gerai žinomais gamintojais Lietuvoje, Vokietijoje, Lenkijoje, Ukrainoje. Pagrindinė veiklos rūšis - didmeninė ir mažmeninė prekyba pramoninio pakavimo bei maitinimo srityse [23].

4.1.2. Makroaplinkos analizė PEST metodu

Makro aplinkos analizė – tai įmonės aplinkos įvertinimas, faktoriai ir jėgos, įtakojančios visų ekonomikos šakų ūkio subjektus. Šiems faktoriams, bei išorinėms jėgoms įmonės negali daryti tiesioginės įtakos. Makro aplinkos analizėje plačiausiai naudojama PEST analizės technika. Ši analizė apima keturis pagrindinius makro aplinkos aspektus: politinį – teisinį, ekonominį, socialinį – kultūrinį ir technologinį [24].

25 lentelė

Makro aplinkos analizė PEST metodu

Nr.	Veiksniai		Vertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
Politinė situacija										
1	Tarptautinė politinė situacija	Nepalanki					+			Palanki
2	Santykiai su valdžios institucijomis	Nepalankūs				+				Palankūs
3	Mokesčių politika	Nepalanki					+			Palanki
Ekonominė situacija										
4	Ekonominis augimas	Mažas					+			Didelis
5	Užimtumas	Didelis					+			Mažas
6	Investicijų klimatas	Nepalankus				+				Palankus
7	Gamybinių veikslių kainos	Didelės			+					Mažos
Socialinė situacija										
8	Gyventojų vartojimų pokyčiai	Nepalankūs							+	Palankūs
9	Švietimo sistema	Nepalanki			+					Palanki
Technologinė situacija										
10	Valstybės technologinė politika	Nepalanki				+				Palanki
11	Naujos technologinės galimybės	Mažos						+		Didelės
	Viso		0	0	2	3	4	1	1	

Nustatytas aplinkos stabilumo lygis = 3,64.

26 lentelė

Makro aplinkos analizė ir konkurencinio pranašumo nustatymas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
Klientų derėjimosi galia										
1	Klientai nenusiteikę ir jų daug	Nepalanku						+		Palanku
2	Siūlomas produktas nediferencijuotas pagal vartotojų grupes	Nepalanku							+	Palanku
3	Tiekiamo produkto kaina turi reikšmės kliento sąnaudoms	Nepalanku		+						Palanku
4	Klientai patys negali perimti iš firmos rinkos dalį	Nepalanku				+				Palanku
Tiekėjų derėjimosi galia										
1	Alternatyvių tiekėjų yra nedaug	Nepalanku						+		Palanku
2	Nėra alternatyvių pakaitų tiekėjų pristatomiems įrenginiams, žaliavoms	Nepalanku		+						Palanku

3	Tiekėjo kainos sudaro mūsų firmos kainos didelę dalį	Nepalanku			+								Palanku
4	Tiekėjai gali perimti dalį rinkos	Nepalanku				+							Palanku
Pakaitalų grėsmė													
1	Produkto moralinio nusidėvėjimo grėsmė	Maža	+										Didelė
2	Yra galimybė persiorientuoti į pakaitalus	Maža	+										Didelė
3	Firmos sukurto produkto priedai gali sustabdyti klientų persiorientavimą į pakaitalus	Negali					+						Gali
4	Galimas įmonės pelningumo lygio sumažėjimas, jei klientai perbėgs į pakaitalų grupes	Nepalanku		+									Palanku
Naujų konkurentų grėsmė													
1	Produkto diferenciacija	Diferencijuota									+		Nediferenc.
2	Nedidelės investicijos	Mažos					+						Didelės
3	Masto ekonomija	Nepalanku				+							Palanku
4	Klientų persiorientavimo sąlygos	Geros					+						Blogos
5	Ribotos galimybės pasinaudoti esančiais platinimo kanalais	Ribotos									+		Neribotos
6	Dominojančių firmų reakcija	Nepalanki				+							Palanki
Esančių konkurentų grėsmė													
1	Konkurentai lygiaverčiai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku		+									Palanku
2	Rinka auga lėtai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku				+							Palanku
3	Sunku diferencijuoti produktą pagal vartotojų grupes ir vyksta kainų ir klientų lojalumo karas	Nepalanku				+							Palanku
4	Aukštos pradinės investicijos ir visi nori padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku		+									Palanku
5	Sudėtinga ir brangu pasitraukti iš rinkos	Sudėtinga									+		Lengva
Suma			2	5	5	5	0	4	2				

Nustatytas konkurencinis pranašumas = 2,7.

4.1.2.1. Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas

Įmonės potencialas, tai vidinė įmonės galia įveikti konkurentus. Svarbu nustatyti tuos komponentus įmonės veikloje, kurie yra geresni nei konkurentų ir kurių jie lengvai imituoti negali.

27 lentelė

Įmonės potencialo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5		6
1	Žemi kaštai	Žemi						+		Aukšti
2	Aukšto lygio technologijos	Žemo							+	Aukšto
3	Aukšto lygio darbuotojai	Žemo						+		Aukšto

27 lentelės tęsinys

4	Didelis pelningumas	Mažas						+				Didelis
5	Turimi resursai	Maži						+				Dideli
6	Produkto kokybė	Bloga									+	Gera
7	Firmos kultūra, įvaizdis, reputacija	Žema						+				Aukšta
8	Dideli ir lankstūs gamybiniai pajėgumai	Maži						+				Dideli
9	Plati ir pigi tiekinių rinka	Siaura				+						Plati
10	Ypatinga specializacija	Nepalanki						+				Palanki
11	Ypatinga komunikacija	Nepalanki						+				Palanki
12	Kūrybiškumas	Siauras						+				Platus
Suma			0	0	1	3	4	2	2			

Nustatytas įmonės potencialas = 3,5.

28 lentelė

Įmonės finansinio pajėgumo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5		6
1	Turimi finansiniai resursai	Maži				+				Dideli
2	Investicijų poreikiai	Dideli				+				Maži
3	Investicijų nauda	Maža					+			Didelė
4	Finansinė rinka	Didelė			+					Maža
5	Investicijų gavimo šaltinis	Mažas						+		Didelis
Suma			0	0	1	2	1	1	0	

Financinis pajėgumas = 3,4.

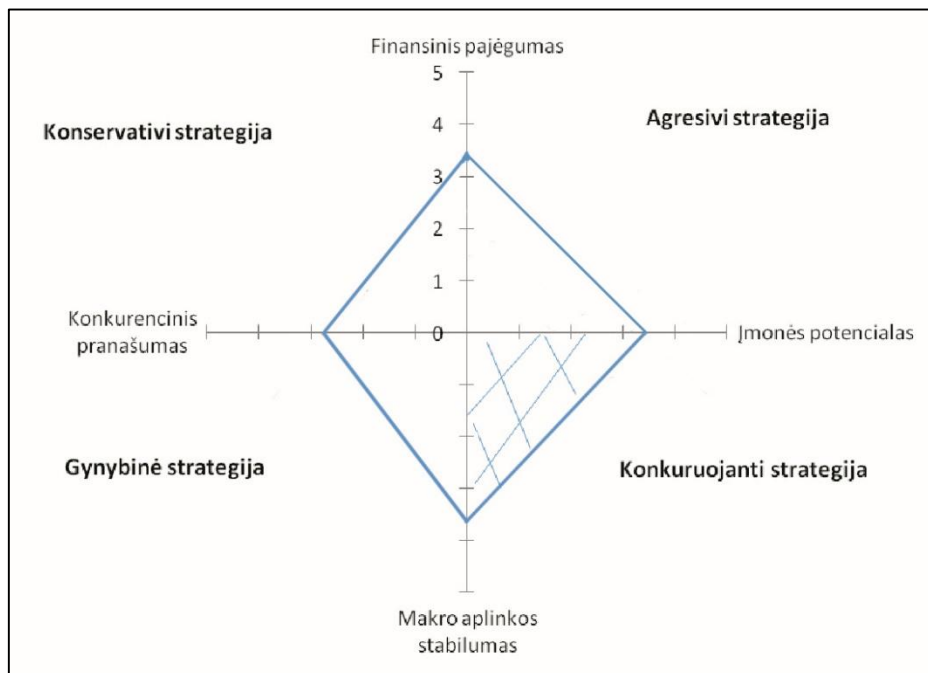
4.1.2.2. Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka

Marketingo strategijos parenkamos naudojant SPACE metodą. Kuris trikampis pagal plotą gausis didžiausias – tokią strategiją ir bus naudojama.

29 lentelė

Strategijos rezultatų lentelė

	Gautas rezultatas
Financinis pajėgumas	3,4
Įmonės potencialas	3,5
Makro aplinkos stabilumas	3,64
Konkurencinis pranašumas	2,7



22 pav. Marketingo strategijų alternatyvos

Pagal SPACE metodą gauta, kad įmonei priimtinausia yra konkuruojanti strategija.

4.1.3. Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu

Pranašumai:

1. Įmonė gamina nediferencijuotus produktus;
2. Koncentruojasi į platesnę rinkos dalį;
3. Įmonėje dirba gerai apmokyti, kvalifikuoti darbuotojai;
4. Gamina kokybišką produkciją;
5. Gamybinis bendradarbiavimas su užsienio įmonėmis.

Trūkumai:

1. Neekologiškos produkcijos problematiškumas;
2. Sunkiai nuspėjama Lietuvos ir užsienio rinka;
3. Ilgi gamybos terminai dideliems užsakymų kiekiams;
4. Ribota įmonėje gaminamos produkcijos pasiūla.

Galimybės:

1. Didėjant valstybės nedarbo lygiui, atsiras galimybė pigesnės kvalifikuotos darbo jėgos radimui;
2. Naujo asortimento pasiūlymas;
3. Naujų klientų paieška užsienio rinkoje;
4. Naujų technologijų įvedimas į gamybos procesą.

Grėsmės:

1. Konkurentų su mažesniais kaštais įėjimas į rinką;
2. Pakaitų pardavimų padidėjimas;

3. Neaiški ir nestabili klientų perkamoji galia;
4. Nepalankus visuomenės požiūris į neekologiškus gaminius;
5. Pirkėjų poreikių ir įpročių pokyčiai.

Atlikus SWOT analizę, išsiaiškinta, kad įmonė yra konkurencinga. Ji turi kvalifikuotus darbuotojus, kurie puikiai atlieka savo darbą ir gamina aukštos kokybės produktus, kas įtakoja senų klientų pasitikėjimo augimą ir lojalumą bei naujų klientų pritraukimą. Pagrindinis įmonės trūkumas – produktų gamybą iš neįrančių žaliavų. Tačiau šiai opiai problemai išspręsti atsirado būdas, įprastą popierių, skirtą skystiems produktams, pakeisti perdirbamu, lengvai pašalinus vidinį popierinio puodelio PE sluoksnį.

4.1.4. Vidinio profilio analizė

Atliekant inovaciją įmonėje, nustatyti pagrindiniai konkurentai – UAB „Pack LT“ ir UAB „Vispack“, kurie užsiima panašios produkcijos gamyba ir prekyba.

30 lentelė

Vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralus	Nežymus trūkumas	Didelis trūkumas
Finansai			+		
Bendri veiklos rezultatai			+		
Galimybė didinti kapitalą	+				
Grynasis apyvartinis turtas				+	
Marketingas				+	
Rinka		+			
Rinkos pažinimas	+				
Prekė		+			
Reklama ir rėmimas				+	
Kaina			+		
Paskirstymas				+	
Gamyba		+			
Vieta			+		
Įrengimų šiuolaikiškumo lygis		+			
Technologijų šiuolaikiškumo lygis			+		
Gamybos išplėtimo galimybės	+				
Ryšys su tiekėjais		+			
Atsargų kontrolė		+			
Kokybės kontrolė		+			
Įmonės kultūra				+	
Organizacijos struktūra			+		
Organizacijos įvaizdis		+			
Personalas		+			
Darbuotojų skaičius			+		
Kvalifikacijos tinkamumas		+			
Darbo apmokėjimo sistema		+			

Konkurentų pagrindinių veiklos rodiklių analizė

Rodikliai	„Pack LT	„VISpack“
Gamyba	Vienkartiniai indai, spalvoti vienkartiniai indai, popieriniai puodeliai, popierinė pakuotė, plastikinė pakuotė, popierinės kepimo formos/krepšeliai, plėvelė, maišeliai.	Lipni BOPP juosta, vienkartiniai indai, aliuminio folija, fasavimo maišeliai, popierius kepimui, indeliai šaldymui, techninė PE plėvelė, maistinė plėvelė, OPS indeliai, maišeliai ZIP-Lock, kibirėliai medui, meniu dėžutės, indeliai kokteiliams ir ledams, popieriniai indai, šiaudeliai, padėkliukai iš polisterolio, vienkartinės taurės, kainų žymekliai, juostelės, kartoninės tūtos, šiukšlių maišai, indeliai uogoms PET.
Finansai	Pajamos 50 – 100 tūkst. eur (2013 m.)	Pajamos 300 – 500 tūkst. eur (2013 m)
Marketingas	Įmonė turi savo internetinį puslapį.	Įmonė turi savo internetinį puslapį.
Žmogiškieji ištekliai	Dirba 4 darbuotojai	Dirba 6 darbuotojai

Atsižvelgiant į konkurentus sudaroma įmonės vidinio profilio analizė. Lyginama su įmone UAB „VISpack“.

Įmonės vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Vertinimas	Komentaras
FINANSAI		
Bendri veiklos rezultatai	Neutralus	Dalis gauto pelno yra investuojama į įmonės plėtrą ir nuolatinį atsinaujinimą. Kita dalis mokama bankui už paskolą.
Galimybė didinti kapitalą	Didelis pranašumas	Nuolat ieškoma naujų rinkų. Taip pat diegiama nauja įranga ir gaminama nauja produkcija.
Grynasis apyvartinis turtas	Nežymus trūkumas	Įmonė turi įsiskolinimų, kadangi pradeda naujų produktų gamybą, tačiau einant laikui padėtis turėtų pasikeisti.
MARKETINGAS		
Rinka	Nežymus pranašumas	Produkto kokybiškumas bei naujų gamyba ir pristatymas per greitesnį laiką negu anksčiau, pritrauks naujus vartotojus.
Rinkos pažinimas	Didelis pranašumas	Vartotojai daug dėmesio skiria kokybiškoms prekėms. Įmonė pirmoji pradėjo šio produkto gamybą Lietuvoje.
Prekė	Nežymus pranašumas	Aukštos kokybės produktas. Nors įmonė pardainėja ir kitas prekes, tačiau orientuojasi į popierinių puodelių rinką ir gamybos plėtrą.
Reklama ir rėmimas	Nežymus trūkumas	Įmonė turi internetinį puslapį, tačiau galima gaminius daugiau reklamuoti internete, laikraščiuose, dalyvauti parodose.
Kaina	Neutralus	Kaina mažesnė kai užsakymas yra didelis ir spauda yra užsakoma užsienyje, tačiau kelis kartus kaina išauga, kai užsakymas nedidelis ir spauda atliekama Lietuvoje.
Paskirstymas	Nežymus trūkumas	Prekių paskirstymas pasirinktas įvertinus visus veiksnius, kad išvengti nepagrįsto kaštų didėjimo.
GAMYBA		
Vieta	Neutralus	Geras susisiekimas, geri keliai.
Gamybiniai pajėgumai	Nežymus pranašumas	Kadangi didinama plečiama sritis, gamybiniai pajėgumai didės.
Ryšys su tiekėjais	Nežymus pranašumas	Sudaromos sutartys su tiekėjais. Ne visa žaliava vietinių tiekėjų. Ne visa produkcija gaminama įmonėje, dalis užsakoma kitur.
Kokybės kontrolė	Nežymus pranašumas	Įmonė atitinka visus keliamus kokybės reikalavimus. Kokybės specialistai nuolatos tikrina žaliavas, produkciją.

ĮMONĖS KULTŪRA		
Organizacijos struktūra	Neutralus	Įdarbintas optimalus darbuotojų skaičius. Valdančiosios struktūros ir darbuotojų pasiskirstymas aiškus.
Taisyklės, politika ir procedūros	Nežymus pranašumas	Įmonės vidaus politika – aukšta gaminių kokybė. Visos taisyklės paremtos Lietuvos ir Europos sąjungos reikalavimais.
Organizacijos įvaizdis	Nedidelis pranašumas	Įmonė sudariusi patikimos ir kokybiškos įmonės įvaizdį.
PERSONALAS		
Darbuotojų skaičius	Neutralus	Įvertinus planuojamas gamybos apimtis, pasirinktas optimalus ir aukštą našumą garantuojantis darbuotojų skaičius.
Kvalifikacijos tinkamumas	Nežymus pranašumas	Įmonėje dirba kvalifikuoti darbuotojai, išmanatys ir tinkamai atliekantys savo darbus.
Nuostatos	Neutralus	Neigiamai vertinamos pravaikštos, prasižengimai. Vertinamas darbo efektyvumas, našumas, kokybė.
Darbo apmokėjimo sistema	Neutralus	Atlyginimai išmokami laiku. Mokama kartą į mėnesį.

4.1.5. Rinkos perspektyvos vertinimas

Rinkos perspektyvos vertinimas ypač svarbus. Norint pažinti rinką, reikia ją segmentuoti. Žinant iš kokių segmentų susideda rinka, investuotojas gali pasirinkti į kokius segmentus jam orientuotis – į visus ar tik į kai kuriuos, ar iš viso tik į vieną konkretų segmentą.

33 lentelė

Rinkos perspektyvos vertinimas

Rinkos požymiai	Vertinimo skalė								
	Nepalanki			Patenkinama			Palanki		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Rinkos aktyvumas	Mažėja			Stabilizavosi			Plečiasi		
2. Rinkos prisotinimas	Prisotinta			Struktūriniai pokyčiai			Neprisotinta		
3. Kainų lygis	Krenta			Stabilus			Didėja		
4. Produkcijos kokybė	Dideli reikalavimai			Normalus realizavimo tempas			Ypač didelė paklausa		
5. Prekių asortimentas	Platus			Tarpinis variantas			Pagrindinių prekių grupės		
6. Konkurencija	Dominuoja firma/firmos			Tarpinis variantas			Daug nedidelių firmų		
7. Komunikacijų išvystymas	Aukštas mobilumas ir gyventojų informuotumas			Tarpinis variantas			Uždarumas, gyventojų izoliuotumas		
8. Gyventojų gyvenimo lygis	Žemas			Tarpinis variantas			Aukštas		
9. Teisinis ekonomikos reguliavimas	Silpnai išvystyta įstatyminė bazė			Tarpinis variantas			Tiksli ūkinė įstatymdavystė		
10. Kultūrinių ir nacionalinių tradicijų sutapimas	Didelis skirtumas			Tarpinis variantas			Sutampa		
Vertinimas balais	0	0	1	1	1	1	3	2	1
Vertinimo vidurkis	0,5			1			1,9		
Rinkos perspektyva	Nesėkmė			Didelė rizika			Galima sėkmė		

Atlikus rinkos perspektyvos vertinimą, pagal rinkos požymius, galima teigti, kad po inovacijos diegimo įmonei nusimato galima sėkmė.

4.1.6. Įmonės raidos tikslinės orientacijos parinkimas: filosofijos, vizijos, misijos ir tikslų.

Generalinės strategijos nustatymas

Filosofija – karšto gėrimo išsinešimas – vienas iš skubančio didmiesčio simbolių.

Įmonės vizija – lyderiauti Lietuvos bei įsitvirtinti tarptautinėse rinkose pažangiai plėtojant verslą.

Įmonės misija – likti konkuruojančia ir rinkoje lyderiaujančia įmone, gaminančia auštos kokybės gaminius.

Tikslai – nuolat tobulėti, naudoti tik naujausias technologijas, plėsti gamybos asortimentą, ieškoti patikimų ir kokybiškos žaliavos tiekėjų. Klientus patenkinti pasiūla ir kokybe.

Istorija – įrašai apie popierinius puodelius rasti Kinijos imperijoje, kur popierius buvo išrastas 2 a. pr Kr. Popieriniai puodeliai buvo žinomi kaip *chih pei* ir naudojami arbatos serviravimui. Modernus popierinis puodelis buvo sukurtas XX amžiaus pradžioje. Į Lietuvą ši tradicija atėjo iš užsienio, o „prilipo“, kai susikaupė kritinė masė pažangiai mąstančių žmonių, mačiusių, kaip atrodo didmiesčio gyvenimas Vakaruose.

Atsakomybė – siekiama būti skaidria įmone bei pilietinės visuomenės nare. Jausdami ir prisiimdami atsakomybę už vykdomą veiklą, jos įtaką aplinkai ir visuomenei.

Partnerystė – įmonės veikla paremta pozityviu, atviru ir abiem pusėms naudingu bendradarbiavimu.

Įmonės strategija: įmonė yra konkurencinga ir siekianti neprarasti šio vardo. Todėl siekiama tik patiemis tobulėti, tobulinti technologijas, naudoti tinkamiausias ir kokybiškiausias žaliavas sukurti naudojamai produkcijai.

4.1.7. Produkcijos patekimo vartotojui sprendimai

Taikant įvairius reklamos ir marketingo būdus, siekiama klientus pritraukti rinktis šios įmonės siūlomus produktus ir naudoti ne tik Lietuvos rinkoje, bet ir užsienyje. Kadangi produktai gaminami laikanti visų Europos Sąjungos reikalavimų, juos lengvai galima realizuoti ES rinkoje.

4.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Naujai technologijai įdiegti reikalingas finansavimas. Iš viso reikia 92,099 tūks. eurų, todėl dalis pinigų bus skiriama iš įmonės lėšų, kita dalis imant paskolą.

34 lentelė

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. eur	Struktūra	tūkst. eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms.	20,814	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai.	47,099
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms.	61,205	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės.	45,000
3. Statybos, montavimo darbų kaštai.	3,780	3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi	-
4. Kiti kaštai.	7,580	4. Europos Struktūriniai fondai.	-
Viso kaštų:	92,099	Viso šaltinių:	2

4.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Naujam techniniam pertvarkymui reikalingos investicijos nustatomos, atliekant skaičiavimus. Apskaičiuojama technologinių įrengimų vertė, pastatų nuomos vertė, baldų ir inventoriaus vertė, po to suvestiniai duomenys perkeliama į suvestinę statybos kainos skaičiuotės lentelę (37 lentelė).

35 lentelė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, eur			Viso
	Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
1. Statybos teritorijos paruošimas				
Sklypo kaina	-	-	-	-
Aikštelės paruošimas	-	-	-	-
2. Statybos objektai ir darbai				
Gamybinis korpusas	3780,00	31042,59	-	34822,59
Išoriniai tinklai	-	-	-	-
3. Kitos išlaidos	-	-	1044,68	1044,68
Viso (ilgalaikio turto):	3780,00	31042,59	1044,68	35867,27

5.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais galima nustatyti apytiksliai, remiantis lygtimi:

$$AL_1 = B_{pard} / 360 \times n_{ap}; \quad (7)$$

čia n_{ap} - apyvartos trukmė, dienomis; B_{pard} - produkcijos pardavimo apimtis (realizacinės pajamos) arba gamybos kaštai, tūkst. eur.

Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą, keičiantis gamybos apimčiai antraisiais ir vėlesniais metais, apskaičiuojamos praėjusių metų apyvartinį kapitalą pakoreguojant pagal gamybos apimties prieaugio koeficientą, kuris nustatomas pagal formulę:

$$K = B_{pardj} / B_{pardj-1}; \quad (8)$$

čia B_{par} - pardavimų apimtis einamaisiais metais, $B_{pardj-1}$ - pardavimų apimtis prieš metus.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis (AL_i) antraisiais, trečiaisiais ir i-tais metais nustatoma pagal formulę:

$$AL_i = AL_1 \times K \quad (9)$$

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikio prieaugis sekančiais metais nustatomas pagal formulę:

$$ML_i = AL_i - AL_{i-1} \quad (10)$$

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	2015	2016	2017	2018	2019
Apyvartinių lėšų suma per metus, tūkst. eur		10,394	14,990	19,312	18,093	16,753
Produkcijos pardavimo apimties prieaugio koeficientas (I)		1,000	1,442	1,288	0,937	0,926
Apyvartinio kapitalo papildomas poreikis, dėl produkcijos apimties pasikeitimo, tūkst. eur		10,394	4,597	4,322	-1,219	-1,340
Apyvartinio kapitalo dalis atsargoms sudaryti nuliniiais metais, tūkst. eur	6,756					
Apyvartinių lėšų poreikis	6,756	10,394	4,597	4,322	-1,219	-1,340

4.3. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Planuojant gamybos planavimo procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (37 lent).

37 lentelė

Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio pajėgumo panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis natūriniais vienetais, vnt	Gaminio vieneto kaina, eur/vnt	Pardavimų (gamybos) apimtis eur	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, eur
2015	0,65	1335750	0,027	35856,87	118,00
		2197000	0,033	71942,28	
		1335750	0,008	10197,41	
2016	0,8	1644000	0,028	45829,31	163,58
		2704000	0,039	104938,70	
		1644000	0,008	12809,32	
2017	1	2055000	0,03	55090,69	206,39
		3380000	0,045	135291,49	
		2055000	0,01	16005,29	
2018	0,9	1849500	0,028	51797,76	193,34
		3042000	0,042	126783,35	
		1849500	0,008	14762,62	
2019	0,8	1644000	0,029	48195,34	179,08
		2704000	0,043	117402,54	
		1644000	0,008	13481,90	
Viso:				860384,87	

4.4. Gamybos kaštai

Pagal kaštų priklausomybę nuo gamybos apimties kitimo gamybos kaštai skirstomi į pastoviuosius (sąlyginai pastovūs) ir kintamus (proporcinguosius) kaštus. Pastovieji kaštai

nepriklauso (arba beveik nepriklauso) nuo gamybos apimties pokyčių (pvz., administracijos darbuotojų darbo užmokestis, patalpų apšildymo, nuomos ir kitos išlaikymo išlaidos). Kintamieji kaštai didėja arba mažėja proporcingai gamybos apimties pokyčiui (pvz., žaliavų, pagrindinių medžiagų, energijos technologijai kaštai, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis ir kt) [25].

4.4.1. Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas

Kai žinomas gamybos planas, galima skaičiuoti žaliavų, medžiagų, energijos, darbo ir kitų išteklių poreikį, reikalingą planuojamai gamybos apimčiai įvykdyti. Remiantis apskaičiuotu išteklių poreikiu natūriniais vienetais ir jų verte, sudaromas gamybos kaštų planas: apskaičiuojamos tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai [25].

Išlaidos pagrindinėms žaliavoms ir medžiagoms.

Planuojant gamybos aprūpinimą žaliavomis ir pagrindinėmis medžiagomis, pirmiausia skaičiuojamas šių medžiagų poreikis. Po to, apskaičiuojamos išlaidos pagrindinėms medžiagoms kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai.

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms ir žaliavoms

Eksplo- tacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadin- imas	Kaina, eur (1 kg)	Vienasluoksniai puodeliai			Dvisluoksniai puodeliai			Įmaitės			Iš viso	
			Šaunaudos norma 100 vnt	Šaunaudos visai apimčiai, kg	Suma, eur	Šaunaudos norma 100 vnt	Šaunaudos visai apimčiai, kg	Suma, eur	Šaunaudos norma 100 kg	Šaunaudos visai apimčiai, kg	Suma, eur	Bendros šaunaudos, kg	Suma, tūkst. eur
2015	Popierius su PE sluoksniu	1,02	0,93	12422,5	12671	1,86	40864,2	41681	0,00	0,0	0	53286,7	54,4
	Popierius įmaitėms	0,48	0,00	0,0	0	0,00	0,0	0	0,95	12689,6	6091	12689,6	6,1
	Iš viso				12671			41681			6091		60,4
2016	Popierius su PE sluoksniu	1,02	0,93	15289,2	15595	1,86	50294,4	51300	0,00	0,0	0	65583,6	66,9
	Popierius įmaitėms	0,48	0,00	0,0	0	0,00	0,0	0	0,95	15618,0	7497	15618,0	7,5
	Iš viso				15595			51300			7497		74,4
2017	Popierius su PE sluoksniu	1,02	0,93	19111,5	19494	1,86	62868,0	64125	0,00	0,0	0	81979,5	83,6
	Popierius įmaitėms	0,48	0,00	0,0	0	0,00	0,0	0	0,95	19522,5	9371	19522,5	9,4
	Iš viso				19494			64125			9371		93,0
2018	Popierius su PE sluoksniu	1,02	0,93	17200,4	17544	1,86	56581,2	57713	0,00	0,0	0	73781,6	75,3
	Popierius įmaitėms	0,48	0	0,0	0	0,00	0,0	0	0,95	17570,3	8434	17570,3	8,4
	Iš viso				17544			57713			8434		83,7
2019	Popierius su PE sluoksniu	1,02	0,93	15289,2	15595	1,86	50294,4	51300	0,00	0,0	0	65583,6	66,9
	Popierius įmaitėms	0,48	0	0,0	0	0,00	0,0	0	0,95	15618,0	7497	15618,0	7,5
	Iš viso				15595			51300			7497		74,4
	Iš viso				80899			266120			38889		385,9

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

	Gaminio pavadinimas	Gamybos programa natūriniais vienetais	Laiko norma, nh/vnt.	Programinis darbo imlumas, nh	Valandinis atlygis, eur/nh	Pagrindinis darbo užmokestis, eur	Papildomas darbo užmokestis, eur	Bendras darbo užmokestis, tūkst. eur	Socialinio draudimo atskaitymai, tūkst. eur
2015	Vienasluoksniai puodeliai	1335750	0,0009	1217	2,90	3530,4	388,3	3,9	1,2
	Dvisluoksniai puodeliai	2197000	0,0015	3204	2,90	9290,8	1022,0	10,3	3,2
	Laikikliai	1335750	0,0002	270	2,90	783,2	86,2	0,9	0,3
	Iš viso					13604,4	1496,5	15,1	4,7
2016	Vienasluoksniai puodeliai	1644000	0,0014	2302	3,19	7342,1	807,6	8,1	2,5
	Dvisluoksniai puodeliai	2704000	0,0024	6490	3,19	20701,8	2277,2	23,0	7,1
	Laikikliai	1644000	0,0002	395	3,19	1258,6	138,5	1,4	0,4
	Iš viso					29302,6	3223,3	32,5	10,1
2017	Vienasluoksniai puodeliai	2055000	0,0014	2877	3,51	10095,4	1110,5	11,2	3,5
	Dvisluoksniai puodeliai	3380000	0,0024	8112	3,51	28465,0	3131,2	31,6	9,8
	Laikikliai	2055000	0,0002	493	3,51	1730,6	190,4	1,9	0,6
	Iš viso					40291,0	4432,0	44,7	13,9
2018	Vienasluoksniai puodeliai	1849500	0,0014	2589	3,86	9994,4	1099,4	11,1	3,4
	Dvisluoksniai puodeliai	3042000	0,0024	7301	3,86	28180,4	3099,8	31,3	9,7
	Laikikliai	1849500	0,0002	444	3,86	1713,3	188,5	1,9	0,6
	Iš viso					39888,1	4387,7	44,3	13,7
2019	Vienasluoksniai puodeliai	1644000	0,0014	2302	4,25	9772,3	1075,0	10,8	3,4
	Dvisluoksniai puodeliai	2704000	0,0024	6490	4,25	27554,1	3031,0	30,6	9,5
	Laikikliai	1644000	0,0002	395	4,25	1675,3	184,3	1,9	0,6
	Iš viso					39001,7	4290,2	43,3	13,4

Išlaidos technologinių procesų energijai.

Pramonės įmonės naudoja įvairių rūšių energiją (elektros, šiluminę energiją ir kt). Energija įmonėje naudojama įvairiems reikalams: technologijai, įrengimų variklių varymui (jėgai), apšvietimui, apšildymui ir t.t. Išlaidos įvairių rūšių technologinių procesų energijai laikomos tiesioginėmis.

40 lentelė

Tiesioginės išlaidos elektros energijai

Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Elektros energijos poreikis, kWh	1 kWh kaina, eur	Išlaidos elektros energijai, tūkst. eur
MJ-G16	1	12	3596,250	0,129	463,91625
EBZ-09	1	2,5	7558,054	0,129	974,98897
Kluge EHF Series	1	3	136,324	0,129	17,585736
Viso:					1456,491

4.4.2. Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamos tiesiogiai su gamyba nesusijusios, bet sudarančios sąlygas gamybai (cechų meistrų, viršininkų, kontrolierių, sandėlininkų, valytojų ir kt. darbuotojų darbo užmokestis), darbo medžiagų, energijos ir amortizacijos (nusidėvėjimo) išlaidos/sąnaudos [25].

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija).

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas skaičiuojamas tiesiniu būdu (41 lentelė). Tuomet amortizaciniai atsiskaitymai nusidėvėjimo padengimui kiekvienais metais bus vienodi:

$$A_m = (F_{is} - F_{lv}) / T \quad (11)$$

čia A_m – amortizaciniai atsiskaitymai nusidėvėjimui padengti, tūkst. eur; F_{is} – įsigijimo vertė, tūkst. eur, F_{lv} – likvidacinė vertė, tūkst. eur, T – naudingo naudojimo laikas, m.

41 lentelė

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikis turtas	Įrengimo ar pastato vertė, tūkst. eur	Likvidacinė vertė, tūkst. eur	Naudinga eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimas					Likutinė vertė, tūkst. eur
				2015	2016	2017	2018	2019	
I. Pastatai									
Priestatas	3,780	0,378	50	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	3,440
II. Įrengimai									
MJ-G16	10,000	1,000	17	0,529	0,529	0,529	0,529	0,529	7,353
EBZ-09	11,353	1,135	20	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	8,799
Kluge EHF Series	9,460	0,946	20	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	7,332
III. Inventorius	3,000	0,300	10	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	1,650
Iš viso:	37,593	3,759	-	1,804	1,804	1,804	1,804	1,804	28,573

Apskaičiavus visas gamybos išlaidas, jos surašomos į suvestinę gamybos kaštų 42 lentelę.

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Vienasluoksniai puodeliai		Dvisluoksniai puodeliai		Laikikliai		Visos išlaidos, tūkst. eur
	Sąnaudos gaminio vienetui, eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. eur	Sąnaudos gaminio vienetui, eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. eur	Sąnaudos gaminio vienetui, eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. eur	
Brandos stadijoje 2017							
1. Pagrindinės medžiagos	0,01	19,5	0,0194	64,1	0,0048	9,4	93,0
2. Darbo užmokestis	0,005	11,2	0,009	31,6	0,001	1,9	44,7
3. Socialinis draudimas	0,0014	3,5	0,0022	9,8	0,0003	0,6	13,9
4. Energija	0,0002	0,5	0,0003	1,0	0,00001	0,0	1,5
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	0,5	0,0002	0,5	0,0002	0,4	1,5
Iš viso	0,0162	35,2	0,0293	107,0	0,0063	12,3	154,5
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais 2015							
1. Pagrindinės medžiagos	0,01	12,7	0,02	41,7	0,005	6,1	60,4
2. Darbo užmokestis	0,003	3,9	0,0049	10,3	0,0007	0,9	15,1
3. Socialinis draudimas	0,0009	1,2	0,0015	3,2	0,0002	0,3	4,7
4. Energija	0,0003	0,5	0,0004	1,0	0,00001	0,0	1,5
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0004	0,5	0,0002	0,5	0,0002	0,4	1,5
Iš viso	0,0147	18,8	0,0264	56,7	0,006	7,7	83,1
Antraisiais projekto gyvavimo metais 2016							
1. Pagrindinės medžiagos	0,01	15,6	0,02	51,3	0,0048	7,5	74,4
2. Darbo užmokestis	0,004	8,1	0,0066	23,0	0,0009	1,4	32,5
3. Socialinis draudimas	0,0012	2,5	0,002	7,1	0,0003	0,4	10,1
4. Energija	0,0003	0,5	0,0003	1,0	0,00001	0,0	1,5
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	0,5	0,0002	0,5	0,0003	0,4	1,5
Iš viso	0,0159	27,3	0,0285	82,9	0,0063	9,8	119,9
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais 2018							
1. Pagrindinės medžiagos	0,01	17,5	0,0194	57,7	0,0048	8,4	83,7
2. Darbo užmokestis	0,0049	11,1	0,008	31,3	0,0011	1,9	44,3
3. Socialinis draudimas	0,0015	3,5	0,0025	9,8	0,0003	0,6	13,9
4. Energija	0,0002	0,5	0,0003	1,0	0,00001	0,0	1,5
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	0,5	0,0002	0,5	0,0002	0,4	1,5
Iš viso	0,0169	33,1	0,0303	100,3	0,0065	11,4	144,7

Penktaisiais projekto gyvavimo metais 2019							
1. Pagrindinės medžiagos	0,01	15,6	0,0194	51,3	0,0048	7,5	74,4
2. Darbo užmokestis	0,0054	10,8	0,0088	30,6	0,0012	1,9	43,3
3. Socialinis draudimas	0,0017	3,4	0,0027	9,5	0,0004	0,6	13,4
4. Energija	0,0003	0,5	0,0003	1,0	0,00001	0,0	1,5
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	0,5	0,0002	0,5	0,0003	0,4	1,5
Iš viso	0,0176	30,8	0,0314	92,9	0,0067	10,4	134,0

4.5. Veiklos kaštai

Į veiklos sąnaudas (kaštus) įtraukiamos: pagalbinių medžiagų ir administracijos patalpų išlaikymo išlaidos; administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui; administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir buitiniams reikmėms energijos išlaidos; administracijos pagrindinių priemonių amortizaciniai atskaitymai; paslaugos; produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

Veiklos sąnaudos yra netiesioginės, pastovios išlaidos, kurios atskiriems gaminiams paskirstomos proporcingai jų gamybos kaštų struktūrai [25].

43 lentelė

Veiklos kaštai

Projekto gyvavimo metai	Veiklos kaštai, tūkst. eur
1	24,944
2	35,977
3	46,350
4	43,424
5	40,208

4.6. Finansinės ir investicinės sąnaudos

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms šiuo atveju priskiriamos palūkanos už banko paskolas. Projektui įgyvendinti buvo imta 45,000 tūkst. eurų paskola iš banko, kuriai taikoma 9% palūkanų norma. Paskola gražinama per penkerius metus.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas pateikiamas 44 lentelėje.

44 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Metai				
	2015	2016	2017	2018	2019
Paskolos suma, tūkst. eur	45,000	36,000	27,000	18,000	9,000
Metinė palūkanų norma, %	8	8	8	8	8
Palūkanos, tūkst. eur	3,600	2,880	2,160	1,440	0,720
Paskolos padengimas, tūkst. eur	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000

4.7. Gminių kainos skaičiavimas

Apskaičiavus visas sąnaudas, nustatomos gaminių kainos. Kad būtų galima planuoti realizacines pajamas, būtina jas nustatyti.

Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (s_{pi}) ir pelnas (p_i), kuris apskaičiuojamas, įvertinus gaminio rentabilumą (12 formulė):

$$\begin{aligned} c_i &= s_{pi} + p_i \\ R_i &= p_i / s_{pi} \times 100; \\ p_i &= R_i \times s_{pi} / 100. \end{aligned} \quad (12)$$

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina (sg_i), veiklos sąnaudos (vs_i) ir finansinės veiklos (Jv_t) sąnaudos (palūkanos):

$$s_{pi} = sg_i + fv_i + vs_i. \quad (13)$$

Gminių kainos skaičiavimų rezultatai pateikiami 45 lentelėje.

45 lentelė

Gminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, eur	Veiklos sąnaudos, eur	Investicinės veiklos sąnaudos, eur	Pilnoji savikaina, eur	Pelnas		Viso eur/vnt
					rentabilumas, %	eur/vnt	
Pirmaisiais metais							
Vienasluoksniai puodeliai	18797,84	3759,57	11592,00	34149,40	10	0,0023	0,03
Dvisluoksniai puodeliai	56677,05	11335,41	504,00	68516,46	10	0,0026	0,04
Laikikliai	7673,18	1534,64	504,00	9711,82	10	0,0014	0,01
Iš viso							0,08
Antraisiais metais							
Vienasluoksniai puodeliai	27264,47	5452,89	10929,60	43646,96	10	0,0023	0,03
Dvisluoksniai puodeliai	82888,68	16577,74	475,20	99941,62	10	0,0028	0,04
Laikikliai	9770,12	1954,02	475,20	12199,35	10	0,0014	0,01
Iš viso							0,08
Trečiaisiais metais							
Vienasluoksniai puodeliai	35166,77	7033,35	10267,20	52467,32	10	0,0023	0,03
Dvisluoksniai puodeliai	107002,20	21400,44	446,40	128849,04	10	0,0029	0,04
Laikikliai	12330,61	2466,12	446,40	15243,13	10	0,0014	0,01
Iš viso							0,08
Ketvirtaisiais metais							
Vienasluoksniai puodeliai	33105,34	6621,07	9604,80	49331,20	10	0,0023	0,03
Dvisluoksniai puodeliai	100273,70	20054,74	417,60	120746,05	10	0,0030	0,04
Laikikliai	11368,36	2273,67	417,60	14059,63	10	0,0014	0,01
Iš viso							0,08

Penktaisiais metais							
Vienasluoksniai puodeliai	30798,27	6159,65	8942,40	45900,33	5	0,0024	0,03
Dvisluoksniai puodeliai	92852,62	18570,52	388,80	111811,94	5	0,0031	0,04
Laikikliai	10375,92	2075,18	388,80	12839,90	5	0,0014	0,01
Iš viso							0,08

4.8. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai

Šioje dalyje teikiami pelno (nuostolio) ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai.

Įmonės pajamų ir pelno, gauto projekto gyvavimo laikotarpiu, skaičiavimas pateiktas 46 lentelėje.

46 lentelė

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. eur

Ei 1 nr.	Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
1	Pardavimo apimtis, tūkst eur	118,00	163,58	206,39	193,34	179,08
2	Parduotų prekių savikaina, tūkst. eur	83,15	119,92	154,50	144,75	134,03
3	Bendras pelnas, tūkst. eur	34,85	43,65	51,89	48,60	45,05
4	Veiklos sąnaudos, tūkst. eur	16,63	23,98	30,90	28,95	26,81
Finansinė investicinė veikla, tūkst. eur. pajamos						
5	Išlaidos	3,60	2,88	2,16	1,44	0,72
6	Ataskaitinių metų pelnas iki mokesčių, tūkst. eur	14,62	16,79	18,83	18,21	17,53
7	Pelno mokestis, tūkst. eur	0,73	0,84	0,94	0,91	0,88
8	Grynasis ataskaitinių metų pelnas, tūkst. eur	13,89	15,95	17,89	17,30	16,65

Įmonės pelno paskirstymo ataskaitoje (47 lent.) parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, pinigų srautai iš investicinės veiklos, pinigų srautai iš finansinės veiklos.

47 lentelė

Įmonės pelno paskirstymo ataskaita

Eil. Nr.	Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
1	Nepaskirstytas rezultatas - pelnas (nuostoliai)	0,00	3,30	8,42	15,27	21,59
2	Grynasis ataskaitinio laikotarpio rezultatas - pelnas (nuostoliai)	13,89	15,95	17,89	17,30	16,65
3	Paskirstytas pelnas	13,89	19,25	26,31	32,56	38,24
Pelno paskirstymas						
4	Įstatymais numatytas rezervo fondas 5%	0,69	0,80	0,89	0,86	0,83
5	Dividentai 7 % nuo pelno	0,97	1,12	1,25	1,21	1,17
6	Paskolos padengimas	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
7	Nepaskirstytas pelnas (nuostoliai)	3,30	8,42	15,27	21,59	27,34

4.9. Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas rekonstrukcijos (modernizacijos) atveju

Papildoma pelno suma, įgyvendinus projektinius sprendimus nustatoma sąnaudų, tenkančių vienetui produkcijos, ekonomiją padauginus iš projektinės gamybos apimties.

Šis rodiklis yra svarbiausias, prognozuojant investicijų efektyvumo rodiklius.

Papildoma pelno suma parodo, kokią naudą įmonei vertine išraiška atneš siūlomas projektas [24].

48 lentelė

Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Rodikliai	Metai					
	0	2015	2016	2017	2018	2019
I Grynujų pinigų srautas						
1. Grynas pelnas	0,00	13,89	15,95	17,89	17,30	16,65
2. Amortizaciniai atskaitymai	0,00	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Viso	0,00	15,69	17,75	19,69	19,10	18,46
II. Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	-6,76	-3,64	-4,60	-4,32	1,22	1,34
III. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-6,76	15,65	16,04	17,53	21,76	20,52
IV. Finansinės veiklos pelno (nuostolio) eliminavimas (pridedamos palūkanos)		3,60	2,88	2,16	1,44	0,72
V. Investicijos į pagrindinį kapitalą	-35,87					28,57
VI. Projekto GPS	-42,62	19,25	18,92	19,69	23,20	49,81

4.10. Investicijų efektyvumo vertinimas

Efektyvumo rodikliai praktikoje naudojami kaip absoliutaus ir lyginamojo efektyvumo kriterijai lyginant investicinius projektus:

- skirstant juos į dvi grupes: efektyvius ir neefektyvius projektus. Antroji grupė atmetama, o pirmoji tampa tolimesnio vertinimo objektu;
- efektyvių projektų grupės tolimesnei analizei, siekiant priimti sprendimą, kuris iš jų yra efektyviausias.

Efektyvūs projektai tarpusavyje konkuruoja dviem atvejais:

- jeigu keletas projektų leidžia pasiekti identišką rezultatą (kai projektai yra skirtingi), kiekvienu atveju esant nevienodoms sąnaudoms;
- kai keletas projektų yra nukreipta tam, kad pasiektume skirtingų rezultatų, ir kai konkurencija tarp jų išskyla dėl finansinių lėšų stokos.

Ekonominio efektyvumo sąvoka nusakoma šia logine priklausomybe:

$$EFEKTYVUMAS = REZULTATAI/S\AA NAUDOS$$

Efektyvumo nustatymo praktikoje taip pat naudojami ir kiti rodikliai, pvz., atsipirkimo laiko rodiklis, kuris charakterizuojamas sąnaudų ir rezultatų santykiu.

Efektas skiriasi nuo efektyvumo ir yra išreiškiamas taip:

$$EFEKTAS = REZULTATAI - S\AA NAUDOS$$

Investicinis projektas (sumanymas) apibūdinamas ne tik ekonominio efektyvumo, bet ir socialinio, ekonominio, politinio efekto rodikliais [24].

4.10.1. Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštų skaičiavimas

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai apskaičiuojami taip:

$$KK = W_p \times k_{is} + W_{pr} \times k_{pr} \quad (14)$$

čia W_{pr} , W_p - svarumo koeficientai, parodantys įsiskolinimų, privilegijuotųjų ir paprastųjų akcijų lyginamąjį svorį kapitalo struktūroje.

Kapitalo kaštai parodo kokią kapitalo dalį, procentais, įmonė turi sumokėti viena ar kita forma už galimybę juo naudotis.

Įsiskolinimų (paskolos) kaštai k_{is} paskaičiuojami pagal lygtį:

$$K_{is} = i \times (1 - M); \quad (15)$$

čia i - palūkanų norma paskolai, %; M - vidutinė mokesčių norma (20 %).

$$K_{is} = 8 \times (1 - 0,2) = 6,4\%;$$

Privilegijuotosios akcijos kaina k_{pr} apskaičiuojama pagal formulę:

$$k_{pr} = (D_{pr}/P_a) \times 100; \quad (16)$$

čia D_{pr} - metinis privilegijuotosios akcijos dividendas; P_a - pelnas, kurį įmonė gauna išleisdama akcijas, eur.

$$k_{pr} = (0,7/0,0067) \times 100 = 7\%;$$

$$KK = 0,489 \times 6,4 + 0,511 \times 7 = 6,707.$$

4.10.2. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas T - tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas. Apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui.

Investicijos efektyvios, jei $T < 5$ metus [25].

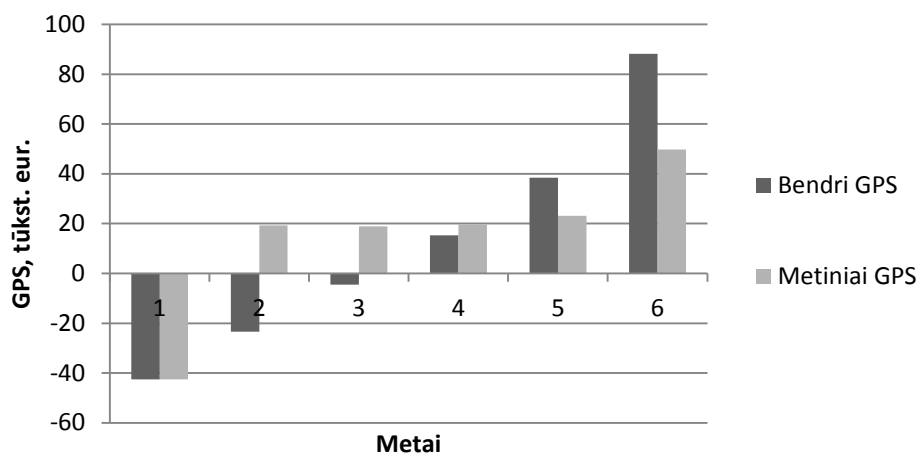
49 lentelė

Diskontuotas investicijų atsipirkimas

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-42,623	-42,623
2015	19,254	-23,369
2016	18,917	-4,452
2017	19,689	15,237

2018	23,200	38,436
2019	49,808	88,245

Iš 49 lentelės matoma, kad $T = 2,235$ m, todėl galima teigti, kad investicija yra efektyvi. Gautas diskontuotas pajamų atsipirkimas pavaizduotas grafiškai 24 paveikslėlyje.



23 pav. Diskontuotas investicijų atsipirkimas

4.10.3. Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas

Sumuojant grynuosius GPS, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gaunama grynoji esamoji vertė (GEV). GEV – tai visų projekto diskontuotų GPS suma, pradedant nuliniiais metais [25].

50 lentelė

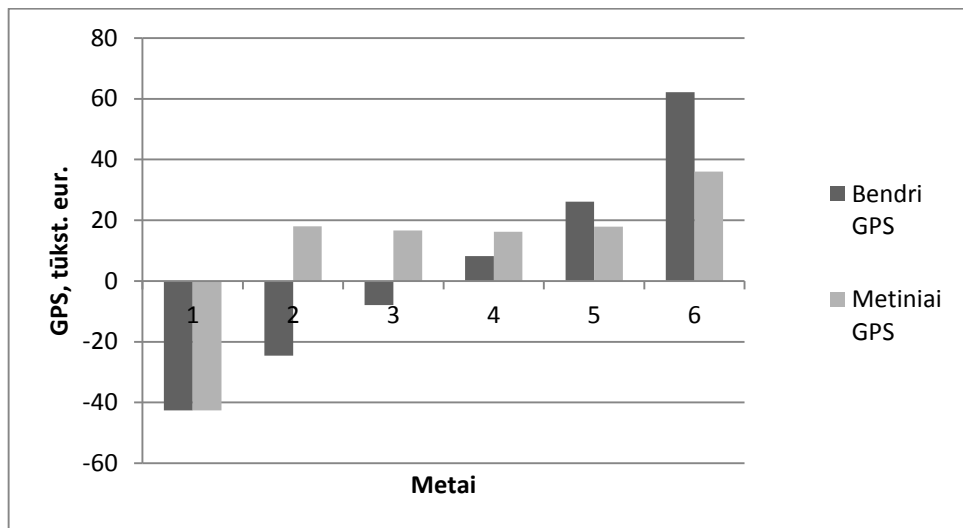
Diskontuoto investicijų atsipirkimo skaičiavimas

Metai	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-42,623	-42,623
2015	18,045	-24,578
2016	16,616	-7,962
2017	16,207	8,245
2018	17,898	26,143
2019	36,013	62,157

Iš 50 lentelės matoma, kad buvo atlikti šie žingsniai:

1. Apskaičiuoti kiekvieno laikotarpio GPS, diskontuotus kapitalo kaina;
2. Susumuoti šie diskontuoti GPS;
3. Jei GEV yra teigiama, projektas priimtinas, jei neigiama – atmestinas. Teigiama GEV reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas.

GEV = 62,157 tūkst. eurų, todėl galima teigti, kad projektas yra priimtinas.

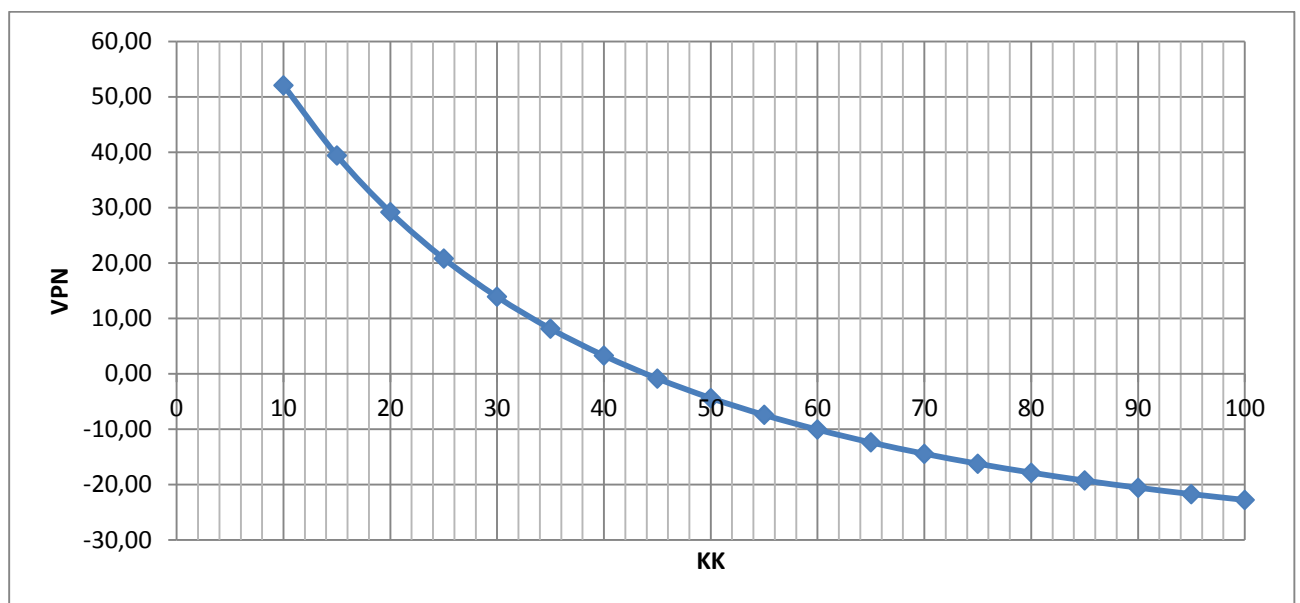


24 pav. Diskontuotų investicijų atsipirkimas

4.10.4. Vidinės pelno normos skaičiavimas

Vidinė pelno norma – tai diskonto norma r , kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei.

Kad finansinė rizika neturėtų didelės įtakos investiciniam projektui (įmonei), reikia, kad vidinė pelno norma būtų didesnė už vidutinius svertinius kapitalo kaštus [25].



25 pav. Vidinės pelno normos priklausomybė nuo vidutinių svertinių kapitalo kaštų

Iš grafiko matoma, kad vidutinė pelno norma yra didesnė už vidutinius kapitalo kaštus, todėl galima teigti, kad finansinė rizika neturi didelės įtakos investiciniam projektui.

5.10.5. Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas

Pelningumo arba rentabilumo indeksas - tai pelno ir išlaidų santykis. Jis parodo santykinį projekto pelningumą arba dabartinę pelno vertę, tenkančią dabartinių išlaidų vienam piniginiam vienetui. Projektas yra priimtinas, jei PI yra didesnis už vienetą; kuo jis didesnis, tuo projektas priimtinesnis.

PI = 2,458;

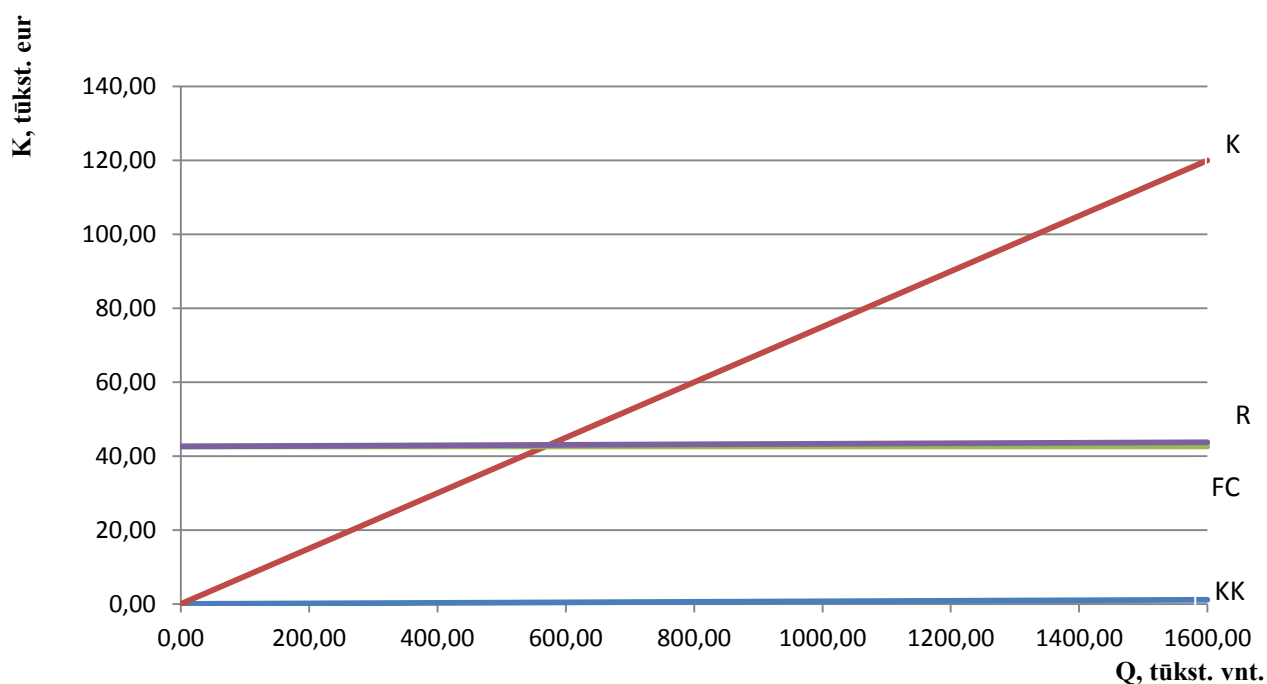
Sąl. pelningumas = 145,829.

Taiga galima teigti, kad projektas yra priimtinas.

4.10.6. Lūžio taško skaičiavimas

Šioje darbo dalyje pateikiamas lūžio taško grafikas bei sudarytas projekto balansas.

Lūžio taškas (arba Lūžio momentas) – tai tokia pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams ir įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pelningiausio gaminio gamybos išlaidas bei pardavimų pajamas. [25]



26 pav. Lūžio grafikas

Žemiau pateiktas projekto balansas.

51 lentelė

Projekto balansas

Projekto gyvavimo metai	0	2014	2015	2016	2017	2018
0	-42,623	-42,623	-42,623	-42,623	-42,623	-42,623
2014		19,254	19,254	19,254	19,254	19,254
2015			18,917	18,917	18,917	18,917
2016				19,689	19,689	19,689
2017					23,200	23,200
2018						49,808
Būsimieji	-42,623	-23,369	-4,452	15,237	38,436	88,245

4. 11. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Brandos metais po rekonstrukcijos (2017)
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
Vienasluoksniai puodeliai	2055000
Dvisluoksniai puodeliai	3380000
Laikikliai	2055000
2. Realizacinės pajamos, tūkst. eur	206,387
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	7
Tame skaičiuje darbininkai	4
4. Darbo našumas, tūkst. eur:	
Dirbančiojo	29,958
Darbininko	35,949
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, eur:	
Dirbančiojo	6491,65
Darbininko	7789,98
6. Gamybos kaštai, tūkst. eur	92,990
7. Gaminio pilnoji savikaina, eur:	
Vienasluoksniai puodeliai	0,0255
Dvisluoksniai puodeliai	0,0381
Popierinių puodelių laikikliai	0,0074
8. Grynasis pelnas, tūkst. eur	17,887
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	
10. Investicijų apimtis, tūkst. eur	42,623
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	9,648
12. Apyvartos rentabilumas, %	8,667
13. Kapitalo rentabilumas, %	10,291
14. Jų apyvartų skaičius	
Vienasluoksniai puodeliai	8
Dvisluoksniai puodeliai	8
Laikikliai	8
15. Apyvartos trukmė, dienos	
Vienasluoksniai puodeliai	45
Dvisluoksniai puodeliai	45
Laikikliai	45
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, eur	0,003
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	2,479
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. eur	62,157
19. Kapitalo kaštai, proc.	6,701
20. Vidinė pelno norma, proc.	30,000

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Parašius šį baigiamąjį magistro projektą, iš atliktos literatūros analizės išaiškėjo, kad yra atliekama daug tyrimų apie įvairius vienkartinius puodelius, tačiau tarp popierinių puodelių vykdomų tyrimų nerasta. Todėl atsižvelgiant į šią aplinkybę nuspręsta atlikti bandymus tarp skirtingų tipų popierinių puodelių. Juos atlikus matoma, kad racionaliausias sprendimas, atsižvelgiant į poreikį, savybes ir kainą, yra dvisluoksnių popierinių puodelių gamyba. Todėl siūlytina rekonstruoti gamybos cechą, jame integruojant ir dvisluoksnių popierinių puodelių formavimo mašiną. Be šios naujos technologijos diegimo, atsižvelgiant į ekologines problemas, siūloma pradėti gaminti ir popierinių puodelių laikiklius, kurie galėtų tapti puikia alternatyva – dvisluoksniam puodeliui.

Atlikus technologinius skaičiavimus, apskaičiuotos popierinių puodelių gamybos proceso darbų apimtys, darbuotojų skaičius bei įrenginių kiekis. Pagal gautus rezultatus matoma, kad maketuotojo apkrovimas labai mažas, todėl siūloma, kad jis taip pat atliktų ir pakavimo darbus. Be to, vienas kokybės tikrintojas tikrintų ir dvisluoksnių puodelių, ir puodelių laikiklių kokybę. Taip pat siūloma pakuoti ne tik standartiniais kiekiais, bet ir mažesniais, kad šį produktą būtų galima pasiūlyti atskiriems vartotojams, o ne kitoms įmonėms, perkančioms popierinius puodelius dideliais kiekiais.

Atlikus darbuotojų saugos apžvalgą ir vertinimą, nustatyta, kad įmonė atitinka pagrindinius darbo saugos reikalavimus, tačiau turi pasirūpinti rūkimo vietos įrengimu, nustatyti ir pažymėti pavojingas zonas, kurios gali įtakoti ne tik darbuotojams kylantį pavojų, bet ir saugų patekimą į visas su darbu susijusias vietas bei pasirūpinti darbuotojų, dirbančių monotonišką darbą, padėties keitimu.

Atlikus išorinės aplinkos analizę, nustatyta, kad įmonei naudingiausia rinktis konkuruojančią strategiją bei po rinkos perspektyvos vertinimo išaiškėja, kad pagal rinkos požymius, po inovacijos diegimo įmonei nusimato galima sėkmė. Tai patvirtina ir po atliktų skaičiavimų gauti ekonomiai rodikliai, kurie parodo, kad šis inovacijos projektas turėtų atsipirkti po 2,479 metų ir jo investicijos po penkių metų turėtų padidėti 62,157 tūkst. eurų, todėl galima teigti, kad projektas yra priimtinas.

LITERATŪRA

1. TRAWICK, Linda. *Some Like It Hot*. Smitha Middle School. 2005. 99 – 107 p.
2. OLSON, Lloyd. *What kind of coffee container will keep coffee hot most effectively?* Coffee Cup Experiment. 2010
3. MATSCH Dan, BRNTON Will. *Should Plastic-Coated Paper Products be Allowed in Materials Collected for Composting?* Experiment. 2011
4. Technologijos.lt. *Kokie vienkartiniai puodeliai ekologiškesni - pagaminti iš popieriaus, ar polistirola?*[interaktyvus], 2008 [žiūrėta 2014 m. gegužės 20]. Prieiga per internetą: http://www.technologijos.lt/n/mokslas/gamta_ir_biologija/straipsnis/Kokie-vienkartiniai-puodeliai-ekologiskesni---pagaminti-is-popieriaus-ar-polistirola?name=straipsnis-3561&l=2
5. Carbon Clear. *Disposable Cups vs. Reusable Cups*. Experiment. 2012
6. GEGECKIENĖ, Laura. *Kartoninių pakuočių ir jų elementų mechaninių charakteristikų tyrimai: daktaro disertacijos santrauka, technologijos mokslai, Mechanikos inžinerija (09T)/KTU.- Kaunas: 2013.- 18 p. – Aut. Darbas*
7. TSUEN-HSUIN, Tsien. *Paper and Printing. Joseph Needham, Science and Civilisation in China, Chemistry and Chemical Technology*. 5 part 1. Cambridge University Press. 1985. 38 p.
8. NEEDHAM, Joseph. *Science and Civilisation in China: Paper and Printing*. Cambridge University Press. 1985. 122 p. ISBN 978-0-521-08690-5.
9. The Free Encyclopedia. *Paper Cup* [interaktyvus], 2014 [žiūrėta 2014 m. balandžio 18]. Prieiga per internetą: http://en.wikipedia.org/wiki/Paper_cup
10. The paper cup company. *History of the Paper Cup* [interaktyvus], 2014 [žiūrėta 2014 m. balandžio 16]. Prieiga per internetą: <http://www.thepapercupcompany.co.uk/about-paper-cup-company/history-paper-cup/>
11. FRANCE, Beulah. *Uses for Paper Cups and Containers. The American Journal of Nursing*, 1942, nr. 42 (2): 154–156 p.
12. The Free Encyclopedia. *Paper Cup* [interaktyvus], 2014 [žiūrėta 2014 m. balandžio 18]. Prieiga per internetą: http://en.wikipedia.org/wiki/Paper_cup
13. SAVOLAINEN, Antti. *Paper and Paperboard Converting. Papermaking Science and Technology*, Finland 1998, nr. 12. pp. 170–172 p.
14. Lietuvos profesinių sąjungų federacija „Sądrauga“. *Interaktyvi internetinė rizikos vertinimo priemonė OiRA. Kas tai?* [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2015 m. kovo 21]. Prieiga per internetą: <http://www.sandrauga.lt/archyvas/1566>
15. ČYRAS, P., ŠUKYS, R., GIRNIUS, V., NAINYS, V. *Žmonių sauga*. Vilniaus Gedimino technikos universitetas. 2005. 9 – 10 p.

16. Europos saugos ir sveikatos darbe agentūra, Lietuvos Respublikos Valstybinė darbo inspekcija, Lietuvos statybininkų asociacija. *Profesinės rizikos vertinimo aspektai*. Seminaro medžiaga. 2008 – 10 – 13.
17. OPEND. Green Living. *News, Why Starbucks won't recycle your paper coffee cup*. Volcano 2014 – 04 – 14.
18. BRUM, Lynne. Metabolix. *Working towards a truly degradable coffee cup: Metabolix PHA latex for paper coating*. USA 2014 – 05 – 15 .
19. SANDOSO, Alex. *Paper Cup vs. Styrofoam Cup: Which is the "Greener" Choice?* Main Blog. California 2008.
20. JOE. Green Thinking for the Average Joe. *Paper Cups Versus Styrofoam Cups: Surprise Winner*. North Carolina 2015.
21. UAB "DropCup". *Apie mus*. [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2014 m. balandžio 18]. Prieiga per internetą: <http://dropcup.lt/>
22. UAB PACK LT. *Pradžia*. [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2015 m. kovo 18]. Prieiga per internetą: <http://www.packlt.lt/>
23. VIS PACK įpakavimo sprendimai. *Pagrindinis*. [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2015 m. kovo 18]. Prieiga per internetą: <http://www.vispack.lt/>
24. TREIGIENĖ, D. *Investicijos: mokomoji knyga*. Vilnius: Technika, 2010.
25. VALENTINAVIČIUS, S. *Investicijų valdymas: teoriniai ir praktiniai aspektai: monografija*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2010.
26. Zhejiang Ruida Machinery Co. *High Speed Double Wall Cup Machine (EBZ-09)*. [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2015 m. kovo 12]. Prieiga per internetą: <http://ruidamachinery.en.made-in-china.com/product/jqyJVsgdwSkU/China-High-Speed-Double-Wall-Cup-Machine-EBZ-09-.html>
27. Ruian MJ Impex Co. *MJ-G16 High Speed Automatic Paper Shaping Machine*. [interaktyvus], 2015 [žiūrėta 2015 m. kovo 12]. Prieiga per internetą: http://ruianmj.en.alibaba.com/product/1988364374-800124649/MJ_G16_High_Speed_Automatic_Paper_Shaping_Machine.html

PRIEDAI

1 PRIEDAS

Gniuždymo įrenginys *Tinus Olsen H10KT*

Pagrindinės techninės charakteristikos



27 pav. Gniuždymo įrenginys *Tinus Olsen H10KT*

Galia	2000 lbt 10 kN 1000 kg
Tarpas tarp kolonų	16 in 405 mm
Krūvio kamera	Greitas poslinkis, žemo profilio Z tipo krūvio kamera su automatiniu atpažinimo skaitmeniniu kodavimu ir padėčių pasirinkimais – 10 kN, 5kN, 1 kN, 500 N, 250 N, 100 N, 50, 10 N, 5 N
Maksimalus plokščių judėjimas	Matavimo kryptimi – vieno matavimo eilės pilnai automatinė skalė 43 in 1100 mm
Bandymo greičio sritis	0,00004 – 40 in/min 0,001 – 1000 mm/min
Maksimalaus greičio galia	1000 lbf 5 kN
Galios maksimalus greitis	20 in/min 500 mm/min
Spaudimo greitis	0,00004 – 40 in/min 0,001 – 1000 mm/min
Grįžimo greitis	0,00004 – 40 in/min 0,001 – 1000 mm/min
Matmenys	63x26x18 in 1600x650x450 mm
Svoris	255 lb 115 kg

Vienaslukšnių popierinių puodelių formavimo mašina *MJ-G16*



28 pav. Vienaslukšnių popierinių puodelių formavimo mašina *MJ-G16* [27]

Pagrindinės techninės charakteristikos

Pagrindinė galia	12 kW
Puodelio dydžiai	4 – 16 oz
Galios tiekimas	230V50HZ/380V50HZ
Greitis	70-90 vnt/min
Svoris	2800 kg
Oro poreikis	0,8m ² /min - 6kg/m ²
Matmenys	2600×2000×1700 mm

Dvislukšnių popierinių puodelių formavimo mašina *EBZ-09*



29 pav. Dvislukšnių popierinių puodelių formavimo mašina *EBZ-09* [28]

Pagrindinės techninės charakteristikos

Galios	1,5 kW
Puodelio dydžiai	4 – 35 oz
Popieriaus storis	240 – 350 g/m ²
Galios tiekimas	380V50HZ/230V50HZ
Greitis	50 – 60 vnt/min
Svoris	1000 kg
Matmenys	2500×1200× 500 mm

Laikiklių kirtimo mašina *Kluge EHF Series*



30 pav. Laikiklių kirtimo mašina Kluge EHF Series [29]

Pagrindinės techninės charakteristikos

Galia	2,5 kW
Plokštės dydis	356 x 559 mm
Minimalus popieriaus formatas	101 x 127 mm
Maksimalus popieriaus formatas	431 x 628 mm
Galios tiekimas	230/400 V
Greitis	800 – 2850 lapų/val.
Svoris	1996 kg
Matmenys	1880 x 1270 x 1727 mm