



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas

Baigiamasis magistro projektas

Živilė Pažėraitė
Projekto autorė

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė
Vadovė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (6211EX016)

Živilė Pažeraitė

Projekto autorė

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-

Lukoševičė

Vadovė

Lekt. dr. Ingrida Venytė

Recenzentė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas
Živilė Pažeraitė

Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Živilės Pažeraitės, baigiamasis projektas tema „Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir 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)



Kaunas technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Baigiamojo magistro projekto užduotis

Studentui (-ei) – Živilė Pažėraitė

1. Projekto tema –

Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas

(Lietuviškai)

Research of Paper Mechanical and Absorption Properties

(Angliškai)

2. Projekto tikslas ir uždaviniai –

Projekto tikslas: ištirti skirtingų gramatūrų ir purumų popieriaus savybes, bei suprojektuoti blankų ir reklaminės produkcijos technologinius procesus.

Projekto uždaviniai: nustatyti popieriaus atsparumą lankstymui; nustatyti popieriaus sugertį; suprojektuoti ofsetiniu spaudos būdu gaminamus produktus; įvertinti darbų saugą ir aplinkos ekologiją; pateikti įmonei išvadas ir pasiūlymus.

3. Pradiniai projekto duomenys –

Žiūrėti: **3 lentelė**. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos –

Ištirti iš palyginti, skirtingų gramatūrų ir purumų popierių. Suprojektuoti gaminius, įvertinti darbų saugą ir ekologiją. Įvertinti ekonominius rodiklius.

Projekto autorė

Živilė Pažėraitė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Vadovė

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-

Lukoševičė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Krypties studijų
programų vadovė

Doc. dr. Regita Bendikienė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	72	2	
2	A4		<u>Priedai</u>	7	2	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A4	2019 - GI - MBP - 01	Projektuojamos spaustuvės techniniai-ekonominiai rodikliai	1	1	
4	A4	2019 - GI - MBP - 02	Spaudos gaminių technologinio projektavimo schema	1	1	
5	A4	2019 - GI - MBP - 03	Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimų rezultatai	1	1	
6	A4	2019 - GI - MBP - 04	Projektuojamos spaustuvės patalpų ir chenologinių įrenginių išdėstymo planas Mastelis 1:100	1	1	
7	A4	2019 - GI - MBP - 05	Investicijų efektyvumo vertinimas	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas		
MD M-7/5	Studentas	Ž. Pažėraitė		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	Doc. dr. A. Kabelkaitė-Lukoševičė				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra		2019 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				1	1

Pažėraitė Živilė. Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas. Magistro baigiamasis projektas vadovė doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų kryptių grupė): Gamybos inžinerija (E10), Inžinerijos mokslai (E).

Reikšminiai žodžiai: popieriaus purumas, popierius, sugeriamumas, gramatūra, lankstumas.

Kaunas, 2019. 72 p.

Santrauka

Baigiamajame magistro projekte nagrinėjama nekreidinio popieriaus savybės, reakcija į išorinius dirgiklius. Nagrinėjama skirtingos gramatūros ir skirtingų purumų popieriai.

Apskaičiuota technologinė įmonės gamybos apimčių dalis. Analizuojamas žaliavų kiekis, reikalingas produkcijai pagaminti. Skaičiuojama, kiek laiko skiriama gaminiams pagaminti iki galutinio produkto. Apskaičiuojamos spaudos operacijos.

Aprašoma darbo saugos ir ekologijos aspektai. Nustatomos sąlygos, būtinos saugiam darbui, pvz., sandėliavimas, saugus darbo režimas, vėdinimas, priešgaisrinės signalizacijos ir pn. Skyriuje atsižvelgiama į įmonės vykdomą ekologijos prevenciją.

Atlikta ekonomikos vertinimo dalis. Įvertintos sunaudojamos žaliavos, įmonės bei darbuotojų išlaikymas. Apskaičiuotas įmonės atsiperkamumas metais.

Pabaigoje - išvados ir rekomendacijos, ką reikia keisti ar tobulinti, kad būtų užtikrintas veiksmingesnis darbas.

Pažėraitė Živilė. Research of Paper Mechanical and Absorption Properties. Master's Final Degree Project / supervisor doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering (E10), Engineering Sciences (E).

Keywords: paper bulk, paper, absorption, grammar, flexibility.

Kaunas, 2019. 72 pages.

Summary

The master's thesis examines the properties of non-linear paper, its reaction to external stimuli. Different grammar and different types of paper's bulk are analyzed.

Technological part of the company's production volume is calculated. The amount of raw materials needed to produce the product is analyzed. The time it takes to get the products is calculated. Calculating press operations.

Described aspects of work safety and ecology. Determines the conditions required for safe operation such as storage, safe working, ventilation, fire alarms and etc. The chapter takes into account the company's ecological prevention.

Part of the economic assessment has been made. Estimated consumption of raw materials, companies and employees. Estimated payback of the company for the year.

In the end, conclusions and recommendations on what needs to be changed or improved to ensure more effective work.

Turinys

Lentelių sąrašas	10
Paveikslų sąrašas	12
Įvadas.....	13
1. Techniniai-ekonominiai rodikliai.....	15
2. Mokslinio tyrimo dalis	16
2.1. Popieriaus savybės.....	16
2.1.2. Tyrimui naudojamo popieriaus aprašymas.....	18
2.2. Tyrimo įranga ir metodika.....	19
2.2.1. Popieriaus atsparumas lankstymui	19
2.2.2. Popieriaus vandens sugertis.....	20
2.3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	22
2.3.1. Popieriaus atsparumo lankstymui tyrimas.....	22
2.3.2. Popieriaus vandens sugerties tyrimas	24
2.4. Sunaudojamo popieriaus kiekio analizė	25
2.5. Išvados ir pasiūlymai	26
3. Ofsetinės spaudos projektavimas.....	27
3.1. Gaminama produkcija.....	27
3.2. Technologinio proceso projektavimas.....	28
3.3. Pospaudiminių darbų skaičiavimas	32
3.4. Įrenginių ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas.....	33
3.5. Gamybinių ir administracinių patalpų plotų skaičiavimas	36
3.6. Technologinių procesų kokybės kontrolė.....	39
3.6.1. Kokybės kontrolė spaudos procesui	39
3.6.2. Densitometras	40
3.6.3. Kokybės kontrolė pospaudiminiams procesams	40
4. Darbų sauga ir ekologija.....	41
4.1. Darbų sauga.....	41
4.2. Ekologija.....	46
4.2.1. Popierius	47
4.2.2. Popieriaus perdirbimas	48
4.2.3. Energijos vartojimas.....	49
5. Projekto finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai.....	51
5.1. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	51
5.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	52
5.3. Gamybos kaštų skaičiavimas.....	53
5.3.1. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas	53
5.3.2. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui.....	56
5.3.3. Išlaidos pagrindinių gamybinių procesų poreikiui	56
5.4. Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas	57
5.5. Veiklos kaštų skaičiavimas.....	59
5.6. Gaminų kainos apskaičiavimas	61
5.7. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas.....	63

5.8. Diskontuoti pinigų srautai	64
5.9. Lūžio taškas	65
5.10. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	67
5.11. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai	67
5.12. Išvados:	68
Išvados	69
Literatūros sąrašas	71
Priedai.....	73

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Techniniai-ekonominiai rodikliai.....	15
2 lentelė. Popieriaus purumo, gramatūros ir storio palyginimas	17
3 lentelė. Apskaičiuotas popieriaus svoris spausdinant ant 52 gsm popieriaus	25
4 lentelė. Apskaičiuotas popieriaus svoris spausdinant ant 70 gsm popieriaus	26
5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos	28
6 lentelė. Spaudos cecho metinės gamybos apimties skaičiavimas.....	30
7 lentelė. Spaudos plokščių kiekio skaičiavimas.....	30
8 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui	31
9 lentelė. Produkto pjaustymo trukmės skaičiavimas.....	32
10 lentelė. Darbo imlumas lankstinukų lankstymui per metus.....	33
11 lentelė. Darbo imlumas produkcijos pakavimui per metus	33
12 lentelė. Technologinių įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas.....	34
13 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas	35
14 lentelė. Reikiamų darbuotojų spaudos procesui skaičiaus skaičiavimas.....	36
15 lentelė. Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas	36
16 lentelė. Įrenginių ir baldų užimamas plotas gamybinėse patalpose.....	37
17 lentelė. Įrenginių ir baldų užimamas plotas administracijos skyriuje	37
18 lentelė. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	41
19 lentelė. Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.....	42
20 lentelė. Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	42
21 lentelė. Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	43
22 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas.....	44
23 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksnių planas	45
24 lentelė Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai.	51
25 lentelė. Technologinių įrenginių vertė.....	51
26 lentelė. Išlaidos baldams.....	51
27 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis	52
28 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas	52
29 lentelė. Išlaidos gamybinėms plokštėms	53
30 lentelė. Reikiamas dažų kiekis ir išlaidos.....	54
31 lentelė. Reikiamas vilgymo skysčio kiekis ir išlaidos	55
32 lentelė. Reikiamas popieriaus kiekis ir išlaidos.....	55
33 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui.....	56
34 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui).....	56
35 lentelė. Tiesioginės išlaidos vandeniui	56
36 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui	57
37 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui.....	57
38 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui	57
39 lentelė. Išlaidos apšvietimui (gamybai).....	57
40 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)	58
41 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas	58
42 lentelė. Darbuotojų atlyginimai	59
43 lentelė. Administracijos patalpų apšvietimas	59

44 lentelė. Veiklos sąnaudos	59
45 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas	60
46 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas	61
47 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. eur.	63
48 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita	63
49 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas.....	64
50 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas.....	64
51 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas	65
52 lentelė. Projekto balansas	66
53 lentelė. Pelningumo ir gražos (rentabilumo) rodikliai.....	67
54 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai.....	67

Paveikslų sąrašas

1 pav. Prietaiso И-1-3 schema	20
2 pav. Mikro ir makro dalelių dydžių palyginimas	20
3 pav. COBB bandymo įranga.....	21
4 pav. Ritinėlis (10kg.), kuriuo nusausinamas bandinys po mirkymo vandenyje	21
5 pav. Analitinės svarstyklės	22
6 pav. Popierių atsparumo lankstymui, išilgine liejimo kryptimi, palyginimas	23
7 pav. Popierių atsparumo lankstymui, skersine liejimo kryptimi, palyginimas.....	23
8 pav. Popierių atsparumo sugerčiai palyginimas	24
9 pav. Technologinė schema	29
10 pav. Šiukšlių paliekami atspaudai	39
11 pav. Nesutapdintų spaudos žymių atspausdintas vaizdas.....	39
12 pav. Dėmės ant lapo.....	40
13 pav. Densitometras	40
14 pav. FSC ženklas	47
15 pav. PEFC ženklas.....	48
16 pav. Diskontuoti pinigų srautai.....	65
17 pav. Lūžio taškas	66

Įvadas

Popieriaus naudojimas gamyboje – vis dar didžiulis. Tiek ilgą laiką naudojamiems gaminiams – tokiems kaip knygos, vadovėliai, vizitinės kortelės. Tiek gaminiams, kurie naudojami trumpai – laikraščiai, žurnalai, skrajutės. Popieriaus panaudojimas labai platus, yra galimybė pagaminti daugybę skirtingų gaminių, kuriais norima perduoti informaciją.

Popieriaus rūšių yra daugybė. Gali skirtis popieriaus struktūra – kreidiniai, nekreidiniai. Kreidiniai popieriai dažniausiai naudojami geresnės kokybės, bei reprezentatyvumo reikalaujantiems gaminiams. Nekreidiniai – taupesniems, trumpesnį laiką naudojamiems spaudos gaminiams. Popierius gali būti įvairiausios gramatūros – nuo 45 iki 400. Gaminama daugybė dekoratyvinių, bei spalvotų popierių.

Popieriaus gamybai būtina medienos masė. Dėl to iškertama daugybė medžių. Norit tausoti gamtą, būtina ne tik atsodinti iškirstus medžius, bet ir stengtis sunaudoti kuo mažesnę kiekį medienos masės popieriaus gamybai. Vienas iš būdų – perdirbamas popierius. Kitas, galbūt dar ne taip populiarus, bet ypatingai naudingas – rinktis didesnio purumo, bet mažesnės gramatūros popierių, norint išgauti vizualiai tokios pačios kokybės popierių.

Norint padidinti popieriaus storį, paprastai didinama popieriaus gramatūra (pvz., 80 gsm, 90 gsm ir t.t.). Tačiau popieriaus storį galima keisti ir didinant jo purumą. Svoris šiuo atveju nekinta, tačiau keičiasi vizuali popieriaus išvaizda. Net ir turint mažesnės gramatūros, bet didesnio svorio popierių, jis gali atrodyti taip pat kaip didesnės gramatūros, bet mažo purumo.

Šie gaminiai nebus tinkami visur. Didesnio purumo popierius pasižymi šiek tiek prastesnėmis savybėmis. Jis gali būti mažiau atsparus išorės poveikiui, tokiam kaip lankstymas, drėgmė, šviesa ir kitos fizikinės bei cheminės reakcijos. Purus popierius netiks ypač didelės kokybės reikalaujantiems gaminiams, nes ant šio popieriaus spausdinant yra didesnė tikimybė nekokybiškai spaudai (pvz. rastro taško išsiplėtimas, dažo netolygus padavimas ir pan.).

Didelio purumo popierius yra puikiai tinkantis ekologijos reikalaujantiems gaminiams, nes naudojant mažesnės gramatūros, bet didesnio purumo popierių yra mažesnis poreikis medžiagos iš kurios gaminama popieriaus masė, dažniausiai – medienos. Taip norint atspausdinti tą patį kiekį gaminių, ant išoriškai tokio pačio storio popieriaus reikia mažesnio kiekio medienos. Taip pat sutaupoma daugybė energijos viso proceso metu - nuo popieriaus gamybos iki transportavimo. Kitas svarbus aspektas – kaina. Spaustuvės popierių perka už jo svorį (gramatūrą). Todėl perkant puresnį popierių galima pirkti mažesnę kiekį (kilogramais/tonomis) popieriaus.

Taip pat labai aktualu tokioms įmonėms kaip UAB „Palemono spaustuvė“, kadangi ši įmonė didžiąją dalį savo darbo skiria medicininių blankų spaudai. Ši spauda yra naudojama ypač trumpą laiką ir nekelia ypatingų kokybės ir išvaizdos reikalavimų. Spauda dažniausiai spausdinama viena spalva – juoda, todėl nekyla didelių nepatogumų spaudos kokybei.

Atliekamo tyrimo metu norima išsiaiškinti, ar finansiškai apsimoka vykdyti įmonės veiklą. Nustatyti, kuomet įmonė pradės dirbti pelningai, su turimais ištekliais ir užsakymais.

Darbo tikslas: ištirti skirtingų gramatūrų ir purumų popieriaus savybes, bei suprojektuoti blankų ir reklaminės produkcijos technologinius procesus.

Darbo uždaviniai:

1. nustatyti popieriaus atsparumą lankstymui;
2. nustatyti popieriaus sugertį;
3. suprojektuoti ofsetiniu spaudos būdu gaminamus produktus;
4. įvertinti darbų saugą ir aplinkos ekologiją;
5. įvertinti įmonės ekonominius rodiklius.

1. Techniniai-ekonominiai rodikliai

1 lentelėje pateikti pagrindiniai techniniai-ekonominiai rodikliai. Šie rodikliai apskaičiuoti magistro baigiamajame projekte.

1 lentelė. Techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	251
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	3
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	2
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	5
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	1602,33
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	3241,31
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	2205
5.	Gamybos kaštai	Eur	88878,13
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	
6.1.	Blankas 1		0,006204
6.2.	Blankas 1		0,006204
6.3.	Blankas 2		0,006204
6.4.	Blankas 2		0,006204
6.5.	Skrajutė 1		0,006204
6.6.	Skrajutė 1		0,006204
6.7.	Skrajutė 2		0,006204
6.8.	Skrajutė 2		0,006204
6.9.	Lankstinukas 1		0,006204
6.10.	Lankstinukas 1		0,006204
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	
7.1.	Blankas 1		0,015136
7.2.	Blankas 1		0,015136
7.3.	Blankas 2		0,016273
7.4.	Blankas 2		0,016273
7.5.	Skrajutė 1		0,015250
7.6.	Skrajutė 1		0,015250
7.7.	Skrajutė 2		0,016255
7.8.	Skrajutė 2		0,016255
7.9.	Lankstinukas 1		0,016253
7.10.	Lankstinukas 1		0,016253
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	277750,00
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	
9.	Grynasis pelnas	Eur	74004,89
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	683727,21
11.	Pelningumo indeksas	-	
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,47
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	1005,43

2. Mokslinio tyrimo dalis

2.1. Popieriaus savybės

Popieriaus panaudojimas labai platus. Tiek skirtingos popieriaus rūšys skirtingiems spaudos būdams, savaiminio kopijavimo popierius, lipnus popierius, vokai, pakavimo produktai, popierius skirtas švaros ir higienos prekėms. Paprastas kreidinis, nekreidinis ar dekoratyvinis popierius gali būti panaudotas labai plačiai. Ar tai būtų gaminamos knygos, reklaminiai leidiniai, įvairiausi kvietimai ir informaciniai leidiniai, maisto meniu, medicinos pramonėje naudojami blankai ar vaistų informaciniai lapeliai. Visą panaudojimą išvardinti tiesiog neįmanoma, nes popieriaus galimybės praktiškai neribojamos.

Popierius nėra pati patvariausia medžiaga, lyginant su plastikumu, polietilenu ar kitais. Tačiau popierius yra tokia medžiaga ant kurios be labai didelių išlaidų galima pagaminti daugybę produkcijos. Visa tai atrodo kokybiška ir suprantama ir žmogui. Popierius yra lengvai perdirbama medžiaga. Todėl puikiai tinka ir gaminiams, kurie bus naudojami neilgą laiką.

Skirtumas tarp kreidinio ir nekreidinio popieriaus

Kreidinis popierius gali būti labai blizgus, pusiau blizgus arba matinis, priklausomai nuo pasirinkimo apdailos. Kreidinis popierius reiškia, kad jūs negalite parašyti ant jo rašalo rašikliu. Tai reikia turėti omenyje prieš pasirenkant popierių. Jeigu tai bus gaminys, ant kurios rašoma, tuomet jis taps netinkamas naudoti.

Nekreidinis popierius nėra toks lygus kaip dengtas (kreiduotas) popierius, tačiau plačiau naudojamas, nors jis yra labiau sugeriantis ir dažniausiai reikalauja daugiau rašalo vaizdui atspausdinti. Nekreidiniai popieriai yra geriausias pasirinkimas firminiams blankams, vokams ir formoms ant kurių bus rašoma. Nekreidinis popierius turi didesnę pasirinkimą rūšių ir spalvų nei kreidinis popierius, ir dažniausiai nekreidinis popierius yra pigesnis.

Purumas

Purumas yra svarbus popieriaus parametras, ypač spaudos metu, nes tai daro įtaką spaudos kokybei, bei greičiui. Popieriaus, skirto spausdinimui, purumas yra pirmenybinė savybė, nes tai koreliuoja su dideliu standumu. Puresnis popierius gali padėti spaudos mašinai dirbti sklandžiau. Taip pat popieriaus purumo padidinimas yra puikus būdas sumažinti pluošto kiekiui, tuo pačiu išlaikant tokį patį popieriaus storį [1].

Purumas yra popieriaus savybė, kuri dažnai nustato, kokio tipo spausdintuvai gali jį priimti. Masė naudojama popieriaus storio ir svorio santykiui matuojant kubiniais centimetrais vienam gramui. Purumo formulė yra storio (mm) x bazinio svorio (g / m² arba gsm) x 1000. Svoris yra dar viena popieriaus savybė, kurią privaloma žinoti, norint nustatyti masę. Svoris taip pat žinomas kaip „gramatūra“ ir matuoja popieriaus svorį ploto vienetui, išreikštą gramais kvadratiniam metrui.

Būtina nustatyti popieriaus storį, kuriam norima apskaičiuoti purumą. Storis, matuojamas mikrometru. Išreiškiama milimetrais [2].

$$\text{Purumas} = 1 / \text{tankis} = (\text{cm}^3 / \text{g})$$

$$\text{Purumas} \times \text{svoris} = \text{storis} [3].$$

Pavyzdžiui:

2 lentelė. Popieriaus purumo, gramatūros ir storio palyginimas

Purumas	Gramatūra	Storis
1,3	100 gsm	130 mikronų
1,6	80 gsm	130 mikronų

Purių lapų skaidrumas yra daug didesnis nei tankių lapų. Tačiau, purūs lapai yra ne tokie stiprūs, kaip tankaus popieriaus, nes plaušelių sukibimas tarpusavyje yra prastesnis. Rafinavimas padidina pluošto sukibimą ir popierių padaro tankesniu, tačiau suprastėja popieriaus skaidrumas. Daug rafinuoti popieriai yra labai tankūs ir permatomi (iš dalies skaidrūs, nes jie praleidžia daug šviesos, bet vaizdai nėra tokie aiškūs, kaip ir skaidriose medžiagose) [4].

Popieriaus medžiagos tankis gali būti nuo 300 iki 1000 kg / m³. Grynos celiuliozės tankis yra apie 1500 kg/m³. Popieriaus savybių skirtumai šiame intervale yra dideli. Galimybė kontroliuoti popieriaus technologijos tankį reiškia, kad yra unikali galimybė valdyti gaminio savybes iki norimos kokybės. Todėl tankis yra labai svarbus struktūrinis lapo parametras.

Popieriaus tankiui įtaką daro pluošto tipas ir visos popierinės technologinės operacijos, pvz., skaidulų atskyrimas, plakimas, presavimas, džiovinimas ir kalandravimas. Tankis apskaičiuojamas kaip gramatūra padalinta iš storio. Purumas dažnai vadinamas atvirkštiniu tankiu.

Knyginis popierius naudojamas paprastoms knygoms gaminti: tik su tekstu, kišeninėms knygoms, romanams ir pan. Jis yra nedengtas (nekreidintas), bet kartais pigmentuotas. Gramatūra paprastai yra 60–90 gsm, o svarbi popieriaus savybė yra purumas [5].

Minkštos medienos BCTMP (balinta chemi-termomechaninė plaušiena) -BKP (balinta kraft plaušiena) gaminių, naudojamų popierinių servetėlių ir rankšluosčių gamybai, kuriems purumas yra pirmenybė, rezultatai rodo 10% padidėjusį purumą, neprarandant stiprumo, džiovinant karštu garu. Popierius, pagamintas iš grynos kietmedžio BCTMP, elgiasi panašiai - 8% padidėjęs purumas ir 4% padidėjęs savaiminio pertraukimo ilgis [6].

G. D. A. Sousa, C. T. A. Jose L., A. C. Bras atliktas tyrimas, kuris padėjo nustatyti pagrindines popieriaus purumo variacijas gaminant pramonės popieriaus mašinoje. Proceso duomenų analizė ir eksperimentinių projektavimo metodai, padėjo nustatyti gamybos būdus, kurie sumažina purumo svyravimus ir (arba) padidina purumo tikslumą.

Popieriaus purumas vertinamas kaip kokybės bruožas. Gaminant popierių ir norint užtikrinta tinkamą popieriaus mašinos darbą, svarbu, kad būtų gaminamas tinkamo šiurkštumo/lygumo popierius, kas taip pat turi įtakos popieriaus purumui. Taip pat, popieriaus purumas daro didelę įtaką procesų ekonomijai dėl manipuliavimo svoriu.

Teoriškai popieriaus drėgmė po spaudimo yra vienas iš pagrindinių parametru, lemiančių popieriaus lapo tankį (didesnę drėgmę, didesnę popieriaus purumą). Tačiau popieriaus drėgmę riboja mechaninis atsparumas, kurį turi išlaikyti popieriaus lapas, kad būtų užtikrintas tam tikras darbo greitis.

Buvo patikrinta, ar presavimas yra žalingesnis nei kalandravimas. Atsižvelgiant į tai, kad kalandravimas šiek tiek veikia drėgmės tempimo stiprumą, galima nustatyti šio kintamojo pamatinį lygį. Pavyzdžiui, esant 4 baro slėgiui, didžiausią leistiną energiją pasiekia 60 kWh/t. Gautas laboratorinių lakštų drėgnis yra apie 52 %, kuris yra mažesnis nei tie, kurie turi aukštesnes kalandravimo sąnaudas (pvz., 120 kWh/t) ir su mažesniu purumu. Taigi, purumas garantuoja mažesnę drėkinimą po spaudimo. Lakštų drėgmės poveikis purumui taip pat priklauso nuo to, kaip šis variantas atliekamas: spaudžiant (teigiamas drėgmės ir purumo kovariacijos) arba kalandruojant (neigiamas drėgmės ir purumo kovariacijos).

Dviejų popieriaus rūšių gamybos duomenų daugiametė statistinė analizė leido nustatyti pagrindinius kintamuosius, kurie paaiškina ne mažiau kaip 77 % popieriaus masės pokyčių: celiuliozės atsparumas, specifinė kalandravimo energija, spaudimas slėgiu.

Dėl laboratorinio tyrimo, susijusio su kalandravimo ir spaudimo ant popieriaus savybių poveikiu iš anksto nustatytam drėgnam standartui, buvo įrodyta, kad, siekiant sureguliuoti drėgnumo tempimo tikslus, didžiausią spaudimo lygiu pasižymi maža specifinė kalandravimo energija.

Nepaisant to, kad visi nepriklausomi poveikiai yra reikšmingi, buvo įrodyta, kad spaudimas yra atsakingas už popieriaus įgeriamumą, drėgno tempimo ir purumo variacijas [7].

2.1.2. Tyrimui naudojamą popieriaus aprašymas

Holmen BOOK yra pagamintas iš pirminio pluošto. Kadangi turi pakankamai aiškią ir tvarkingą tekstūrą, yra dažnai naudojamas knygų spausdinimui. Šio popieriaus sudėtyje nėra anglies, todėl Holmen BOOK dažnai naudojamas dėl aplinkos apsaugos priežasčių.

Holmen Book Cream kreminės spalvos (Cream) medienos masės nekreidinis ofsetinis popierius, kurio sudėtyje yra pirminio mechaninio plaušo [8].

Savybės:

Lygus ir švarus paviršius; kreminis atspalvis; sukurtas taip, kad skaitymas būtų dar malonesnis ir patogesnis; ypač purus ir standus.

Aplinkosaugos informacija - ISO 14001 [9].

Popieriaus sudėtis:

Mechaninė plaušiena – 91 %;

Pigmentai ir užpildai – 2%;

Drėgmė - 7%.

Aplinkosauginiai parametrai:

COD (cheminis deguonies poreikis) - 4,5 kg/t ;

AOX (adsorbciniai organiniai halogenidai) - 0,0008 kg/t ;

N_{Tot} (azotas) - 0,09 kg/t;

P_{Tot} (fosforas) - 0,006 kg/t;

SO_2 (sieros dioksidas)- 0,02 kg/t;

NO_x (azoto oksidas) - 0,14 kg/t;

CO_2 (anglies dioksidas) - 15 kg/t;

Elektros suvartojimas popieriaus gamybai (galutinis produktas) – 2970 kWh/t [8].

2.2. Tyrimo įranga ir metodika

2.2.1. Popieriaus atsparumas lankstymui

Popieriaus atsparumas lenkimui (lūžimui) yra viena iš mechaninių popieriaus savybių. Popierius sudarytas iš tarpusavyje susipynusių plaušelių. Kokio tvirtumo popierius, priklauso nuo plaušelių kiekio, jų stiprumo, lankstumo.

Didelę reikšmę turi pluoštinių medžiagų frakcinė sudėtis, t.y., santykis tarp plaušelių kiekio, struktūros pagrindo ir smulkių dalelių, užpildančių erdvę tarp plaušelių.

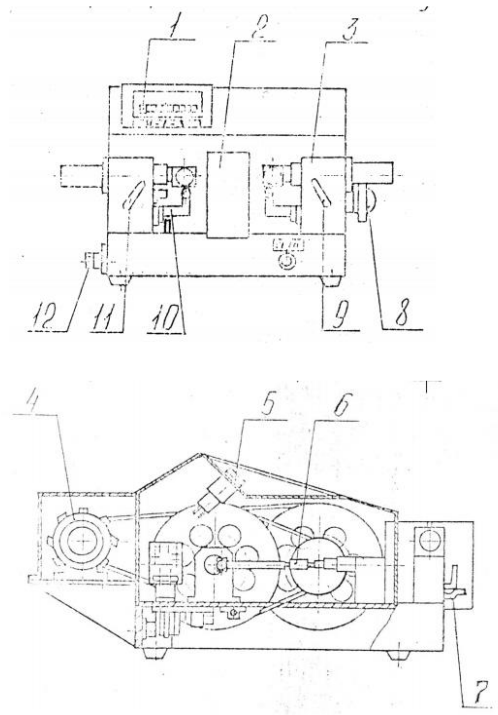
Lenkiant išorinė lapo dalis tempiama, vidinė spaudžiama. Kuomet popierius turi per dideles apkrovas – jis lūžta. Tai gali sukelti nepatogumų tiek spaudos metu, ypač naudojimo. Popierius susidėvi daug greičiau esant prastiems tempimo rodikliams.

Popieriaus atsparumo lankstymui prietaisas II–1–3. Šis prietaisas skirtas popieriaus, kurio storis neviršija 0,25 mm, atsparumo lankstymui nustatyti. Prietaiso schema pateikta 1 pav.

Lankstymo mechanizmą sudaro pagrindas, kurio kreipiančiosiose grįžtamaisiais – slenkamaisiais judesiais juda šliaužiklis, konstrukciškai sujungtas su skriejiko – švaistiklio mechanizmu. Šliaužiklyje įtvirtintos dvi lenkimo plokštelės, tempiančios bandinį tarp dviejų ritinėlių porų, kurie sukasi į stovus įmontuotuose guoliuose. Lankstymo mechanizmas uždengtas dangteliu.

Tempimo kolonėlės skirtos bandinio tvirtinimui ir įtempimui. Kolonėlę sudaro korpusas 19, paslankiosios įvorės 20 ir veržtuvai 15. Paslankioji įvorė, sukant rankenėlę 9 (11), juda iš pradinės į darbinę padėtį ir atgal, ir yra fiksuojama spyruokle 18. Paslankiosios įvorės viduje yra spyruoklė 14, kurios vienas galas sujungtas su veržtuvų korpusu, o kitas – su sraigtu. Veržlė 13 skirta reikalaujamam darbinės spyruoklės įtempimui užtikrinti. Norint išvengti darbinės spyruoklės įtempimo pasikeitimo, įtempimo reguliavimo mechanizmas užplombuotas.

Palaikymo stovai yra atramos veržtuvams ir neleidžia bandiniui sulinkti. Švaistiklio mechanizmą sudaro šliaužiklis, strypo pavidalo švaistiklis, galuose turintis dešininį ir kairinį sriegius ir skriejikas, sumontuotas ant pavaros veleno [10].

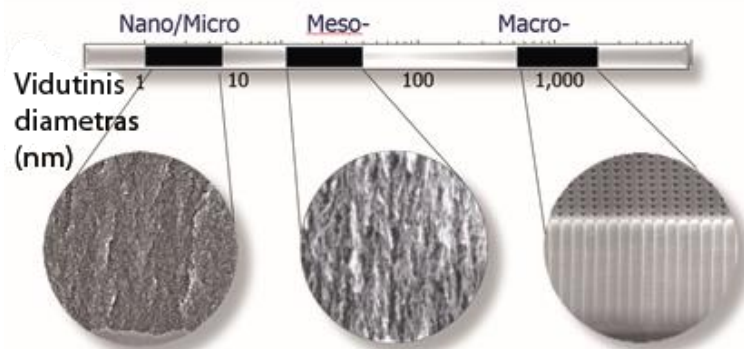


1 pav. Prietaiso И-1-3 schema

2.2.2. Popieriaus vandens sugertis

Vandens sugertis – tai vandens kiekis, kuris absorbuojamas paviršiaus. Vandens sugertis į popierių vyksta dėl to, kad popierius turi mikroporas ir makroporas. Mikroporos, kurios yra ypač mažo skersmens, turi didžiulę įtaką vandens sugėrimui [11].

Popieriaus klajinimą būtina reguliuoti pagal tai, kokia spauda, koks gaminy bus gaminamas. Nuo to priklausys spaudos kokybė. Jeigu popierius neklajintas, jame spauda nėra tokia ryški, bei vaizdas gali išsilieti dėl per didelės sugerties. Jeigu popierius yra daug klajintas, jis gali nepriimti dažų, tiesiog neįsigerti. Būtina atsižvelgti, ar ant gaminio bus rašoma rašikliais, ar bus spausdinama spausdintuvais. Jeigu popierius daug klajintas, ant jo sunku rašyti rašikliu, taip pat spausdinant spausdintuvu gali neįsigerti dažai, dėl to vaizdas susilies, ar tiesiog visiškai neužsitvirtins. Todėl būtina atrasti tinkamą popierių, atsižvelgiant į gamino paskirtį [12].

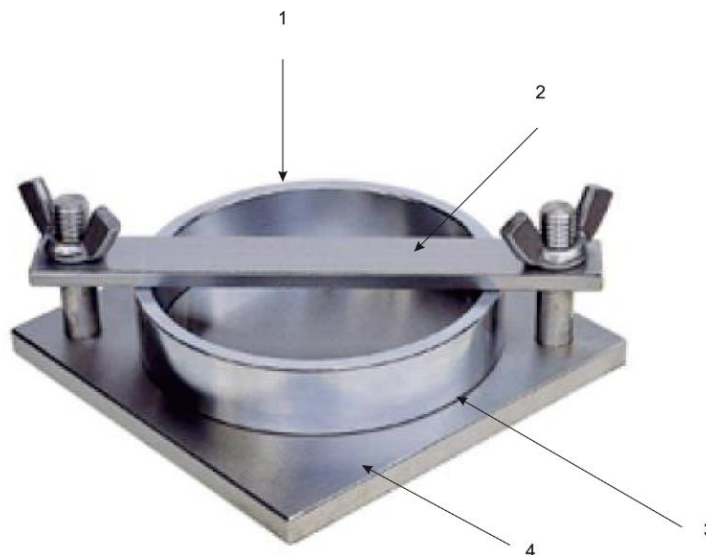


2 pav. Mikro ir makro dalelių dydžių palyginimas [12]

COBB testas

Vandens sugėrimo testas – COBB – skirtas nustatyti vandens absorbciją popieriuje. Metodas apibūdina procedūrą vandens kiekiui, kuris absorbuojamas sugeriančiu popieriumi, kartonu ir gofruotojo kartono plokšte per nustatytą laiką standartizuotomis sąlygomis, nustatyti. Šis populiarus ir plačiai naudojamas testas taip pat vadinamas „Cobb” ir atitinka TAPPI T441 standartą, bei ISO 535:1991, DIN 53132 [13].

COBB bandymo įranga:



3 pav. COBB bandymo įranga

1. cilindrinis žiedas, kuriuo prispaudžiamas popierius:
 - žiedo vidaus plotas 100 cm² ;
 - aukštis – 2,5 cm;
2. prispaudimui/tvirtinimui naudojama dalis;
3. guma, kuri sulaiko vandenį lapo ir cilindrinio žiedo susidūrimo vietoje;
4. pagrindas, ant kurio dedamas popierius.



4 pav. Ritinėlis (10kg.), kuriuo nusauginamas bandinys po mirkymo vandenyje [14]



5 pav. Analitinės svarstyklės [15]

Bandymo eiga:

- iš popieriaus iškertami 125×125 mm bandiniai;
- bandiniai pasveriami analitinėmis svarstyklėmis;
- popieriaus bandinys dedamas ant guminio kilimėlio ir prispaudžiamas cilindrinio žiedu;
- skystis yra įpilamas į žiedą iki 1 cm aukščio (100 cm³) ir ;
- likus 10 s iki reikalingo (120 s) pabaigos skystis išpilamas;
- popierius paimamas ir nusausinamas su standartiniu sugeriamuoju popieriumi;
- dedamas antras sugeriamasis popierius ir 10 kg svorio ritinėliu pervažiuojama per juos (pašalinamas perteklinis vandens kiekis);
- popierius pasveriamas; skaičiuojamas svorio padidėjimas;
- apskaičiuojamas absorbuotas skysčio kiekis;

Popieriaus ar kartono 1 m² ploto vienpusis vandens įgeriamumas (Cobb) gramais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Kobas = 10^4(m_2 - m_1)/A ;$$

čia m_1 – sauso pavyzdžio masė, g;

m_2 – pavyzdžio masė po bandymo, g.

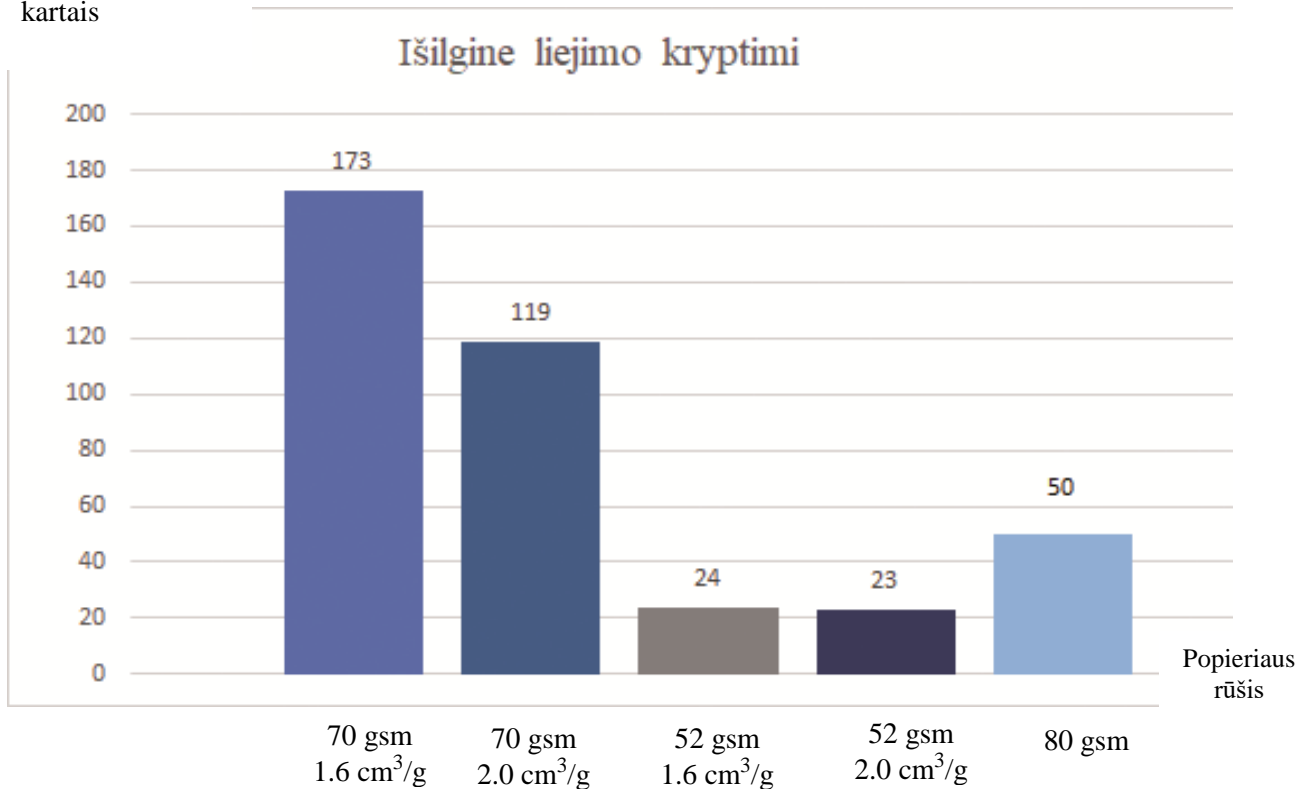
A – bandomojo paviršiaus plotas, cm² (kvadrato plotas $A=a^2$ - kvadrato kraštinės ilgis, cm) [16].

2.3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

2.3.1. Popieriaus atsparumo lankstymui tyrimas

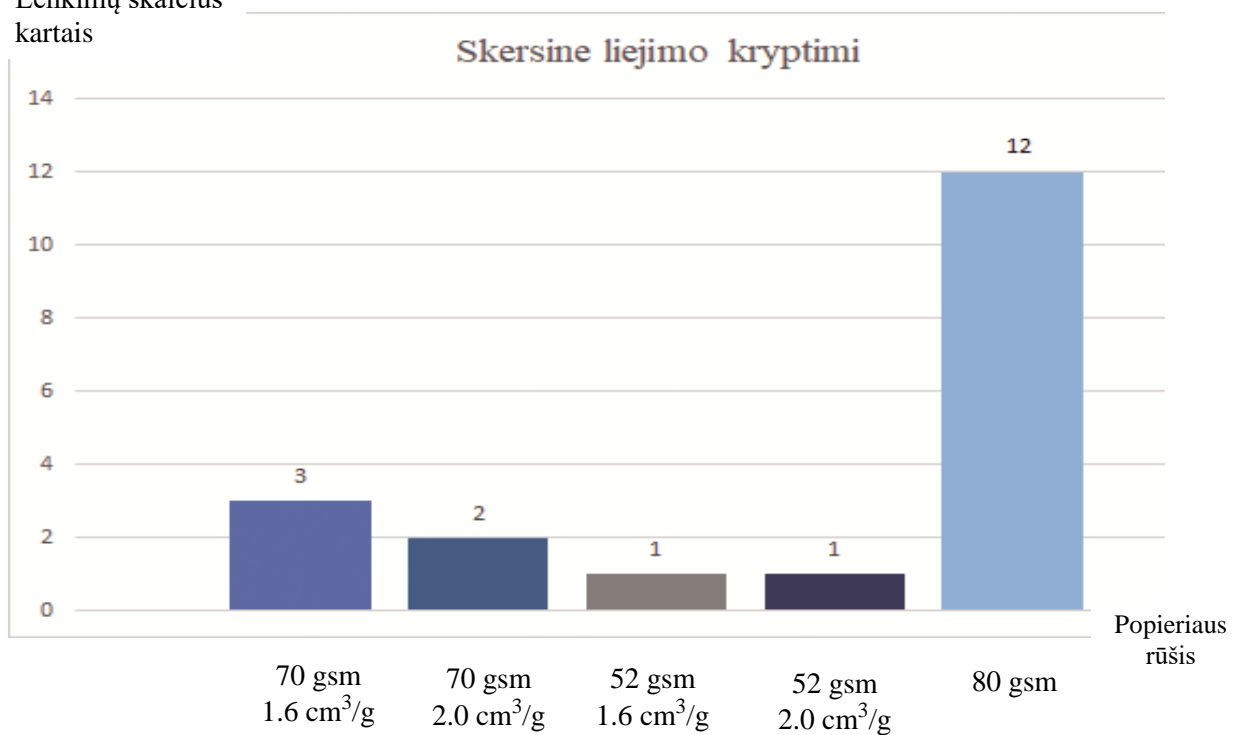
Tyrimas atliktas dviejų knyginių skirtingų storių popieriams: 70 gsm ir 52 gsm. Atliktas tyrimas abiejų storių popierių skirtingiems purumams: 1.6 cm³/g ir 2.0 cm³/g. Taip pat, atliktas tyrimas standartiniam, 80 gsm. ofsetiniam biuro popieriui. Rezultatai palyginti tarpusavyje.

Lenkimų skaičius
kartais



6 pav. Popierių atsparumo lankstymui, išilgine liejimo kryptimi, palyginimas

Lenkimų skaičius
kartais



7 pav. Popierių atsparumo lankstymui, skersine liejimo kryptimi, palyginimas

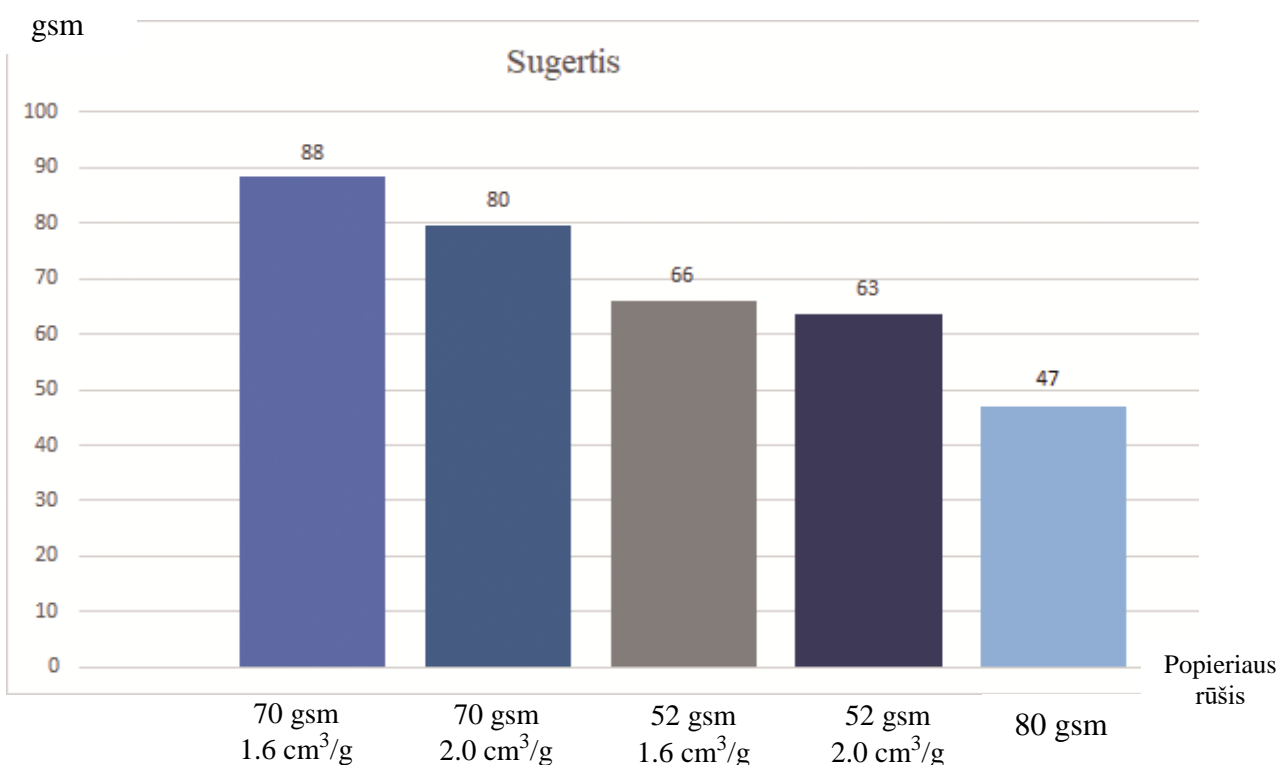
Atlikus popieriaus atsparumo lankstymui bandymą, galima matyti, jog mažesnio purumo (1.6) popierius yra šiek tiek atsparesnis lankstymui. Išilgine kryptimi, 70 gsm., 1.6 purumo popieriaus lankstymo vidurkis 13,21 % geresnis nei 70 gsm., 2.0 purumo popieriaus vidurkis. Skersine popieriaus kryptimi mažesnio purumo popieriaus rezultatai taip pat geresni.

Atitinkami rezultatai gauti ir 52 gsm popieriui. Tačiau šio popieriaus lankstymo skirtumas mažesnis tarp skirtingų purumų. Išilgine kryptimi, 1.6 purumo popieriaus geresni 4,17 %, nei 2.0 purumo. Skersine popieriaus kryptimi popierius yra labai neatsparus, skirtumo lankstymo jėgai tarp purumų nėra.

Lyginant su paprastu, standartiniu 80 gsm popieriumi, galime matyti, jog išilgine popieriaus liejimo kryptimi yra mažiau atsparus. Tačiau daug atsparesnis skersine liejimo kryptimi. Nors šis popierius turi daug baltesnį ir lygesnį paviršių, tačiau tyrimo rezultatai nėra daug geresni, kad žymiai keistų spaudos kokybę.

2.3.2. Popieriaus vandens sugerties tyrimas

Tyrimas atliktas dviem (knyginiams) skirtingų storių popieriams: 70 gsm ir 52 gsm. Atliktas tyrimas šių storių popieriams, kurių purumas: 1.6 cm³/g ir 2.0 cm³/g. Taip pat, atliktas tyrimas standartiniam, 80 gsm. ofsetiniam biuro popieriui. Rezultatai palyginti tarpusavyje.



8 pav. Popierių atsparumo sugerčiai palyginimas

Atlikus popieriaus įgeriamumo bandymą, galime pastebėti, jog didesnio purumo popierius labiau įgeria vandenį, nei mažesnio purumo popierius.

70 gsm popieriaus, kurio purumas 1.6, vandens sugerties vidurkis didesnis 11 %, nei 70 gsm ir 2.0 gsm purumo popieriaus.

52 gsm popieriaus, kurio purumas 1.6, vandens sugerties vidurkis 3,77 % didenis nei 52 gsm ir 2.0 gsm purumo popieriaus.

Taigi, galima teigti, jog skirtumas tarp popieriaus atsparumo sugerčiai yra toks mažas, kad spaudos metu nebus pastebimas.

Standartinio (80 gsm.) ofsetinio popieriaus sugertis mažesnė, nei visų anksčiau tirtų (knyginio popieriaus) bandinių. Tai yra dėl to, jog ofsetinis popierius, turi lygesnį paviršių. Dėl lygesnio paviršiaus spauda tampa kokybiškesnė, mažesnė rastrinio taško išsiliejimo tikimybė. Tačiau spauda projektuojama mažesnės kokybės bandiniams, dėl ko ir knyginio popieriaus rezultatai pilnai pakankami.

2.4. Sunaudojamo popieriaus kiekio analizė

Žemiau pateiktoje lentelėje nurodyta, koks kiekis (tonomis) popieriaus yra reikalinga norint atspausdinti visą planuojamą produkciją. Skaičiavimai pateikti spausdinant ant 52 gsm ir 70 gsm popieriaus.

Iš lentelių duomenų matyti, kad spausdinant ant 52 gsm popieriaus sutaupoma 25,71 % popieriaus masės. Kas skaičiuojamam produkcijos kiekiui yra ~35 tūkst. eurų (skaičiai preliminarūs ir nėra visiškai tikslūs, nes kiekviena įmonė popierių perka skirtingomis kainomis ir tai yra konfidencialu).

3 lentelė. Apskaičiuotas popieriaus svoris spausdinant ant 52 gsm popieriaus

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formatas, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas, įvertinantis nuobiras, k_n	Privedimo koeficientas, k_p	Popieriaus lapų kiekis, tūkst.. vnt	Reikiamas popieriaus kg.
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8=3x7x52gsm
1	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	21192,4528
2	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	21192,4528
3	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	12396,7372
4	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	12396,7372
5	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	7629,2830
6	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	7629,2830
7	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	4238,4906
8	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	4238,4906
9	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15258,5660
10	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15258,5660
Viso:							121431,06

4 lentelė. Apskaičiuotas popieriaus svoris spausdinant ant 70 gsm popieriaus

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formatas, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas, įvertinantis nuobiras, k_n	Privedimo koeficientas, k_p	Popieriaus lapų kiekis, tūkst.. vnt	Reikiamas popieriaus kg.
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8=3x7x70gsm
1	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	28528,3019
2	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	28528,3019
3	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	16687,9155
4	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	16687,9155
5	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	10270,1887
6	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	10270,1887
7	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	5705,6604
8	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	5705,6604
9	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	20540,3774
10	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	20540,3774
Viso:							163464,89

1 tonai popieriaus (laikraštinio popieriaus) pagaminti, vidutiniškai reikia 12 medžių. Ofsetiniam (biuro) popieriui – 24 medžių. Kreidiniam popieriui – 15,36 medžių.

Sutaupant 25,71 % popieriaus masės, sutaupoma 42033,83 kg medienos, kas yra 504 medžiai [17].

2.5. Išvados ir pasiūlymai

1. Atliktas tyrimas parodė, jog tos pačios gramatūros, bet skirtingų purumų popieriaus atsparumas trūkimui ženkliai nesiskiria. Tai popierius, kokio pilnai užtektų UAB „Palemono spaustuvė“ gaminių kokybės užtikrinimui.

2. 70 gsm popieriaus, atsparumo lankstymui išilgine kryptimi, 2.0 purumo popieriaus yra 13,21 % geresni, nei 1.6 purumo. Skersine kryptimi taip pat puresnis popierius parodė geresnius rezultatus. 52 gsm. popieriaus lankstymo skirtumas mažesnis tarp skirtingų purumų. Išilgine kryptimi, 1.6 purumo popieriaus geresni 4,17 %, nei 2.0 purumo.

3. Tarp atsparumo įgeriamumui rezultatų taip pat nėra labai didelio skirtumo. Pavyzdžiui 52 gsm popieriaus 2.0 ir 1.6 purumo popieriaus įgeriamumo skirtumas tik 3,77 %.

4. Šio popieriaus kaina nuo purumo nekinta. Tačiau vizualiai, pvz. 70 gsm, 1.6 purumo popierius atrodo taip pat, kaip 55-60 gsm, 2.0 purumo. Kadangi popieriaus kainai įtakos turi popieriaus svoris, taip galima pagaminti vizualiai tokių patį gaminių, nenukiančiant kokybės savybėms.

5. Lyginant knyginio popieriaus rezultatus su ofsetinio, nėra tokių didelių skirtumų, kad būtų atmesta galimybė spausdinti ant knyginio popieriaus.

6. Renkantis mažesnės gramatūros, bet didesnio purumo popierių, yra saugoma gamta. Reikalingas mažesnis kiekis žaliavos, tokio popieriaus gamybai. Tai pat tai daro įtaką popieriaus kainai. Įmonė turėtų galimybę sutaupyti pinigų popieriaus išlaidoms.

7. Siūloma pirkti puresnį, bet mažesnės gramatūros popierių.

3. Ofsetinės spaudos projektavimas

Šiame darbe projektuojama ofsetiniu spaudos būdu gaminama produkcija.

Spaudos proceso metu, prieš užnešant dažus, spaudos forma praeina pro drėkinimo sekciją, kurioje nespausdinamieji arba tarpiniai elementai absorbuoja vandenį. Tada spausdinimo cilindras praeina pro dažymo sekciją ir dažai yra pasisavinami hidrofobinių spausdinamųjų elementų, kurie atstumia vandenį ir absorbuoja aliejinio pagrindo dažus.

Dažai ant spausdinamosios medžiagos patenka netiesiogiai - spausdinimo cilindriui sukantis, nuo spaudos formos, dažai yra perduodami tarpiniam cilindriui, kuris kompensuoja mikro ir makro nelygumus esančius spausdinamos medžiagos paviršiuje ir nesugadina spaudos plokštės.

Šis spaudos būdas ekonomiškai spausdinant didelius tiražus. Kadangi didžiąją dalį spaudos savikainos sudaro aliuminio plokštės, kurios yra patvarios ir daugkartinio naudojimo. Spausdinant nėra tiesioginio kontakto tarp plokštės ir spausdinamojo paviršiaus, todėl jos dėvėsi lėtai. Tinkamai pagamintos plokštės, naudojamos su optimizuotu dažų ir tirpalo rezervu, gali tarnauti atspausdinant daugiau nei milijoną atspaudų. Taip pat didžiąją dalį spaudinio savikainos sudaro spaudos mašinos paruošimas, todėl rekomenduojama vienu kartu spausdinti kuo didesnę tiražą spaudos. Kuo didesnis atspaudų kiekis spausdinamas – tuo mažesnė savikaina vieno atspaudu.

Nors ofsetinės spaudos būdas ir turi trūkumų, tokių kaip ilgas ir brangus spaudos paruošimas, brangus bandyminio atspaudu pagaminimas, ilgai džiūstanti spauda, tačiau šis spaudos būdas pripažįstamas kaip vienas kokybiškiausių, sparčiausių ir turintis tikslų spalvų ir pustonų atkūrimą, puikų detalių atvaizdavimą [18].

Projektuojama pasirinkta ofsetinės spaudos technologija ir skaičiuojama užsakymų kiekis įvykdomas per metus, koks reikalingas įrenginių, bei darbuotojų kiekis įvykdyti visus užsakymus. Visi šie aspektai skaičiuojami atskiruose, žemiau pateiktuose skyriuose.

3.1. Gaminama produkcija

Projektuojamoje dalyje gaminama produkcija – blankai, skrajutės ir lankstinukai. Tai vienpusiai arba dvipusiai gaminiai. Gaminami viena spalva – juoda (K), arba pilna spalvine gama (CMYK). Įmonėje gaminami gaminiai nuo A2 iki A7 formato. Tačiau didžiausio poreikio iš klientų susilaukiama A4 - A6 formato spaudos. Atsižvelgiant į projektuojamų gaminių pobūdį pasirinkta skirtingas popierius. Tai 52 gsm ir 70 gsm. 1.6 ir 2.0 purumo Holmen Book popieriai. Projekte skaičiuojami spaudos darbai, įvertinama laiko normos visiems spaudos darbams: formų pritaikymui, mašinos plovimui ir pačiam spaudos procesui. Taip pat pospaudiminiai darbai, tokie kaip pjovimas, lankstymas, pakavimas. Nurodomi įrenginiai, kurie bus naudojami gamybos procese.

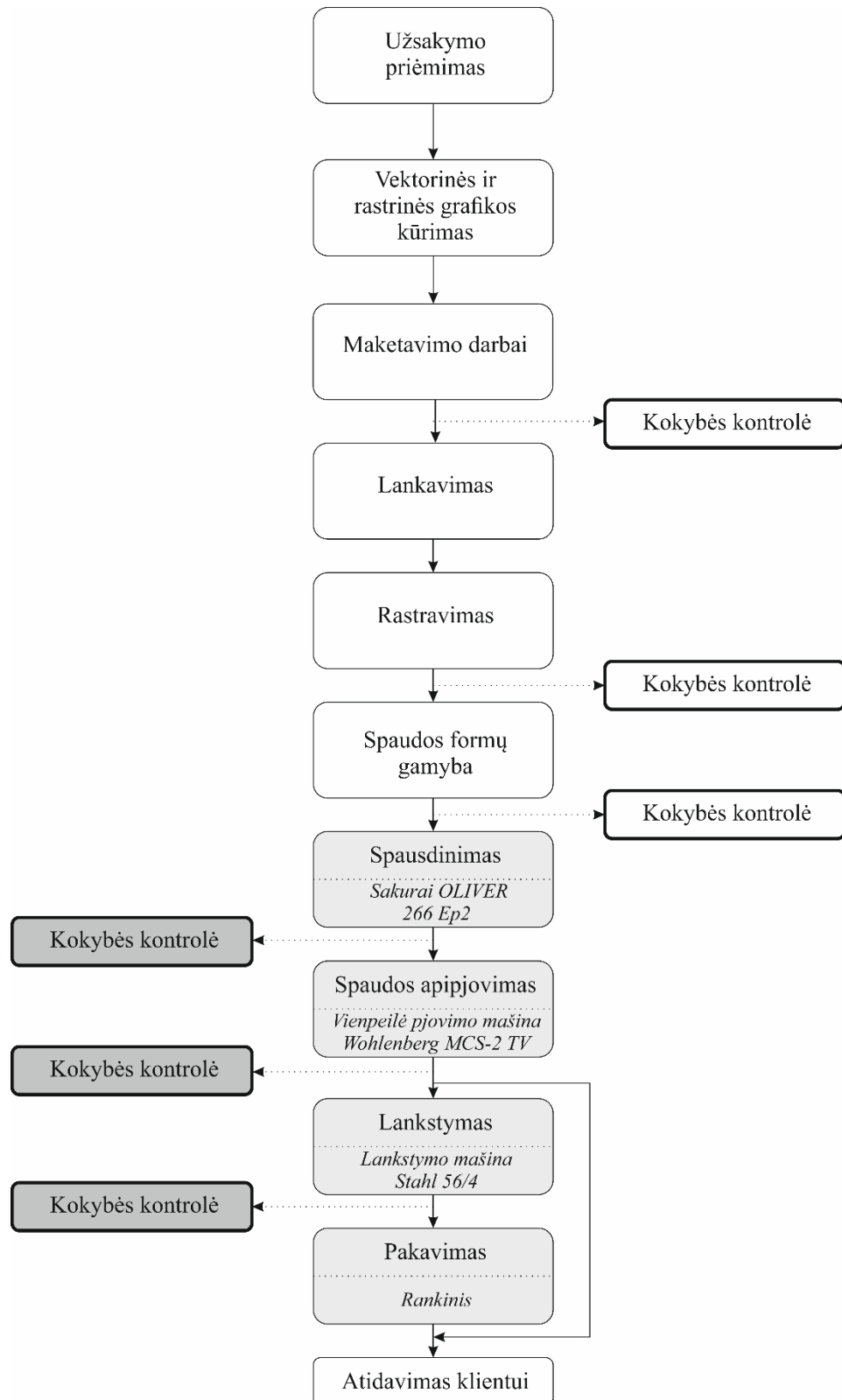
Skaičiuojamas reikiamas darbuotojų kiekis, tiek gamybiniais procesais, tiek administracijoje. Taip pat skaičiuojamas patalpų plotas, reikalingas tinkamai vykdyti spaustuvės veiklą.

3.2. Technologinio proceso projektavimas

5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, mm	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas tūkst. egz.	Spausdinimo būdas	Spalvin-gumas	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos medžiaga
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Blankas 1	210x297	250	10	Ofsetinė spauda	1+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 2.0 Gramatūra - 52 gsm
2	Blankas 1	210x297	250	10	Ofsetinė spauda	1+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 1.6 Gramatūra - 70 gsm
3	Blankas 2	148x210	195	15	Ofsetinė spauda	1+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 2.0 Gramatūra - 52 gsm
4	Blankas 2	148x210	195	15	Ofsetinė spauda	1+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 1.6 Gramatūra - 70 gsm
5	Skrajutė 1	148x210	60	30	Ofsetinė spauda	4+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 2.0 Gramatūra - 52 gsm
6	Skrajutė 1	148x210	60	30	Ofsetinė spauda	4+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 1.6 Gramatūra - 70 gsm
7	Skrajutė 2	105x148	200	10	Ofsetinė spauda	4+4	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 2.0 Gramatūra - 52 gsm
8	Skrajutė 2	105x148	200	10	Ofsetinė spauda	4+4	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 1.6 Gramatūra - 70 gsm
9	Lankstinukas 1	210x297	90	20	Ofsetinė spauda	4+4	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 2.0 Gramatūra - 52 gsm
10	Lankstinukas 1	210x297	90	20	Ofsetinė spauda	4+4	Vektorinė ir rastrinė grafika	Popierius Holmen BOOK. Purumas - 1.6 Gramatūra - 70 gsm

Technologinė schema pateikta 9 pav. Joje atspindi visas gamybos procesas nuo užsakymo priėmimo iki gaminio atidavimo klientui. Skaičiuojami tie procesai, kurie pažymėti pilkai. Tai yra: spausdinimas, spaudos apipjovimas, lankstymas ir pakavimas. Įvertinama kokybės kontrolė.



9 pav. Technologinė schema

Apskaičiuojama, koks produkcijos kiekis gali būti atspausdintas.

Brūkšnelis esantis po formato dydį nurodančiu skaičiumi, parodo kuriai kraštinei lygiagrečiai liejimo kryptis. Tai svarbu spaudos ir pospaudiminių procesų metu. Taip pat pačio gaminio naudojimui. Jeigu gaminy bus pagaminti neteisinga kryptimi, jis gali lūžti, „riestis“, būti nepatogus naudojimui.

6 lentelė. Spaudos cecho metinės gamybos apimties skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Produkcijos apimtis spaudos lankais	Tiražas, tūkst. egz.	Vidutinis spalvingumas	Privedimo koeficientas	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst.		Metinis spalvinių atspaudų kiekis, tūkst.	
								fizinių	sąlyginių	fizinių	sąlyginių
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x5x6	10=9x8	11=9x7	12=11x8
1	Blankas 1	450x640/4	250	0,25	10	1	0,533	625	333,13	625	333,13
2	Blankas 1	450x640/4	250	0,25	10	1	0,533	625	333,13	625	333,13
3	Blankas 2	450x640/8	195	0,13	15	1	0,533	365,6	194,88	365,63	194,88
4	Blankas 2	450x640/8	195	0,13	15	1	0,533	365,6	194,88	365,63	194,88
5	Skrajutė 1	450x640/8	60	0,13	30	4	0,533	225	119,93	900	479,7
6	Skrajutė 1	450x640/8	60	0,13	30	4	0,533	225	119,93	900	479,7
7	Skrajutė 2	450x640/16	100	0,06	10	4	0,533	62,5	33,31	250	133,25
8	Skrajutė 2	450x640/16	100	0,06	10	4	0,533	62,5	33,31	250	133,25
9	Lankstinukas 1	450x640/4	45	0,25	20	4	0,533	225	119,92	900	479,7
10	Lankstinukas 1	450x640/4	45	0,25	20	4	0,533	225	119,92	900	479,7
Viso :								3006,25	1602,33	6081,3	3241,31

Įvertinama, koks kiekis spaudos plokščių reikalingas pagaminti visai planuojamai produkcijai.

7 lentelė. Spaudos plokščių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis	Vidutinis spalvingumas	Leidinio spaudos plokščių kiekis, vnt.	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt.
1	2	3	4	5	6	7=5x6	8=4x7
1	Blankas 1	640x450/4	250	1	1	1	250
2	Blankas 1	640x450/4	250	1	1	1	250
3	Blankas 2	640x450/8	195	1	1	1	195
4	Blankas 2	640x450/8	195	1	1	1	195

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis	Vidutinis spalvingumas	Leidinio spaudos plokščių kiekis, vnt.	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt.
5	Skrajutė 1	640x450/8	60	1	4	4	240
6	Skrajutė 1	640x450/8	60	1	4	4	240
7	Skrajutė 2	640x450/16	100	1	4	4	400
8	Skrajutė 2	640x450/16	100	1	4	4	400
9	Lankstinukas 1	640x450/4	45	1	4	4	180
10	Lankstinukas 1	640x450/4	45	1	4	4	180
Viso:							2530

Skaiciuojant gamybos pajėgumus, būtina įvertinti laiko normas atskiriems procesams. Tokiems kaip: dažų aparato plovimas, formų pritaissymas ir pati spausdinimo laiko norma. Dažų aparato plovimo, bei formų pritaissymo darbai vyksta rankiniu būdu.

Laiko norma skaičiuojama įvertinant spaudos mašinos greitį (žr. 2 priedas), bei spaudėjo gebėjimą dirbti su įrenginiu.

8 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produk-cijos pavadi-nimas	Pava-di-nimų sk. per metu-s	Dažų apa-rato plo-vimo laiko norma, h	Dažų apa-rato plo-vimo me-tinė laiko norma, h	Metinė formų pritai-symų sk. Vnt.	Vie-neto pri-tai-symo laiko nor-ma, h	Metinė pritai-symo laiko norma, h	Meti-nis spau-dos lankų sk., 1000 egz.	1000 egz. Atspau-dų spaus-dinimo laiko norma, h	Meti-nė spaus-dinim-o laiko norma, h	Metinė pritai-symo ir spaus-dinimo laiko norma, h
1	2	3	4	5=3x4	6	7	8=6x7	9	10	11=9x10	12=5+8+11
1	Blankas 1	250	0,15	37,5	250	0,15	37,5	625	0,12	75,00	150,00
2	Blankas 1	250	0,15	37,5	250	0,15	37,5	625	0,12	75,00	150,00
3	Blankas 2	195	0,15	29,25	195	0,15	29,25	365,6	0,12	43,87	102,37
4	Blankas 2	195	0,15	29,25	195	0,15	29,25	365,6	0,12	43,87	102,37
5	Skraju-tė 1	60	0,15	9	240	0,15	36	225	0,12	27,00	72,00
6	Skraju-tė 1	60	0,15	9	240	0,15	36	225	0,12	27,00	72,00
7	Skraju-tė 2	100	0,15	15	400	0,15	60	125	0,12	15,00	90,00
8	Skraju-tė 2	100	0,15	15	400	0,15	60	125	0,12	15,00	90,00
9	Lank-s-tinukas 1	45	0,15	6,75	180	0,15	27	450	0,12	54,00	87,75
10	Lank-s-tinukas 1	45	0,15	6,75	180	0,15	27	450	0,12	54,00	87,75
Viso:				195			380			429,74	1004,24

3.3. Pospaudiminių darbų skaičiavimas

Atlikus visus spaudiminius darbus, gaminiams atliekami pospaudiminiai darbai. Tai yra:

- produktas apipjaunamas (vienpeilė pjovimo mašina (žr. 2 priedas)).
- visi gaminiai pakuojami, kad būtų apsaugoti nuo išteplojimų ir panašių išorės poveikių. Šie darbai atliekami rankiniu būdu.

Apipjovimo įrenginys „Wohlenberg MCS-2 TV“ (žr. 2 priedas) leidžia greitai ir tiksliai apipjauti atspausdintą produkciją. Popieriaus lapas dedamas į įrengimą, prispaudžiamas, kad pjovimo metu nepasisuktų ir nebūtų netikslumų. Tuomet su peilio sistema nupjaunamas lapo kraštas. Viskas kartojama tiek kartų, kiek kraštinių norima apipjauti. Tokiu būdu kraštai apipjaunami tiesiai ir tvarkingai, nes diskinio ir stataus kampo peilių sistema užtikrina lygų pjūvį.

Pjūvių skaičius priklauso nuo lapo formato. Kuo didesnis galutinis popieriaus formatas, tuo reikalingas mažesnis pjūvių skaičius.

9 lentelė. Produkto pjaustymo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Gramatūra gsm	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus, tūkst. Vnt.	Lapo dalių skaičius po pjovimo	Laiko norma 1000 lapų supjaustymui (LP), h	Metinė laiko norma lapų pjaustymui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=5x7
1	Blankas 1	52	64x45	625	4	0,2	125
2	Blankas 1	70	64x45	625	4	0,2	125
3	Blankas 2	52	64x45	365,6	8	0,25	91,4
4	Blankas 2	70	64x45	365,6	8	0,25	91,4
5	Skrajutė 1	52	64x45	225	8	0,25	56,3
6	Skrajutė 1	70	64x45	225	8	0,25	56,3
7	Skrajutė 2	52	64x45	125	16	0,35	43,8
8	Skrajutė 2	70	64x45	125	16	0,35	43,8
9	Lankstinukas 1	52	64x45	450	4	0,2	90
10	Lankstinukas 1	70	64x45	450	4	0,2	90
Viso:							812,8

Darbo imlumas lankstinukų lankstymui per metus

Lankstymas vyksta automatine lankstymo mašina Stahl 56/4 (žr. priedas 2). Šiuo įrenginiu, produkcija sulankstoma greitai ir tiksliai.

10 lentelė. Darbo imlumas lankstinukų lankstymui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus, tūkst. vnt.	Lenkimų skaičius	Laiko norma 1000 lapų lankstymui (LP), h	Metinė laiko norma lapų lankstymui, h
1	2	3	4	5	6	7=4×6
1	Lankstinukas	210×297	1800	2	0,2	360
2	Lankstinukas	210×297	1800	2	0,2	360
Viso:						720

Visas pakavimas vyksta rankiniu būdu. Pagaminta produkcija, pagal užsakovo pageidavimą, dedama į maišus ar dėžes pasirinktais kiekiais. Taip užtikrinamas saugus produkcijos transportavimas.

11 lentelė. Darbo imlumas produkcijos pakavimui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų skaičius	Tiražas, tūkst. egz.	Produkcijos kiekis viename pake, vnt.	Pakų kiekis, vnt.	Laiko norma vienam pakui supakuoti, h	Metinė užduotis supakavimui, h
1	2	3	4	5	6=(3x4)/5	7	8=6x7
1	Blankas 1	250	10000	1000	2500	0,03	75
2	Blankas 1	250	10000	200	12500	0,03	375
3	Blankas 2	195	15000	500	5850	0,025	146,25
4	Blankas 2	195	15000	500	5850	0,025	146,25
5	Skrajutė 1	60	30000	500	3600	0,025	90
6	Skrajutė 1	60	30000	500	3600	0,025	90
7	Skrajutė 2	100	10000	500	2000	0,025	50
8	Skrajutė 2	100	10000	500	2000	0,025	50
9	Lankstinukas 1	45	20000	200	4500	0,03	135
10	Lankstinukas 1	45	20000	200	4500	0,03	135
Viso:							1292,5

3.4. Įrenginių ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas

Skaičiuojamas reikalingas kiekis įrenginių, kurie galėtų pilnai pagaminti reikiamą produkcijos kiekį. Pagal įrenginių kiekį ir galimybes spėti juos prižiūrėti, apskaičiuojamas reikiamas darbuotojų kiekis.

Apskaičiuojama įrenginių darbo laiko fondas (10 lentelė).

Norint apskaičiuoti įrenginių darbo laiko fondą, reikia žinoti režiminį įrenginio darbo fondą. Jis apskaičiuojamas pagal formulę:

Norint apskaičiuoti įrenginių darbo laiko fondą, reikia žinoti režiminį įrenginio darbo fondą. Jis apskaičiuojamas pagal formulę:

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

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} \quad (2)$$

$$F_r = [(251 \times 7,4) - 7 \times 1] \times 1 = 1850,4$$

$$F_r = [(251 \times 8) - 7 \times 1] \times 1 = 2001$$

$$D_d = 365 - 104 - 10 = 251$$

F_r - režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h

D_d - darbo dienų skaičius per metus;

t_v - pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine įranga, 8 val. – su visa kita įranga), h

$D_{pršv}$ - priešventinių dienų skaičius;

A - priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas (dažniausiai $A=1$), h

p - pamainų skaičius;

D_k - metinis kalendorinių dienų skaičius;

$D_{iš}$ - metinis išeiginių dienų skaičius;

$D_{šv}$ - metinis šventinių dienų skaičius

12 lentelė. Technologinių 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	Spaudos mašina (Sakurai)	2001	15	0	22	22	44	40	4	80,72	1836,28	1957
2	Vienpeilė pjovimo mašina	2001	15	0	16	16	32	24	2	40,36	1904,64	1969
3	Lankstymo mašina	2001	12	0	12	12	24	24	4	80,72	1872,28	1977

T_e – įrenginių tarnavimo laikas, metais;

f_k – kapitalinis remontas, h. (Priklausomai nuo įrenginio, kapitalinis remontas yra atliekamas vieną kartą į 6-10 metų. Skaičiavimuose kapitalinio remonto laikas yra išdalinamas visam pasirinktam laikui tarp remontų.)

f_t – einamasis remontas, h. (Yra atliekamas vieną kartą į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas.)

f_p – patikrinimas, h. (Yra vykdomas tris kartus į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas. Į lentelę yra įrašomas bendras trijų patikrinimų laikas.)

t_{rem} – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, h \quad (3)$$

f_o – apžiūros, h. (Yra atliekamas septynis kartus į metus. Į lentelę yra įrašomas bendras septynių patikrinimų laikas.)

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

t_{ps} – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h;

t_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h \quad (4)$$

F_m - metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

F_{mp} - metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, h;

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę: $N_{ir} = M / (F_m \times k_{bn}) \quad (5)$

13 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė užduotis, 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	Spaudos mašina (Sakurai)	1221,74	1853,28	1,1	0,90	1
2	Vienpeilė pjovimo mašina	812,8	1921,64	1,1	0,38	1
3	Lankstymo mašina	720	1889,28	1,1	0,35	1

Spaudos darbams atlikti reikalingas spaudėjas, pjovėjas, bei lankstymo operatorius.

14 lentelė. Reikiamų darbuotojų spaudos procesui 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	7
1	Spaudėjas	1974	0,90	1735,48	0,97	1
2	Pjovėjas	1986	0,38	1735,48	0,44	1
3	Lankstymo mašinos operatorius	1994	0,35	1735,48	0,40	1

Vienintelis nemechanizuotas procesas – tai produkcijos pakavimas.

15 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	Pakuotojas	1292,5	1792	0,72	1

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę: $R_{darb}=M/F_{ef}$ (6)

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

$$F_{ef}= F_r(1-k_n), h \quad (7)$$

F_{ef} -pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas, h

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

3.5. Gamybinių ir administracinių patalpų plotų skaičiavimas

Žinant reikiamą kiekį įrenginių užsakymams atlikti, bei reikalingus papildomus baldus, apskaičiuojama patalpų plotas. Viskas suskirstoma į administracines ir gamybinės patalpas.

Pradinėje projektavimo stadijoje galima apytiksliai apskaičiuoti reikiamą gamybinių ir administracinių patalpų plotai.

Gamybinėse patalpose įrengiamos plačios durys, platus koridorius, kad nekiltų problemų pergabenant žaliavas ir jau atspausdintą produkciją.

$$S_1 = K_y \sum S_M \quad (8)$$

S_1 -reikalingas cecho plotas, m²;

S_M -įrenginių ir baldų užimamas plotas, m²

K_y -koeficientas, įvertinantis technologinio cecho ploto ir pagrindinių įrenginių bei baldų užimamo ploto santykį.

16 lentelė. Įrenginių ir baldų užimamas plotas gamybinėse patalpose

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3×5
1	Spaudos mašina	1	2,64 × 4,14	10,93	10,93
2	Vienpeilė pjovimo mašina	1	2,02 × 1,58	3,19	3,19
3	Lankstymo mašina	1	0,67 × 1,75	1,24	1,24
4	Atspaudų kontrolės punktas	1	2,50 × 1,20	3	3
5	Pakavimo stalas	1	4,00 × 2,00	8	8
6	Lentyna	5	2,20 × 0,50	1,1	5,5
7	Popieriaus atliekų konteineris	2	1,50 × 1,00	1,2	2,5
8	Stalas	2	1,60 × 0,90	1,44	2,88
9	Kėdė	2	0,55 × 0,55	0,30	0,60
10	Popieriaus laikymo paletė	1	4 × 4	16	16
Viso:					53,84

Patalpos projektuojamos atsižvelgiant į reikiamą plotą įrangai talpinti. Įrengimai išdėstomi saugiais atstumais vienas nuo kito, paliekami tarpai darbuotojams laisvai judėti.

17 lentelė. Įrenginių ir baldų užimamas plotas administracijos skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m.	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3×5
1	Stalas	5	1,60 × 0,90	1,44	7,2
2	Kėdė	13	0,55 × 0,55	0,3025	3,9325
3	Sofa	2	1,80 × 0,80	1,44	2,88

Eil.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m.	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
4	Staliukas	1	0,70 × 0,70	0,49	0,49
5	Spintelė	1	0,60 x 1,60	0,96	0,96
6	Spintelė 2	1	0,60 x 2,60	1,56	1,56
7	Spinta	2	0,50 × 1,50	0,75	1,5
8	Stalas	4	0,80 x 1,50	1,2	4,8
9	Daiktų spintelė	3	0,94 x 0,47	0,4418	1,3254
10	Stalas 2	1	r = 0,30	0,282	0,282
11	Stalas 3	1	0,90 x 1,60	1,44	1,44
Viso:					26,37

Projektuojant apytiksliai apskaičiuojamas reikalingas gamybinių ir administracinių patalpų plotai:

$$S1 = K_y \sum SM \quad (9)$$

S1 – reikalingas cecho plotas, m²;

SM – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m² ;

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

$$S2 = \sum SM + (K\check{Z} \times N\check{Z}) \quad (10)$$

S2 – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m²;

K \check{Z} – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas minimalus plotas, m² (minimalus K \check{Z} =6 m²);

N \check{Z} – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

Reikalingas administracijos skyriaus plotas:

$$S1 = 26,37 + (6 \times 5) = 56,37 \text{ m}^2$$

Reikalingas spaudos skyriaus plotas:

$$S2 = 6,6 \times 53,84 = 355,34 \text{ m}^2$$

Apskaičiavus atskirų patalpų plotus, galima suskaičiuoti bendrą reikalingą plotą:

$$S = 56,37 + 355,34 = 411,71 \text{ m}^2$$

Pateiktame spaustuvės brėžinyje, bendras plotas yra didesnis, kadangi papildomai yra įvertinama ir pridedama poilsio zona, tualetas, dušo patalpa, koridorius, sandėliavimo patalpos. Taip pat paliekama daugiau vietos papildomam, laisvam judėjimui spaudos skyriuje.

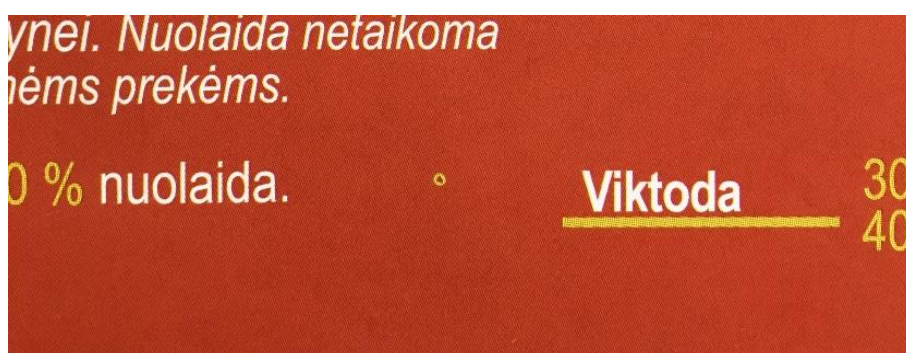
3.6. Technologinių procesų kokybės kontrolė

3.6.1. Kokybės kontrolė spaudos procesui

Norint užtikrinti spaudos kokybę, pirmiausia privaloma tinkamai paruošti maketą. CMYK arba Pantone spalvomis, pakankamos kokybė (bent 300 dpi), turi nebūti ypač smulkių detalių, vaizdas nutolęs nuo pjovimo linijos bent 2-3 mm, maketas privalo būti sukreivintas. Tuomet galima užtikrinti kokybišką spaudos operatoriaus darbą.

Norint išvengti spaudos broko pirmiausia turi būti pagamintos tikslios spaudos formos. Spaudos mašina bei spaudos formos privalo būti tinkamai prižiūrimos ir valomos. Taip pat svarbu prieš spausdinimą tinkamai parinkti spalvų tonus ir teisingai suvesti sutapdinimo žymes. Visa tai turi užtikrinto spaudos operatorius.

Pateikiami galimi gamybos brokai, priklausantys nuo spaudos operatoriaus.



10 pav. Šiukšlių paliekami atspaudai

Taip pat svarbu tinkamai suvesti spalvas (sutapdinimo žymes), kitaip matomas neaiškus, „išsiliejęs“ vaizdas.



11 pav. Nesutapdintų spaudos žymių atspausdintas vaizdas

Nesuregulius tinkamo spaudos vandens kiekio, spauda tampa nekokybiška. Dažniausiai tokią problemą lemia per didelis vandens lygis.



12 pav. Dėmės ant lapo

3.6.2. Densitometras

Spaudos spalvų kokybę įvertinama ir užtikrinama naudojant densitometrą. Naudojamas X-Rite eXact, kurio pagalba ant atspaudo galima nustatyti ar teisingas optinis tankis. Šis densitometras:

- supranta visas tankio metrikas ir kolorimetrines / vertes funkcijas;
- palaiko visus pramonės spausdinimo standartus: G7, ISO, PSO ir „Japan Color“ [19].



13 pav. Densitometras [19]

3.6.3. Kokybės kontrolė pospaudiminiams procesams

Šiame etape taip pat atliekama kokybės kontrolė, tačiau tik vizualinė:

- įvertinama, ar gaminytinkamai supjautas – apipjautos visos kraštinės, nenupjauta svarbi informacija, ar neliko pjovimo žymių;
- gaminytinkamai sulenktas: ar lenkimas atliktas ties lenkimo linija, ar neperlenkti svarbūs elementai, ar lenkimo vietoje nenusitrynė dažai.

4. Darbų sauga ir ekologija

Svarbus uždavinys kiekvienai įmonei – tai užtikrinti saugų darbą. Įrenginiai privalo veikti taisyklingai, tinkamai įrengti tokie saugos elementai, kaip tinkamas elektros tiekimas, priešgaisrinė signalizacija. Turi būti užtikrintas darbuotojų saugumas darbo vietoje. Taip pat darbuotojai turi būti instruktuojami kaip jie patys turi elgtis darbo vietoje, kad nekiltų pavojus jų ir aplinkinių sveikatai.

Visos įmonės privalo atsižvelgti į aplinkos ekologiją. Rūšiuoti atliekas, taupyti elektrą, bei vandenį.

Remiantis, civilinės saugos departamento prie Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministerijos direktoriaus ir Lietuvos Respublikos vyriausiojo valstybinio darbo inspektoriaus įsakymu dėl pavojingo objekto identifikavimo, rizikos analizės bei vertinimo saugos požiūriu, tvarka įvertinama įmonės darbo aplinka, jos saugumą.

Visi šie aspektai plačiau aptariami skyriuose „Darbų sauga“ ir „Ekologija“.

4.1. Darbų sauga

Profesinės rizikos vertinimas yra nustatytas pagal bendrąją tvarką, kurios turi laikytis visos įmonės, įstaigos ar kitos struktūros. Yra labai svarbu laikytis visų nustatytų standartų, kad darbas vyktų sklandžiai. Užtikrinant veiklą, pirmiausia būtina pavojus identifikuoti, vėliau nustatyti kas sukėlė šį pavojų ir tuomet pavojų įvertinti ir šalinti.

Rizikos analizė

Pavojų gali kilti skirtingų. Jie skirstomi į :

- Fizikinius veiksnius;
- Mechaninius veiksnius;
- Psichofiziologinius veiksnius;
- Cheminius veiksnius.

Visi šie veiksniai apžvelgiami žemiau pateiktose lentelėse (16-19 lentelės).

18 lentelė. 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)	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė. Poveikio trukmė Ar tinkama vėdinimo sistema	×		×	
Darbo vietos apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto		×	×	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.		×	×	
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis		×	×	

Tipinių veiksmų, 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
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė		×	×	
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.		×	×	
Jonizuojantis spinduliavimas	Radiacijos lygis, poveikio trukmė	×		×	
Infragarsas	Infragarso lygis, poveikio trukmė	×		×	
Ultragarsas	Ultragarso lygis, poveikio trukmė	×		×	
Elektrostatinis laukas	Lauko stiprumas, poveikio trukmė	×		×	
Elektromagnetinis laukas	Lauko stiprumas, poveikio trukmė	×		×	
Infraraudonasis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio	×		×	
Ultravioletinis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio	×		×	

19 lentelė. Mechaninių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, 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
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga		×	×	
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija		×	×	
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam	×		×	
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugai ir kt.		×	×	

20 lentelė. Psichofiziologinių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, 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 sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą	×			×

Tipinių veiksmų, 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 sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg·s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims)		×		×
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)		×		×
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)		×	×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas	×		×	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	×		×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×	×	
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka	×		×	
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas	Sveikatos būklė. Apmokymo laipsnis		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos		×	×	

21 lentelė. Cheminių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, 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
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis	×		×	

Tipinių veiksmų, 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
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Cheminės medžiagos, sukeliančios sprogimo, gaisro pavojų	Lengvai užsidegančių ir sprogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas		×		×
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	×			×
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×

Toliau įvertinama rizikos veiksniai, kurie gali daryti neigiamą įtaką darbo eigai. Įvertinus atskiras sritis, galima teigti, jog įmonėje yra reikalinga atkreipti dėmesį į triukšmo lygį, bei pjaustymo įregimo priežiūrą.

22 lentelė. 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)
Spausdinimas	Mechaniniai	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP	Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas	1	1	1	1
	Triukšmas	Yra klausos apsaugos priemonių	NE	Mašinos skleidžiamas triukšmas neviršija didžiausią leistiną lygį	2	2	2	2
Popieriaus pjaustymas	Mechaniniai	Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinių priemonių veikimą	NE	Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai neaišku ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas	2	3	1	6

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)
Įrenginių valymo darbai	Kenksmingi/degūs chemikalai	Yra chemikalų saugykla	TAIP	Konteineriai paženklinti etiketėmis Naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	1 1	1 1	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
Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūtys Paslydimas	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą Įdarbintas valytojas Yra atliekų konteineriai	TAIP TAIP TAIP	Kliūtys praėjimuose	1	2	1	2
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Krintantys padėklai Sugadinti padėklai	Yra speciali vieta padėklams sustatyti	TAIP	Nestabili padėklų stirta	2	2	2	5

23 lentelė. Rizikos sumažinimo veikslių planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veikslių prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veikslių atlikimo terminas
Spausdinimas	Būtina imtis triukšmo šaltinio izoliavimo darbų.	Pirmaeilis (8)	Direktorius	Nedelsiant (iki 1 mėn.)

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Sumažinti šūsnies aukštį Pašalinti nereikalingus padėklus iš patalpų.	Pirmaeilis (8)	Spaudėjas	Nedelsiant (iki 1 mėn.)
Popieriaus pjaustymas	Užvesti pjaustymo mašinos priežiūros žurnalą.	Pirmaeilis (6)	Popieriaus pjovėjas	Nedelsiant
Įrenginių valymo darbai	Tikrinti kontenerius ir jų ženklimą etiketėmis.	Pirmaeilis (6)	Pagalbinis darbuotojas	Nedelsiant
Spausdinimas	Priziūrėti, kad techninis mašinos aptarnavimas būtų vykdomas reguliariai (kas mėnesį). Pildyti priežiūros žurnalą.	Pirmaeilis (6)	Spaudėjas	Nedelsiant (iki 1 mėn.)
Patalpų	Pašalinti kliūtis praėjimuose ir prie evakuacinio išėjimo.	Pirmaeilis (4)	Pagalbinis darbuotojas	Nedelsiant
Įrenginių valymo darbai	Instrukuoti darbininkus tikrinti ir priziūrėti pirštines Nustatyti keitimo dažnumą	Antraeilis (3)	Direktorius	4 savaitė

4.2. Ekologija

Ekologija įmonėse tampa vis svarbesniu aspektu. Gamybinėse įmonėse, kurios sunaudoja didžiulį kiekį įvairiausių žaliavų, gaminant produkciją, neišvengiamai išmetama į aplinką didelis kiekis kenksmingų medžiagų. Todėl turi būti stengiamasi šiuo kiekius sumažinti, žaliavas naudoti ekologiškesnes, jas vartoti atsakingiau, stengiantis išmesti kuo mažesnę kiekis atliekų. Išmetamos atliekos turi būti rūšiuojamos bei perdirbamos. Taip pat stengtis gamybos procese sunaudoti kuo mažiau energijos reikalingos gamybos procesui.

Norint pasiekti didesnę ekologiškumą įmonėje, visi darbuotojai turi išmanyti visą procesą, kaip jį efektyvinti, sklandžiau dirbti sumažinant taršą. Tam įmonėje įdiegti ISO standartai, kurie apibrėžia įmonės veiklą, sukuria tam tikrą darbo struktūrą, kurios taisyklių laikantis darbas vyksta geriau.

ISO 14001 – tai tarptautinis aplinkos apsaugos vadybos sistemos standartas pripažįstamas visame pasaulyje.

Įmonės savo klientams privalo įrodyti siūlomų paslaugų bei produktų kokybę, todėl yra sukurta ISO standartų diegimo sistema, kuri šiuo metu pasaulyje yra populiariausia. Užsakovai gali reikalauti iš tiekėjo ar rangovo, jog gamintojas būtų įsodiejęs šį standartą kokybės vadybos, aplinkosaugos ar kitoje srityje.

Įmonėje yra įdiegtos ir tikrinamos nustatytos procedūros, sukurti reikiami dokumentai, taip pat paskirti atsakingi asmenys. Pagrindiniame šios standartų serijos dokumente – ISO 14001 nėra numatyta absoliučių reikalavimų įmonei dėl poveikio aplinkai, išskyrus, kad organizacija specialia

dokumente turi paskelbti apie savo siekį atitikti tarptautinius ir nacionalinius standartus. Šis standartas veikai principu *planuok - daryk - tikrink - veik* [20].

Aplinkos apsaugos vadybos sistemą diegianti organizacija privalo nuolat reaguoti į besikeičiančius suinteresuotų šalių reikalavimus, į dinamiškus aplinkos apsaugos pokyčius ir nuolatinio aplinkos apsaugos veiksmingumo procesą

Įdiegus šią sistemą, įmonėje įvesta bendra tvarka. O kontroliuojant ir matuojant veiklos procesus, padidintas energijos vartojimo efektyvumas ir sumažintas atliekų išmetimas. Tokiu būdu mažėjančios eksploatacinės išlaidos leidžia didinti veiklos efektyvumą. Taip pat sumažinta incidentų tikimybė, kurių metu galėtų būti užteršiama aplinka, o įmonei paskirtos baudos [21]. Pasaulinė praktika rodo, kad AVS leidžia sumažinti įmonės poveikį aplinkai 20-30 procentų.

4.2.1. Popierius

Įmonė, rinkdamasi popierių visuomet atsižvelgia į popieriaus gamybos procesą, kaip ir kokiomis sąlygomis jis yra gaminamas. Toliau pateikiami standartai, kurių reikalaujama renkantis popieriaus rūšį.

FSC

FSC (angl. Forest Stewardship Council) - tai tarptautinė ne pelno siekianti organizacija, įkurta palaikyti socialiai atsakingą pasaulio miškų tvarkymą per nepriklausomą miškų tvarkymo sertifikavimą bei sertifikuotų miško produktų ženklimą. FSC - tai taip pat atsakingos miškininkystės ženklas. Ši sėkminga, tarptautinė miškų sertifikavimo schema, pripažįstama pasaulinių aplinkosauginiais ir socialiniais aspektais besirūpinančių organizacijų. Sertifikavimas pagal FSC apima visus apdorojimo, gamybos, transportavimo ir platinimo etapus, kuriais produktas iš miško patenka pas galutinį vartotoją. FSC sertifikavimas užtikrina, jog sertifikuotas produktas pagamintas iš medienos, gautos iš miško, kuriame laikomasi tvarios plėtros principų, taip pat, kad gaminant šį produktą nė viename iš etapų nebuvo priemaišų iš nesertifikuotų miškų. Būtina pabrėžti, kad FSC nėra ekologinis sertifikavimas. FSC sertifikatas apima: rangovų atstovus, miško savininkus (valdytojai), gamtosaugines NVO, vietos žmonių organizacijas [22].

FSC aplinkosauginė nauda:

- biologinės įvairovės saugojimas;
- nykstančių rūšių ir buveinių saugojimas;
- miško ekologinio vientisumo ir funkcionalumo palaikymas [23].



14 pav. FSC ženklas

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) yra nepriklausoma, ne pelno siekianti, nevyriausybinė organizacija, įsteigta 1999 skatinanti darnią miškų priežiūrą per trečiųjų šalių sertifikaciją. PEFC garantuoja medienos ir popieriaus gaminių pirkėjams, kad jie skatina tvarų miškų valdymo mechanizmą [24].

Ši organizacija yra didžiausia pasaulyje miškų sertifikavimo sistema, kurioje yra 39 patvirtintos nacionalinės sertifikavimo sistemos ir daugiau kaip 300 mln. Hektarų sertifikuotų miškų [25].

Miškų sertifikavimas skatina tvarų miškų valdymą ir padeda gamintojams tiekti savo produktus į rinką, atsižvelgiant į tai, kad vis daugiau įmonių (ypač Europoje), įveda atsakingą medienos pirkimo politiką. Globalus miškų sertifikavimas siekia sumažinti nekontroliuojamą miškotvarką trečiojoje pasaulyje. Sertifikuoto ir atsakingai tvarkomo miško savininkas gauna prieigą prie pasaulinių sertifikuotų produktų rinkų [26].

PEFC vizija: „Pasaulis, kuriame žmonės tvariai tvarko miškus“ pabrėžė, kad mes, žmonės, darome didžiausią įtaką pasaulio ekosistemų valdymui [27].



15 pav. PEFC ženklas

4.2.2. Popieriaus perdirbimas

Popieriaus pagrindą sudaro supinti ilgi celiuliozės plaušeliai. Gaminant popierių, reikia atskirti celiuliozę nuo kitų junginių, esančių medienoje. Norint pagaminti vieną kilogramą popieriaus, reikia ne mažiau kaip 60 litrų vandens. Perdirbant popierių, sunaudojama mažiau cheminių medžiagų, iki 80 % mažiau vandens, iki 65 % mažiau energijos, o oro tarša sumažinama net 95 % lyginant su medienos gamyba [28].

UAB „Palemono spaustuvė“ popieriaus atliekas priduoja įmonei UAB „Ekobazė“. Ši įmonė užsiima įvairių antrinių atliekų tvarkymu, tokių kaip: popierius, plastikas, stiklas ir kt. Paruošimas perdirbimui, stambiųjų, gamybinių atliekų tvarkymas, padangų tvarkymas, statybinių bei pavojingų atliekų tvarkymas, konfidencialių dokumentų naikinimas, antrinio kuro gamyba. Superkamos, surenkamos ir tvarkomos įvairios popieriaus ir kartono atliekos:

- makulatūrą iš spaustuvių;
- laikraščius, žurnalus ir kitus spaudinius (gali būti su sąvaržėlėmis, lipnia juostele);
- lankstinukus, vokus, skrajutes, spaudos ir rašomąjį popierių, raštinės popierių;
- knygas, kartonines, gofruoto kartono dėžes;
- kraft popierių;
- pakavimo popierių.

Perdirbimui netinkamos, tačiau už papildomą mokesť gali būti surinktos popieriaus atliekos:

- pergamentinio popieriaus ir jo pakaitalų;
- vaškuoto, parafinuoto, tepaluoto popieriaus ir kartono;
- popieriaus kartono su bitumu;
- anglinio popieriaus ir kalkių;
- drėgmei ir vandeniui atsparaus impregnuoto arba kreiduoto popieriaus kartono;
- laminuoto popieriaus, padengto plastiku, celofanu, folija, bitumu;
- blizgaus popieriaus;
- kortelių su magnetinėmis juostelėmis;
- tapetų.

Kiekviena perdirbto popieriaus tona išsaugo 17 medžių, 26 460 litrų vandens ir pakankamai energijos tam, kad 6 mėnesius būtų apšildytas normalaus dydžio namas [29].

4.2.3. Energijos vartojimas

Efektyvus energijos vartojimas – vienas iš geriausių būdų didinti energijos tiekimo saugumą ir mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir kitų teršalų išmetimą. Taip pat - perėjimo prie efektyvaus išteklių naudojimo ekonomikos pagrindas. Efektyvesnis vartojimas net gali būti įvardijamas kaip didžiausias mūsų šalies energijos išteklius. Efektyvus energijos išteklių ir energijos vartojimas yra vienas svarbiausių ilgalaikių Lietuvos energetikos strateginių tikslų. Todėl UAB „Palemono spaustuvė“ stengiasi mažinti energijos vartojimą, jį daryti efektyvesnį tiek aplinkosauginiais aspektais, tiek įmonės sąnaudų mažinimo tikslais [30].

Energijos vartojimo efektyvumą galima didinti išvengiant reikšmingų investicijų – dažnu atveju pakanka smulkių įpročių pakeitimo kasdienėje veikloje. Racionaliai vartojimas, leidžia sutaupyti apie 10% energijos:

- renkantis efektyvesnes, energiją taupančias lemputes. Energiją taupančios lempos yra itin ekonomiškos – jos sunaudoja net 75 proc. mažiau elektros energijos nei įprastos kaitrinės lemputės. Tokios lemputės taip pat šviečia vidutiniškai 10 kartų ilgiau nei įprastos;
- išjungiant šviesas tuo metu nenaudojamose patalpose – apšviesti tik tas vietas, kuriose tuo metu yra žmonių;
- naudojant jungiklius su judesio davikliu. Reaguodami į judesį ir į šviesą, šiuolaikiniai judesio davikliai gali padėti žymiai sumažinti apšvietimo išlaidas;
- išnaudojant dienos šviesą. Baldus išdėstant taip, kad kaip galima labiau naudingai išnaudoti dienos šviesą;
- nepaliekant įrangos budėjimo režime. Energijos prietaisus įjungti tik tada, kai jei naudojami. Budėjimo režimu veikiantys prietaisai nuolat naudoja energiją, o išjungti juos iš lizdo užtrunka keliolika sekundžių;
- efektyviai naudojant kondicionierius. Baldai išdėstyti taip, kad jie neužstotų kondicionierių, o kondicionierių sureguliuoti taip, kad pasiekę tam tikrą temperatūrą, pats išsijungtų;
- naudojant ilgintuvus su jungikliais. Ilgintuvas sujungia skirtingus prietaisus į vieną elektros šaltinį ir vienu jungiklio paspaudimu neišimant iš elektros lizdo;
- renkantis prietaisus, turinčius aukštesnį energetinį efektyvumą. Įsigyjant naujus ar pasenusius elektrinius prietaisus pakeičiant prietaisais, kurių energijos vartojimo efektyvumo klasė aukštesnė, galima elektros energiją naudoti žymiai efektyviau ir ekonomiškiau;

– stebint energijos vartojimą. Stebint kada, kaip ir kurie prietaisai suvartoja daugiausia energijos. Rinka jau yra sukūrusi nemažai tam skirtų įrankių (nuo energijos vartojimo stebėjimo sistemų iki paprastų mobiliųjų momentinio vartojimo programėlių), kurie gali padėti labai konkrečiai suprasti, kur reikalingas pokytis [31].

Taip pat stengiamasi sumažinti šilumai sunaudojamą energiją:

- termostatu sumažinta patalpų temperatūra. Sumažinus 1° C galima sutaupyti apie 5 % šildymo išlaidų;
- prižiūrimas ir švarus šildymo katilas ir jo dūmtraukis sumažino išlaidas kurui;
- vengiama per didelio kiekio kuro katilė. Dėl oro trūkumo lėtai ir neefektyviai degama. Naudojamas biokuras – breketai;
- naudojama protingos užuolaidas ir žaliuzės. Atidaromos žaliuzės ir užuolaidas dieną - prileidžiama šilumos, o naktį uždaroma, kad ji nebūtų išleista;
- vasarą naudojama keliais laipsniais vėsesnis karštas vanduo;
- nuvalomos dulkės nuo radiatorių ir konvektorių. Dulkės sumažina šilumos atidavimą ir blogina patalpų mikroklimatą [32].

5. Projekto finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai

5.1. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Įmonė dirba jau daugybę metų ir turi sukaupusi būtiniausią įrangą, spaudos procesų kokybiškam, greitam ir tiksliam darbui. Todėl šis projektas yra finansuojamas iš nuosavų įmonės lėšų.

24 lentelė Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai.

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	277750,00	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	296276,26
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	18526,26	2. Paskolos	-
		3. Kiti finansinių lėšų šaltiniai.	-
Viso kaštų:	296276,26	Viso šaltinių:	296276,26

Žemiau pateikti duomenys, apie technologinių įrenginių vertę ir reikalingas išlaidas baldams.

25 lentelė. Technologinių įrenginių vertė.

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, Eur.
1	2	3	4	5
1	Spaudos mašina Sakurai OLIVER 266 EP2	250000	1	250000
2	Vienpeilė pjovimo mašina <i>Wohlenberg MCS-2 TV</i>	8300	1	8300
3	Lankstymo mašina <i>Stahl 56/4</i>	18500	1	18500
Viso:				276800

26 lentelė. Išlaidos baldams

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur.	
			Vieno	Visų
1	1	2	3	4=2 x 3
2	Stalas	2	100	200
3	Spinta	1	150	150
4	Lentyna	4	150	600
Viso:				950

5.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

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

$$AL_1 = B_{GK1} / 360 \times n_{ap}; \quad (11)$$

čia: n_{ap} - apyvartos trukmė, dienomis; B_{GK1} – pirmųjų metų gamybos kaštai, tūkst. Eur.

Pagal 11 formulę apskaičiuojamas apyvartinių lėšų poreikis kiekvieniems kitiems projekto metams (naudojant atitinkamų metų gamybos kaštus).

Apyvartinio kapitalo/lėšų papildomas poreikis nustatomas pagal formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1}; \quad (12)$$

27 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Gamybos kaštai, tūkst.. Eur.	-	75546,41	88878,13	88878,13	79990,32	71102,50
2. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. Eur	-	12591,07	14813,02	14813,02	13331,72	11850,42
3. Apyvartinių lėšų papildomas poreikis, tūkst. Eur	-	7554,64	2221,95	0,00	-1481,30	-1481,30
4. Apyvartinės lėšos, tūkst. Eur	5036,43	101201,83	112011,32	109661,43	97128,69	86162,55

Apskaičiuotos apyvartinės lėšos paskirstomos visiems gaminiams. Taip pat išskirstoma penkiems metams, pagal įsisavinimo koeficientą. Brandos metai yra antri ir tretieji, todėl koeficientas lygus 1. Brandos (pirmaisiais) metais jis yra mažesnis. Taip pat nuo trečių metų jis yra mažėjantis.

28 lentelė. Produkcijos gamybos apimtys planavimas

Metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtys, natūriniais vienetais									
		G ₁ gaminy	G ₂ gaminy	G ₃ gaminy	G ₄ gaminy	G ₅ gaminy	G ₆ gaminy	G ₇ gaminy	G ₈ gaminy	G ₉ gaminy	G ₁₀ gaminy
		500	500	1425	1425	1800	1800	2000	2000	1800	1800
I	0,85	425	425	1211,25	1211,25	1530	1530	1700	1700	1530	1530
II	1	500	500	1425	1425	1800	1800	2000	2000	1800	1800
III	1	500	500	1425	1425	1800	1800	2000	2000	1800	1800
IV	0,9	450	450	1282,5	1282,5	1620	1620	1800	1800	1620	1620
V	0,8	400	400	1140	1140	1440	1440	1600	1600	1440	1440

5.3. Gamybos kaštų skaičiavimas

Pagal kaštų priskyrimą atskiroms produkcijos rūšims, gamybos kaštai skirstomi į tiesioginius ir netiesioginius kaštus.

Toks kaštų skirstymas svarbus, skaičiuojant gamybos kaštus ir savikainą.

Tiesioginiams kaštams priskiriami pagrindinių žaliavų ir medžiagų kaštai (dažai, popierius, vilgymo skystis, gamybinės plokštės), tiesioginio darbo užmokesčio ir atskaitymų socialiniam ir sveikatos draudimui išlaidos ir kaštai technologinių procesų energijai (vanduo, elektra)).

Netiesioginiai kaštai - gamybinių cechų įrenginių ir patalpų išlaikymui reikalingų medžiagų vertė, tiesiogiai su gamyba susijusių darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, cechų apšvietimo, apšildymo ir buitinėms reikmėms skirtos energijos išlaidos, amortizaciniai atskaitymai.

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms (medžiagų kaštai) apskaičiuojami, dauginant medžiagų kiekį (B_{mi}) iš jų kainos (c_{mi}) ir jas sudedant:

$$MK_i = B_{mi} \times c_{mi}; \quad MK_j = \sum MK_{ij} \quad (13)$$

5.3.1. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

Apskaičiuojama išlaidos, kurios reikalingos pagaminti reikiama kiekį gaminių. Šios išlaidos priskiriamos prie pagrindinių medžiagų kaštų ir įtraukiamos į bendrą gaminio savikainą.

29 lentelė. Išlaidos gamybinėms plokštėms

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis	Vidutinis spalvingumas	Leidinio spaudos plokščių kiekis, vnt	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt	Plokštės kaina, vnt Eur	Bendra kaina Eur
1	2	3	4	5	6	7=5×6	8=4×7	9	10=8×9
1	Blankas 1	210x297/4	250	1	1	1	250	4	1000
2	Blankas 1	210x297/4	250	1	1	1	250	4	1000
3	Blankas 2	148x210/8	195	1	1	1	195	4	780
4	Blankas 2	148x210/8	195	1	1	1	195	4	780
5	Skrajutė 1	148x210/8	60	1	4	4	240	4	960
6	Skrajutė 1	148x210/8	60	1	4	4	240	4	960
7	Skrajutė 2	105x148/16	200	1	4	4	800	4	3200
8	Skrajutė 2	105x148/16	200	1	4	4	800	4	3200
9	Lankstinukas 1	210x297/4	90	1	4	4	360	4	1440
10	Lankstinukas 1	210x297/4	90	1	4	4	360	4	1440
Viso:							3690		14760

30 lentelė. Reikiamas dažų kiekis ir išlaidos

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas ir formatas, cm	Dažų norma tūkst. sąl. spalvos atspaudų, kg	Bendra dažų norma tūkst.. sąl. spalvos atspaudų, kg	Sąlyginių spaudos lankų kiekis, tūkst.. atsp.	Reikalingas dažų kiekis, kg	Dažų 1 kg kaina, Eur	Bendra dažų kaina, Eur
1	2	3	4	5	6=4×5	7	8=6×7
1	Blankas 1	K –0,11	0,28	333,13	93,2764	5,21	485,970044
2	Blankas 1	K –0,11	0,28	333,16	93,2764	5,21	485,970044
3	Blankas 2	K –0,12	0,28	194,88	54,5664	5,21	284,290944
4	Blankas 2	K –0,182	0,28	194,88	54,5664	5,21	284,290944
5	Skrajutė 1	C –0,13 M –0,09 Y –0,14 K –0,17	0,28	119,93	33,5804	5,21	174,953884
6	Skrajutė 1	C –0,13 M –0,09 Y –0,14 K –0,17	0,28	119,93	33,5804	5,21	174,953884
7	Skrajutė 2	C –0,18 M –0,14 Y –0,19 K –0,14	0,28	66,625	18,655	5,21	97,19255
8	Skrajutė 2	C –0,18 M –0,14 Y –0,19 K –0,14	0,28	66,625	18,655	5,21	97,19255
9	Lankstinukas 1	C –0,18 M –0,14 Y –0,19 K –0,14	0,28	239,82	67,1496	5,21	349,849416
10	Lankstinukas 1	C –0,18 M –0,14 Y –0,19 K –0,14	0,28	239,82	67,1496	5,21	349,849416
Viso:							2784,51368

31 lentelė. Reikiamas vilgymo skysčio kiekis ir išlaidos

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas ir formatas, cm	Skysčio norma tūkst. atspaudų, l	Sąlyginių spaudos lankų kiekis, tūkst.. atsp.	Reikalingas skysčio kiekis, l	Skysčio 1 l kaina, Eur	Bendra skysčio kaina, Eur
1	2	3	4	5=3×4	6	7=5×6
1	Blankas 1 210x297	0,1	333,13	33,313	1,72	57,29836
2	Blankas 1 210x297	0,1	333,13	33,313	1,72	57,29836
3	Blankas 2 148x210	0,1	194,88	19,488	1,72	33,51936
4	Blankas 2 148x210	0,1	194,88	19,488	1,72	33,51936
5	Skrajutė 1 148x210	0,1	119,93	11,993	1,72	20,62796
6	Skrajutė 1 148x210	0,1	119,93	11,993	1,72	20,62796
7	Skrajutė 2 105x148	0,1	66,625	6,6625	1,72	11,4595
8	Skrajutė 2 105x148	0,1	66,625	6,6625	1,72	11,4595
9	Lankstinukas 1 210x297	0,1	239,82	23,982	1,72	41,24904
10	Lankstinukas 1 210x297	0,1	239,82	23,982	1,72	41,24904
Viso:						328,31

32 lentelė. Reikiamas popieriaus kiekis ir išlaidos

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formata, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas įvertinantis nuobiras, k _n	Privedimo koeficientas, k _p	Popieriaus lapų kiekis, tūkst.. vnt	Popieriaus tūkst. lapų kaina. Eur	Bendra kaina, Eur
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8	9=7×8
1	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	15	21226,42
2	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	15	21226,42
3	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	15	12416,60
4	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	15	12416,60
5	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	15	7641,51
6	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	15	7641,51
7	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	15	4245,28
8	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	15	4245,28
9	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15	15283,02
10	Lankstinukas 1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15	15283,02
Viso:								121625,66

5.3.2. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

Skaičiuojant bendrą gaminio savikainą, taip pat įvertinama metinis pinigų fondas, kuris išmokamas darbininkams.

33 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Eil. Nr.	Pareigos	Darbuotojų skaičius	Mėnesio atlyginimas, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Metinis fondas, Eur	Atskaitymai VSD, GF, IDIF, Eur
1	2	3	4	5=3×4	6=5×12	7=1,79%
1	Spaudėjas	1	1160,1	1160,1	13921,2	249,18948
2	Pjovėjas	1	902,3	902,3	10827,6	193,81404
3	Lankstymo mašinos ir brošiūrų gamybos operatorius	1	902,3	902,3	10827,6	193,81404
4	Pagalbinis darbininkas pakavimui	1	644,5	644,5	7734	138,4386
5	Vairuotojas	1	773,4	773,4	9280,8	166,12632
Viso:					52591,2	941,38248

5.3.3. Išlaidos pagrindinių gamybinių procesų poreikiui

Pateiktos sumos pinigų, kurios išleidžiamos pagrindinių spaudos mašinų darbui: elektra ir vanduo.

34 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui)

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt.	Variklio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, Eur
1	2	3	4	5	6=4×5	7	8=6×7
1	Spaudos mašina Sakurai OLIVER 266 EP2	1	21,1	890,8	18795,88	0,129	2424,6685
2	Vienpeilė pjovimo mašina Wohlenberg MCS-2 TV	1	2,3	907,5	2087,25	0,129	269,2552
3	Lankstymo mašina Stahl 56/4	1	5	7,125	35,625	0,129	4,5956
Viso:							2698,5193

35 lentelė. Tiesioginės išlaidos vandeniui

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Gamybos apimtis, natūr. vnt.	Vandens sąnaudos 1 tūkst. gaminiui, m ³	1 m ³ kaina, Eur	Išlaidos per metus, Eur
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Spaudos mašina Sakurai OLIVER 266 EP2	15050	0,02	1,52	457,52
Viso:					457,52

5.4. Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

Skaičiuojamos netiesioginės išlaidos, susijusios su gamyba. Tokios kaip: išlaidos netiesioginiams darbuotojams, vandeniui, šildymui, elektrai. Taip pat apskaičiuojama amortizacija.

36 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Eil. Nr.	Pareigos	Darbuotojų skaičius	Mėnesio atlyginimas, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Metinis fondas, Eur	Atskaitymai VSD, GF, IDIF, Eur
1	2	3	4	5=3×4	7=6×12	6=1,79%
1	Vadybininkė	1	837,85	837,85	10054,2	179,9701
2	Dizainerė\ maketuotoja	1	837,85	837,85	10054,2	179,9701
Viso:					20108,4	359,9402

$$(sunaudojimas \text{ per parą} \times \text{dirbančiųjų skaičius} \times \text{darbo dienų skaičius}) / 1000 \quad (14)$$

37 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Darbuotojų skaičius	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, tūkst. Eur
1	1	2	3	4	5=3x4
1	Šaltam vandeniui	2	50	1,52	152
2	Šiltam vandeniui	2	20	1,52	60,8
Viso:					212,8

38 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	1 m ² ploto šildymo kaina, Eur /mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, tūkst. Eur
1	1	2	3	4	5=2×3×4
1	Patalpų šildymas	295,39	4,5	6,5	8640,16
Viso:					8640,16

$$\text{patalpų plotas} \times \text{apšvietimo norma} \times \text{apšvietimo laikas, kWh.} \quad (15)$$

39 lentelė. Išlaidos apšvietimui (gamybai)

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas, m ²	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, Eur
1	2	3	4	5	6	7
1	Patalpų apšvietimas	180	60	10800	0,114	1231,2
Viso:						1231,2

Amortizaciniai atskaitymai parodo pagrindinių priemonių vertės dalį, perkeliama į pagamintos produkcijos vertę (pagrindinių priemonių nusidėvėjimą). Pagrindinės priemonės savo vertę į pagamintos produkcijos savikainą perkelia (nusidėvi) palaipsniui per visą jų naudojimo įmonėje laikotarpį

Taikomas tiesiogiai proporcingas (tiesinis) priemonių nusidėvėjimo apskaičiavimo metodas.

Metinė nusidėvėjimo suma NS apskaičiuojama, remiantis pagrindinių priemonių eksploatavimo trukme T:

$$NS = (PF - LV)/T \quad (16)$$

Čia: PF – pagrindinių priemonių įsigijimo (pradinė) vertė, Eur

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur (likvidacinę priemonių vertę nustato pati įmonė, tačiau ji neturi viršyti 10 % pradinės priemonių vertės);

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploatavimo trukmė, metais.

$$Am = NS \times 100/PF, \quad (17)$$

Čia: Am – metinė amortizacinių atskaitymų norma, % (parodo, kokia pagrindinių priemonių vertės dalis nusidėvi kiekvienais metais).

40 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, tūkst. Eur	Normatyvinė eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, Eur
			2019	2020	2021	2022	2023	
Spaudos mašina Sakurai OLIVER 266 EP2	250	20	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	193,75
Vienpeilė pjovimo mašina Wohlenberg MCS-2 TV	8,3	20	0,3735	0,3735	0,3735	0,3735	0,3735	6,4325
Lankstymo mašina Stahl 56/4	18,5	20	0,8325	0,8325	0,8325	0,8325	0,8325	14,3375
Viso:	277	-	12,456	12,456	12,456	12,456	12,456	214,52

Pateikiamas, netiesioginių gamybos išlaidų sumos paskirstymas kiekvienam gaminiui.

41 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. Eur										
	Gaminių										Iš viso
	Blan-kas 1	Blan-kas 1	Blan-kas 2	Blan-kas 2	Skra-jutė 1	Skra-jutė 1	Skra-jutė 2	Skra-jutė 2	Lanks-tinuka1	Lanks-tinukas1	
Gamybinės netiesioginės išlaidos	707,65	707,65	2032,89	2032,89	2566,85	2566,85	2849,91	2849,91	2564,70	2564,70	21444,00

Pateikiami gamybos kaštai penkiems metams. Kaštai įvertinamai atsižvelgiant į visas susijusias išlaidas. Apskaičiuojamos gaminių savikainos.

Gamybos kaštų lentelė pateikta 3 priede.

5.5. Veiklos kaštų skaičiavimas

Į veiklos sąnaudas įtraukiama:

- pagalbinių medžiagų administracijos patalpų išlaikymui išlaidos; administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui;
- administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir buitiniams reikmėms energijos išlaidos;
- reklamos išlaidos;
- produkcijos realizavimo išlaidos;
- kelių mokesčiai;
- remontas;
- ryšių paslaugos;
- komandiruotės.

42 lentelė. Darbuotojų atlyginimai

Eil. Nr.	Pareigos	Darbuotojų skaičius	Mėnesio atlyginimas, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Metinis fondas, Eur	Atskaitymai VSD, GF, IDIF, Eur
1	2	3	4	5=3×4	7=6×12	6=1,79%
1	Direktorius	1	1804,6	1804,6	21655,2	387,62
2	Direktoriaus asistentas	1	1289	1289	15468	276,87
3	Buhalterė	1	902,3	902,3	10827,6	193,81
Viso:					47950,8	858,30

43 lentelė. Administracijos patalpų apšvietimas

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas, m ²	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, Eur
1	2	3	4	5	6	7
1	Patalpų apšvietimas	110	60	6600	0,114	752,4
Viso:						752,4

44 lentelė. Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	
1.1.Reklama ir skelbimai	888,78
1.2.Prekių išvežimas	3555,12

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. Eur
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	
2.1.Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	47950,80
2.2.Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	858,32
2.3.Energija	752,4
2.4.Amortizaciniai atskaitymai	0,00
2.5.Administracijos transporto remonto ir išlaikymo išlaidos	0
2.6.Ryšių paslaugos	2000
2.7.Komandiruotės	2000
2.9.Mokesčiai ir rinkliavos (kelių mokestis)	888,78
Iš viso	58894,21

Visos veiklos sąnaudos paskirstomos gaminiams procentaliai, pagal jų dalį, bendroje gamybos sumoje. Apskaičiuojamos vienai rūšiai gaminių tenkančios sąnaudos.

45 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Iš viso	Gaminiai									
		Blan- kas 1	Blan- kas 1	Blan- kas 2	Blan- kas 2	Skra- jutė 1	Skra- jutė 1	Skra- jutė 2	Skra- jutė 2	Lanksti- nukas 1	Lanksti- nukas1
Gamybos kaštai be materialinių (medžiagų ir energijos) išteklių vertės, %	100	3,3	3,3	9,48	9,48	11,97	11,97	13,29	13,29	11,96	11,96
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur.	58894,21	1943,51	1943,51	5583,17	5583,17	7049,64	7049,64	7827,04	7827,04	7043,75	7043,75
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	1505000	500000	500000	1425000	1425000	1800000	1800000	2000000	2000000	1800000	1800000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	0,003887	0,003887	0,003918	0,003918	0,003916	0,003916	0,003914	0,003914	0,003913	0,003913

5.6. Gaminių kainos apskaičiavimas

Apskaičiavus visas sąnaudas, nustatoma gaminių kaina.

Kad būtų galima planuoti realizacines pajamas, reikia nustatyti gaminių kainas.

Gaminių kaina apskaičiuojama remiantis jų gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma (P_i).

Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (sp_i) ir pelnas (pel_i), kuris apskaičiuojamas pagal gaminio pelningumą (jį pasirenkate pagal projektuojamos įmonės situaciją).

$$c_i = sp_i + pel_i; \quad (18)$$

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina (sg_i), veiklos sąnaudos (vs_i). Šie rodikliai yra apskaičiuoti 7.20 ir 7.21 ir 7.23 lentelėse.

$$sp_i = sg_i + vs_i \quad (19)$$

Žemiau pateiktoje lentelėje apskaičiuota visų gaminių gamybinė savikaina, bei priskirtos veiklos sąnaudos. Kiekvienam produktui pridedamas antkainis. Didžiausias pirmais, antrais ir trečiais gamybos metais. Mažesnis ketvirtais ir penktais.

46 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	Gaminiui priskirtos veiklos sąnaudos, Eur.	Gaminio pilnoji savikaina, Eur.	Pelnas (antkainis)		Gaminio kaina, Eur.
				Pelningumo %	Eur.	
1 metai						
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
2 metai						
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749

Gaminiai	Gaminio gamybinė	Gaminiui priskirtos veiklos	Gaminio pilnoji savikaina, Eur.	Pelnas (antkainis)		Gaminio kaina, Eur.
				Pelningumo %	Eur.	
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
3 metai						
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 1	0,006203704	0,003887	0,010090721	50%	0,005045361	0,015136082
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Blankas 2	0,00625317	0,003918	0,01017119	60%	0,006102714	0,016273903
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749
Skrajutė 1	0,00625070	0,003916	0,010167166	50%	0,005083583	0,015250749
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Skrajutė 2	0,00624600	0,003914	0,010159522	60%	0,006095713	0,016255235
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
Lankstinukas1	0,006245479	0,003913	0,010158672	60%	0,006095203	0,016253876
4 metai						
Blankas 1	0,005583333	0,003887	0,009470351	30%	0,002841105	0,012311456
Blankas 1	0,005583333	0,003887	0,009470351	30%	0,002841105	0,012311456
Blankas 2	0,00562786	0,003918	0,009545872	40%	0,003818349	0,013364221
Blankas 2	0,00562786	0,003918	0,009545872	40%	0,003818349	0,013364221
Skrajutė 1	0,00562563	0,003916	0,009542096	40%	0,003816838	0,013358934
Skrajutė 1	0,00562563	0,003916	0,009542096	40%	0,003816838	0,013358934
Skrajutė 2	0,00562140	0,003914	0,009534922	40%	0,003813969	0,01334889
Skrajutė 2	0,00562140	0,003914	0,009534922	40%	0,003813969	0,01334889
Lankstinukas1	0,005620931	0,003913	0,009534124	30%	0,002860237	0,012394362
Lankstinukas1	0,005620931	0,003913	0,009534124	30%	0,002860237	0,012394362
5 metai						
Blankas 1	0,004962963	0,003887	0,008849981	20%	0,001769996	0,010619977
Blankas 1	0,004962963	0,003887	0,008849981	20%	0,001769996	0,010619977
Blankas 2	0,00500254	0,003918	0,008920555	30%	0,002676166	0,011596721
Blankas 2	0,00500254	0,003918	0,008920555	30%	0,002676166	0,011596721
Skrajutė 1	0,00500056	0,003916	0,008917026	30%	0,002675108	0,011592134
Skrajutė 1	0,00500056	0,003916	0,008917026	30%	0,002675108	0,011592134
Skrajutė 2	0,00499680	0,003914	0,008910321	30%	0,002673096	0,011583418
Skrajutė 2	0,00499680	0,003914	0,008910321	30%	0,002673096	0,011583418
Lankstinukas1	0,004996384	0,003913	0,008909576	20%	0,001781915	0,010691492
Lankstinukas1	0,004996384	0,003913	0,008909576	20%	0,001781915	0,010691492

5.7. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

Pinigų srautų ataskaitoje 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.

Pateikiama įmonės grynujų srautų ataskaita. Įmonė dirba pelningai (žr. 47 lentelė).

47 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. eur.

Rodikliai	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo pajamos	190070,664	239954,295	239954,295	196506,913	170225,354
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	79896,184	93995,510	93995,510	84595,959	75196,408
3. Bendras pelnas	110174,481	145958,785	145958,785	111910,954	95028,946
4. Veiklos sąnaudos	50060,076	58894,207	58894,207	53004,786	47115,366
5. Veiklos pelnas	60114,405	87064,578	87064,578	58906,167	47913,580
7. Pelnas prieš apmokestinimą	60114,405	87064,578	87064,578	58906,167	47913,580
8. Pelno mokestis	9017,161	13059,687	13059,687	8835,925	7187,037
9. Grynasis pelnas	51097,244	74004,892	74004,892	50070,242	40726,543

Pateiktoje lentelėje (48 lentelė) galima matyti, kaip keičiasi skirtingų rodiklių pinigų srautai penkių metų laikotarpiu.

48 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Eil. Nr.	Rodikliai	„0“ metais	1 metais	2 metais	3 metais	4 metais	5 metais
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos		51097,24391	74004,89156	74004,8916	50070,2422	40726,54333
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)	0	51097,24391	74004,89156	74004,8916	50070,2422	40726,54333
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos	0	12456	12456	12456	12456	12456
1.3.	Papildomos investicijos apyvartinį kapitalą	5326,41223	7989,61835	2349,88775	0	-1566,59183	-1566,591833
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas*	0	55563,62556	84111,00381	86460,8916	64092,83403	54749,13516

Eil. Nr.	Rodikliai	„0“ metais	1 metais	2 metais	3 metais	4 metais	5 metais
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos (1.1+1.2+1.3+1.4)	-5326,4122	178203,7317	246926,6747	246926,675	175122,7266	147091,63
2.1.	Ilgalaikio turto perleidimas (įsigijimas)	277750	-	-	-	-	214520
	Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos	-277750	-	-	-	-	214520
III.	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II)	-283076,41	178203,7317	246926,6747	246926,675	175122,7266	361611,63

5.8. Diskontuoti pinigų srautai

Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas (T) – tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas. Jis apskaičiuojamas kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui.

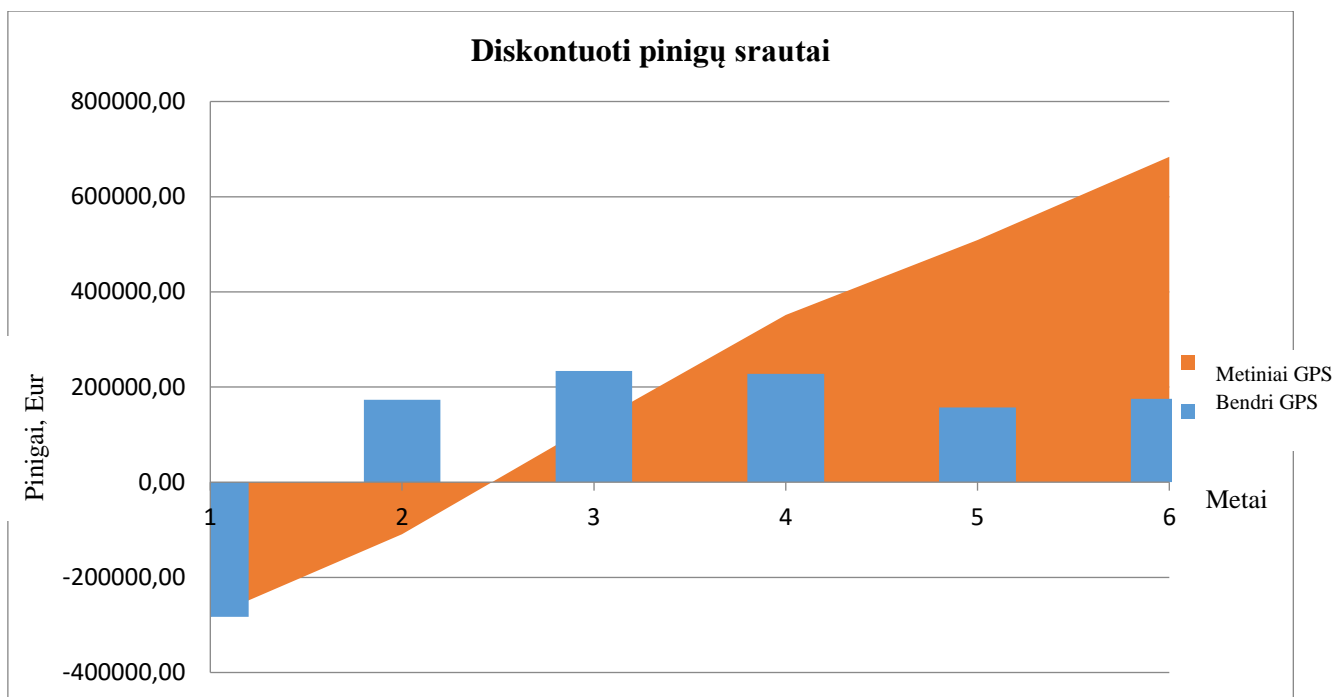
Investicijos laikomos efektyviomis, jei $T < 5$. Šiuo atveju, atsipirkimo laikas yra 1,47, todėl galima teigti, jog įmonės veikla apsimoka.

49 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Metai	projekto GPS		Diskontuoti	
	metiniai GPS	bendri GPS	metiniai GPS	bendri GPS
0	-283076,41	-283076,41	-283076,41	-283076,41
1	178203,73	-104872,68	173400,54	-109675,88
2	246926,67	142053,99	233795,04	124119,17
Metai	projekto GPS		Diskontuoti	
	metiniai GPS	bendri GPS	metiniai GPS	bendri GPS
3	246926,67	388980,67	227493,47	351612,64
4	175122,73	564103,40	156991,84	508604,48
5	361611,63	925715,03	175122,73	683727,21

50 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Diskontuotas atsipirkimo laikas	1,47
Vidinė pelno norma IRR	71%
Grynoji esamoji vertė GEV	683727,21
MIRR	35,6%
Pelningumo indeksas skaičiavimas PI	3,42



16 pav. Diskontuoti pinigų srautai

5.9. Lūžio taškas

Lūžio taškas (arba Lūžio momentas) - tai tokia gamybos ir pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios bendriesiems gamybos kaštams (kintamų ir pastovių kaštų sumai), o įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla taptų pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pasirinktam gaminiui (paprastai pelningiausiam).

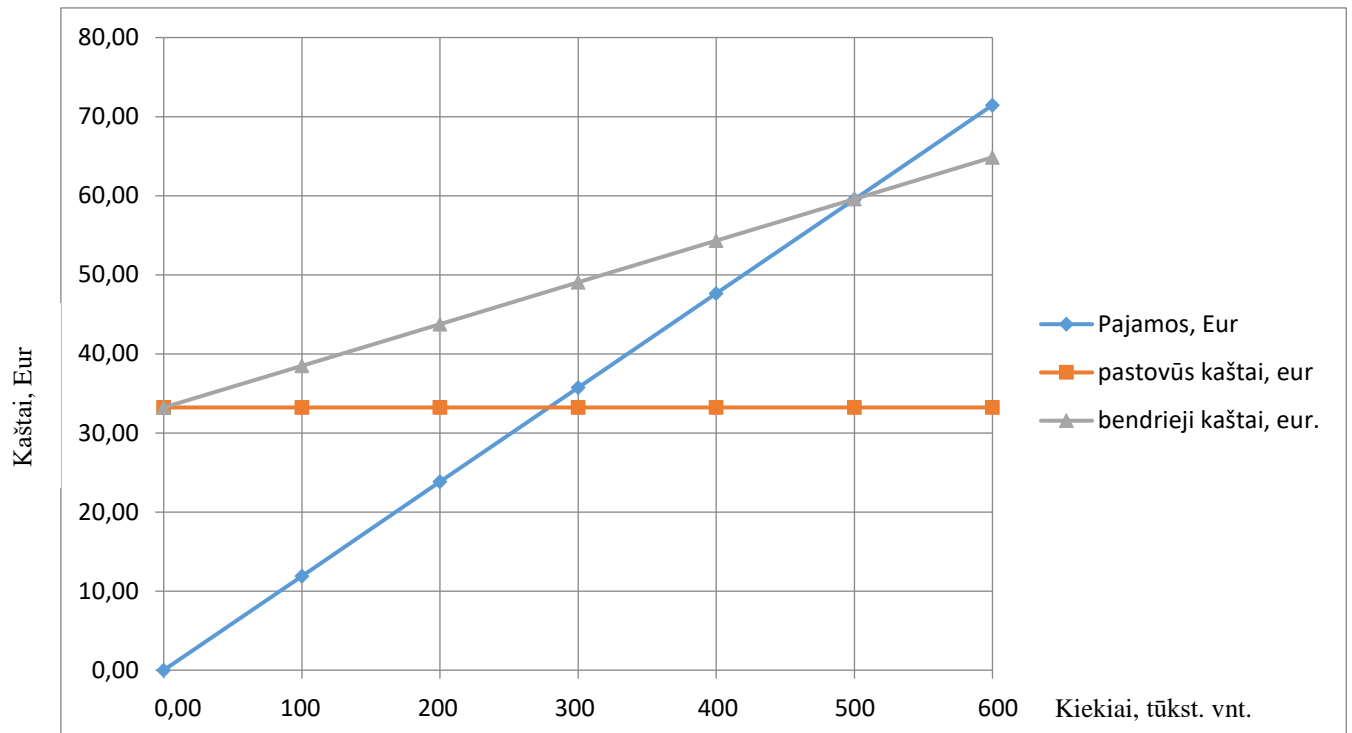
Lūžio taško arba kritinę gamybinę apimtį dar galima rasti ir pagal formulę:

$$B_{Lj} = \frac{PK_j}{(C_j - VKK_j)} \quad (20)$$

čia B_{Lj} - j -ojo gaminio pardavimo apimtis lūžio taške, vnt; PK_j - j -ajam gaminiui priskiriama pastoviųjų kaštų suma, Eur; C_j - j -ojo gaminio vieneto kaina, Eur; VKK_j - j -ojo gaminio vidutiniai kintamieji kaštai (gamybinė savikaina), Eur.

51 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Rodikliai
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	33218,90
Gaminio kaina, Eur	0,011908216
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	0,005273148
Lūžio taškas, tūkst. vnt.	500,6565567
Pardavimų planas, tūkst. vnt.	15050



17 pav. Lūžio taškas

Projekto balansas parodo kiekvienų projekto metų grynuosius pinigų srautus (GPS) ir būsimuosius GPS, t.y. sukauptus po atitinkamų metų.

Projekto balansas pateikiamas 50 lentelėje.

52 lentelė. Projekto balansas

Projekto gyvavimo metai	0	1	2	3	4	5
0	-283076,41	-283076,41	-283076,41	-283076,41	-283076,41	-283076,41
1		-104872,68	-104872,68	-104872,68	-104872,68	-104872,68
2			142053,99	142053,99	142053,99	142053,99
3				388980,67	388980,67	388980,67
4					564103,40	564103,40
5						925715,03
Būsimieji GPS	-283076,41	-387949,09	-245895,10	143085,57	707188,97	1632903,99

5.10. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Suvestinėje lentelėje pateikiami pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai: pajamos, gamybos kaštai, darbo našumas, pelno ir pelno santykiniai rodikliai, gražos rodikliai ir kt. rodikliai.

Pelningumo ir gražos (rentabilumo) rodikliai išreiškiami procentais ir skaičiuojami bendrojo, veiklos ir grynojo pelno atžvilgiu:

$$P_{bendrasis} = (Pel_{bendrasis} \times 100) / B_{pard} \quad (21)$$

$$P_{veiklos} = (Pel_{veiklos} \times 100) / B_{pard} \quad (22)$$

$$P_{grynasis} = (Pel_{grynasis} \times 100) / B_{pard} \quad (23)$$

$$Rg_{investicijų} = (Pel_{grynasis} \times 100) / (PF + AL) \quad (24)$$

$$Rg_{veiklos} = (Pel_{grynasis} \times 100) / (GK + VS) \quad (25)$$

53 lentelė. Pelningumo ir gražos (rentabilumo) rodikliai

Rodikliai	formulė	Rodiklio reikšmė, proc.
1. Bendrasis pelningumas	(Bendrasis pelnas / Pardavimo pajamos) × 100	78,73
2. Veiklos pelningumas	(Veiklos pelnas / Pardavimo pajamos) × 100	196,65
3. Grynasis pelningumas	(Grynasis pelnas / pardavimo pajamos) × 100	92,63
4. Veiklos rentabilumas	(Veiklos pelnas / (gamybos kaštai + veiklos kaštai)) × 100	78,73
5. Grynasis veiklos rentabilumas	(Grynasis pelnas / (gamybos kaštai + veiklos kaštai)) × 100	56,95

5.11. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

54 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

RODIKLIAI	PROJEKTE
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
Blankas 1	500000
Blankas 1	500000
Blankas 2	1425000
Blankas 2	1425000
Skrajutė 1	1800000
Skrajutė 1	1800000
Skrajutė 2	2000000
Skrajutė 2	2000000
Lankstinukas 1	1800000
Lankstinukas 1	1800000
2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur	239954,29
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	10
Tame skaičiuje darbininkai	5
4. Darbo našumas, tūkst. Eur:	
Dirbančiojo	1817

RODIKLIAI	PROJEKTE
Darbininko	1817
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Dirbančiojo	12065,04
Darbininko	10518,24
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	93995,51
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Blankas 1	0,006204
Blankas 1	0,006204
Blankas 2	0,006204
Blankas 2	0,006204
Skrajutė 1	0,006204
Skrajutė 1	0,006204
Skrajutė 2	0,006204
Skrajutė 2	0,006204
Lankstinukas 1	0,006204
Lankstinukas 1	0,006204
8. Grynasis pelnas, tūkst. Eur	74,01
9. Investicijų apimtis, tūkst. Eur	-277750
11. Bendrasis pelningumas, %	78,73
12. Veiklos pelningumas, %	196,65
13. Grynasis pelningumas, %	92,63
14. Investicijų grąža (rentabilumas) %	56,95
15. Veiklos rentabilumas, %	78,73
16. Apyvartos trukmė, dienos	60
17. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	7,44
18. Projekto investicijų diskontuotas atsipirkimo laikas, metais	1,47
19. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur	683727,21
20. Kapitalo kaštai, %	2,3
21. Vidinė pelno norma, %	71
22. Pelningumo indeksas	3,42

5.12. Išvados:

1. Didelių pradinių investicijų projektas nereikalauja, kadangi įmonė jau yra veikianti ir turinti pradinį kapitalą. Todėl paskola ar kitoks finansavimas nėra reikalingas.
2. Įmonės veikla pradedama vykdyti pelningai po 1,47 metų.
3. Lūžio taškas pasiekiamas atspausdinus 500656 vnt. gaminių.

Išvados

1. Tirta popieriaus kaina nuo purumo nekinta. Tačiau vizualiai, pvz 70 gsm, 1.6 purumo popierius atrodo taip pat, kaip 55-60 gsm, 2,0 purumo. Kadangi popieriaus kainai įtakos turi popieriaus svoris, taip galima pagaminti vizualiai tokį patį gaminių, nenukiančiant kokybės savybėms. Renkantis mažesnės gramatūros ir didesnio purumo popierių (būtent šiuo atveju 52 ir 70 gsm.), sutaupoma 18 gramų popieriaus kvadratiniam metrui. Kas yra tūkstantiniai kiekiai medienos, spausdinant didelius tiražus gaminių.
2. Atliktas tyrimas parodė, jog tos pačios gramatūros, bet skirtingų purumų popieriaus atsparumas lankstymui ženkliai nesiskiria. Tai popierius, kokio pilnai užtektų UAB „Palemono spaustuvė“ gaminių kokybės užtikrinimui. 70 gsm popieriaus, atsparumas lankstymui išilgine kryptimi 2.0 purumo popieriaus yra 13,21 % geresni, nei 1.6 purumo. Skersine kryptimi taip pat puresnis popierius parodė geresnius rezultatus. 52 gsm. popieriaus lankstymo skirtumas mažesnis tarp skirtingų purumų. Išilgine kryptimi, 1.6 purumo popieriaus geresni 4,17 %, nei 2.0 purumo.
3. Atlikus analizę gauta, kad tarp atsparumo įgeriamumui rezultatų taip pat nėra labai didelio skirtumo. Pavyzdžiui 52 gsm popieriaus 2.0 ir 1.6 purumo popieriaus įgeriamumo skirtumas tik 3,77 %. Įprastas, 80 gsm. ofsetinis „biuro“ popierius tyrimo metu parodė geresnius rezultatus, nei knyginiai. Tai yra todėl, jog ofsetinis popierius turi daug lygesnį paviršių, mažesnę porėtumą. Tačiau jo kaina yra žymiai aukštesnė, nei visų tirtų knyginių popierių. Taigi, galima teigti, jog mažesnės gramatūros (52 gsm.) ir didesnio purumo (2.0) popierius yra tinkamas spaudai. Jo kokybė yra pakankama. Kokybė neprilygsta aukštos kokybės leidiniams (tokiems kaip reklaminiai žurnalai), tačiau medicininės įstaigos, kurių didžioji daugumą gaminių yra medicininiai blankai, yra tenkinanti. Kadangi medicinos įstaigoms, vienas svarbiausių aspektų yra kaina, todėl pigesnio popieriaus variantas yra labai svarbus. Pvz.: spausdinant ant 52 gsm popierius yra sutaupoma 25,71 % išlaidų popieriui, nei spausdinant ant 70 gsm.
4. Sudarytas leidinių technologinis procesas ir apskaičiuota reikiamas kiekis medžiagų, įrenginių, darbuotojų, bei patalpų dydis. Spaudos operatorius darbui su ofsetinės spaudos mašina išnaudoja – 90 % pajėgumo, asmuo, atliekantis apiplovimą – 38 %, bei lankstymą – 0,35 %. Taigi, galima teigti, jog galima didinti gamybos apimtį. Taip pat įsigyti papildomą spaudos mašiną, o kitiems procesams pilnai užtektų jau turimų įrenginių. Tai galima įgyvendinti priėmus teisingus marketinginius sprendimus ir radus naujų potencialių klientų.
5. Darbų sauga įmonėje vykdoma, tačiau yra aspektų, į kuriuos reikėtų atkreipti dėmesį. Tai yra: dažniau daryti spaudos mašinų profilaktiką, pašalinti iš praėjimų kliūtis, instrukuoti darbininkus apie darbo įrankių priežiūrą ir keitimo dažnumą.
6. Įmonėje įdiegti ISO standartai ir jų yra griežtai laikomasi. Kas padeda įmonei dirbti sklandžiai ir tinkamai. Šiukšlės yra rūšiuojamos, taupoma energija, tausojama aplinka.
7. Apskaičiuoti ekonominiai rodikliai parodė, jog įmonės darbas yra pelningas. Atsiperkamumas – 1,47 metų. Pelningiausi metai įmonei – 2 ir 3, kuomet vyksta branda. Vėliau įmonės rodikliai krenta, nes įmonė po truputį pradeda nusidėvėti. Bendras įmonės pelnas – 74,00489 tūkst. eurų per 5 metus.

Pasiūlymai įmonei:

1. Gaminti produkciją ant mažesnės gramatūros, bet didesnio purumo popieriaus. Taip sutaupant ~14 % sąnaudų popieriaus išlaidoms.

2. Atskirti gamybines patalpas į kelias mažesnes. Tai bus išvengta bereikalingas triukšmo poveikis žmonėms nuo kitų mašinų.
3. Įmonei siūloma pritraukti naujų klientų ir didinti gamybos apimtis. Nors spaudos mašina apkrauta beveik pilnai, tačiau pjovimo, bei lankstymo apkrautos tik šiek tiek daugiau nei trečdaliu. Įsigijus dar vieną spaudos mašina ir pritraukus naujų klientų, būtų galima atlikti daug daugiau užsakymų.
4. Įmonei siūloma atlikti modernizaciją. Įsigyti naujesnių įrenginių, kurie gali per tą patį laiką pagaminti daugiau gaminių. Taip pat užtikrintų dar geresnę kokybę.

Literatūros sąrašas

1. (Gao et al. 2009; Chen et al. 2013). Increase of Paper Strength and Bulk by Co-Flocculation of Fines and Fly Ash-based Calcium Silicate. Meiyun Zhang, Qiumei Li, Shunxi Song, Ning Hao, and Guodong Liu.
2. Popieriaus purumo nustatymas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. vasario 22 d.] <https://sciencing.com/determine-paper-bulk-6636801.html>
3. Popieriaus charakteristikos. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. vasario 22 d.] http://www.yespaper.com/index.php?yespaper=yespaper-paper-glossary&ch_nav_eb1=yespaper-paper-glossary
4. Handbook of pulp and papermaking (Christopher J. Biermann) 1996 [186 psl]
5. Pulp and Paper Chemistry and Technology Volume 4 Paper Products Physics and Technology. Edited by Monica Ek, Göran Gellerstedt, Gunnar Henriksson [2009]
6. Q. Tarre's · M. Delgado-Aguilar · M. A. Pe`lach · I. Gonza`lez · S. Boufi · P. Mutje (Remarkable increase of paper strength by combining enzymatic cellulose nanofibers in bulk and TEMPO-oxidized nanofibers as coating).
7. Office paper bulk optimization in paper machine using multivariate techniques. Authors: Gabriel Duarte Almeida Sousa, Cidalia T. Abreu Jose L., Amaral Carlos Bras. O papel vol. 72, num. 8, pp 50-55 aug 2011
8. Holmen Book popierius. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. vasario 22 d.] <https://www.holmenpaper.com/globalassets/holmenpaper/sustainability/paper-profile/paper-profile-book-braviken.pdf>
9. Holmen Book popieriaus charakteristikos. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. vasario 22 d.] <https://www.antalys.lt/business/catalog.htm?mhId=2005&nodeName=Holmen+Book+Cream>
10. T130M038 GRAFINIŲ TECHNOLOGIJŲ INŽINERIJA LABORATORINIAI DARBAI Doc. K. Vaitasius
11. Vandens sugertis. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 2 d.] <https://www.sciencedirect.com/topics/chemical-engineering/water-absorption>
12. Popieriaus purumas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 2 d.] <https://www.poroussilicon.com/porous-silicon.html>
13. Inžinerinės medžiagos maisto pramonėje T450B107. Pakavimo medžiagų vandens sugerties gebos nustatymas. Doc. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė
14. Cobb bandymo įranga. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 2 d.] <http://www.worldoftest.com/water-absorption-tester-cobb-tester>
15. Cobb bandymo įranga (svarstyklės). [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 2 d.] http://www.svarstykles.com/index.php?route=product/product&product_id=166
16. Inžinerinės medžiagos maisto pramonėje T450B107. Pakavimo medžiagų vandens sugerties gebos nustatymas. Doc. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė
17. Medžių kiekis popieriaus gamybai. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. gegužės 6 d.] <http://conservatree.org/learn/EnviroIssues/TreeStats.shtml>
18. D. Vasiliauskaitė ir K. Vaitasius. CtP spaudos formų rastro taško atkūrimo tikslumo priklausomybės nuo įrašymo parametrų analizė" Gaminių technologijos ir dizainas , 2012m. ISSN 1822-492X
19. Densitometras X-Rite [Tinkle] [Cituota: 2019 m. gegužės 6 d.] <https://www.xrite.com/categories/portable-spectrophotometers/exact>
20. ISO standartai. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <http://www.isostandartai.lt/iso-14001-aplinkosauga/>

21. ISO standartai. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <https://www.iso.org/standard/60857.html/>
22. FSC aplinkosauginis parametras. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <http://www.kvalitetas.lt/FSC>
23. FSC aplinkosauginis aprametas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <https://ic.fsc.org/en/choosing-fsc/fsc-labels>
24. PEFC aplinkosauginis parametras. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 21 d.] <http://bmtrada.lt/pefc/>
25. PEFC aplinkosauginis parametras. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 21 d.] <https://www.developingstandards.org/why-how/who-is-pefc>
26. PEFC aplinkosauginis parametras. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 21 d.] <https://www.nepcon.org/certification/pefc>
27. PEFC aplinkosauginis parametras [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <https://www.pefc.org/>
28. Popieriaus perdirbimo procesai. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 21 d.] http://www.ekologija.lt/ekorasciai/popieriaus_atliekos_perdirbti_negalima_salinti
29. Šiukšlių rūšiavimas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <http://www.ekobaze.eu/>
30. Energijos vartojimo efektyvumas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <https://enmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-3/energijos-vartojimo-efektyvumas>
31. Efektyvus energijos vartojimas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <https://www.etiekimas.lt/Efektyvus-energijos-vartojimas>
32. Energijos taupymas. [Tinkle] [Cituota: 2019 m. kovo 20 d.] <http://www.zec.lt/energijos-taupymas>

Priedai

1 priedas. Popieriaus atsparumo lankstymui ir sugerčiai rezultai.

1 lentelė. Popieriaus atsparumo lankstymui rezultatai

Medžiaga	Bandinio Nr.	Išilgine kryptimi	Vidurkis	Skersine kryptimi	Vidurkis
70 gsm 1.6 bulk	1	138	172,6	3	3,4
	2	143		5	
	3	282		4	
	4	178		3	
	5	157		3	
	6	175		4	
	7	192		3	
	8	183		2	
	9	31		3	
	10	247		4	
70 gsm 2.0 bulk	1	187	118,9	2	2,3
	2	94		2	
	3	125		2	
	4	65		2	
	5	192		1	
	6	138		3	
	7	54		2	
	8	78		4	
	9	142		2	
	10	114		3	
52 gsm 1.6 bulk	1	30	24	2	1
	2	11		1	
	3	17		1	
	4	42		0	
	5	24		1	
	6	22		1	
	7	14		1	
	8	36		2	
	9	23		1	
	10	21		0	
52 gsm 2.0 bulk	1	25	22,6	2	1
	2	20		0	
	3	30		1	
	4	27		1	
	5	17		1	
	6	40		0	
	7	32		1	
	8	17		1	
	9	16		2	
	10	32		1	

2 lentelė. Popieriaus atsparumo sugerčiai rezultatai

80 gsm	1	30	50	19	50
	2	52		8	
	3	47		14	
	4	38		8	
	5	54		11	
	6	40		14	
	7	76		8	
	8	48		13	
	9	87		10	
	10	24		14	

3 lentelė. Popieriaus atsparumo sugerčiai rezultatai

Medžiaga	Bandinio Nr.	m1	m2	Vandens sugertis g/m ²	Vidutinė reikšmė
70 gsm 1.6 cm ³ /g	1	1,1229	2,4885	87,3984	88,4
	2	1,1095	2,5377	91,4048	
	3	1,0853	2,5739	95,2704	
	4	1,0839	2,5443	93,4656	
	5	1,0864	2,4602	87,9232	
	6	1,0969	2,4521	86,7328	
	7	1,082	2,3151	78,9184	
	8	1,1067	2,4412	85,408	
	9	1,1492	2,6123	93,6384	
	10	1,1109	2,4131	83,3408	
70 gsm 2.0 cm ³ /g	1	1,0979	2,26	74,3744	79,6
	2	1,1179	2,451	85,3184	
	3	1,073	2,4189	86,1376	
	4	1,092	2,3797	82,4128	
	5	1,0825	2,2149	72,4736	
	6	1,0852	2,3216	79,1296	
	7	1,0793	2,4215	85,9008	
	8	1,0932	2,2551	74,3616	
	9	1,1292	2,4921	87,2256	
	10	1,0967	2,1716	68,7936	
52 gsm 1.6 cm ³ /g	1	0,824	1,8714	67,0336	66,0
	2	0,822	1,9031	69,1904	
	3	0,815	1,8695	67,488	
	4	0,8126	1,7787	61,8304	
	5	0,8248	1,8514	65,7024	
	6	0,8225	1,9001	68,9664	
	7	0,8565	1,9105	67,456	

Medžiaga	Bandinio Nr.	m1	m2	Vandens sugertis g/m2	Vidutinė reikšmė
	8	0,8159	1,7981	62,8608	
	9	0,8156	1,8025	63,1616	
	10	0,8181	1,8614	66,7712	
52 gsm 2.0 cm3/g	1	0,8497	1,8131	61,6576	63,6
	2	0,8263	1,8475	65,3568	
	3	0,8379	1,8348	63,8016	
	4	0,8587	1,8567	63,872	
	5	0,8219	1,8315	64,6144	
	6	0,8342	1,8214	63,1808	
	7	0,8389	1,7995	61,4784	
	8	0,8489	1,8592	64,6592	
	9	0,8426	1,8319	63,3152	
	10	0,8442	1,8413	63,8144	

4 lentelė. Popieriaus atsparumo sugerčiai rezultatai

80 gsm	1	1,22	1,72	50,00	46,9
	2	1,21	1,66	45,00	
	3	1,21	1,71	50,00	
	4	1,25	1,76	51,00	
	5	1,26	1,76	50,00	
	6	1,27	1,66	39,00	
	7	1,25	1,70	45,00	
	8	1,24	1,71	47,00	
	9	1,25	1,68	43,00	
	10	1,26	1,75	49,00	

2 priedas. Spaudos mašinų specifikacijos.

Spaudos mašina Sakurai OLIVER 266 Ep2



- CTP plokštės dydis: 65 cm x 55 cm;
- Spaudos plotas: 480 x 660 mm;
- Spaudos greitis 4,000 ~ 13,000;
- Elektrinis šoninis popieriaus lygiavimas;
- Elektroninis dvigubo lapo valdymas.

Lankstymo mašina Stahl 56/4



- Gamintojas: Stahl, Ludwigsburg, Vokietija;
- Maksimalus popieriaus formatas: 560x890 mm (22.0" x 35.0");
- Mašinos dydis: 560 x 950 mm;
- Greitis: 180 m/min;
- Nenutraukiamas tiekimas;
- Šlyties velenai sumontuoti gale.

Pjovimo mašina Wohlenberg MCS-2 TV



- „Oro“ stalias;
- Skaitmeninis ekranas;
- Šviesos šaltiniai;
- Šoniniai stalai kairėje / dešinėje;
- Pjovimo plotis – 1150 cm.

3 priedas. Gamybos kaštų lentelė

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. Eur										
	Gaminų										
	Blan- kas 1	Blan- kas 1	Blan- kas 2	Blan- kas 2	Skra- jutė 1	Skra- jutė 1	Skra- jutė 2	Skra- jutė 2	Lanks- tinu- kas1	Lanks- tinu- kas1	Iš viso
1. Tiesioginės gamybos išlaidos, iš viso	32525,39	32525,39	93436,57	93436,57	11797,8,45	11797,8,45	13098,8,60	13098,8,60	11787,9,89	11787,9,89	9856,17,78
2. Gamybinės netiesioginės išlaidos	707,65	707,65	2032,89	2032,89	2566,85	2566,85	2849,91	2849,91	2564,70	2564,70	2144,4,00
3. Iš viso gamybos kaštų, tūkst. Eur:	3101,85	3101,85	8910,77	8910,77	11251,26	11251,26	12492,00	12492,00	11241,86	11241,86	1007,061,78
4. Produkcijos gamybos planas, tūkst. vnt.	50000,00	50000,00	14250,00	14250,00	18000,00	18000,00	20000,00	20000,00	18000,00	18000,00	-
5. Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,0062	0,0062	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	-
Pirmi metai											
Viso gamybos kaštų, eur	2636,57	2636,57	7574,16	7574,16	9563,57	9563,57	10618,20	10618,20	9555,58	9555,58	7989,6,18
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	50000,00	50000,00	14250,00	14250,00	18000,00	18000,00	20000,00	20000,00	18000,00	18000,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, eur	0,005273	0,005273	0,005315	0,005315	0,005313	0,005313	0,005309	0,005309	0,005309	0,005309	0,05
Antri metai											
Viso gamybos kaštų, eur	3101,85	3101,85	8910,77	8910,77	11251,26	11251,26	12492,00	12492,00	11241,86	11241,86	9399,5,51
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	50000,00	50000,00	14250,00	14250,00	18000,00	18000,00	20000,00	20000,00	18000,00	18000,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, eur	0,006204	0,006204	0,006253	0,006253	0,006251	0,006251	0,006246	0,006246	0,006245	0,006245	0,062398

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. Eur										
	Gaminų										
	Blan- kas 1	Blan- kas 1	Blan- kas 2	Blan- kas 2	Skra- jutė 1	Skra- jutė 1	Skra- jutė 2	Skra- jutė 2	Lanks- tinu- kas1	Lanks- tinu- kas1	Iš viso
Treti metai											
Viso gamybos kaštų, eur	3101,85	3101,85	8910,77	8910,77	11251,26	11251,26	12492,00	12492,00	11241,86	11241,86	93995,51
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	50000,00	50000,00	14250,00	14250,00	18000,00	18000,00	20000,00	20000,00	18000,00	18000,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, eur	0,006204	0,006204	0,006253	0,006253	0,006251	0,006251	0,006246	0,006246	0,006245	0,006245	0,0062398
Ketvirtį metai											
Viso gamybos kaštų, eur	2791,67	2791,67	8019,70	8019,70	10126,14	10126,14	11242,80	11242,80	10117,68	10117,68	84595,96
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	50000,00	50000,00	14250,00	14250,00	18000,00	18000,00	20000,00	20000,00	18000,00	18000,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, eur	0,00558	0,00558	0,00562	0,00562	0,00562	0,00562	0,00562	0,00562	0,00562	0,00562	0,0056
Penktį metai											
Viso gamybos kaštų, eur	2481,48	2481,48	7128,62	7128,62	9001,01	9001,01	9993,60	9993,60	8993,49	8993,49	75196,41
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	500000,00	500000,00	142500,00	142500,00	1800000,00	1800000,00	2000000,00	2000000,00	1800000,00	1800000,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, eur	0,004963	0,004963	0,005003	0,005003	0,005001	0,005001	0,004997	0,004997	0,004996	0,004996	0,0049

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Techologinių įrenginių</u>		
				<u>išdėstymo planas</u>		
		1		Spaudos mašina	1	
		2		Vienpeilė pjovimo mašina	1	
		3		Lankstymo mašina	1	
		4		Atspaudų kontrolės punktas	1	
		5		Pakavimo stalas	1	
		6		Lentyna	1	
		7		Popieriaus atliekų konteineris	1	
		8		Stalas 1	2	
		9		Kėdė 1	2	
		10		Popieriaus laikymo paletė	1	
		11		Kėdė 2	7	
		12		Kėdė 3	6	
		13		Sofa	1	
		14		Stalas 2	1	
		15		Spintelė 1	1	
		16		Spintelė 2	1	
		17		Spinta	1	
		18		Stalas 4	4	
		19		Spintelė 3	3	
		20		Stalas 5	1	
		21		Stalas 6	1	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas		
MD M-7/5	Studentas	Ž. Pažėraitė		Specifikacija		Laida
	Vadovas	Doc. dr. A. Kabelkaitė-Lukoševičė				O
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2019 - GI - MBP - 01		Lapas
MBP						1
						1

Formatas	Zona	pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Patalpų išdėstymo planas</u>		
		<u>I</u>		Poilsio kambarys	1	28,20 cm ²
		<u>II</u>		Administracija 1	1	26,03 cm ²
		<u>III</u>		Direktorius kabinetas	1	16,30 cm ²
		<u>IV</u>		Priimamasis	1	8,80 cm ²
		<u>V</u>		Administracija 2	1	31,30 cm ²
		<u>VI</u>		Pagalbinės patalpos	1	31,30 cm ²
		<u>VII</u>		Katilinė	1	17,50 cm ²
		<u>VIII</u>		Tualetas	1	19,50 cm ²
		<u>IX</u>		Koridorius	1	42,70 cm ²
		<u>X</u>		Spaudos gamybos skyrius	1	503 cm ²

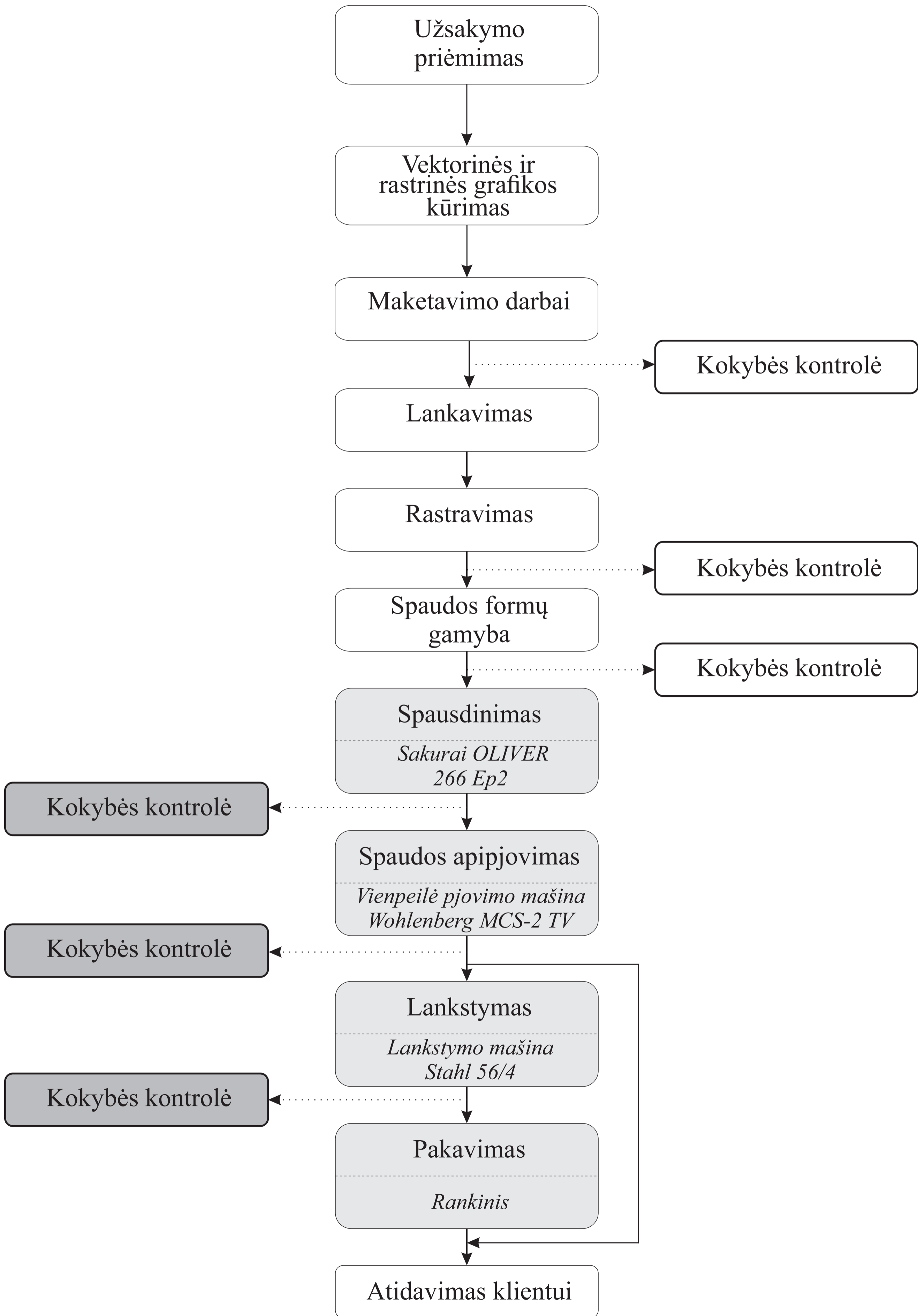
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas		
MD M-7/5	Studentas	Ž. Pažėraitė		Eksplikacija		
	Vadovas	Doc. dr. A. Kabelkaitė-Lukoševičė				
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2019 - GI - MBP - 01		Lapas
MBP						1
						1

Techniniai - ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	251
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	3
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	2
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	5
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	1602,33
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	3241,31
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	2205
5.	Gamybos kaštai	Eur	88878,13
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	
6.1.	Blankas 1		0,006204
6.2.	Blankas 1		0,006204
6.3.	Blankas 2		0,006204
6.4.	Blankas 2		0,006204
6.5.	Skrajutė 1		0,006204
6.6.	Skrajutė 1		0,006204
6.7.	Skrajutė 2		0,006204
6.8.	Skrajutė 2		0,006204
6.9.	Lankstinukas 1		0,006204
6.10.	Lankstinukas 1		0,006204
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	
7.1.	Blankas 1		0,015136
7.2.	Blankas 1		0,015136
7.3.	Blankas 2		0,016273
7.4.	Blankas 2		0,016273
7.5.	Skrajutė 1		0,015250
7.6.	Skrajutė 1		0,015250
7.7.	Skrajutė 2		0,016255
7.8.	Skrajutė 2		0,016255
7.9.	Lankstinukas 1		0,016253
7.10.	Lankstinukas 1		0,016253
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	277750,00
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	
9.	Grynasis pelnas	Eur	74004,89
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	683727,21
11.	Pelningumo indeksas	-	
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,47
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	1005,43

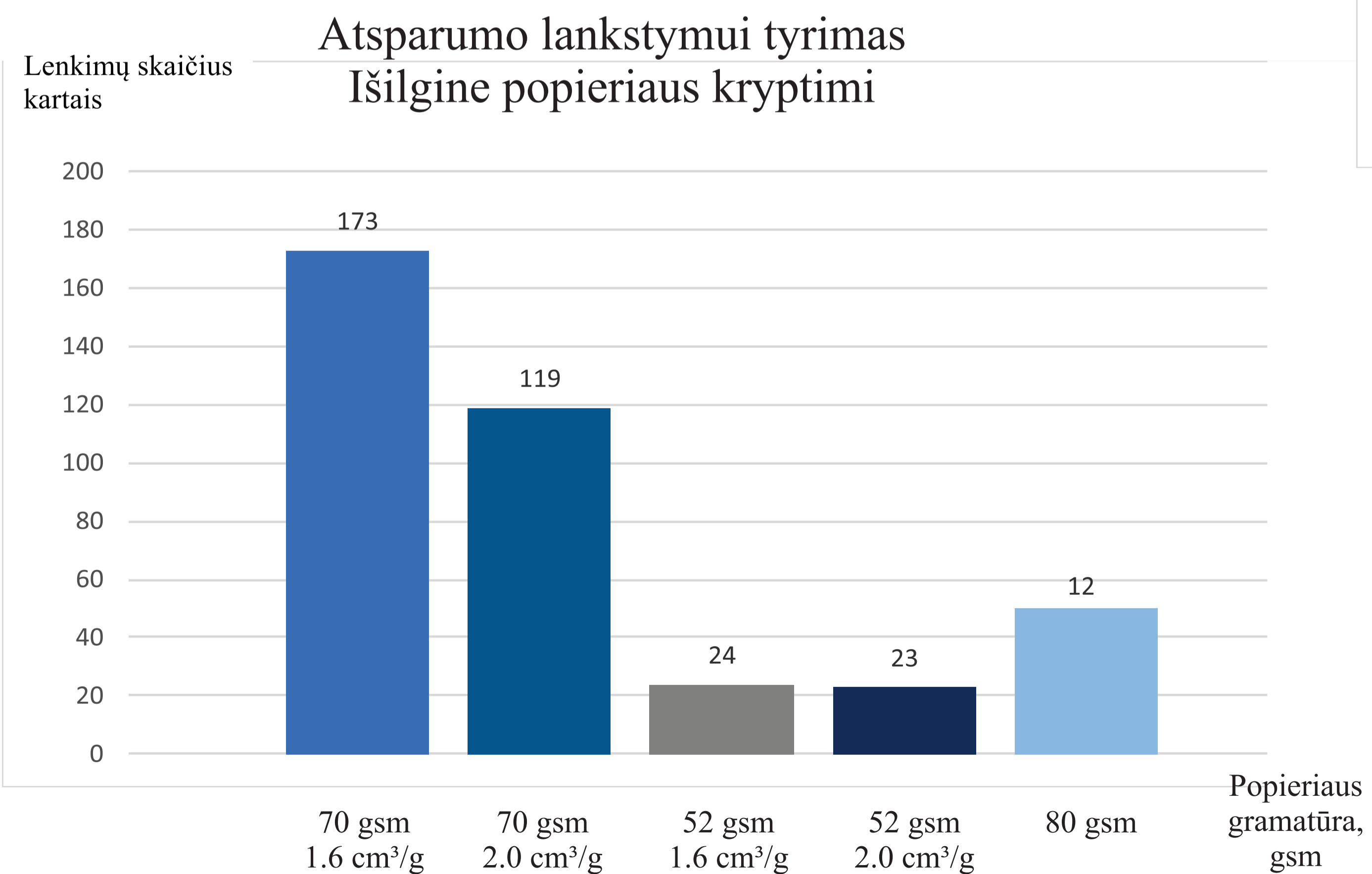
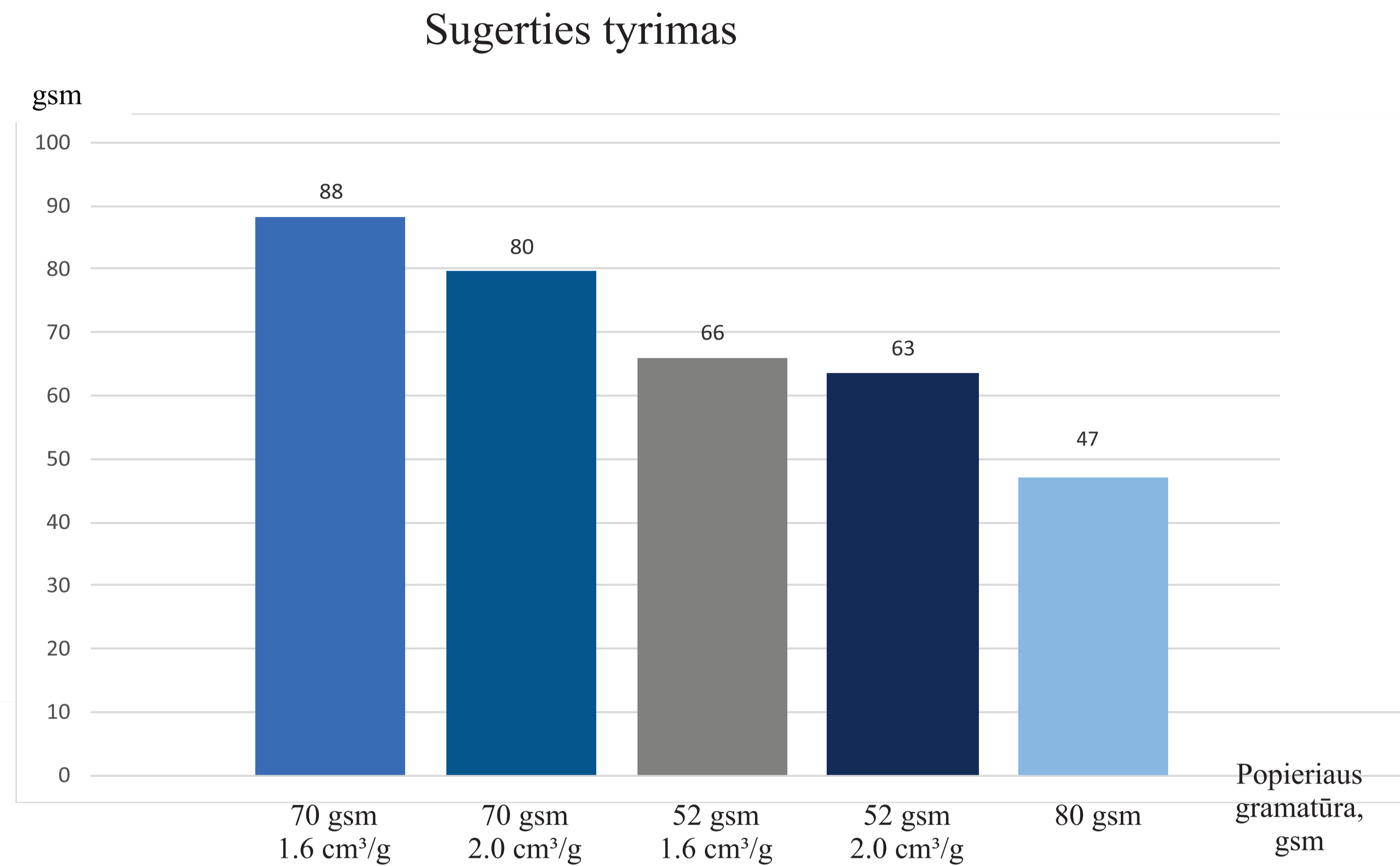
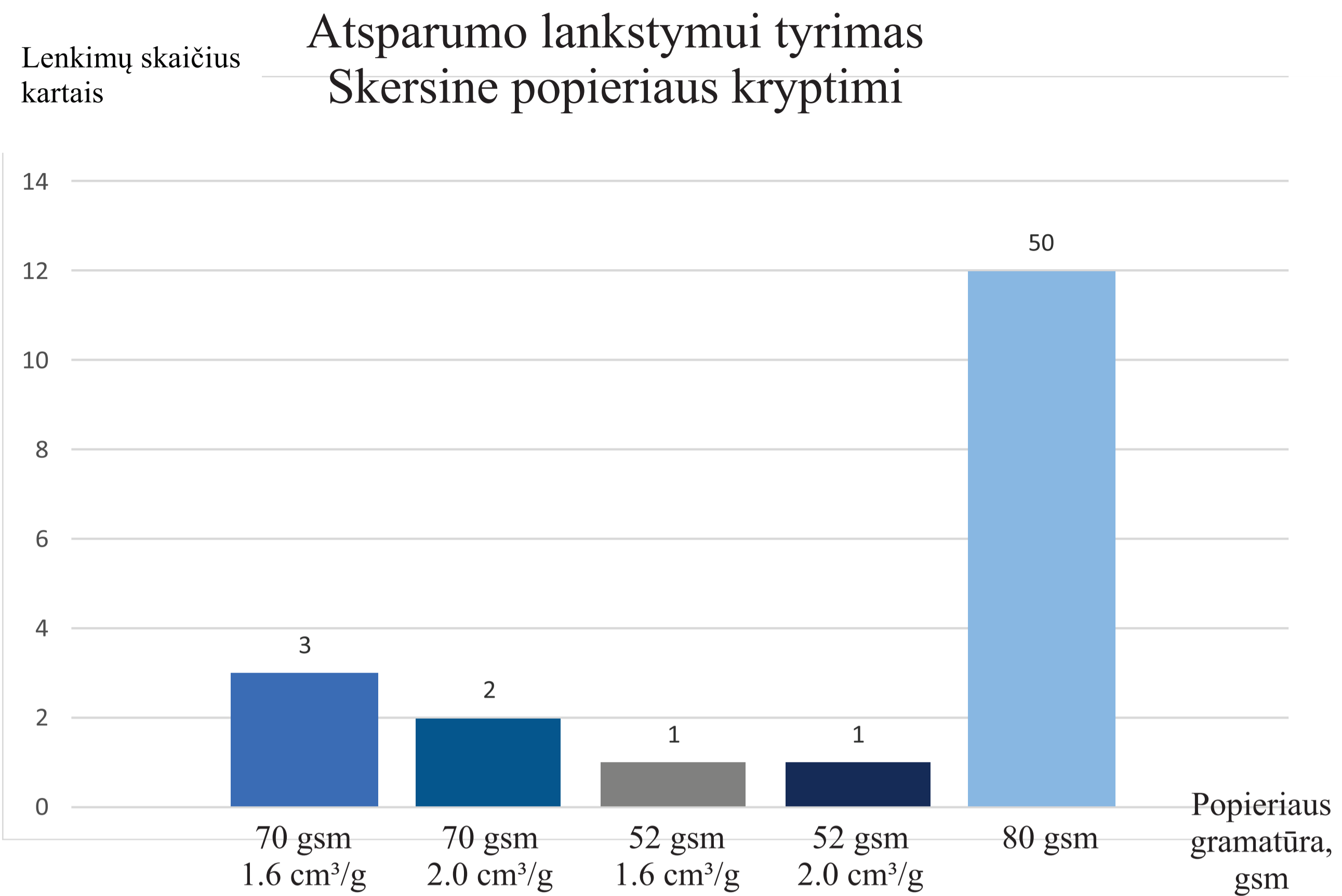
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas	
MD M-7/5	Studentas Z. Pažėraitė Vadovas Doc. dr. A. Kabeikaitis Konsult. Lukoševičius	Projektuojamos spaustuvės techniniai-ekonominiai rodikliai	Laida 0
Pr. etapas	Kat. ved. Doc. dr. S. Slanys		
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	2019 - GI - MBP - 01	Lapas Lapų 1 6

Technologinio projektavimo schema



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas	
MD M-7/5	Studentas	Z. Pažėraitė			Laida
	Vadovas	Doc. gr. A. Kabakaitis			O
	Konsult.	Lukoševičius			
Pr. etapas	Kat.ved.	Doc. dr. S. Slanys			
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2019 - GI - MBP - 02	Lapas 2 / Lapų 6

Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimo rezultatai



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas	
MD M-7/5	Studentas	Z. Pažėraitė			Laida
	Vadovas	Doc. dr. A. Kabeikaitė-Lukoševičė			0
	Konsult.				
Pr. etapas	Kat. ved.	Doc. dr. S. Slanys			
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2019 - GI - MBP - 03	Lapas 3 / Lapų 6

Reikiami popieriaus kiekiai (kilogramais) planuojamai produkcijai pagaminti

Gaminiai ant 52 gsm popieriaus

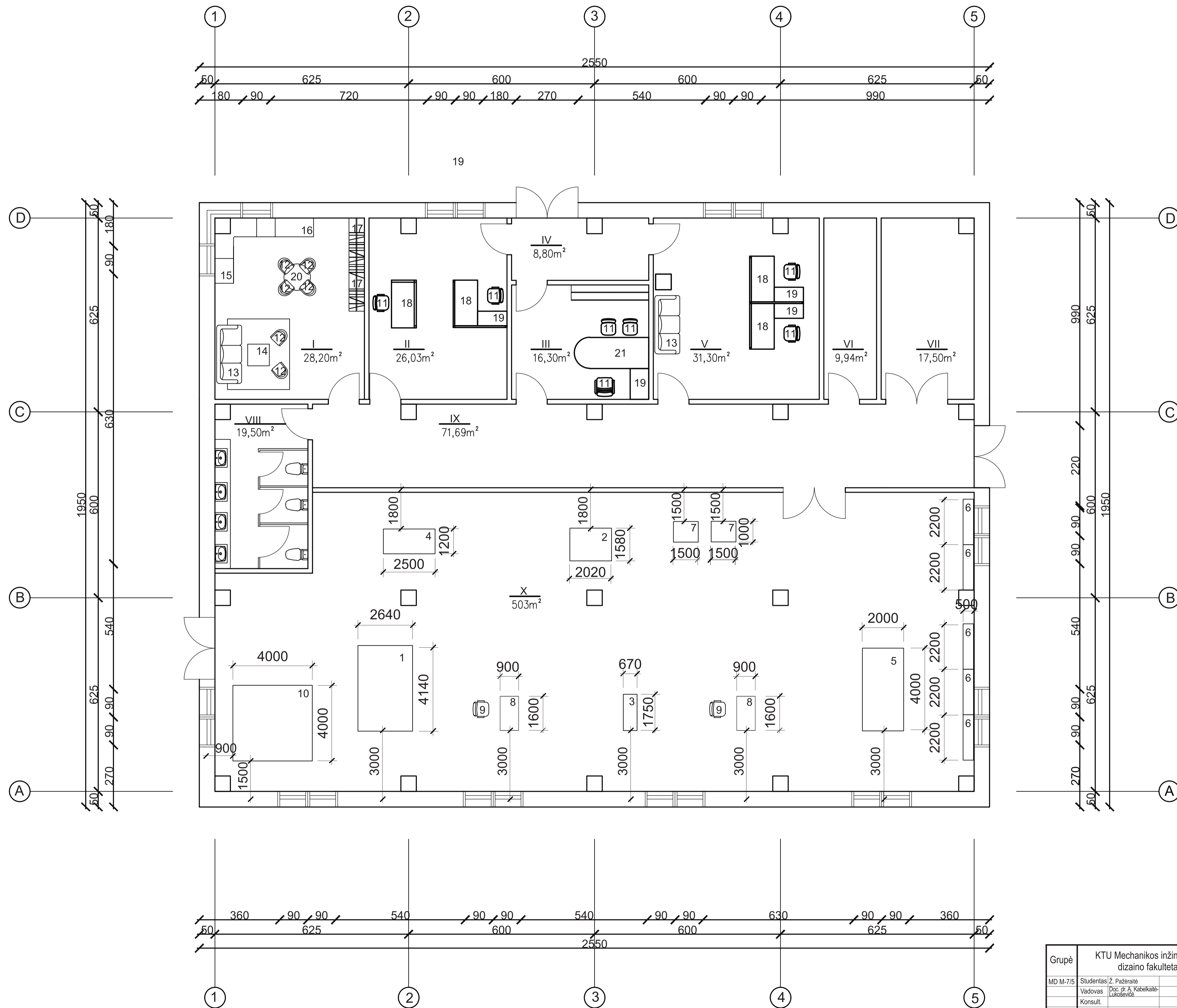
Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formatas, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas, įvertinantis nuobiras, k	Privedimo koeficientas, k _p	Popieriaus lapų kiekis, tūkst.. vnt	Reikiamas popieriaus kg.
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8=3x7x52gsm
1	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	21192,4528
2	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	21192,4528
3	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	12396,7372
4	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	12396,7372
5	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	7629,2830
6	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	7629,2830
7	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	4238,4906
8	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	4238,4906
9	Lankstinukas1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15258,5660
10	Lankstinukas1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	15258,5660
Viso:							121431,06

Gaminiai ant 70 gsm popieriaus

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formatas, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas, įvertinantis nuobiras, k	Privedimo koeficientas, k _p	Popieriaus lapų kiekis, tūkst.. vnt	Reikiamas popieriaus kg.
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8=3x7x70gsm
1	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	28528,3019
2	Blankas 1	45×64	625	1,2	0,53	1415,09	28528,3019
3	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	16687,9155
4	Blankas 2	45×64	365,6	1,2	0,53	827,77	16687,9155
5	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	10270,1887
6	Skrajutė 1	45×64	225	1,2	0,53	509,43	10270,1887
7	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	5705,6604
8	Skrajutė 2	45×64	125	1,2	0,53	283,02	5705,6604
9	Lankstinukas1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	20540,3774
10	Lankstinukas1	45×64	450	1,2	0,53	1018,87	20540,3774
Viso:							163464,89

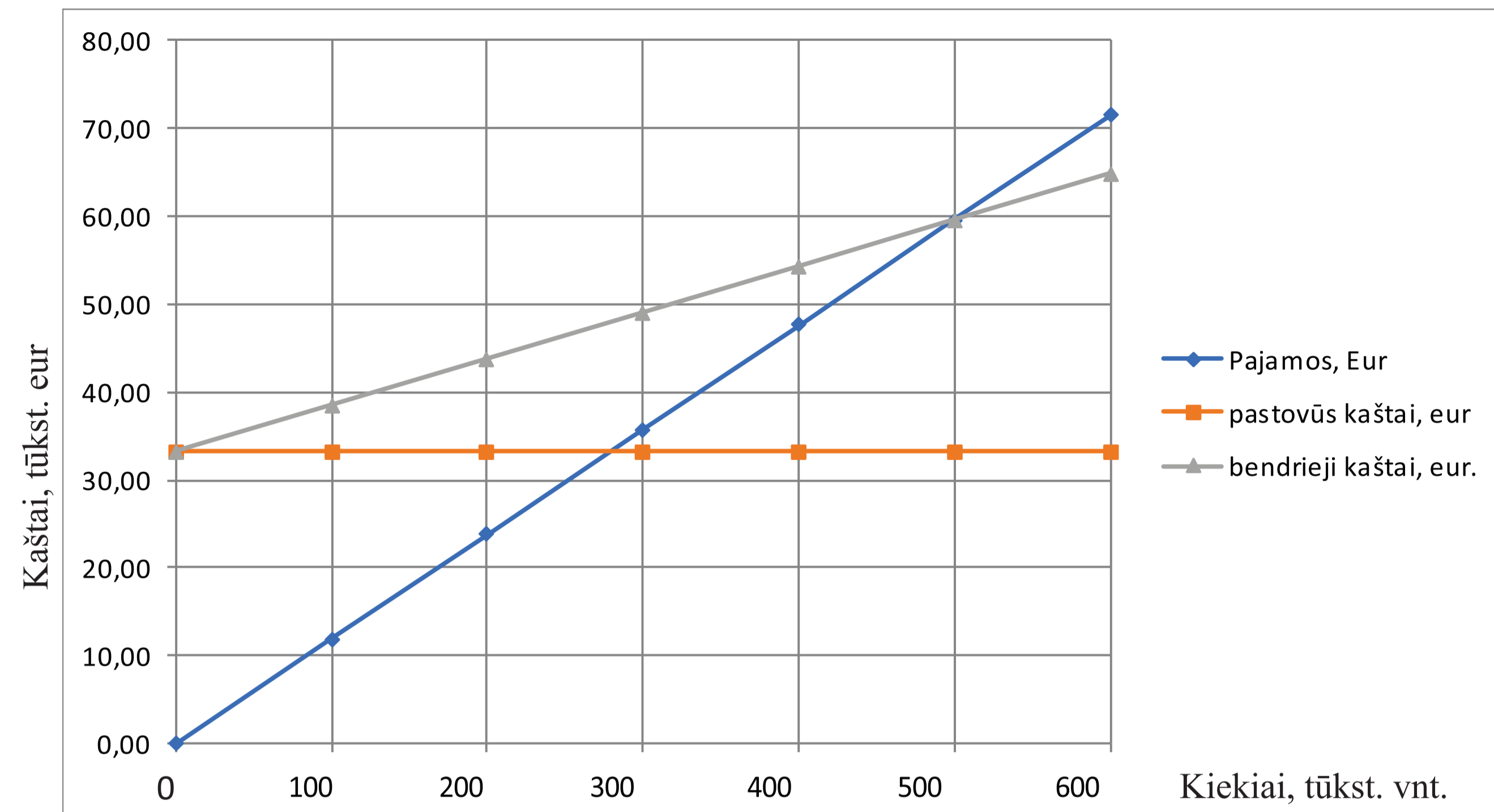
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas		
MD M-7/5	Studentas Z. Pažėraitė	Vadovas Doc. dr. A. Kabakaitė-Lukoševičė	Konsult.			Laida
						O
Pr. etapas	Kat.ved.	Doc. dr. S. Slanys				
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2019 - GI - MBP - 04		Lapas Lapų 4 6

Projektuojamos spaustuvės ir patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas



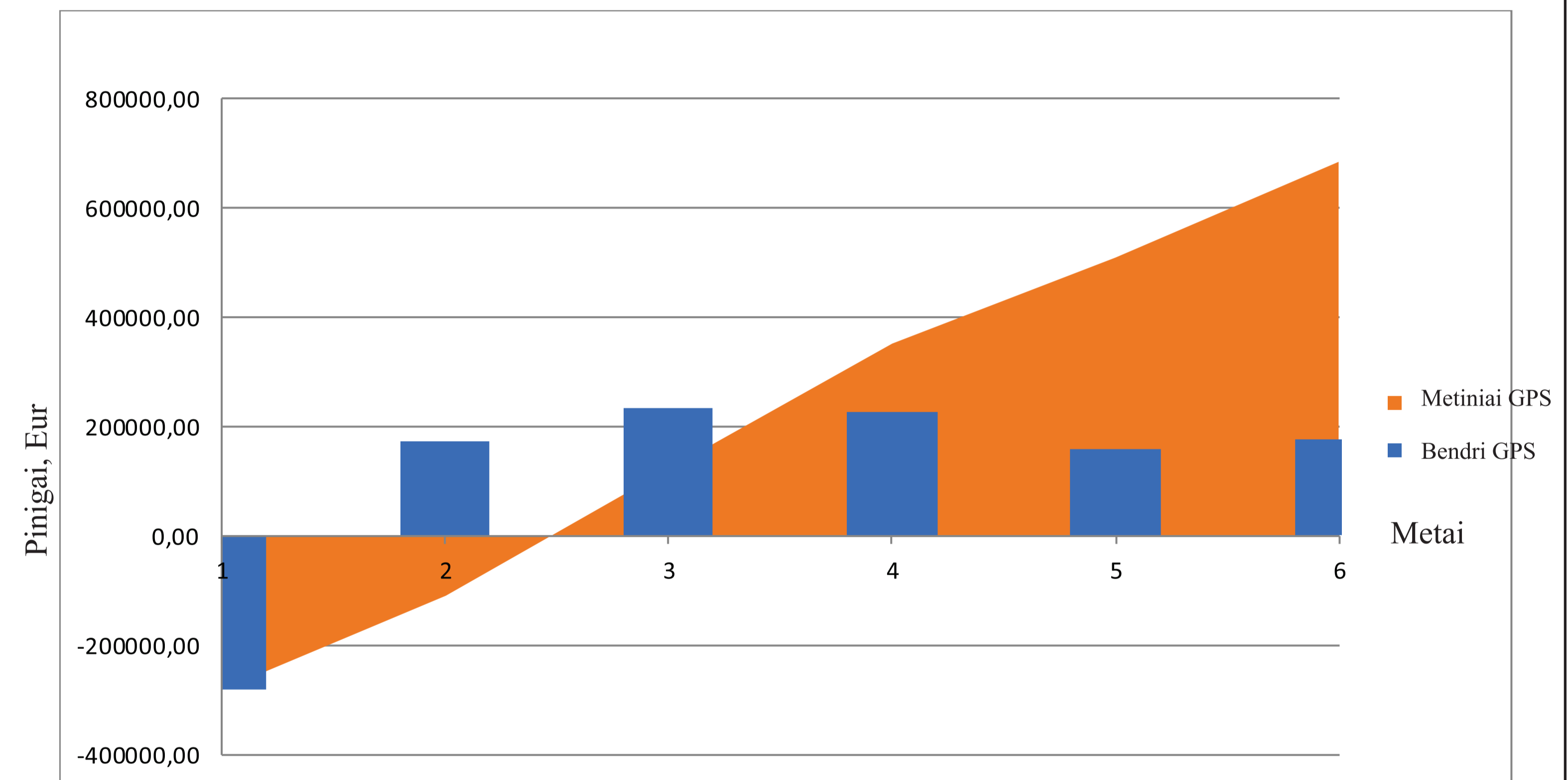
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Popieriaus mechaninių ir absorbcinių savybių tyrimas	
MD M-7/5	Studentas Z. Pažėraitė		Laida
	Vadovas Doc. dr. A. Kabakaitė-Lukoševičiūtė		O
	Konsult.		
	Kat.ved. Doc. dr. S. Slanys		
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra	2019 - GI - MBP - 05	Lapas Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		5 6

Lūžio taškas



Investicijų efektyvumo vertinimas

Diskontuoti pinigų srautai



Metai	projekto GPS		Diskontuoti	
	metiniai GPS	bendri GPS	metiniai GPS	bendri GPS
0	-283076,41	-283076,41	-283076,41	-283076,41
1	178203,73	-104872,68	173400,54	-109675,88
2	246926,67	142053,99	233795,04	124119,17
3	246926,67	388980,67	227493,47	351612,64
4	175122,73	564103,40	156991,84	508604,48
5	361611,63	925715,03	175122,73	683727,21