



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**

Ieva Markūnienė

**OFSETINIO PERDIRBTO POPIERIAUS SPAUDINIŲ
KOKYBINIŲ IR MECHANINIŲ CHARAKTERISTIKŲ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

OFSETINIO PERDIRBTO POPIERIAUS SPAUDINIŲ
KOKYBINIŲ IR MECHANINIŲ CHARAKTERISTIKŲ TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašDoc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

(data)

Recenzentas

(parašas) Doc. dr. Kęstutis Vaitasius

(data)

Projektą atliko

(parašas) Ieva Markūnienė

(data)

KAUNAS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Ieva Markūnienė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, kodas 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. gegužės 31 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Ievos Markūnienės**, baigiamasis projektas tema „**Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų 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)

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**

Tvirtinu:

Gamybos inžinerijos
katedros vedėjas

(parašas, data)

doc. dr. Kazimieras Juzėnas

(vardas, pavardė)

MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA

Magistrantūros studijų, kurias baigus įgyjamas magistro kvalifikacinis laipsnis, baigiamasis projektas yra mokslinio tiriamojo ar taikomojo pobūdžio darbas, kuriam atlikti ir apginti skiriama 30 kreditų. Šiuo darbu studentas turi parodyti, kad yra pagilinęs ir papildęs pagrindinėse studijose įgytas žinias, yra įgijęs pakankamai gebėjimų formuluoti ir spręsti aktualią problemą, turėdamas ribotą ir (arba) prieštaringą informaciją, savarankiškai atlikti mokslinius ar taikomuosius tyrimus ir tinkamai interpretuoti duomenis. Baigiamuoju projektu bei jo gynimu studentas turi parodyti savo kūrybingumą, gebėjimą taikyti fundamentines mokslo žinias, socialinės bei komercinės aplinkos, teisės aktų ir finansinių galimybių išmanymą, informacijos šaltinių paieškos ir kvalifikuotos jų analizės įgūdžius, skaičiuojamųjų metodų ir specializuotos programinės įrangos bei bendrosios paskirties informacinių technologijų naudojimo įgūdžius, taisyklingos kalbos vartosenos įgūdžius, gebėjimą tinkamai formuluoti išvadas.

1. Projekto tema - Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas/Research of Quality and Mechanical Characteristics of Recycled Offset Paper Prints.

Patvirtinta 2017 m. balandžio mėn. 21 d. dekanu potvarkiu Nr. V25-11-8.

2. Projekto tikslas - palyginti perdirbto ir pirminio popieriaus mechanines ir kokybines charakteristikas.

3. Projekto struktūra: lietaratūros apžvalga, metodologinė dalis, technologinis projektavimas ir procesų kokybės kontrolė, darbų sauga ir ekologija, ekonominių rodiklių skaičiavimas, atlikti tyrimai ir jų analizė, išvados ir rekomendacijos.

4. Reikalavimai ir sąlygos. Atlikti atspaudo densitometrinę kontrolę, palyginti rezultatus pirminio ir perdirbto popieriaus tyrimuose, pasirinkti tinkamiausius technologinius rodiklius ir pagal juos apskaičiuoti ekonominius skaičiavimus. Apskaičiuoti projekto pelningumą ir atsipirkimo laiką.

5. Projekto pateikimo terminas 2017 m. gegužės mėn. 25 d.

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Studentas

Ieva Markūnienė

(studento vardas, pavardė)

(parašas, data)

Vadovas

Doc. Dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

(pareigos, vardas, pavardė)

(parašas, data)

Markūnienė, Ieva. Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Medžiagų inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *popieriaus lygumas, dvigubų lenkimų skaičius, perdirbtas popierius, optinis tankis, slydimo kontrolė, pH vertė, sunkieji metalai.*

Kaunas, 2017. 86 p.

SANTRAUKA

Popieriaus perdirbimas supaprastina jo gaminimo procesus, kurių metu kinta popieriaus mechaninės ir cheminės savybės. Mechaninės popieriaus savybės sąlygoja spaudinių ilgaamžiškumą. Jos keičiasi formuojant popieriaus struktūrą

Projekte buvo atliekama lietratūros apžvalga apie popieriaus perdirbimą ir jo savybes.

Darbe buvo atliekami mechaninės charakteristikos matavimai - popieriaus paviršiaus lygumo tyrimas ir dvigubų lenkimų atsparumas lūžimui. Taip pat darbe buvo analizuojami popieriaus kokybės parametrai atliekami įmonėje – atspaudos densitometrinė ir kokybės kontrolė (optinis tankis, slydimo kontrolė ir rastrinio taško išsiplėtimo kontrolė). Skiriant didelį dėmesį žmogaus sveikatai buvo tiriama sunkiųjų metalų koncentracija popieriaus masėje ir pH vertės nustatymas, kuris turi įtakos ne tik spaudos kokybei, bet ir dirvožemio terpės formavimuisi.

Toliau buvo analizuojama kokybės kontrolė, žmogaus saugos ir ekologinės temos spaudos pramonėje. Aprašomi saugos ir kokybės metodai panaudojami kuriamoje spaustuvėje.

Pabaigoje yra skaičiuojami ekonominiai ir finansiniai rodikliai, atliekami skaičiavimai 5 metams. Prognozuojamas projekto atsipirkimas, bei įmonės pelnas visiems 5-iems metams.

Markūnienė, Ieva. *Research of Quality and Mechanical Characteristics of Recycled Offset Paper Prints*. Master's thesis in Production and Manufacturing Engineering / supervisor assoc. prof. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė. The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Materials Engineering, Technological Sciences.

Key words: paper smoothness, double the number of bends, recycled paper, optical density, slip control, pH, heavy metals.

Kaunas, 2017. 86 p.

SUMMARY

Paper recycling simplifies the manufacturing process in which the paper is changing the mechanical and chemical properties. The mechanical properties of the paper determines the longevity of prints. They are changing the structure of the formation of the paper

The project was carried out lietratūros overview about paper recycling and its features.

The work was carried out in the mechanical characteristics measurements – study paper surface smoothness and resistance to breakage of double folds. Also at work was analyzed in the paper quality settings made in the enterprise – print densitometry and quality control (optical density, slip control and expansion raster point control). With increased emphasis on human health was analyzed for heavy metal concentration in the mass of paper and the pH value, which affects not only the print quality but also media soil formation.

The following were analyzed quality control, human safety and environmental themes of the press industry. Describe the safety and quality of the methods used in the emerging printing. At the end of the calculated economic and financial indicators, the calculations carried out for 5 years. The projected ROI of the project, and the company's profit for all period of 5 years.

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba																																																	
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	86	1																																																		
2	A4		<u>Priedai</u>	5	1																																																		
			<u>Brėžiniai</u>																																																				
3	A1		Technologinių procesų schema	1	1																																																		
4	A1		Mokslinės tiriamosios dalies tyrimų rezultatai	2	1																																																		
5	A1		Patalpų ir technologinių įrengimų išdėstymo planas	1	1																																																		
6	A1		Įmonės valdymo schema ir ekonominiai rodikliai	1	1																																																		
7	A1		Įmonės techniniai ir ekonominiai rodikliai	1	1																																																		
<table border="1"> <tr> <td>Grupė</td> <td colspan="3">KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas</td> <td colspan="3">Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas</td> </tr> <tr> <td>MDM - 5/4</td> <td>Studentas</td> <td>leva Markūnienė</td> <td></td> <td colspan="2">Žiniaraštis</td> <td>Laida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vadovas</td> <td>doc dr. A. Kabelkaitė</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Pr. etapas</td> <td colspan="3">Gamybos inžinerijos katedra</td> <td colspan="2">2017 - GKI - MBD - 01</td> <td>Lapas</td> </tr> <tr> <td>MBP</td> <td colspan="3">Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas</td> <td colspan="2"></td> <td>Lapų</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td>1</td> </tr> </table>							Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas			MDM - 5/4	Studentas	leva Markūnienė		Žiniaraštis		Laida		Vadovas	doc dr. A. Kabelkaitė				O	Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra			2017 - GKI - MBD - 01		Lapas	MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas					Lapų							1							1
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Ofsetinio perdirbto popieriaus spaudinių kokybinių ir mechaninių charakteristikų tyrimas																																																			
MDM - 5/4	Studentas	leva Markūnienė		Žiniaraštis		Laida																																																	
	Vadovas	doc dr. A. Kabelkaitė				O																																																	
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra			2017 - GKI - MBD - 01		Lapas																																																	
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas					Lapų																																																	
						1																																																	
						1																																																	

TURINYS

1	ĮVADAS	9
2	TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI	10
3	LITERATŪROS APŽVALGA (ARBA ANALITINĖ DALIS)	11
3.1.	Popieriaus perdirbimo poveikis popieriaus savybėms	11
3.2.	Popieriaus perdirbimo efektyvumas.....	12
4.	METODOLOGINĖ DALIS	23
4.1.	Naudojama įranga ir metodai	23
4.2.	Naudojamos medžiagos	25
5.	TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ	26
6.	IŠVADOS	40
7.	PRODUKCIJOS TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ APSKAIČIAVIMAS	41
7.1.	Pradiniai įmonės veiklos plano skaičiavimo duomenys	41
7.2.	Darbų po spausdinimo baras	45
7.3.	Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas.....	47
7.4.	Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas.....	49
8.	TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ	51
9.	DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA	53
9.1.	Saugos ir sveikatos organizavimas.....	53
9.2.	Rizikos veiksniai įmonėje, numatomos priemonės rizikai išvengti	53
9.3.	Darbuotojo saugaus darbo reikalavimai (dirbant prie kompiuterio).....	53
9.4.	Priešgaisrinės saugos reikalavimai įmonėje.....	55
9.5.	Ekologija	55
10.	PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS	57
11.	FINANSINIAI – EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI.....	64
12.	IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	85
13.	LITERATŪRA	84
1	PRIEDAS.	88
2	PRIEDAS	108
3	PRIEDAS	130
4	PRIEDAS	132
5	PRIEDAS.....	136

1. ĮVADAS

Pagrindinė žaliava popieriaus gamyboje yra medienos masė. Popieriaus gaminimas yra daug energijos reikalaujantis procesas. Tausojant gamtos išteklius ir energiją, tinkama alternatyva yra popieriaus perdirbimas, kuris sutaupo natūralaus medžio atsargas, sumažina eksploatavimo ir kapitalo išlaidas popieriaus vienetui, sumažina vandens suvartojimą. Popieriaus gamybai iš gryno pluošto reikia didelio kiekio medienos (Bystrom & Lönnstedt 1997). Popieriaus antrinis perdirbimas, palengvina popieriaus gamybos procesą. Perdirbto popieriaus naudojimas didėja, tačiau norint pasiekti pirminio popieriaus pluošto stiprumą yra naudojamos papildomos cheminės medžiagos, kurios turi atitikti aplinkosauginius reikalavimus ir normas. Saugant gamtos išteklius ir kitus resursus, spaudos rinkoje naudojamas įvairios sudėties popierius, su skirtingu celiuliozės kiekiu. Perdirbant popierių plaušelių ilgis mažėja, dėl to gali kisti spaudos kokybė ir popieriaus mechaninės charakteristikos.

Šio darbo **tikslas** – palyginti perdirbto ir pirminio popieriaus mechanines ir kokybines charakteristikas ir suprojektuoti reklaminių gaminių technologinį procesą.

Darbo uždaviniai:

- atlikti perdirbto ir pirminio popieriaus mechaninių ir kokybinių parametrų tyrimą;
- suprojektuoti reklaminių leidinių technologinį procesą;
- atlikti profesinės rizikos vertinimą;
- apskaičiuoti projekto atsipirkimą per penkerius metus ir atlikti visus ekonominius bei finansinius skaičiavimus.

2. TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI

Šios dalies lentelėje pateikiami svarbiausi įmonės (baro ar technologinio proceso) techniniai – ekonominiai rodikliai.

2.1. lentelė

Svarbiausieji techniniai–ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio – gamybinio personalo skaičius		10
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	5
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	1
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	4
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	6957,5
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	26994
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	3130
5.	Gamybos kaštai	Eur.	743423,91
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur.	0,40
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur.	0,55
8.	Bendras kapitalas		556088,26
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur.	460930
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur.	95158,26
9.	Grynasis pelnas	Eur.	113559,23
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur.	741627,83
11.	Pelningumo indeksas	–	21,23 %
12.	Atsipirkimo laikas	m.	3,28
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur.	707,86

3. LITERATŪROS APŽVALGA (ARBA ANALITINĖ DALIS)

3.1. Popieriaus perdirbimo poveikis popieriaus savybėms

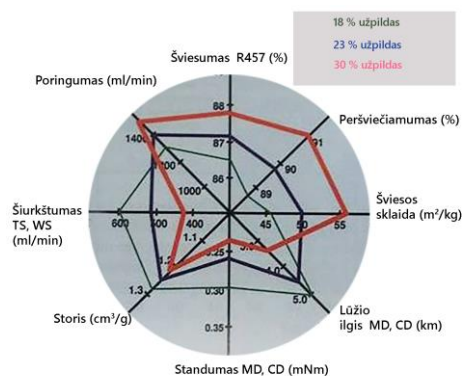
Popieriaus ir kartono gamybai reikalinga energija, kuri yra paprastai gaunama iš iškastinio kuro, pavyzdžiui, naftos ir anglies. Jei makulatūra buvo surenkama energijos tikslais, tai iškastinio kuro poveikis būtų sumažintas ir šis sumažėjimas galėtų turėti teigiamą poveikį anglies dioksido pusiausvyrai ir šiltnamio efektui. Be to, celiuliozės gamybai iš gryno pluošto reikia gausaus medienos naudojimo ir sukelia didelius išmetamų oro teršalų kiekius kaip ir popieriaus atliekų surinkimas (Bystrom & Lönnstedt 1997).

Ir popierius, ir kartonas – tai plaušelius turinčios medžiagos. Plaušeliai gali būti įvairūs. Jų ilgis ir stiprumas turi lemiamą reikšmę gaminant įvairių rūšių popierių. Medžio plaušeliai yra skirstomi į dvi rūšis: minkštus, gaunamus iš spygliuočių (eglės, pušies, kėnio) ir kietus, gaunamus iš eukalipto, beržo, ąžuolo, klevo, topolio. Be to, popieriaus gamybai gali būti naudojamas linų pluoštas, medvilnė, kanapės, esparto žolė ir makulatūra. Svarbiausios popieriaus spausdinamosios ypatybės yra šios: 1) baltumas, 2) lygumas, 3) tamprumas ir elastingumas, 4) plastiškumas, 5) sugeriamumas (kapiliarumas ir poringumas) ir 6) paviršiaus stiprumas. Popieriaus baltumas nusako, kiek krentančios šviesos atspindi popierius. Kuo aukštesnis šis skaičius, tuo baltesnis popieriaus lapas ir tuo labiau kontrastuoja su atspausdintu jame rašalu ar dažais. Kad popierius būtų baltesnis ir nebūtų nepageidautino gelsvo atspalvio gamybos procese, į jo sudėtį įdedama optinių baliklių – liuminoforų [14]. Ne toks baltas popierius esti tuomet, kai jis gaminamas iš nebalintosios celiuliozės ir medienos baltosios masės. Mažiausias skaidrumas ir tolygi prošvaisa – svarbiausias reikalavimas, keliamas aukštos kokybės popieriui. Pridėjus balintosios medienos masės, ypač termomechaninės, labai sumažėja skaidrumas, pagerėja popieriaus spausdinamosios ypatybės [1]. Medienoje celiuliozės yra apie 38 — 42 %, hemiceliuliozės – 17 — 41 %, lignino – nuo 20 iki 28 % (8) ir iki 2% priemaišų – riebalų, dervų, mineralinių medžiagų. Kiekybinė medžiagų sudėtis medienoje gali skirtis priklausomai nuo medžio rūšies, augimo ir klimatinių sąlygų, brendimo metų ir kitų faktorių. Chemiškai apdorota mediena yra vadinama chemine celiulioze.

Popieriaus savybės skirstomos į šias grupes: struktūrinės, mechaninės (atsparumas tempimui, atsparumas lankstymui, paviršiaus šiurkštumas arba glotnumas, minkštumas arba spūdumas ir kt.), optinės (baltumas, atspalvis, neperšviečiamumas, fluorescencinės savybės, blizgumas), fizikinės cheminės (drėgnumas, paviršiaus įtemptis, atsparumas išoriniams poveikiams ir pan.). Struktūrinės (storis, gramatūra, tankis arba purumas, liejimo kryptis, geroji ir tinklinė popieriaus pusė) ir mechaninės popieriaus savybės lemia ne tik popieriaus elgesį spausdinimo, apdailos ir baigiamuosiuose procesuose [4]. Nuo jų priklauso ir spausdintinės produkcijos vartojamosios savybės – masė, storis, patvarumas ir kt. Šių popieriaus savybių matavimo vienetai ir

metodai nustatyti ISO standartuose „Optinės savybės“. Popieriaus ir kartono optinės savybės (Pauler 2002) yra svarbios ne tik spausdinant, bet ir pateikiant spaudinį vartotojui. Spausdinant svarbu, kad popierius atitiktų spausdinio pobūdį, tai ypač aktualu spausdinant spalvotus ir aukštos kokybės darbus. Vartotojas pradeda vertinti spausdinimo kokybę pagal spausdinio išvaizdą, kurią pirmiausia lemia optinės popieriaus savybės – baltumas, spalva (atspalvis), blizgumas, fluorescencinės savybės [4].

1 paveikslėlyje matome, kokią įtaką užpildai turi visoms popieriaus savybėms, todėl labai svarbu yra nustatyti tinkamą užpildų kiekį. Perdirbant popierių priedų kiekis didėja, todėl perdirbimas yra ne begalinis skaičius ir yra ribojamas iki 7 kartų [2].



1 pav. Popieriaus užpildų įtaka jo savybėms 2006 [2].

Autorė tyrinėjo, koks perdirbto popieriaus kiekis, kokią įtaką turi spaudai [3]. Pirmiausia popieriaus savybės priklauso nuo pagrindinės medžiagos – plaušienos. Ji gali būti medienos masė (baltoji, rudoji, termocheminė) ar celiuliozė (sulfitinė, sulfatinė) arba jų mišiniai. Mineraliniai užpildai (natūrali ar sintetinė kreida, baltasis molis, bario sulfatas ir kt.) suteikia baltumo, padidina tankį ir neperšviečiamumą, keičia kai kurias mechanines popieriaus savybes [3]. Klijinimo medžiagos (krakmolos, kanifolija ir kt.) padidina popieriaus atsparumą vandeniui ir mechaninį atsparumą. [3].

Perdirbto popieriaus masė gali būti naudojama tokia, kokia yra, arba gali būti maišoma su nauju medienos pluoštu tam, kad suteiktų papildomą jėgą ir lygumą. Plaušeliai yra skaidomi su kiekvienu ciklu ir popierius gali tapti per silpnas po 4 iki 7 ciklų. Priklausomai nuo popieriaus naudojimo, jis gali būti padengtas tam tikromis medžiagomis, pridedant kalcio karbonato arba kaolino [1].

3.2. Popieriaus perdirbimo efektyvumas

Šioje dalyje bus kalbama apie popieriaus perdirbimo efektyvumą. Autorė išnagrinėjo popieriaus perdirbimo poveikį aplinkai ir kiek natūralių medžio išteklių yra sutaupoma. Aplinkos išteklių, kurių reikia pagaminti popieriui, skaičiuoklė aiškiai parodo, kad geriau naudoti perdirbtą popierių nei pirminį. 3.1. lentelėje pateiktas pavyzdys rodo, koks yra poveikis aplinkai, naudojant perdirbtą popierių [14].

Poveikis aplinkai naudojant perdirbtą popierių.

Natūralus ir perdirbtas pluoštas			
	1 tona natūralaus pluošto	1 tona 100 % perdirbto	Kiek išsaugoja perdirbimas žaliavų, %.
Medžiai	24 medžiai	0 medžių	100 %
Energija	33 milijonai BTU*	2 milijonai BTU*	33 %
Šiltnamio efektą sukeliančios dujos išreikštas – CO2 ekvivalentu	5,601 svarai	3,533 svarai	37 %
Nuotekos	22,853 galonai	11,635 galonai	49 %
Kietosios atliekos	1,922 svarai	1,171 svarai	39 %

*1 vatas (W) = 3.4121 BTU

Popieriaus pramonėje yra gaminama daug įvairių produktų: spausdinimo ir rašymo popierius, laikraštiniis popierius, gofruotos dėžutės, popieriniai maišeliai, kartonas pakavimui ir t.t. Gamyba, kiekvienam iš šių produktų tipų, yra skirtinga [14].

Eksperimentinėje dalyje buvo tirta perdirbimų skaičiaus įtaka popieriaus savybėms. Naudojamos medžiagos: WPWL – (wood pulp waterleaf) medienos masė iš 60 % pušies ir 40 % kietos medienos, „Permanent“ – nuolatinio naudojimo ofsetinis popierius su 25 % medvilnės, perdirbtas kopijavimo popierius 30 %, 50 %, 100 % ir „General“ yra bendro naudojimo kopijavimo popierius [16].

Popieriaus ir celiuliozės dirbtinis senėjimas. Bėgant laikui popierius sensta. Šis procesas negrįžtamas, nes pakinta popieriaus cheminė sudėtis ir susilpnėja jo mechaninis tvirtumas. Popieriui natūraliai senstant, jo plaušai pasidaro trapūs, o seni suirusio popieriaus lakštai gali subyrėti tiesiog rankose. Kai kurių rūšių popierius, ypač turintis medžio masės, žymiai pakeičia savo spalvą – pageltonuoja. Popieriaus senėjimas – ypač sudėtingas procesas, priklausantis nuo žaliavų ir gamybos būdo, nuo panaudotų įklijiklių, pH reikšmės, nuo popieriaus saugojimo sąlygų. [16].

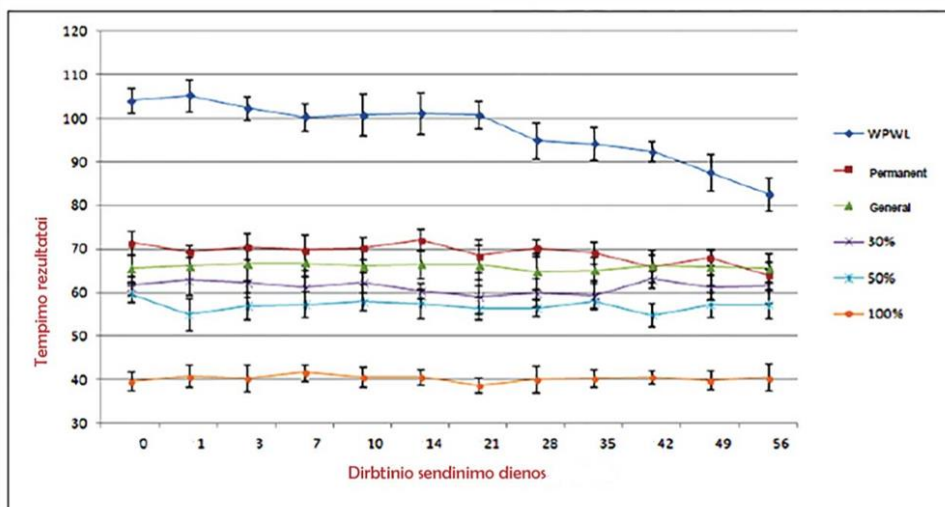
Eksperimente pirmiausia popieriaus mėginiai buvo brandinami ir laikomi kameroje kaip palaidi lakštai — vertikaliai pakabinti ant stovo, kuris leido laisvai kondicionuotis orui aplink juos. Bandymo metodui buvo nustatytos tokios sąlygos — 50% santykinė drėgmė ir 90 °C džiovavimo temperatūra. Kiekvienas popieriaus bandinys buvo išimamas iš senėjimo kameros dienų intervalu — 1, 7, 10, 14, 21, 28, 35, 42, 49, ir 56.

3.2. lentelėje matome spartaus senėjimo ir natūralaus senėjimo ekvivalentus.

Pagreitinto senėjimo ir natūralaus senėjimo palyginimas

Dienos dirbtinio senėjimo	0	1 diena	3 diena	7 diena	10 diena	14 diena	21 diena	28 diena	35 diena	42 diena	49 diena	56 diena
Natūralaus senėjimo ekvivalentas	0	128 dienos	384 dienos	2,5 metų	3,5 metų	4,9 metų	7,4 metų	9,8 metai	12,3 metai	14,7 metai	17,2 metai	19,6 metai

Popieriaus tempimo bandymas. Šiame eksperimente naudojamas bandinių plotis (15 +/- 0.1 mm.). 2 grafike matome, kad stipriausias popierius yra WPWL – pirminis popierius iš medienos masės.



2 pav. Popieriaus tempimo bandymas.

WPWL popieriaus rūšis yra stipresnis nei kopijavimo popierius General, nes WPWL sudėtyje yra ilgesnių pluoštų. Tačiau, kaip matome 1 diagramoje nuo pirmos iki 28 dienos senėjimas nėra ryškus. Senėjimas pastebimas nuo 28 dienos [16].

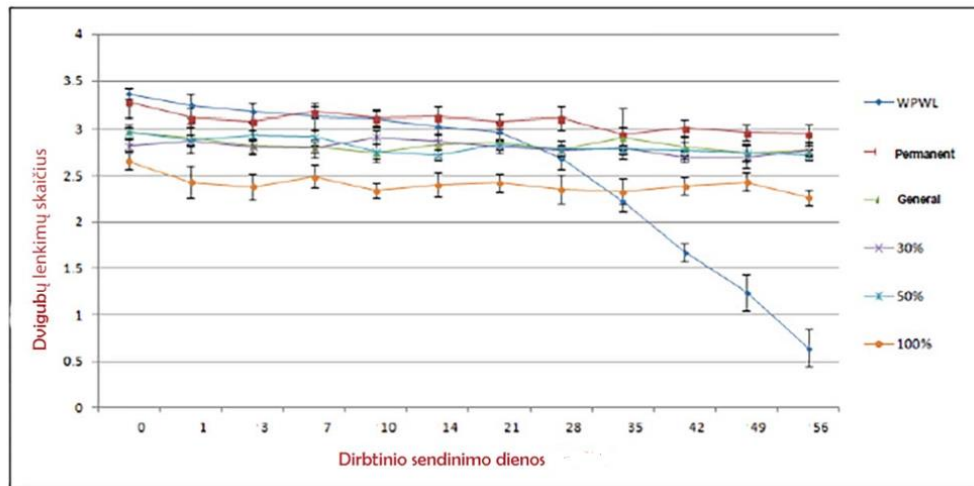
3.3. lentelė.

Popieriaus stiprumo rezultatų vidurkiai

	0 dienu	1 diena	3 diena	7 diena	10 diena	14 diena	21 diena	28 diena	35 diena	42 diena	49 diena	56 diena
WPWL	46	47	46	45	45	45	45	42	42	41	39	37
Permanent	48	46	47	47	47	47	46	47	46	44	45	43
General	44	44	44	44	44	44	44	43	43	44	44	44
30%	41	42	42	41	42	40	39	40	40	42	41	41
50%	40	37	38	38	39	38	38	38	39	37	38	38
100%	26	27	27	28	27	27	26	27	27	27	27	27

Rezultatai rodo, kad bandiniai pagal stiprumą gali būti klasifikuojami tokia tvarka: medienos masės popierius (WPWL), bendrojo naudojimo popierius, 30 % perdirbto pluošto popierius, 50 % perdirbto pluošto popieriaus ir 100 % perdirbto pluošto popierius.

Popieriaus atsparumas dvigubiems lenkimams. 3 diagrama iliustruoja atsparumą trūkimui (dvigubiems lenkimams) visiems šešiams eksperimentiniams bandiniams, kur kiekvienas taškas, spalvotose linijose, žymi dešimt bandinių vidutinę vertę.



3 pav. Popieriaus dvigubų lenkimų skaičiaus rezultatai [20].

3 lentelėje tirta popieriaus dvigubų lenkimų skaičius ir diagramoje surašyti vidurkiai visiems popieriaus bandiniams. Daugiausiai dvigubų lenkimų atlaikė WPWL popierius. Popieriaus bandiniai pagal stiprumą: WPWL, Permanent, General, 30 %, 50 %, 100 % perdirbti popieriaus bandiniai.

3.4. lentelė

Popieriaus dvigubų lenkimų rezultatai

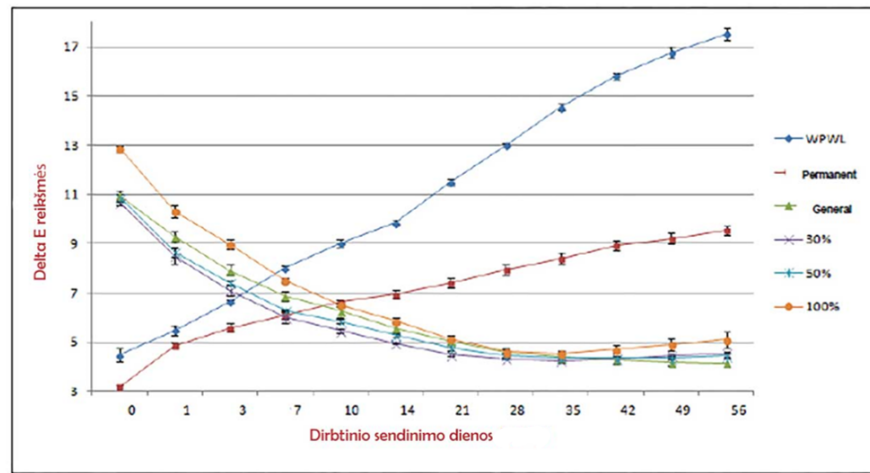
	0 dienu	1 diena	3 diena	7 diena	10 diena	14 diena	21 diena	28 diena	35 diena	42 diena	49 diena	56 diena
WPWL	2302	1810	1527	1396	1286	1107	966	493	173	48	19	5
Permanent	1967	1300	1280	1476	1310	1360	1177	1323	1004	1038	941	906
General	956	848	673	631	567	705	732	620	827	663	563	594
30%	673	739	60	624	814	784	652	599	620	509	517	601
50%	922	768	856	842	581	534	674	620	608	605	564	524
100%	457	288	252	322	251	258	271	238	221	252	276	187

Matome, kad WPWL bandinys pradžioje yra tvirčiausias, tačiau pagreitinto senėjimo eigoje pastebime ryškiausius šio popieriaus pasikeitimus – sparčiai mažėja stiprumas, kadangi medienos masė greitai senėja. 56 senėjimo dieną šis bandinys atlaiko vos 5 dvigubų lenkimo ciklus.

Bendro naudojimo kopijavimo popierius, 30% perdirbto pluošto popierius ir 50 % perdirbto pluošto popieriaus nerodo labai didelio atsparumo sumažėjimo dvigubų lenkimų ciklams iki paskutinės senėjimo dienos. 100 % perdirbtas popierius po visų ciklų susilpnėjo daugiau nei dvigubai.

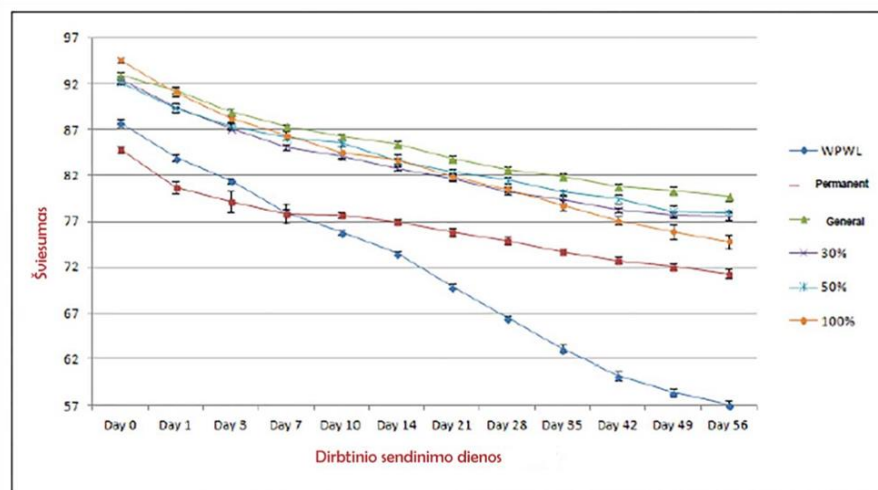
Optinių savybių tyrimas CIELAB. Atlikti šiam bandymui buvo naudojamas spektrometras *HunterLab UltraScan Pro*. Prieš atliekant tyrimą kiekvienas popieriaus bandinys buvo kondicionuojamas mažiausiai 24 valandas.

4 diagrama rodo Delta E spalvos pasikeitimus.



4 pav. Spalvos pasikeitimas [16].

Delta E vertės rodo bendrą spalvos pokytį. 5 paveikslėlyje - popieriaus bandinių šviesumo rezultatai.



5 pav. Popieriaus šviesumas [16].

Bendro naudojimo popierius – General yra šviesesnis nei 30% ir 50% perdirbto popieriaus.

PH matavimas. Šiame tyrime pH vertė buvo matuojama tris kartus. Bandiniai 0, 28 ir 56 sendinimo dienomis buvo išmirkyti 250 ml dejonizuoto vandens kiekyje.

3.5. lentelė rodo Ph vertes. Bandiniai turi labai aukštą pH lygį dėl kalcio karbonato popierius sudėtyje. WPWL lieka chemiškai stabilus pagreitinto sendinimo sąlygomis.

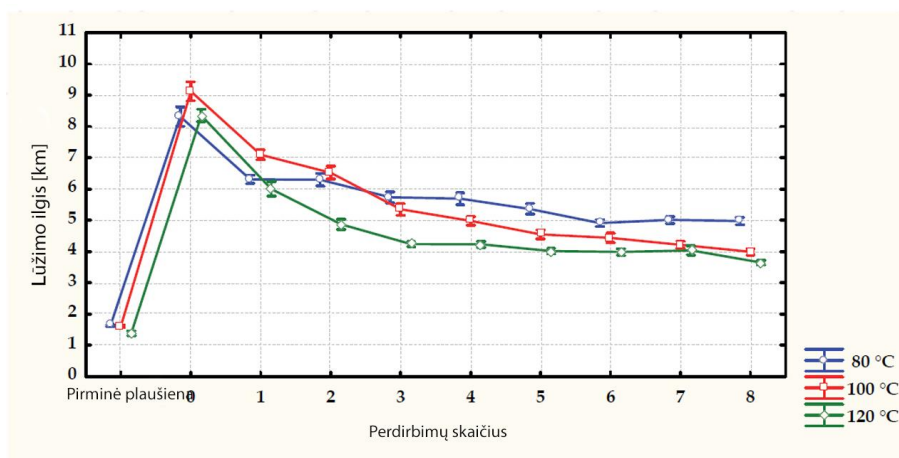
3.5. lentelė.

Popieriaus pH bandinių vertės

	0 dienų	28 dienos	56 dienos
WPWL	7,38	6,90	5,10
Permanent	9,41	9,28	9,24
General	9,64	9,24	9,26
30%	9,61	9,08	9,46
50%	9,60	9,45	9,35
100%	9,46	9,33	9,20

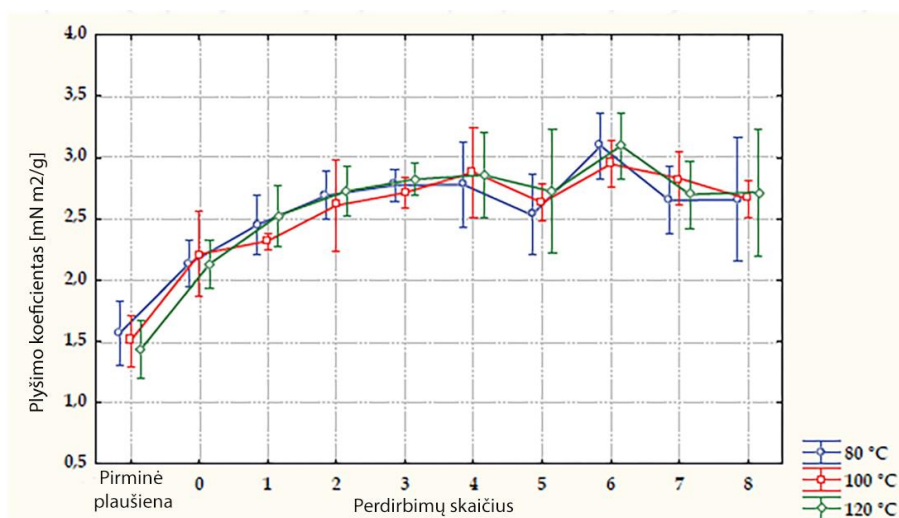
Popieriaus morfologija ir elementinė analizė (ESEM –EDS). Šiam tyrimui buvo naudota *FEI Quanta 600* elektronė mikroskopija (ESEM). Vaizdas parodo popieriuje esančius priedus. Perdirbtame popieriuje akivaizdžiai matomi susmulkinti plaušeliai. Mikrofotografijos būdu buvo atliktos popieriaus paviršiaus fotografijos. Priedas 2 [17]. WPWL popieriuje ryškiai matome plaušelius. Priedų šiame popieriuje nėra didelė koncentracija. Kituose bandiniuose matosi išryškinti priedai, kurie smulkiai įsimaišo tarp plaušelių. Perdirbtame popieriuje matosi ir priedai ir smulkesni plaušeliai, kurie buvo susmulkinti perdirbimo metu. 100 % popieriuje matome labiausiai suirusią struktūrą. Fotografijose žalia spalva šviečia užpildai ir priedai: C, O, SI, S, Mg, Cl, Na.

Popieriaus lūžimo ilgis. Tyrime buvo naudojamas natūralios medienos masės popierius, kurio lūžimo ilgis didžiausias dėl esančių plaušelių ilgio. Esant priedams ar smulkiems plaušeliams, lūžimo ilgis tolygiai mažėja, didėjant perdirbimo skaičiui.



6 pav. Popieriaus perdirbimų skaičiaus įtaka lūžimo ilgiui. [17]

Plyšimo koeficientas. 7 paveikslėlyje matome plyšimo rezultatus. Gaminant popierių buvo naudojamos trys skirtingos temperatūros, todėl rezultatai vertinami esant visoms 80 °C, 100 °C ir 120 °C temperatūroms.



7 pav. Popieriaus plyšimo koeficientas [17]

3.6., 3.7., 3.8. lentelėse matome matavimo rezultatus esant skirtingoms temperatūroms: 80 °C, 100 °C, 120 °C. Kiekviena temperatūra skirtingai įtakoja popieriaus savybes.

3.6. lentelė.

Popieriaus savybės, esant 80 °C džiovinimo temperatūrai [17].

Popieriaus savybės džiovinant 80 °C temperatūroje	Perdirbimų skaičius									
	Natūralus pluoštas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Lūžimo ilgis [km]	1,6	8,3	6,3	6,3	5,7	5,7	5,4	4,9	5	5
Plėšimo indeksas [mN.m ² /g]	1,6	2,1	2,5	2,7	2,8	2,8	2,5	3,1	2,7	2,7
Šviesumas [%MgO]	83,8	80	82,2	82,8	82,5	82,4	82	82,4	82,5	82,6
Peršviečiamumas [%]	71,4	63,9	68,8	67,8	69,5	69,1	70	70,1	69,1	70,3
DP viskozimetras	699	666	661	663	653	642	642	608	607	611
DP/SEC	1138	1128	1126	1136	1115	1106	1091	1069	1053	1076

Aukščiau pateiktoje 3.6. lentelėje matome, kad esant pastoviai temperatūrai ir didėjant perdirbimų skaičiui, lūžimo ilgis mažėja nuo 8,3 iki 5,0. Žemiausia reikšmė – 4,9. Plyšimo indeksas varijavo mažame intervale – [2.1—3.1]. Šviesumas taip pat didelio pokyčio nesudarė – [80,0—82,8]. Peršviečiamumas didėjo didėjant perdirbimų skaičiui. Toliau buvo matuojamas popieriaus masės klampumas (DP by viscometry) popieriaus paruošimo etapuose. Klampa yra didesnė tuomet kai plaušeliai yra didesni ir nesusmulkinti.

3.7. lentelė

Popieriaus savybės, esant 100 °C džiovinimo temperatūrai

Popieriaus savybės džiovinant 100 °C temperatūroje	Perdirbimų skaičius									
	Natūralus pluoštas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Lūžimo ilgis [km]	1,5	9,1	7,1	6,5	5,4	5	4,3	4,4	4,2	4
Plėšimo indeksas [mN.m ² /g]	1,5	2,2	2,3	2,6	2,7	2,9	2,7	3	2,8	2,7
Šviesumas [%MgO]	83,4	81	81,8	81,8	82,9	82,4	82,8	82,5	82,3	82,4
Peršviečiamumas [%]	72	64,4	67,7	68,5	69,3	70,1	70,8	71	71,1	71,2
DP viskozimetras	699	689	688	680	650	672	660	646	636	624
DP/SEC	1138	1012	1010	938	923	918	901	946	942	941

Esant 100 °C džiovinimo temperatūrai, lūžimo ilgis yra šiek tiek mažesnis nei mažesnėje džiovinimo temperatūroje. Plėšimo indeksas išlieka toks pat. Esant didesnei temperatūrai popierius tampa labiau peršviečiamas, tačiau reikšminių pakitimų nėra.

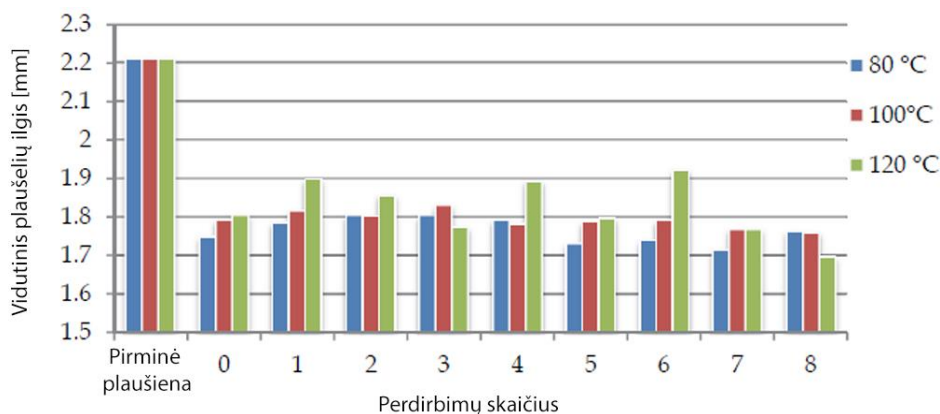
3.8. lentelė

Popieriaus savybės, esant 120 °C džiovinimo temperatūrai [17].

Popieriaus savybės džiovinant 120 °C temperatūroje	Perdirbimų skaičius									
	Natūralus pluoštas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Lūžimo ilgis [km]	1,4	8,4	6	4,9	4,2	4,2	4	4	4	3,7
Plėšimo indeksas [mN.m ² /g]	1,4	2,1	2,5	2,7	2,8	2,9	2,7	3,1	2,7	2,7
Šviesumas [%MgO]	83,2	79,8	80,6	80,5	81,.	81,2	81,3	81,1	81,1	80,7

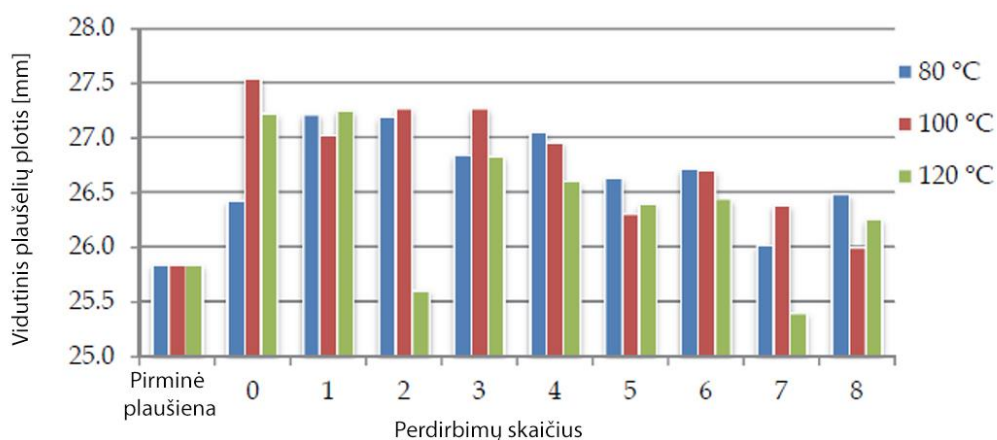
Popieriaus savybės džiovinant 120 °C temperatūroje	Perdirbimų skaičius									
	Natūralus pluoštas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Peršviečiamumas [%]	72,9	65,4	69	70,7	71,6	71,7	72,4	72,4	72,4	72,8
DP viskozimetras	699	677	665	658	675	677	672	658	673	662
DP/SEC	1138	1030	1015	1059	1042	950	947	945	944	933

Vidutinis plaušelių ilgis. 8 paveikslėlyje vidutinio plaušelių ilgio rezultatai. Pastebėta, kad pirminis popierius turi ilgiausius plaušelius. Popieriaus gaminimo procese, plaušelių ilgiui yra tinkamiausia 120 ° C temperatūra.



8 pav. Vidutinis plaušelių ilgis [16].

9 paveikslėlyje matome plaušelių pločio rezultatus.



9 pav. Vidutinis plaušelių plotis [17].

10 paveikslėlyje matome matuojamų plaušelių formos rezultatus. Spygliuočių medžių plaušeliai įprastai būna ilgesni nei kietmedžio. Didžiausi plaušelių formos pakitimai pastebėti aukštoje džiovinimo temperatūroje. Vandens molekulės, atsirandančios pluoštų paviršiuje greitai išgaruoja. Aukštoje temperatūroje popierius tampa sausesnis ir plaušeliai gali sunkiau deformuotis.

Perdirbtas popierius ir jo masė. Atliekant tyrimą popierius buvo perdirbinėjamas jis buvo malamas ir tyrimui buvo naudojama popieriaus liekana – popieriaus masė, kuri lieka po nuotekų

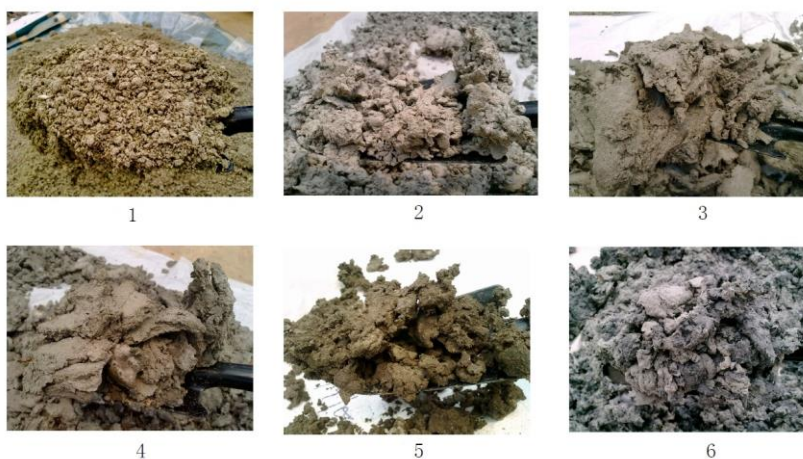
nutekėjimo mechaniskai sausinant popieriaus perdirbimo masę. Didžiausias procentas pavojingų medžiagų dumble yra dažai ir pigmentai, naudojami makulatūroje (3.9. lentelė) [19].

3.9. lentelė

Sunkiųjų metalų kiekis dumble, ml³ dalys [4].

Metallų rūšys	Minimalus cheminių medžiagų kiekis,	Maksimalus cheminių medžiagų kiekis	Rastas cheminių medžiagų kiekis popieriaus masėje
Kadmis	0	<0,2	15
Chromas	16	118	200
Varis	31	400	1000
Švinas	3	210	600
Manganas	31	680	300
Nikelis	1	25	50
Cinkas	36	1200	1200

Nustatyta, kad sunkiųjų metalų kiekis tris kartus viršijo švino ir daugiau nei dvigubai vario kiekį popieriaus masėje [7]. Organinės medžiagos kiekis popieriaus masės sudėtyje svyravo nuo 32,54 % iki 57,91 %, vidutinė vertė – 44,04 %.



10 pav. Skirtingų popieriaus bandinių popieriaus masė [7].

3.10. lentelė.

Popieriaus bandinių cheminė sudėtis [7]

Nr.	Parametrai	1	2	3	4	5	6	Min	Max	Norma
1	Drėgmė	69,32	78,32	59,08	68,68	69,34	45,78	45,78	78,32	65,08
2	pH	6,45	7,84	7,32	7,54	6,33	7,08	6,33	7,84	7,09
3	Azotas mg*kg ⁻¹	1,29	4,05	1,51	0,31	1,32	0,49	0,31	4,05	1,49
4	Anglis mg*kg ⁻¹	24,39	33,67	18,92	23,40	31,36	21,92	18,92	33,67	25,61
5	Azoto ir anglies santykis	18,91	8,31	12,52	75,48	23,75	44,73	8,31	75,48	30,61
6	Organinės medžiagos	41,95	57,91	32,54	40,24	53,93	37,70	32,54	57,91	44,04
7	Fosforas mg*kg ⁻¹	0,07	0,78	0,02	0,12	0,09	0,02	0,02	0,78	0,18
8	Kalis mg*kg ⁻¹	0,13	0,42	0,02	0,05	0,07	0,06	0,02	0,42	0,12
9	Kalcis mg*kg ⁻¹	0,54	0,53	0,54	1,28	0,74	0,36	0,36	1,28	0,66
10	Magnis mg*kg ⁻¹	0,73	0,45	0,42	0,41	1,06	0,57	0,41	1,06	0,61
11	Natris mg*kg ⁻¹	0,69	0,78	0,58	0,64	0,45	0,88	0,64	0,88	0,67
12	Aliuminis mg*kg ⁻¹	1,65	2,76	1,09	1,39	1,73	1,45	1,09	2,76	1,68

Popieriaus bandinių cheminė sudėtis. [7]

Nr.	Parametrai	1	2	3	4	5	6	Min	Max	Norma
1	Kadmis mg*kg ⁻¹	2,01	4,09	2,07	2,47	1,3	1,38	1,3	4,09	2,34
2	Chromas mg*kg ⁻¹	18,92	37,01	7,44	17,36	26,56	12,92	7,44	37,01	20,58
3	Varis mg*kg ⁻¹	199	102	119	102	156	83	83	199	130,38
4	Manganas mg*kg ⁻¹	541	329	85	343	102	103	85	329	203,88
5	Švinas mg*kg ⁻¹	81	328	43	61	73	55	43	328	126,5
6	Cinkas mg*kg ⁻¹	358	287	257	277	365	351	257	365	314,63
7	Nikelis mg*kg ⁻¹	41,6	29,11	13,20	10,14	15,96	10,78	10,14	4,16	21,56
8	Geležis, %	0,41	0,38	0,19	0,42	0,37	0,37	0,19	0,42	0,34

Džiovinto popieriaus dumble buvo matuojamas drėgmės kiekis, pH, organinės anglies kiekis ir sunkieji metalai: kadmis, chromas, varis, manganas, švinas, cinkas, nikelis, geležis. Laboratoriniai tyrimai buvo atliekami su 6 –iais skirtingais bandiniais. Dumblo pH buvo nustatomas iš mišraus mišinio: plūduriuojančio dumblo distiliuotame vandenyje santykiu 1:2,5, naudojant Beckman pH skaitmeninį matuoklį. Bandiniai: pm 1, pm 2, pm 3, pm 4, pm 5, pm 6. Bendras azoto kiekis popieriaus masėje buvo nustatomas naudojant modifikuotą Kjeldalio metodą (*Kjeldalio metodas* pripažįstamas kaip tiksliausias, nustatant bendrąjį azotinių junginių kiekį kietuose ir skystuose mėginiuose) (LST EN ISO 20483:2007). Drėgmės kiekis popieriaus masėje svyravo nuo 45,78 % iki 78,32 %, vidutinė drėgmė – 65,08 %. Vidutinė pH reikšmė popieriaus malimo dumble buvo 7,09 (3.10. lentelė). Popieriaus dumblo šarmingumas paprastai kyla iš kaustinės (kieta balta kristalinė *medžiaga*, gerai tirpsta vandenyje, išskirdama šilumą) medžiagos naudojamo popieriaus gamavimo procese ir CaCO₃ naudojimas popieriaus apdailos procese. Taigi, dumble yra CaCO₃, kuris galėtų būti naudingas dirvožemio gerinimui (3.11. lentelė).

Sunkiųjų metalų poveikis sveikatai. Dauguma sunkiųjų metalų – švinas, kadmis, chromas, varis, nikelis, cinkas, geležis, manganas ir kiti pasižymi neigiamo poveikio sveikatai savybėmis (3.12. lentelė). Sunkieji metalai nesuyra, o tik keliauja iš vienos ekologinės nišos į kitą [35].

Sunkiųjų metalų poveikis sveikatai [35].

Elementas	Neigiamas poveikis	Taršos šaltiniai
Kadmis	Cd sudaro kompleksus su fermentais, mažina deguonies, fosforo, kalcio, geležies kiekį kraujyje, gali sukelti sunkius kaulų, inkstų, plaučių, kepenų, kraujotakos sistemos ir kvėpavimo organų pakitimus.	Cd yra autotransporto ir energetinių jėginių išmetimuose, cinkuotų dangų korozijos produktuose, dažuose, galvaniniuose maitinimo elementuose, plastmasėje.
Chromas	Cr gali būti plaučių, skrandžio, kvėpavimo takų, širdies kraujagyslių sistemos sutrikimų, kepenų, inkstų, policitemijos, mažakraujystės, odos alerginių reakcijų priežastimi.	Cr panaudojamas pigmentų (dažams), degtukų, pirotechnikos priemonių, katalizatorių, poliravimo medžiagų, kaitinimo elementų krosnims, cheminės įrangos, guolių ir metalų gamyboje.

3.12. lentelės tęsinys

Elementas	Neigiamas poveikis	Taršos šaltiniai
Varis	Cu gali būti kepenų cirozės, pykinimo, plaučių ir inkstų ligų, nervų sistemos sutrikimų priežastimi.	Plačiai Cu naudojamas elektrotechnikoje ir radijotechnikoje.
Manganas	Yra žinoma, kad organizme pakitęs Mn santykis su Na, K ir Ca gali sukelti skrandžio vėžį. Mn gali būti pneumonijos, kepenų cirozės, parkinsonizmo, širdies kraujagyslių sutrikimų, alergijos priežastimi.	Į aplinką Mn patenka iš metalo apdorojimo, galvaninių elementų gamybos, cheminės sintezės įmonių, o taip pat suvirinant ir pjaustant metalą, deginant kurą.
Švinas	Pb gali būti kraujo, širdies - kraujagyslių, virškinimo trakto, nervų sistemos, medžiagų apykaitos ir endokrininių sutrikimų, daugelio intoksikacijų, tarp jų ir nėštumo metu, priežastimi.	Pb plačiai panaudojamas kabelių, apsaugos ekranų, tetraetilo, pigmentų, įvairių lydinių, stiklo, glazūros, emalių, sprogmenų, akumuliatorių, dažų, pjezoelektrikų gamyboje, poligrafijoje .
Cinkas	Pakitęs Zn kiekis gali būti mažakraujystės, lytinių, kasos ir kepenų ligų, lėto žaizdų gijimo, karštinės, sauso kosulio, mieguistumo, dermatitų, atminties ir klausos sutrikimų, priežastimi.	Zn labai plačiai pramonėje, poligrafijoje ir buityje naudojamas cheminis elementas. Jų produkcijos, o taip pat visuotinis cinkuotų dangų panaudojimas ir jų erozija sąlygoja intensyvią ir plačią elemento emisiją į aplinką.
Nikelis	Manoma, kad pakitęs Ni kiekis gali būti miokardito, plaučių ligų, odos uždegimų ir alerginių reakcijų, pykinimų priežastimi.	Į aplinką Ni patenka iš metalo apdorojimo, mašinų ir įrankių gamybos, chemijos pramonės, transporto, šiluminės, įmonių, galvaninių cechų.
Geležis	Kvėpuojant metalo dulkėmis, atsiranda sustiprintas peribronchialinio audinio susidarymas ir nežymus jungiamojo audinio padidėjimas plaučiuose.	Geležis plačiai naudojamas juodoje ir spalvotoje metalurgijoje, avia ir moto gamyboje, chemijos pramonėje.

Spaustuvėse dažniausiai aptinkami sunkieji metalai: Cinkas (Zn), švinas (Pb), kadmio (Cd), varis (Cu)

4. METODOLOGINĖ DALIS

4.1. Naudojama įranga ir metodai

Stormatis – KCD2 – 001/KT11 27 131T buvo naudojamas popieriaus bandinių storiams išmatuoti.

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

Dvigubų šliaužiklio eigų atskaitai naudojamas apsisukimų skaičiaus skaitiklis. Šio įrenginio metodas parodo popieriaus atsparumą dvigubiems lenkimams abejomis plaušelių liejimo kryptimis – išilgine ir skersine. Metodas parodo popieriaus stiprumą. Atsparumas lenkimams matuojamas ciklais. Kuo daugiau ciklų atlaiko popieriaus bandinys, tuo stipresnis yra popierius. Popieriaus ir įrišimo medžiagų lenkimo deformacijai tirti naudojamas sąlyginis metodas. Matuojama jėga, reikalinga sulenkti tiriamos medžiagos juostelę lanku nustatytu dydžiu. Didelę praktinę reikšmę turi popieriaus atsparumas daugkartiniam lankstymui, kuriam įtakos turi struktūros akytumas ir plaušelių lankstumas. Atsparumas daugkartiniam lankstymui sumažėja, jeigu popierius pagamintas iš kietų plaušelių arba jame daug užpildo, nes užpildo dalelės sutrina plaušelius.

Popieriaus atsparumas lankstymui išrškiamas dvigubų lenkimų skaičiumi, kurį atlaiko 15 mm bandinio juostelė iki nutrūksta. Svarbu pažymėti, kad popieriaus atsparumas lankstymui išilgine kryptimi yra didesnis negu skersine [28].

Spektosdensitometras X – Rite digital swatchbook – tai prietaisas, kuris išmatuoja optinį tankį pagal paviršiaus arba medžiagos sugeriamos šviesos kiekį.

Spaudos patizimas turi įtakos spalvų perdavimo kokybei. Tai labai svarbu tuomet, kai spalva gaunama naudojant kelių spalvų dažus. Patizimas gali būti natūralus, to ofsetinėje spaudoje neišvengiama, ir pašalinis, kuris atsiranda nesilaikant technologinių reikalavimų, blogai suregulius spaudos mašiną. Patizimas lemia spaudos kontrastą. Spaudos kontrastas – tai dydis, nustatomas šešėlių užpildymu rastriniam taškui artėjant prie šimtaprocentinio dengimo. Šis dydis paaiškina atspaudo užnešimą ir sodrumo trūkumą, laikantis densitometrinių optinio tankio standartų šimtaprocentinėse plokštumose [15].

Be to yra tariama, kad rastrinių taškų ir pilnai užpildyto laukelio dažų sluoksnio storis yra vienodas. Tokiu būdu, pagal aukščiau pateiktą formulę, rastrinių taškų santykinį užpildymą galima apskaičiuoti: 5 PRIEDE, 4.1. lentelėje yra pateikiama šrenginio specifikacija.

$$F_D = \frac{1 - 10^{-D_R}}{1 - 10^{-D_V}} 100\% \quad 1)$$

D_R -rastrinio laukelio optinis tankis.

D_V- pilnai dažais užpildyto laukelio optinis tankis.

Įvertinant reprodukcinių procesą, atspaudo rastrinių elementų santykinis užpildymas yra vienas iš pagrindinių matuojamų dydžių.

Optinio tankio standartas ofsetinei spaudai ir leistino patižimo parodymai įvairioms popieriaus rūšims pateikti 5 lentelėje (ISO 12647 –2:2004) [14], [11], [13].

4.1. lentelė.

Optinio tankio standartas ofsetinei spaudai ir leistini patižimo parodymai [13] [14]

	D_v – dažų užnešimo optinis tankis, ±%	Z₈₀ % - ištryškimas 80%-tiniam lauke, %	Z₄₀ % - ištryškimas 40%-tiniam lauke, %
Kreidinis blizgus popierius			
C	1,55±5	11±2	16±3
M	1,50±5	11±2	16±3
Y	1,45±5	11±2	16±3
K	1,85±5	13±2	19±3
Kreidinis matinis popierius			
C	1,45±5	12±2	18±3
M	1,40±5	12±2	18±3
Y	1,30±5	12±2	18±3
K	1,75±5	13,2±2	20±3
Nekreidinis popierius			
C	1,25±5	13±2	22±4
M	1,20±5	13±2	22±4
Y	1,00±5	13±2	22±4
K	1,45±5	13±2	25±4

Popieriaus lygumo nustatymo prietaisas ПОГ–2М. Šis prietaisas yra skirtas popieriaus ir kartono lygumo matavimui Beko metodu. Bekk'o oro srovės metodas – lygaus popieriaus paviršiaus lygumui matuoti. Lygumas (priešinga savybė – šiurkštumas) – tai savybė, charakterizuojanti popieriaus paviršiaus mikrostruktūrą, jos vienodumą.

Lygumas pagal Beką – tai laikas sekundėmis, per kurį nustatomas slėgio pasikeitimas, kai nustatytas oro kiekis prasiskverbia pro bandinio ir žiedo pavidalo plokštumos paviršius, esant reikalaujamam atmosferos slėgiui ir tikslioms sąlyčio sąlygoms.

Metodo esmė – popieriaus ar kartono bandinys dedamas ant stiklo plokštelės, tiksliai prispaudžiamas ir sudaromas dalinis vakuumas, ištraukiant atmosferos orą skersai sąlyčio paviršiaus. Matuojant laiką, reikalingas tikslus vakuumo pasikeitimas [28].

Lygumo standartas LST ISO 5627:1998(1995/Cor. 1:2022) [28].

PH ir sunkiųjų metalų tyrimas.

PH yra vandenilio jonų rodiklis, naudojamas rūgštingumui ar šarmiškumui nustatyti. Nuo PH terpės priklauso popieriaus sudėtis ir struktūra, nes keičiantis terpei, keičiasi plaušų sorbcinės savybės. ISO 6588 –1:2005 yra popieriaus vandeninių ekstraktų ph nustatymo standartas [42].

Ph matavimo įrenginys. Manna Combo&EC waterproof.

Popieriaus masės ph nustatymui buvo naudojamas šalto ekstrakto ph matavimas. Kadmis ir Švinas tiriamas pagal LST EN 16174 –2012, LST EN ISO 15586:2004 metodą. Mikroelementų tyrimas – atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį [32].

Nikelis ir chromas tiriamas pagal LST EN 16174 –2012, LST EN ISO 11885:2009 metodą. Atrinktų elementų nustatymas optinės emisinės spektrometrijos metodu, taikant induktyviai susietą plazmą (ICP – OES) [33].

Varis, cinkas, geležis ir manganas tiriamas pagal LST EN 16174 –2012, LST ISO 8288:2002 metodą. Kobalto, nikelio, cinko, kadmio ir švino nustatymas. Liepsnos atominės absorbcijos spektrometrinis metodas [34].

KT1219730M mikroskopas – „DPM 300 Digital Pocket Microscope“ – buvo matuojamas rastro taškai ant skirtingų bandinių. Naudojant įrenginį galime matyti rastro kokybę – rastro kraštą ir visų rastro taškų vienodumą esant vienodam intensyvumui spalvos. Mikroskopo charakteristika nurodyta 5 PRIEDE esančioje lentelėje (4.2. lentelė) [25].

4.2. Naudojamos medžiagos

4.2. lentelė

Tyrimuose naudojamos medžiagos ir jų rūšys

Popieriaus pavadinimas	Popieriaus rūšis
Cyclus offset 100 % Recycled	Perdirbtas ofsetinis popierius
Amber graphic	Ofsetinis be medienos masės
Prestige plus gloss	Kreidinis blizgus popierius
Nautilus premium 100 % Recycled	Ofsetinis perdirbtas popierius
Nautilus office paper 100 % Recycled	Ofsetinis perdirbtas popierius
Nautilus natural paper 100 % Recycled	Ofsetinis perdirbtas popierius
Nautilus premium 30 % Recycled	Ofsetinis su 30 % perdirbto popieriaus
Sky Premium	Ofsetinis popierius
Sky Laser	Ofsetinis popierius
Sky Copy	Ofsetinis popierius

Cyclus Offset – pagamintas iš 100 % perdirbtų antrinių žaliavų, nekreidinis, natūraliai baltas popierius. ISO 14001 – sunkiųjų metalų sertifikatas NAPM.

Amber Graphic (WFU) Be medienos masės ir nekreidinis popierius [21, 22].

Nautilus Premium 30 % Recycled. Balintas ir nekenksmingas aplinkai produktas, pagamintas iš 30 % perdirbto plaušo, gaunamo iš tinkamai prižiūrimų miškų.

Nautilus SuperWhite Premium. Nekenksmingas aplinkai popierius, pagamintas iš 100 % perdirbto plaušo. Perdirbimo metu nenaudojami jokie chloro junginiai [24].

NAUTILUS Classic Office, 80 g/m², A4 NAUTILUS Classic. Pagamintas iš 100 % perdirbto popieriaus pluošto.

Prestige Plus Gloss – kreiduotas balintas popierius.

Sky Premium, **Sky Laser** ir **Sky Copy** skiriasi tik storiu ir pridėtiniais cheminiais junginiais. Šios popieriaus rūšys skiriasi savo klase. Sky Premium yra aukšesnės kokybės popierius, Sky Laser, skirtas lazeriniams spausdintuvams, Sky Copy yra prasčiausios kokybės, nes yra kopijavimo popierius. Kadangi popierius skiriasi savo paskirtimi, tai skiriasi ir kokybė.

5. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

5.1. lentelėje yra popieriaus bandiniai naudojami atliekamuose tyrimuose. Prieš pradėdant tyrimus buvo išmatuotas kiekvieno bandinio storis, tam, kad įvertinti gautus rezultatus.

5.1. lentelė.

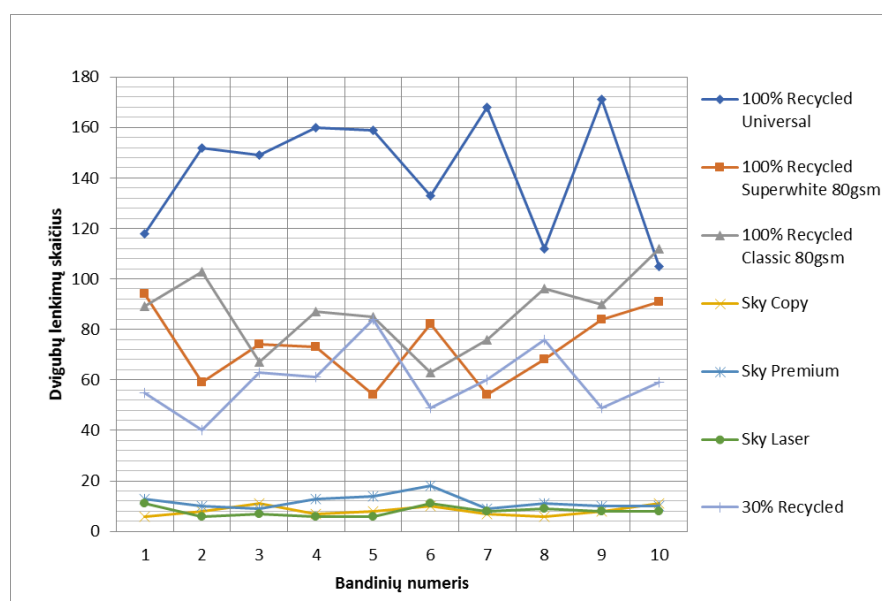
Popierius ir jų storiai.

Popierius	Gramatūra, gsm.	Storis, μm
Cyclus offset 100 % recycled	80	95
Amber graphic be medienos masės	90	99
Prestige plus gloss	150	130
Nautilus premium 100 % recycled	80	99
Nautilus office paper 100 % recycled	80	95
Nautilus natural paper 100 % recycled	80	99
Nautilus premium 30 % recycled	80	95
Sky premium	80	98
Sky Laser	80	92
Sky Copy	80	95

Kiekvienas popieriaus storis buvo matuojamas stomačiu KCD2 – 001/KT11 27 131T ir iš 10 reikšmių išvestas vidurkis kiekvienai bandinių rūšiai.

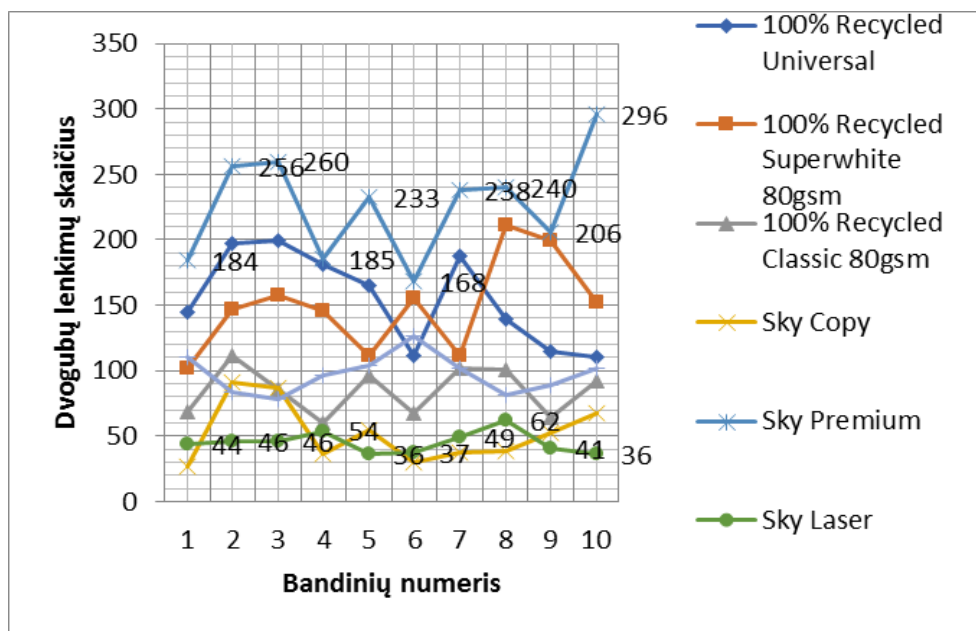
Popieriaus dvigubų lenkimų skaičius. Popieriaus atsparumas lenkimui (lūžimui) yra viena iš mechaninių popieriaus savybių. Mechaninės popieriaus savybės lemia spaudinių ilgaamžiškumą. Popierius - medžiaga, kurios stiprumas ir tamprumas priklauso nuo plaušelių stiprumo ir lankstumo, nuo jų kiekio, t. y. nuo popieriaus tūrio užpildymo pluoštinėmis medžiagomis, nuo plaušelių susijungimo laipsnio, o tai savo ruožtu priklauso nuo ryšių kiekio tarp plaušelių ir jų stiprumo. Didelę reikšmę turi pluoštinių medžiagų frakcinė sudėtis, t. y. santykis tarp plaušelių kiekio, struktūros pagrindo ir smulkių dalelių, užpildančių erdvę tarp plaušelių.

Šiame tyrime buvo matuojami abiejų popieriaus liejimo kryptių bandiniai. 1 paveikslėlyje pateikta išilginės liejimo krypties bandinių stiprumą lankstymui [28].



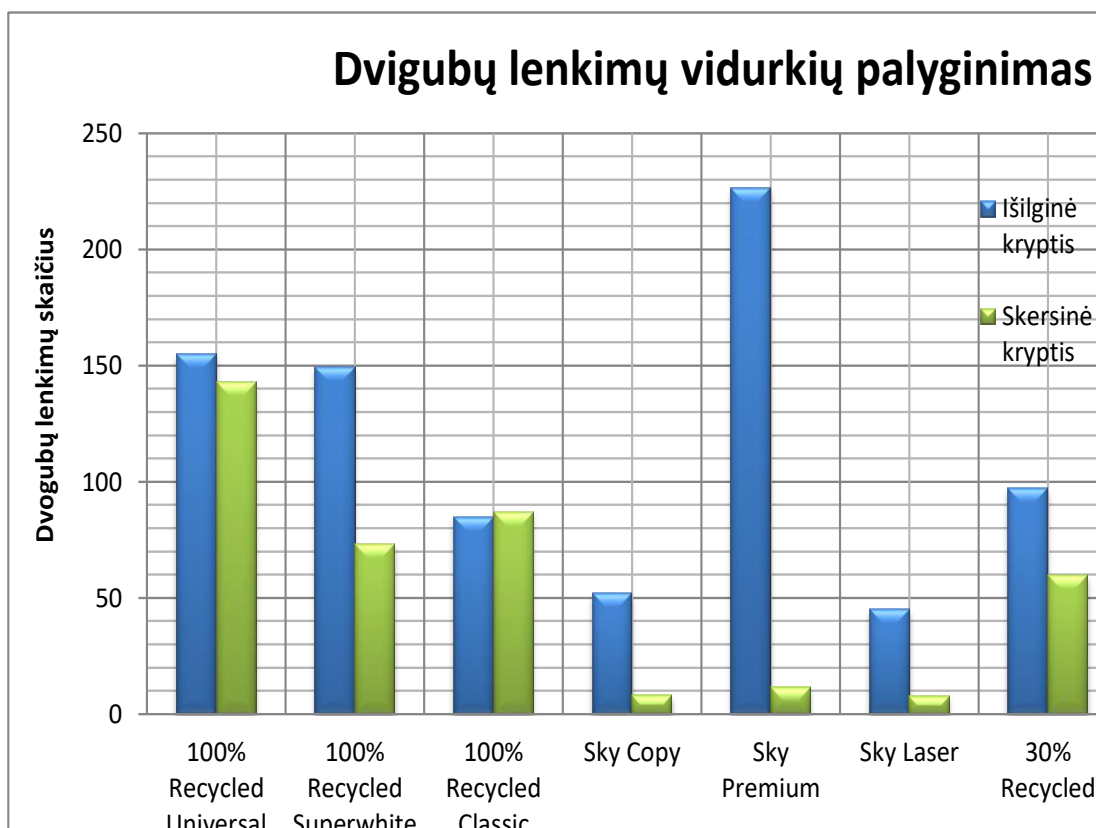
1 pav. Išilginės popieriaus liejimo krypties dvigubų lenkimų skaičiaus rezultatai.

Sky premium yra ofsetinis popierius, kuris išilgine popieriaus liejimo kryptimi yra stipriausias. Pirminis popierius yra stipresnis už perdirbtą popierių todėl, kad popieriaus plaušeliai pirminėje struktūroje yra ilgesni. Perdirbant popierių plaušeliai yra trumpinami popieriaus malimo procese. Taigi plaušelių kryptis ir jų ilgis turi daugiausiai įtakos popieriaus atsparumo lūžimui.



2 pav. Skersinės popieriaus liejimo krypties dvigubų lenkimų skaičiaus rezultatai.

Stipriausias popierius išilgine liejimo kryptimi yra *Sky premium* – matinis popierius, o skersine liejimo kryptimi stipriausias yra *100 % recycled universal* – perdirbtas matinis popierius. Mažiausiai dvigubų lenkimų atlaikė *Sky copy*, *Sky laser* matinio popieriaus bandiniai.



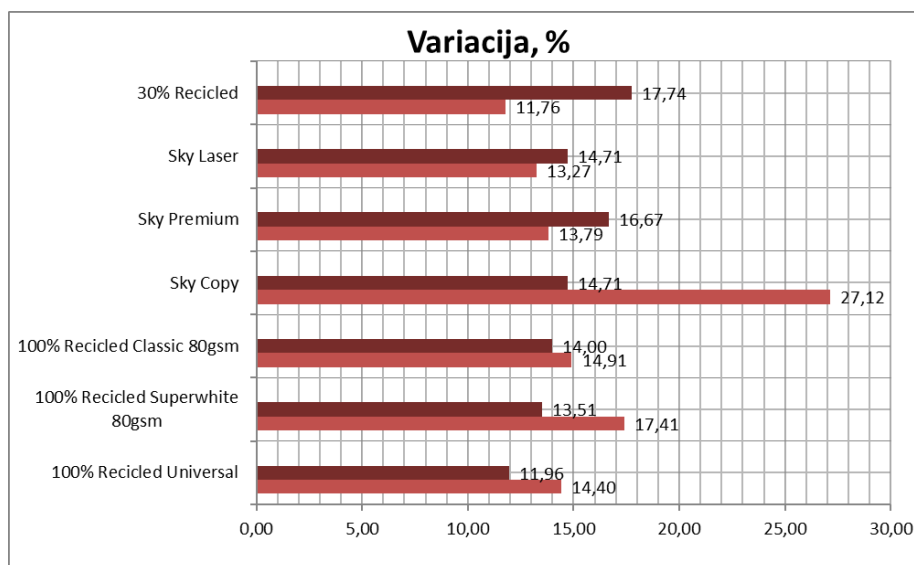
3 pav. Popieriaus dvigubų lenkimų skaičiaus vidurkių palyginimas.

Skersine popieriaus liejimo kryptimi matome, kad Sky premium – ofsetinis popierius jau yra silpnesnis už perdirbtą – Recycled universal popierių. Taip yra todėl, kad plaušeliai yra išsidėstę lygiagrečiai lūžio linijai ir neturi didelės įtakos šiam procesui.

Lyginant perdirbtą ir neperdirbtą popierių skirtumas tarp abiejų liejimo krypčių mažėja. Perdirbtame popieriuje, jo sudėtyje esantys komponentai vienodėja savo dydžiu, nes perdirbant masė yra apdirbama ir plaušeliai smulkėja.

Variacija skaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Variacija} = \frac{\max - \min}{2(\max + \min)} * 100\% \quad 1)$$



4 pav. Atsparumo lankstymui variacija.

Didžiausios nuokrypos matomos: Sky Copy, 100 % Recycled superwhite ir 100 % Recycled universal popieriaus rūšių rezultatai. Kadangi rezultatai apėmė didesnę intervalą, tam įtakos galėjo turėti popieriaus liejimo problemos, kaip nevienodas popieriaus storumas, kuris ir lėmė gerokai silpnesnes ar stipresnes vietas (4 pav.).

Popieriaus paviršiaus lygumo nustatymas. Eksperimentinių tyrimu metu buvo matuojami bandiniai, kurių dydis 6,5 x 6,5 cm. Matuojama A ir B pusė, kadangi abi pusės gali būti skirtingo lygumo dėl kreidos ar papildomo apdirbimo (praleistas per kalandrus). Viena pusė gali būti daugiau kreiduota, tuo tarpu kita gali būti išvis nekreiduota. Popieriaus lygumas yra esminė kokybiškos spaudos sąlyga. Tiek rastro taško, tiek ištisų plotų atkūrimas priklauso nuo popieriaus lygumo. Popieriaus lygumas priklauso nuo užpildų (kreidos ar kaolino) kiekio popieriuje arba jo paviršiuje (kreidiniam popieriui). 5.2. lentelėje matome kiekvienos popieriaus rūšies A pusės lygumo duomenis. Prestige plus gloss, kreidinis popierius, buvo lygiausias – 3070 s. Mažiausias lygumas nustatytas Sky copy popieriaus rūšiai ir siekia 198 s.

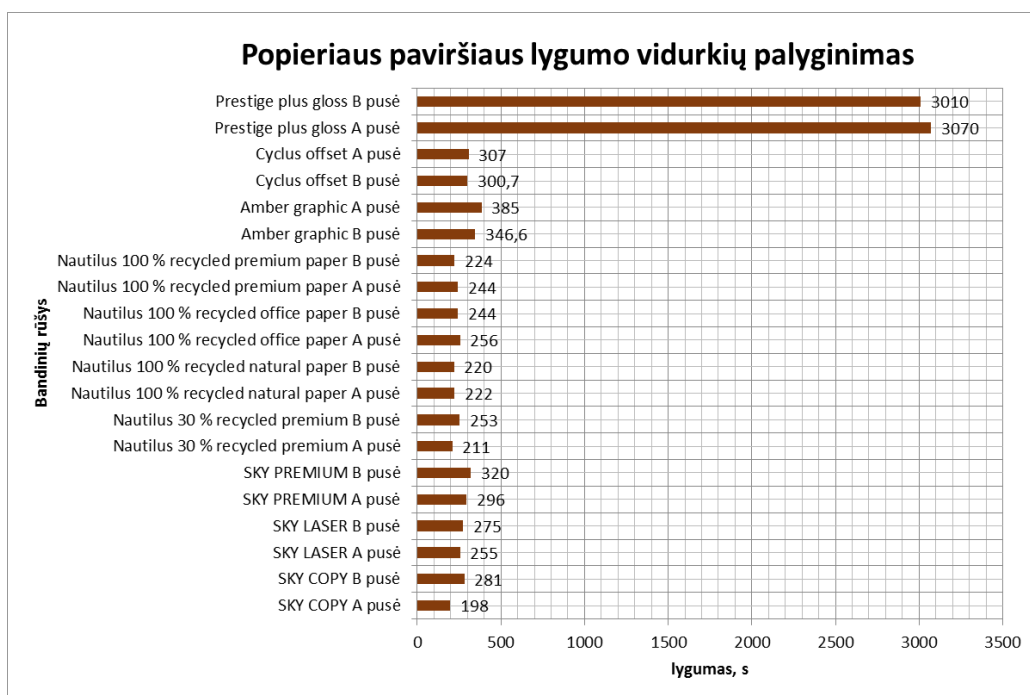
Popieriaus paviršiaus lygumo rezultatai A pusė, s

	SKY Copy	SKY Laser	SKY premium	Nautilus 30 % Recycled premium	Nautilus 100 % Recycled natural	Nautilus 100 % Recycled office	Nautilus 100 % Recycled premium	Amber Graphic	Cyclus Offset	Prestige Plus Gloss
1	170	260	200	200	230	280	250	400	290	2900
2	220	280	380	220	240	220	220	350	310	3100
3	170	230	230	180	240	250	280	350	320	3200
4	230	260	370	220	210	260	230	350	340	3400
5	180	230	220	190	200	240	260	390	290	2900
6	220	230	340	240	220	230	210	400	260	2600
7	200	250	220	200	220	280	290	460	340	3400
8	210	300	380	230	210	270	200	430	320	3200
9	150	240	250	200	230	250	280	360	300	3000
10	230	270	370	230	220	280	220	360	300	3000
Vid.	198	255	296	211	222	256	244	385	307	3070

5.3. lentelėje pateikta B pusės lygumo parodymus. Parodymai yra labai panašūs kaip ir A pusės. Sky copy – matinio popieriaus lygumas abejose pusėse skyrėsi labiausiai. B pusė yra lygesnė ir 83 sekundėmis višija A pusę. T. y. 30 % B pusė yra lygesnė už A pusę. Prestige plus gloss A pusė lygesnė už B pusę 2 %. Prestige Plus Gloss yra kreidinis popierius, todėl ir yra lygesnis. Jo paviršius buvo papildomai apdirbamas ir kreiduojamas, kas suteikia papildomo lygumo paviršiui.

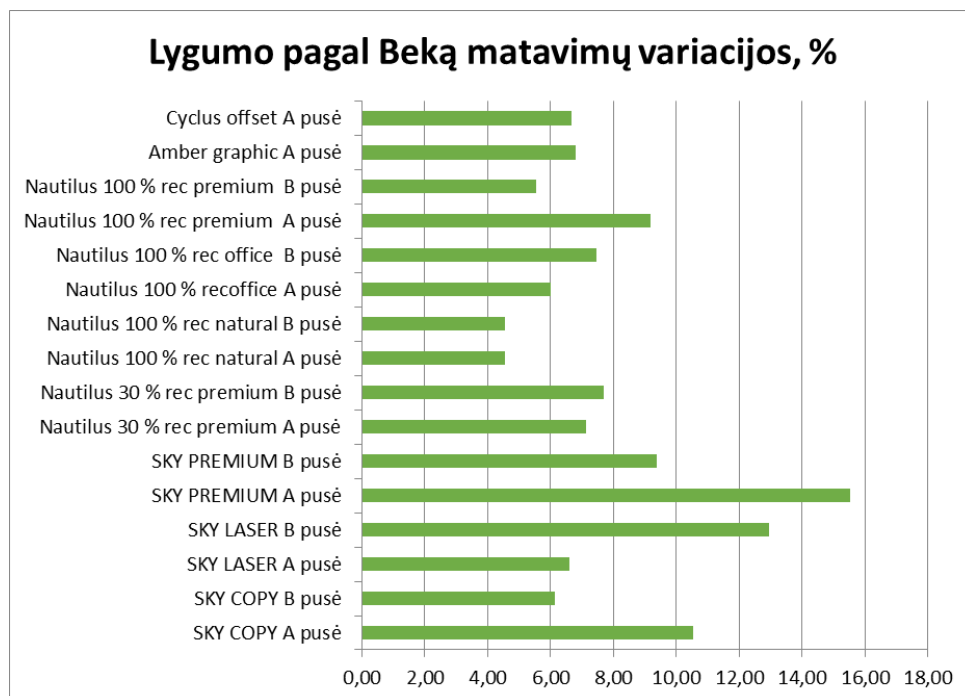
Popieriaus paviršiaus lygumo rezultatai B pusė, s

	SKY COPY	SKY LASER	SKY PREMIUM	Nautilus 30 % recycled premium	Nautilus 100 % recycled natural	Nautilus 100 % recycled office	Nautilus 100 % recycled premium	Amber graphic	Cyclus offset	Prestige plus gloss
1	260	330	260	240	220	270	220	330	297	2900
2	320	220	380	260	240	200	210	350	302	2900
3	250	320	270	230	240	250	240	320	300	3000
4	300	200	370	260	200	250	230	327	299	3100
5	250	310	270	240	200	250	210	333	298	3000
6	310	270	350	300	220	210	200	300	301	3100
7	260	340	270	220	230	270	250	366	305	3200
8	300	230	370	280	210	260	200	370	315	2900
9	250	330	280	230	230	240	240	358	288	3000
10	310	200	380	270	210	240	240	412	302	3000
Vid	281	275	320	253	220	244	224	346,6	300,7	3010



5 pav. Popieriaus lygumas pagal Beką.

5 paveikslėlyje matome, kad kreidinis popierius *Prestige Plus Gloss* yra pats lygiausias ir atitinka 3040 s lygumą abejose pusėse. Tai priklauso nuo galutinio apdirbimo būdo ir kreidos ir kaolino kiekio popieriuje ar ant jo paviršiaus.

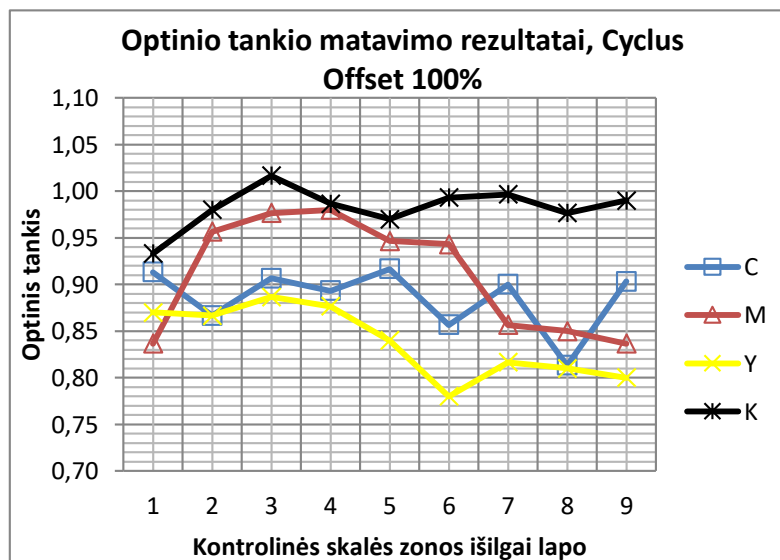


6 pav. Popieriaus lygumo pagal Beką matavimų rezultatų variacijos.

6 grafike matome lygumo matavimo rezultatų nuokrypas ir variacijas. Pastebėta, kad didžiausios nuokrypos ir variacijos matomos ofsetinio popieriaus rūšyje Sky premium ir Sky laser.

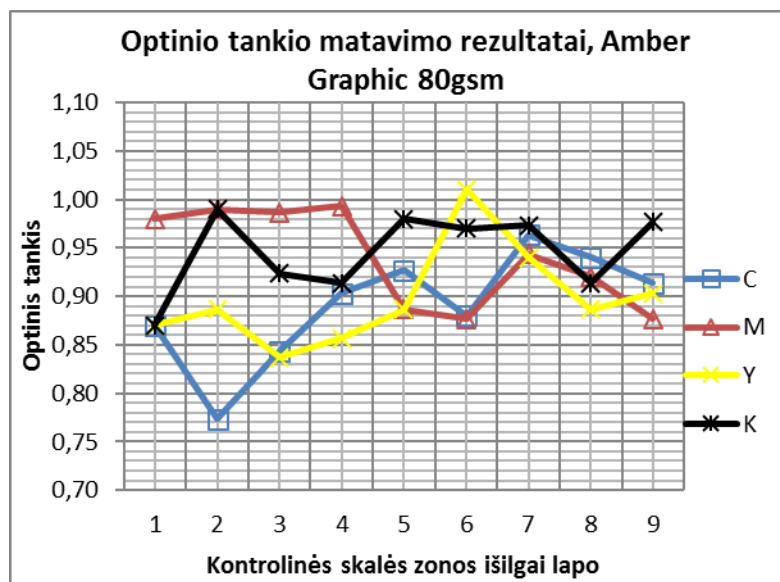
Atspaudo kokybinių parametrų analizė. Kontrolinė skalė tai kontroliniai elementai ant atspaudo, leidžiantys įvertinti jo kokybę. Naudojant operatyvias kontrolės priemones, galima nustatyti technologinių rodiklių nuokrypas ir greitai priimti sprendimus jų pašalinimui.

Cyclus Offset yra nekreidinis popierius. Šio popieriaus optinio tankio standartas yra: C – 1,25, M – 1,20, Y – 1,00, K – 1,45 su paklaida ± 5 .



7 pav. Cyclus Offset popieriaus optinio tankio rezultatai.

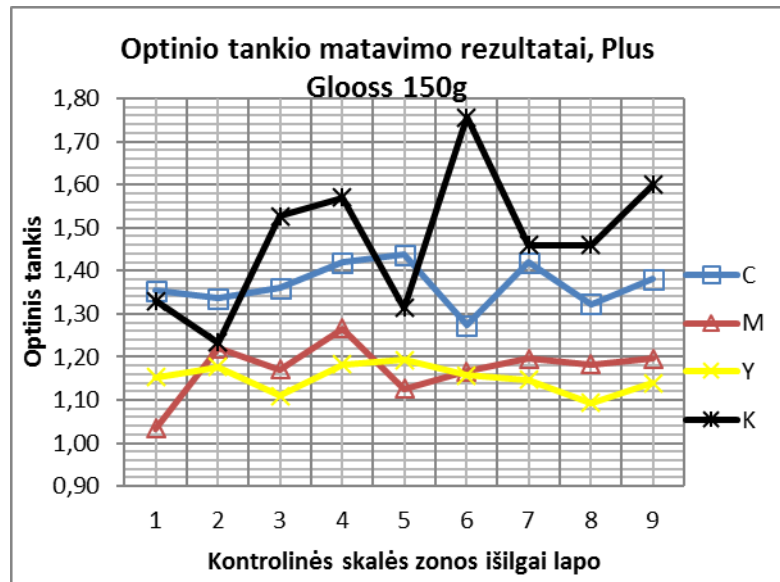
7 paveikslėlyje matome Cyclus Offset kiekvienos spalvos matavimo reikšmes. Palyginus su standartu matome, kad optinis tankis nesiekia standarto reikšmių. Dažų dengiamumas išilgai lapo yra netolygus ir nesiekia normų, todėl reikėtų reguliuoti dažų padavimą didinant jų kiekį.



8 pav. Amber popieriaus optinio tankio rezultatai.

8 paveikslėlyje matome Amber graphic kiekvienos spalvos matavimo reikšmes. Dažų dengiamumas išilgai lapo nesiekia normų, todėl reikėtų reguliuoti dažų padavimą didinant jų kiekį.

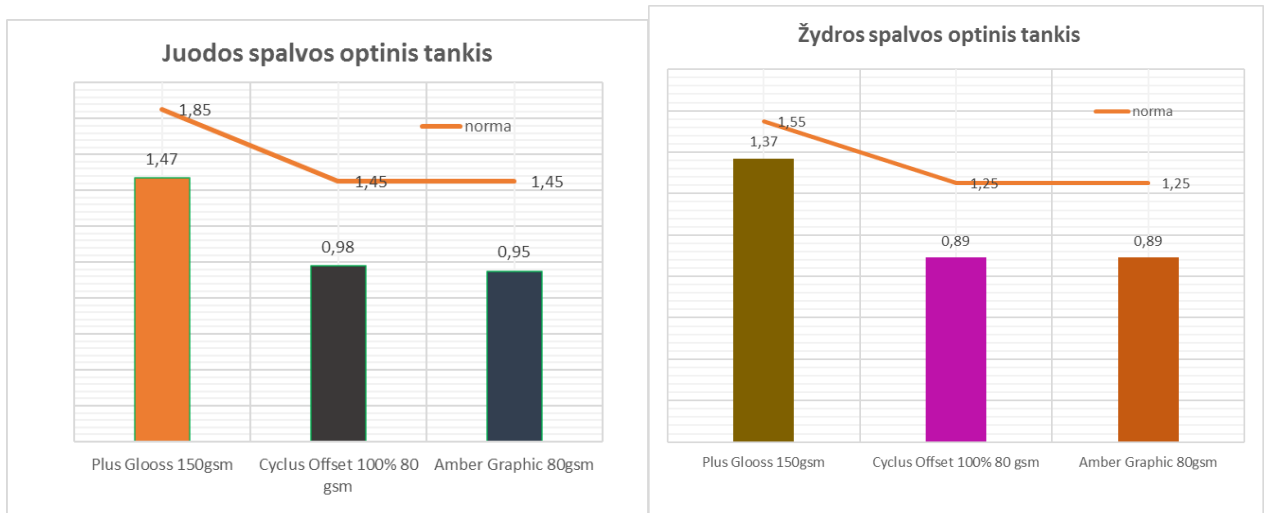
Prestige Plus Gloss yra kreidinis blizgus popierius, kurio optinio tankio standartas yra: C – 1,55, M – 1,50, Y – 1,45, K – 1,85 su paklaida ± 5 .



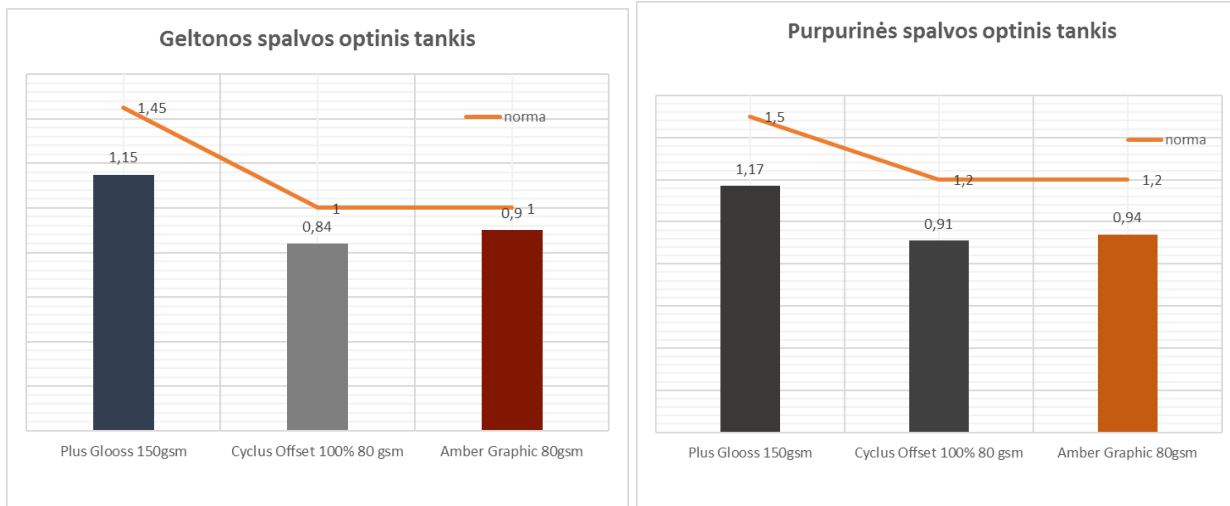
9 pav. Plus Gloss popieriaus optinio tankio rezultatai.

9 paveikslėlyje matome Plus gloss kiekvienos spalvos matavimo reikšmes. Palyginus su standartu matome, kad optinis tankis atitinka standarto reikšmes. Vietomis optinis tankis šiek tiek per mažas, tačiau nežymiai ir spaudos kokybei įtakos neturi. Dažų dengiamumas išilgai lapo siekia normas, todėl nereikia reguliuoti dažų padavimo.

10 paveikslėlyje pateiktas juodos spalvos palyginimas visuose popieriaus bandiniuose. Matome, kad kreidinio popieriaus optinis tankis labiausiai skiriasi, todėl, nes yra blizgus popierius. Nekreidinio popieriaus normos buvo neišpildytos – ir esant 1,45 standartui, optinis tankis buvo 0,95 ir 0,98. Žydros spalvos optinis tankis Plus Gloss beveik tenkina ir atitinka normas, tačiau nekreidinių popierių optinis tankis netenkina normų.



10 pav. Juodos ir žydros spalvos optinis tankis.

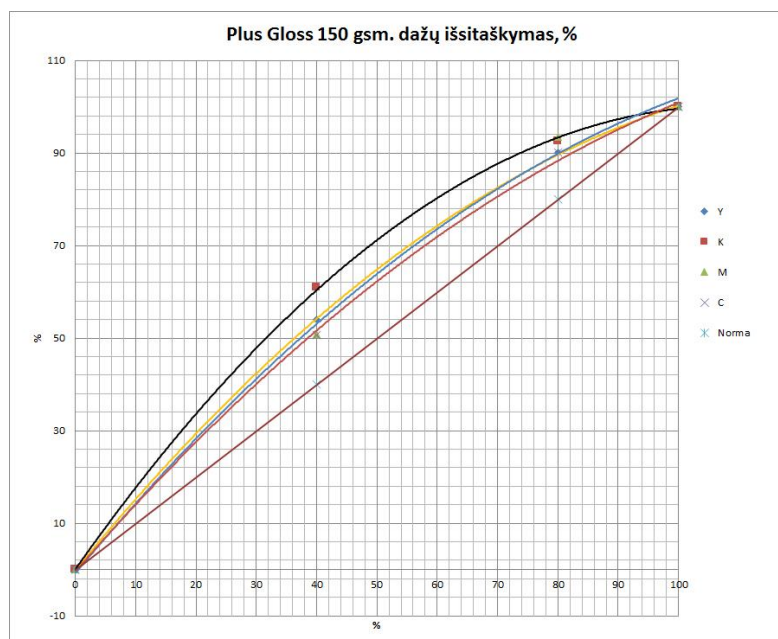


11 pav. Geltonos ir purpurinės spalvos optinis tankis.

11 paveikslėlyje matome geltonos ir purpurinės spalvų palyginimą. Ant perdirbto popieriaus – Cyclus Offset – optinis tankis yra mažiausias ir netenkina normų. Normų neatitinka ir Amber graphic popierius be medienos masės.

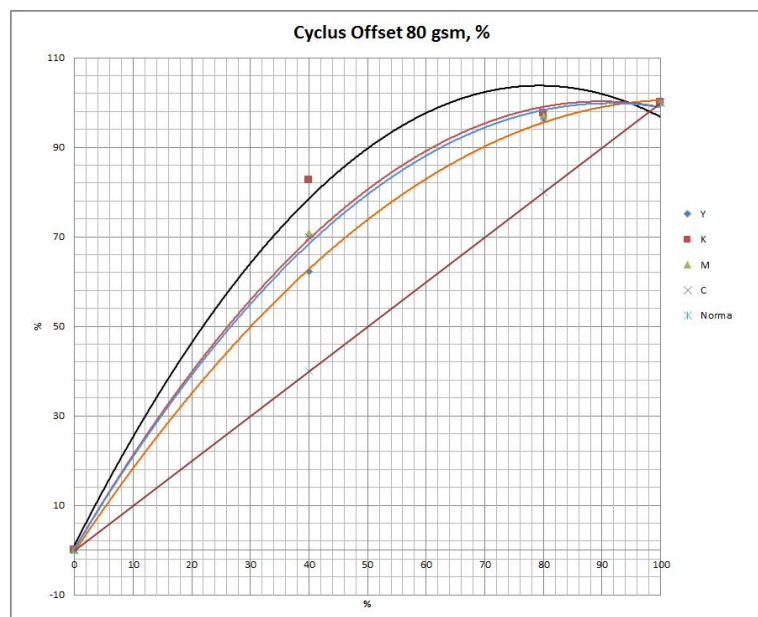
Purpurinėje spalvoje matome, kad normų reikšmių taip pat nepasiekė. Tačiau skirtumas nėra didelis. Pateiktuose rezultatuose matyti, kad perdirbto popieriaus Cyclus Offset optinis tankis yra geresnis už Amber Graphic – ofsetinį popierių.

Kontrolinės skalės rastrinio laukelio išsiplėtimas (išsitaškymas). Šiame tyrime buvo matuojama kontrolinės skalės laukelių 40 % ir 80 % padengimo patizimas. 19 paveikslėlyje matome kontrolinės skalės laukelius, kuriuose buvo matuojamas patizimas. Spaudos procese yra daug įvairių procesų, kuriuos reikia kontroliuoti, todėl atitinkamai kontrolinę skalę turi sudaryti daugybė elementų. Tiražinių atspaudų kokybė yra tikrinama pagal operatyvios kontrolės skales ir densitometru.



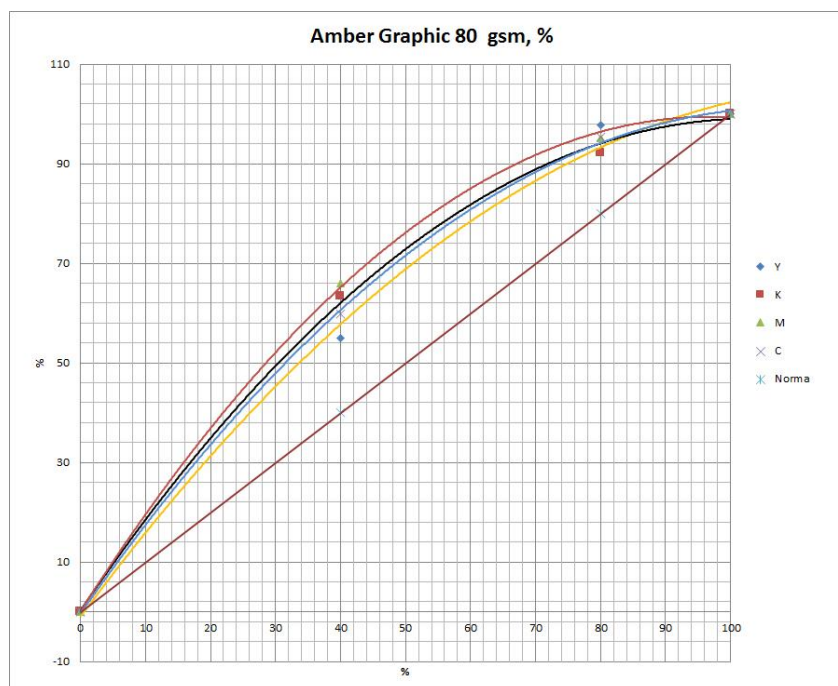
12 pav. Plus gloss popieriaus kontrolinės skalės laukelio išsiplėtimo kontrolė.

12 paveikslėlyje matome Plus gloss popieriaus, 80 % ir 40 % spalvos dengimo laukelių kiekvienai CMYK spalvai – rastro išsiplėtimą. Normos nusakomos kreidiniam blizgiam popieriui: 80 % (C(11), M(11), Y(13), K(13)) ± 2 ir 40 % (C(16), M(16), Y(16), K(19)) – ± 3 (5 lentelė). Šiam popieriui išsitaškymas normų neviršija. Rezultatai tenkina standartą.



13 pav. Cyclus Offset popieriaus kontrolinės skalės laukelio išsiplėtimo kontrolė.

13 paveikslėlyje matome 80 % ir 40 % rastro laukelių išsitaškymą *Cyclus Offset* popieriaus bandinių rūšiai. Normos nusakomos nekreidiniam popieriui: 80 % (C(13), M(13), Y(13), K(14)) ± 2 ir 40 % (C(22), M(22), Y(22), K(25)) – ± 4 (5 lentelė). Šiam popieriui išsitaškymas normų neviršija. Rezultatai tenkina standartą.



14 pav. Amber Graphic popieriaus kontrolinės skalės laukelio išsiplėtimo kontrolė.

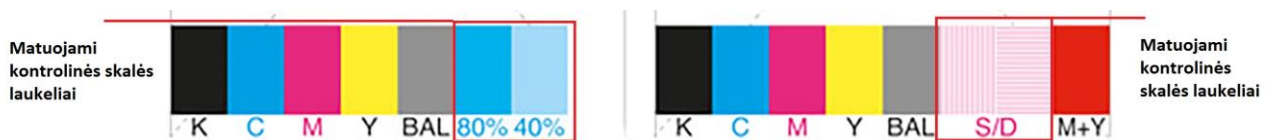
14 paveikslėlyje matome 80 % ir 40 % rastro laukelių išsitaškymą *Amber graphic* popieriaus bandinių rūšiai. Normos nusakomos nekreidiniam popieriui: 80 % (C(13), M(13), Y(13), K(14)) ± 2

ir 40 % (C(22), M(22), Y(22), K(25)) – ± 4 (5 lentelė). Šiam popieriui išsitaškymas normų neviršija. Rezultatai tenkina standartą.

Slydimo kontrolė. Mikroskopu „DPM 300 Digital Pocket Microscope“ buvo matuojami rastro taškai skirtingais dažų dengimais – 80 ir 40 %. (Pav. 19, 20). 100 % dažų laukeliuose dažų būna tiek, kiek tiraže naudojama dažų. Šie laukeliai reikalingi dažų padavimo ant atspaudos kontrolei. (16 pav.)

Slydimo kontrolė. Šis spaudos defektas gali būti pastebėtas, pasižiūrėjus per mikroskopą, remiantis štrichiniais kontrolinės skalės elementais (19, 20 pav.) Kai yra tepimas, atspaudė gali pasikeisti toninis vaizdas net ir tuomet, jei naudojamas pastovus dažų kiekis [15].

Slydimo kontrolės elementai tai du laukeliai, kuriuos sudaro lygiagretūs, horizontalūs ir vertikalūs štrichai (15 pav.). Kontroliuojamo elemento veikimo principas – jeigu atsiranda slydimas vertikalia kryptimi, tai horizontalūs štrichai tampa storesni, o vertikalūs nesikeičia (jie tampa, tik truputi ilgesni).



15 pav. Kontrolinės skalės vaizdas.

5.4. lentelėje matome *Amber graphic* bandinių kontrolinės skalės rastro ir linijų matavimo rezultatus.

5.4. lentelė.

Amber graphic ofsetinio popieriaus, *Cyclus offset* perdirbto ir *Plus Gloss* bandinių kontrolinės skalės rastro ir linijų matavimų rezultatai.

40 % dengimo rastrų skersmuo, mm	80 % dengimo rastrų skersmuo, mm	Vertikalios linijos storis, mm	Horizontalios lizijos storis, mm
Amber Graphic – ofsetinis popierius be medienos masės			
0,1374	0,1723	0,1364	0,1351
Cyclus Offset – perdirbtas ofsetinis popierius			
0,1391	0,1726	0,1413	0,1391
Prestige Plus Gloss – kreidinis blizgus popierius			
0,1238	0,1631	0,1126	0,129

Amber Graphic rūšies popierius yra be medienos masės. Jo 40 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra mažesnis už *Cyclus offset* – 1,24 %, tačiau didesnis už *Plus gloss* – 10,7 %. 80 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra mažesnis už *Cyclus offset* – 0,17 %, tačiau didesnis už *Prestige plus gloss* – 5,6 %.

16 paveikslėlyje matome *Amber graphic* slydimo kontrolės ir rastro vaizdą, kuriame buvo matuojami rastro skersmuo ir linijų pločiai.



a)

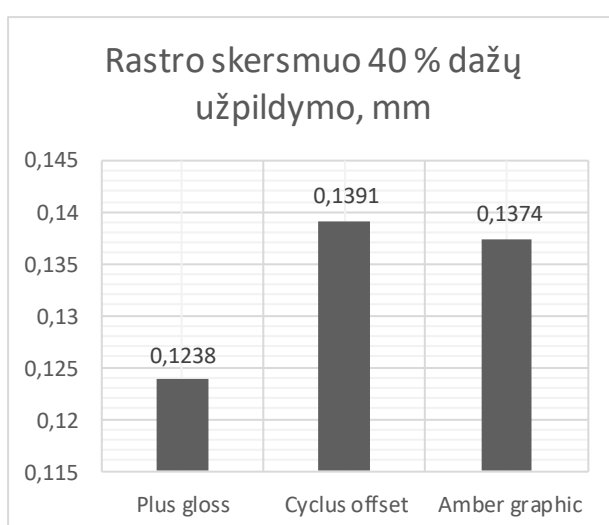
b)

c)

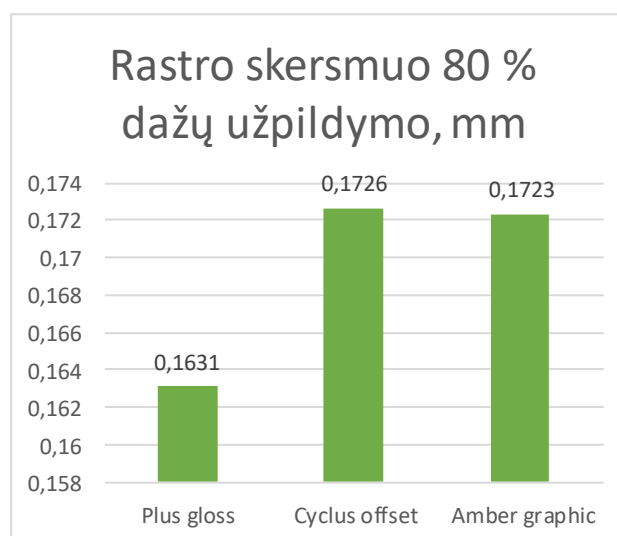
16 pav. Amber Graphic a), Cyclus Offset b), Prestige Plus Gloss c) slydimo kontrolės ir rastro vaizdas.

Cyclus offset rūšies popierius yra 100 %. Jo 40 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra didesnis už Amber graphic – 1,24 % ir didesnis už Plus gloss – 12,4 %. 80 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra didesnis už Amber graphic – 0,17 % ir didesnis už Prestige plus gloss – 5,8 %.

Jo 40 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra mažesnis už ofsetinio popieriaus, *Amber graphic* – 10,98 % ir mažesnis už *Cyclus offset* – 12,4 %. 80 % spalvos užpildymo rastro skersmens vidurkis yra didesnis už *Amber graphic* – 5,6 % ir didesnis už perdirbtą popierių - *Cyclus offset* – 5,8 %.



a)



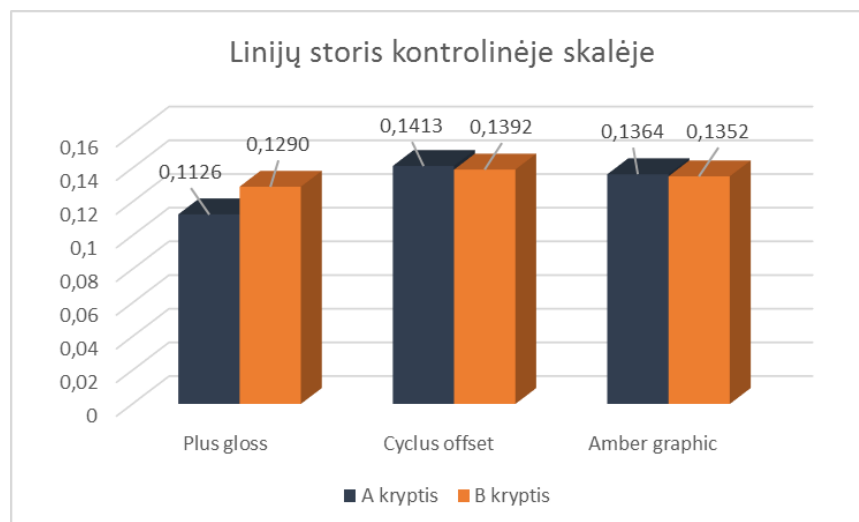
b)

17 pav. Rastro skersmuo 40 % (a) ir 80 % (b)) dažų užpildymo rezultatų vidurkis kiekvienai popieriaus rūšiai, mm.

17 paveikslėlyje matome, kad perdirbtos popieriaus – *Cyclus Offset* rastro skersmens vidurkis yra didžiausias – 0,1391 mm. Kreidinis popierius, kuris yra lygiausias ir turi mažiausio rastro vidurkį 0,1238 ir 0,1631 mm. *Prestige Plus Gloss* rastro skersmuo 40 % užpildymo, yra 0,0153 mm. mažesnis už perdirbtos popieriaus, *Cyclus Offset* ir 0,0136 mm. mažesnis už ofsetinį popierių – *Amber Graphic*.

Cyclus Offset rastro skersmuo yra 0,1391 mm., o *Amber graphic* rastro skersmuo yra 0,1374 mm.

17 b) paveikslėlyje matome 80 % intensyvumo rezultatų vidurkius. Matome, kad kaip ir 40 % laukelių intensyvumo rezultatai yra tokie pat – kreidinio popieriaus rastro skersmens vidurkis yra mažiausias dėl popieriaus lygumo.



18 pav. Štrichinių linijų storio vidurkiai kiekvienai popieriaus rūšiai.

18 paveikslėlyje matome štrichinių linijų, kontrolinėje skalėje, matavimo vidurkių palyginimą. Didžiausias skirtumas, lyginant abiejų krypčių štrichines linijas, yra ant Plus gloss popieriaus.

Sunkųjų metalų ir pH vertės tyrimas popieriaus masėje. Perdirbant popierių, viena iš problem yra, kad perdirbant į popieriaus masę patenka, ir dažai, kurie yra ant spaudinio. Tai padidina popieriaus sudėtyje sunkiųjų metalų kiekį. Perdirbant popierių dalis teršalų yra eliminuojami, tačiau visų teršalų pašalinti neįmanoma. 20 paveikslėlyje pavaizduota trijų bandinių popieriaus masės iliustracijos. Tai popieriaus masė sumaišyta su distiliuotu vandeniu ir mechaniškai nusausinta, tam, kad būtų galima atlikti bandymus (19 paveikslėlis).



19 pav. Amber Graphic, Cyclus Offset ir Prestige Plus Gloss popieriaus masė.

PH rodiklis popieriaus masėje yra svarbus perdirbant žaliavas, malant plaušus ar balinant medienos masę. Šis rodiklis taip pat matuojamas ir pagamintam popieriui kontaktiniu būdu, nes

pagal terpę yra sprendžiama apie popieriaus kokybę ir ilgaamžiškumą. Išdžiovintame popieriuje, normalioje temperatūroje, vandens kiekis jame siekia 5 – 7% vandens, kuris popieriaus sudėtyje yra pasiskirstęs netolygiai. Popieriaus kristalinėse sudėties dalyse vandens kiekis yra mažesnis, o amorfinėse srityse vandens kiekis yra didesnis, todėl matuojant pH, junginiai turi disocijuoti, kad skirtingose vietose būtų skirtingos pH vertės (popieriaus lakštai turi turėti skirtingą pH vertę). Taip pat iš to paties lakšto paimti plaušai gali labai smarkiai skirtis dėl nevienodo senėjimo, o senstant pH vertė mažėja – tampa labiau rūkštinė. Celiuliozei senstant susidaro rūgščių junginių, o pH dažniausiai matuojamas ruošiant žaliavą popieriaus gamybai arba apdorojant jau pagamintą popierių, to įtakoje popierius dažnai yra dirbtinai sendinamas, kad pH vertės matavimų rezultatai būtų reikšmingesni. [31]

Popieriaus masės pH matavimo tikslas – sužinoti, kokia vandenilio jonų koncentracija yra popieriaus plaušuose, kadangi plaušų sienelėse pH vertė yra mažesnė už juos supančio ekstrakto. Viena iš popieriaus pH reikšmių matavimo problem yra ta, kad popierius yra nehomogeniškas. Dėl šios sąvybės negalime paimti identiškų mėginių, todėl atliekant tyrimus, dėl didesnio rezultatų tikslumo, buvo atliekama po 5 matavimus ir vedamas rezultatų vidurkis. Paruošus popieriaus masę tyrimui reikia įvertinti tai, kad plaušai turi savo krūvį, todėl aplink renkasi ir kitos įelektrintos dalelės. Dalelių gali turėti tiek laboratorinis indas tiek tirpalas, todėl indas yra išskalaujamas distiliuotu vandeniu, kuris yra naudojamas ir masės gamybai. Indelyje, prie sienelių krūvis pasiskirsto kitaip, nei visame kitame turinyje, todėl matuojant reikėtų stengtis išlaikyti panašią poziciją [31]. Tyrimo sąlygos: pastovus 50 % patalpų drėgnumas; temperatūra 18–23 laipsniai; plaušų ekstrakto ir distiliuoto vandens santykis **1:2,5** – 1 plaušų masė ir 2,5 – distiliuotas vanduo; kiekvienas bandinys matuojamas po 5 kartus; popieriaus masė homogeniška.

5.5. lentelė

Bandinių popieriaus masės pH reikšmių matavimai.

	Amber Graphic PH vertės	Cyclus Offset PH vertės	Prestige Plus Gloss PH vertės
1	8,25	8,01	8,5
2	8,33	7,98	8,44
3	8,33	7,89	8,54
4	8,33	7,75	8,48
5	8,33	8,02	8,54
Vidurkis	8,314	7,93	8,5

Sunkiųjų metalų tyrimas popieriaus bandinių homogeniškos masės sudėtyje. Tyrimo sąlygos: popierius buvo perdirbinėjamas namų sąlygomis; popierius ištirpinamas distiliuotame vandenyje po 30 min. kiekvienai popieriaus rūšiai; popieriaus masė malamas po 30 s. tam, kad masė taptų homogeniška. Laikas paimtas atsitiktinis, kadangi nereikia išsaugoti plaušelių ilgio; po 24 h. valandų laikymo 18 – 23 laipsnių kambario temperatūroje ir uždareme inde, bandiniai buvo

pristatomi į laboratoriją; popieriaus masė yra deginamas kaitinimo spintoje ar krosnyje ir sunkiųjų metalų sudėtis tiriama birioje popieriaus dumblo masėje.

5.6. lentelėje pateikta sunkiųjų metalų tyrimų rezultatai. Pastebėta, kad sunkiųjų metalų dalys perdirbtame popieriuje yra mažesnės. Geležies kiekis yra dvigubai mažesnis, nei kituose dviejuose bandiniuose. Cinko kiekis perdirbtame ir kreidiniame yra panašūs. Mangano kiekis perdirbtame popieriuje yra dvigubai mažesnis nei ofsetiniame Amber Graphic popieriuje, ir trigubai mažesnis, nei Prestige Plus gloss kreidiniame popieriuje.

5.6. lentelė

Sunkiųjų metalų tyrimo rezultatai

Tyrimų parametras	Tyrimo rezultatai			Tyrimo metodai
	Amber Graphic	Cyclus Offset	Prestige Plus Gloss	
Sausoje medžiagoje:				
Kadmis (Cd)	<0,01	<0,01	0,015	LST EN 16174 –2012, LST EN ISO 15586:2004
Švinas (Pb)	<2,5	<2,5	<2,5	
Nikelis (Ni)	<1,3	<1,3	<1,3	
Chromas (Cr)	<1	<1	<1	LST EN 16174 –2012, LST EN ISO 11885:2009
Varis (Cu)	10,2	11,9	17,9	LST EN 16174 –2012, LST ISO 8288:2002
Cinkas (Zn)	51,3	30,2	31,7	
Geležis (Fe)	54,6	23,7	68,8	
Manganas (Mn)	6,43	3,83	9,63	

LST EN ISO 15586:2004. Mikroelementų nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį Tai atliekama tiriant dalelių saveiką įvairiose elektromagnetinių bangų spektro dalyse sugeriant arba išspinduliuojant tam tikras medžiagai būdingas spektro dalis [31].

LST EN ISO 11885:2009. Atrinktų elementų nustatymas optinės emisinės spektrometrijos metodu, taikant induktyviai susietą plazmą. Optinės emisijos spektroskopijos (OES) tyrime naudojama aukšta temperatūra, kurios dėka įvyksta skilimas į atomus bei atomų jonizacija. Jeigu atomai ir jonai yra sužadintos būsenos, tai jie gali pereiti į mažesnės energijos būseną, tuomet išskirdami šilumos ar šviesos energiją. Tam tikro bangos ilgio išspinduliuota šviesa yra matuojama ir naudojama elementų koncentracijai nustatyti [32].

LST ISO 8288:2002. Kobalto, nikelio, cinko, kadmio ir švino nustatymas. Liepsnos atominės absorbcijos spektrometrinis metodas. Mažoms elementų koncentracijoms nustatyti dažniausiai naudojami metodai naudojant atominę spektrometriją. Šis metodas remiasi elektromagnetine spinduliuote, kurią sugeria ar išspinduliuoja bandinio atomai. Naudojant šį metodą, galima gauti informaciją apie mėginio kokybinę ir kiekybinę sudėtį. Atominėje spektrometrijoje mėginys suardomas jį kaitinant ar deginant ir paverčiant karštomis dujomis, kurios sudarytos iš laisvų elementų atomų ar jonų. Atominės absorbcijos spektrometrijos (AAS) tyrime nustatyto bangos ilgio šviesa praeina pro atominius garus. Dalį šviesos elementų atomai sugeria. Šis absorbuotos šviesos kiekis matuojamas ir naudojamas elementinei medžiagos koncentracijai nustatyti [33].

6. IŠVADOS

Perdirbtas popierius yra Cyclus offset ir Nautilus gamintojų popierius, yra lygesnis ir geresnės kokybės už ofsetinį Sky Laser, Sky copy, todėl spauda ant perdirbto popieriaus būtų kokybiška ir išsaugotų gamtos išteklius.

Sky premium yra ofsetinis popierius, kuris išilgine popieriaus liejimo kryptimi yra stipriausias ir siekia 155 dvigubų lenkimų ciklus. Pirminis popierius yra stipresnis už perdirbtą popierių 2 kartus todėl, kad popieriaus plaušeliai pirminėje struktūroje yra ilgesni. Perdirbant popierių plaušeliai yra trumpinami popieriaus malimo procese. Taigi plaušelių kryptis ir jų ilgis turi daugiausiai įtakos popieriaus atsparumo lūžimui. Užpildai yra daug mažesni, nei plaušeliai, todėl perdirbto popieriaus morfologija yra lygesnė. Perdirbant popierių plaušeliai yra trumpinami popieriaus malimo procese. Taigi plaušelių kryptis ir jų ilgis turi daugiausiai įtakos popieriaus atsparumo lūžimui.

Stipriausias popierius išilgine liejimo kryptimi yra *Sky premium* –ofsetinis popierius, o skersine liejimo kryptimi stipriausias yra *100 % recycled universal* – perdirbtas ofsetinis popierius. Mažiausiai dvigubų lenkimų atlaikė: Sky copy, Sky laser ofsetinio popieriaus bandiniai.

Skersine puse stipriausias yra būtent perdirbtas popierius, kas parodo, kas plaušeliai nėra labai sutrupėję ir leidžia išlaikyti popieriaus stiprumą. Stiprumui taip pat įtakos turi ir cheminė užpildo sudėtis, kadangi Sky Laser, Sky Copy ir Sky Premium, nors ir pagaminti ir pirminės plaušienos, stiprumu pasižymėjo mažiausiai.

Kreidinio popieriaus optinis tankis labiausiai skiriasi, todėl, nes yra blizgus popierius. Nekreidinio popieriaus normos buvo neišpildytos – ir esant 1,45 standartui, optinis tankis buvo 0,95 ir 0,98. Tai įtakoja popieriaus lygumas. Perdirbto popieriaus nuo pirminio, lygumo rezultatais skyrėsi nežymiai.

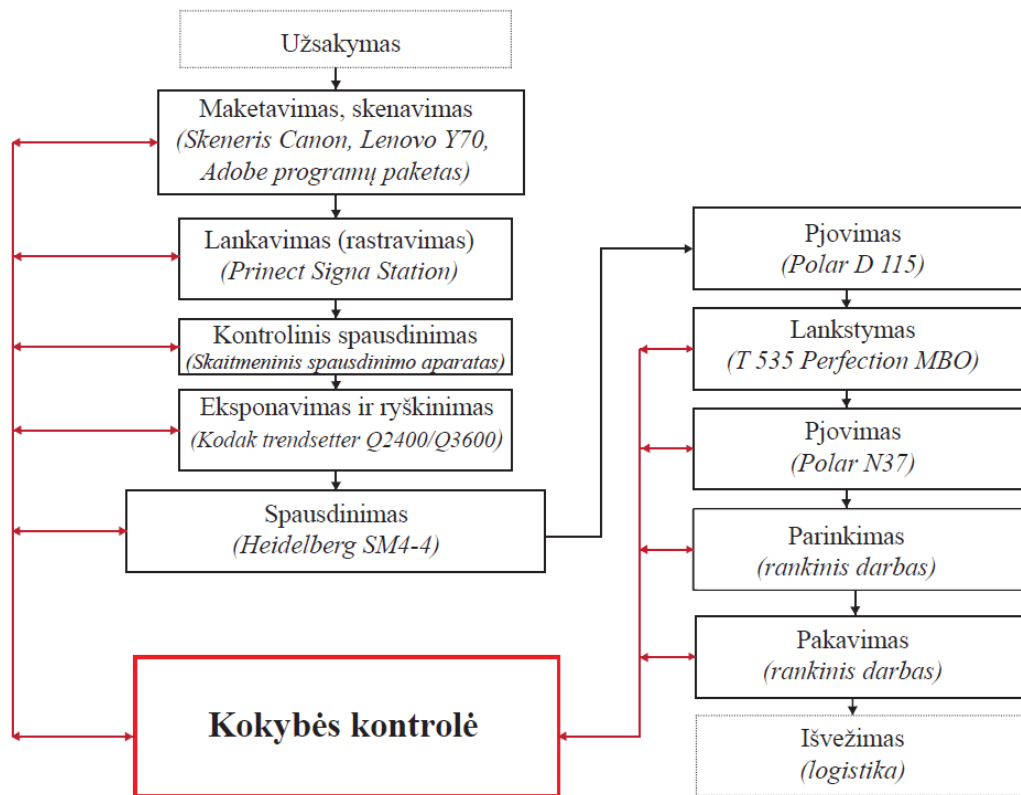
Slydimo kontrolės tyrime matome, kad perdirbto popieriaus – *Cyclus Offset*, rastro skersmens vidurkis yra didžiausias. Rastro dydžiui įtakos turi popieriaus lygumas, todėl matome, kad kreidinis popierius, kuris yra lygiausias ir turi mažiausio rastro vidurkį. *Cyclus Offset* ir *Amber Graphic* popieriaus bandiniai yra nekreidiniai.

Slydimo kontrolės tyrimo metu žymesnio slydimo nepastebėta nei vienoje popieriaus rūšyje, tačiau didžiausias užfiksuotas *Prestige Plus Gloss* kreidiniame popieriuje.

Sunkiųjų metalų tyrime pastebėta, kad sunkiųjų metalų koncentracija perdirbto popieriaus masėje yra mažesnė, nei kitų dviejų bandinių. Todėl Cyclus Offset popierių galime priskirti prie ekologiškų produktų, saugančių gamtos išteklius ir atitinkantį aukštą spaudos kokybę ant jo paviršiaus.

7. PRODUKCIJOS TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ APSKAIČIAVIMAS

1 paveikslėlyje pateikta technologinė procesų schema. Paveiksle pateikti visi iš eilės technologiniai procesai, kurie yra atliekami spaustuvėje.



1 pav. Technologinė procesų schema.

7.1. Pradiniai įmonės veiklos plano skaičiavimo duomenys

1 paveikslėlyje pateikta technologinė procesų schema. Paveiksle pateikti visi iš eilės technologiniai procesai, kurie yra atliekami spaustuvėje.

Apskaičiuojant darbo užmokestį, laikyta, kad:

- vieno įmonės vadovo, specialisto ir techninio vykdytojo vidutinė mėnesinė alga – 1000–1200 Eur;
- vieno gamybinio cecho vadovo, specialisto ir techninio vykdytojo vidutinė mėnesinė alga – 600–800 Eur;
- vieno pagalbino darbininko vidutinė mėnesinė alga 300–500 Eur.

Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui – 31% bendros darbo užmokesčio sumos.

7.1. lentelėje yra pateikiama spausdinama produkcija ir jos charakteristikos. Nuosekliai pateikiami kiekvienos produkcijos duomenys, numatyti darbo apimčiai. Toliau po 7.1. lentelės gaminiai bus vadinami nuosekliai G1 – G10 arba Gaminys 1 – Gaminys 10.

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Puslapių skaičius	Tiražas, tūkst. egz.	Spalvų mas	Šrifto kėgelis, punktais	Ilustrac. užimamas plotas, %	Teksto užimamas plotas, %	Ilustracijų pobūdis	Produkcijos popierius, g/m ²
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13
1	Lankstinukas	21,0x29,7/8	12	6	500	4+4	10	20	60	Rastrinis	150 Prestige Gloss
2	Plakatas	29,7x42,0/4	12	1	90	4+0	16;24	80	20	Rastrinis	170 Cyclus Offset
3	Laikraštukas	29,7x42,0/4	48	8	100	4+4	9;12	60	30	Rastrinis	100 Cyclus Offset
4	Lankstinukas 1	64x22/3	4	6	300	4+4	12;18	70	30	Rastrinis	150 Amber Graphic
5	Skrajutė	10,5x14,8/3 2	24	1	80	4+0	12	50	30	Vektorinis	150 Prestige Gloss
6	Dovanų kuponas	15,7x7,2/44	6	2	900	4+4	10	70	20	Vektorinis	300 Cyclus Offset
7	Lankstinukas 2	A1/62,0x20/4	6	8	80	4+4	10	50	30	Rastrinis	150 Cyclus offset
8	Skrajutė 2	A1/14,8x21,0/16	10	1	80	4+0	12;16	40	40	Rastrinis	130 Amber Graphic
9	Lankstinukas 3	A1/21,0x29,7/8	6	4	200	4+4	12;18	60	40	Rastrinis	170 Cyclus offset
10	Skrajutė 3	A1/10,5 x 14,8/32	12	2	800	4+4	8	50	30	Rastrinis	150 Prestige Gloss

7.2. lentelėje apskaičiuojamas produkcijos kiekis spausdinimui, pateikiama lanko dalis, apimtis spaudos lankais. Taip pat apskaičiuotas privedimo koeficientas, jį žinant buvo galima apskaičiuoti sąlyginių spaudos lankų ir spalvinių atspaudų kiekį.

7.2. lentelė

Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pav. d. sk.	Apimtis spaudos lankais	Tiražas tūkst. egz.	Spalvų mas	Privedimo koef.	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz.		Metinis spalvinių atspaudų kiekis, tūkst. egz.	
								fizinių	sąlyginių	fizinių	sąlyginių
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x5x6	10=8x9	11=7x9	12=8x11
1	G1	21,0x29,7/8	12	0,25	500	4	1,1	1500	1650	6000	6600
2	G2	29,7x42,0/4	12	0,25	90	1	1,1	270	297	540	594
3	G3	29,7x42,0/4	48	1	100	4	1,1	2400	2640	9600	10560
4	G4	64x22/3	4	0,66	300	4	1,1	800	880	3200	3520
5	G5	10,5x14,8/32	24	0,031	80	1	1,1	60	66	120	132
6	G6	15,7x7,2/44	6	0,045	900	4	1,1	225	247,5	900	990
7	G7	62,0x20/4	6	0,5	80	4	1,1	120	132	480	528
8	G8	14,8x21,0/16	10	0,06	80	1	1,1	50	55	100	110
9	G9	21,0x29,7/8	6	0,25	200	4	1,1	300	330	1200	1320
10	G10	10,5x14,8/32	12	0,0625	800	4	1,1	600	660	2400	2640
Viso:								6325	6957,5	24540	26994

Spausdinant produkcija, norint tiksliau apskaičiuoti gamybos kaštus, būtina numatyti reklaminių leidinių maketavimo ir skenavimo laiką (7.3. lentelė). Skenavimo laikas skiriasi priklausant nuo leidinio formato ar naudojamo nuotraukų kiekio. Per metus skenavimo darbai 60 valandas. Maketavimo darbai trunka 968 valandas. Įrenginių specifikacijos pateikiamos 5 PRIEDE, 2 ir 3 lentelėse.

7.3. lentelė

Reklaminių produkcijos skenavimo ir maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavad. sk. per metus	Laiko norma skena –vimui, h	Laiko norma maketavimui, h	Darbo imlumas skenavimui, h	Darbo imlumas maketavimui, h	Metinė laiko norma skenavimui ir maketavimui, h
1	2	3	4	5	6	7=4x5	8=4x6	9=7+8
1	G1	21,0x29,7	12	0,25	2	3	24	27
2	G2	29,7x42,0	12	0,25	2	3	24	27
3	G3	29,7x42,0	48	1	16	48	768	816
4	G4	64x22	4	0,25	3	3	12	15
5	G5	10,5x14,8	24	-	2	-	48	48
6	G6	15,7x7,2	6	-	2	-	12	12
7	G7	62,0x20	6	-	4	-	24	24
8	G8	14,8x21,0	10	-	2	-	20	20
9	G9	21,0x29,7	6	-	2	-	12	12
10	G10	10,5x14,8	12	-	2	-	24	24
Viso:						60	968	1025

Norint gauti kokybišką atspaudą ant popieriaus, būtina teisingai maketą paruošti spaudai. Spausdinant leidinius būtina lankuoti, atlikti skaitmeninius montažus, tai, taip pat užima laiko. Laiko sąnaudos paruošiamiesiems darbams pateikiamos 1. 4 lentelėje.

7.4. lentelė

Paruošiamųjų darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Vidutinis spalvingumas	Laiko norma lankavimui, h	Laiko norma rastravimui, h	Lankavimo metinė laiko norma, h	Rastravimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x7	10=4x5x8
1	G1	21,0x29,7/8	12	2	4	0,25	0,02	3	0,48
2	G2	29,7x42,0/4	12	2	2	0,25	0,02	3	0,24
3	G3	29,7x42,0/4	48	1	4	0,5	0,05	24	4,8
4	G4	64x22/3	4	2	4	0,25	0,02	1	0,16
5	G5	10,5x14,8/32	24	1	2	0,25	0,02	6	0,48
6	G6	15,7x7,2/44	6	2	4	0,25	0,02	1,5	0,24
7	G7	62,0x20/4	6	2	4	0,5	0,05	3	0,6
8	G8	14,8x21,0/16	10	1	2	0,25	0,02	2,5	0,2
9	G9	21,0x29,7/8	6	2	4	0,25	0,02	1,5	0,24
10	G10	10,5x14,8/32	12	2	4	0,25	0,02	3	0,48
Viso:								48,5	7,92

Kadangi visa produkcija spausdinama ofsetiniu spaudos būdu, nemažą laiko dalį užims formų paruošimas spaudai, kurį sudaro keletas etapų, vienas jų spaudos formų eksponavimas. Spaudos formos yra reikalingas eksponavimas. Pavyzdžiui, analoginės spaudos formos yra gaminamos tokiu būdu: storas sluoksnis fotopolimero ant metalinio arba plastiko pagrindo eksponuojamas per negatyvo plėvę ultravioletiniais spinduliais. Skaidriose plėvės vietos leidžia apšviesti fotopolimeras vietas, kurios pernešinės dažus. Apšviestas polimeras sutvirtėja. Likusios neeksponuotos vietos išplaunamos. Laikas reikalingas eksponavimui apskaičiuotas 7.5. lentelėje. 5 PRIEDE, 4 lentelėje yra pateikiama kombinuoto eksponavimo ir ryškinimo aparato specifikacija.

7.5. lentelė

Eksponavimo proceso trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Plokštelės formatas, mm	Pavad. sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Vidutinis spalvingumas	Leidinio spaudos plokščių kiekis, vnt.	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt.	Laiko norma eksponavimui, h	Eksponavimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7	8=6x7	9=5x8	10	11=9x10
1	G1	21,0x29,7/8	614x864	12	2	4	8	96	0,05	4,8
2	G2	29,7x42,0/4	614x864	12	1	1	4	48	0,05	2,4
3	G3	29,7x42,0/4	614x864	48	2	4	2	384	0,05	19,2
4	G4	64x22/3	614x864	4	2	4	8	32	0,05	1,6
5	G5	10,5x14,8/32	614x864	24	1	1	2	48	0,05	2,4
6	G6	15,7x7,2/44	614x864	6	2	4	8	48	0,05	2,4
7	G7	62,0x20/4	614x864	6	2	4	8	48	0,05	2,4
8	G8	14,8x21,0/16	614x864	10	2	1	2	20	0,05	1
9	G9	21,0x29,7/8	614x864	6	2	4	8	48	0,05	2,4
10	G10	10,5x14,8/32	614x864	12	2	4	8	96	0,05	4,8
Viso:										41

Kitas svarbus etapas ofsetinių spaudos formų gamybai yra formų ryškinimas. 7.6. lentelėje numatomas metinis spaudos formų ryškinimo trukmės skaičiavimas. Iš viso per metus ryškinimui numatomos 86,8 valandos.

7.6. lentelė

Spaudos formų ryškinimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Plokštelės formatas, mm	Leidinio spaudos formų kiekis, vnt.	Metinis spaudos formų kiekis, vnt.	Laiko norma ryškinimui, h	Ryškinimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7=4x6	8	9=7x8
1	G1	21,0x29,7/8	12	614 x 864	8	96	0,1	9,6
2	G2	29,7x42,0/4	12	614 x 864	4	48	0,1	4,8
3	G3	29,7x42,0/4	48	614 x 864	8	384	0,1	38,4
4	G4	64x22/3	4	614 x 864	8	32	0,1	3,2

1	2	3	4	5	6	7=4x6	8	9=7x8
5	G5	10,5x14,8/32	24	614 x 864	4	48	0,1	4,8
6	G6	15,7x7,2/44	6	614 x 864	8	48	0,1	4,8
7	G7	62,0x20/4	6	614 x 864	8	48	0,1	4,8
8	G8	14,8x21,0/16	10	614 x 864	4	20	0,1	2,0
9	G9	21,0x29,7/8	6	614 x 864	8	48	0,1	4,8
10	G10	10,5x14,8/32	12	614 x 864	8	96	0,1	9,6
Viso:								86,8

Norint tiksliai apskaičiuoti produkcijos savikaina, būtina žinoti, kiek laiko ji bus spausdinama. 7.7. apskaičiuota spaudos cecho metinės gamybos apimtis. Metinė laiko norma paruošimui ir spausdinimui gauta **753,495** valandos. Naudojama spausdinimo mašina Heidelberg SM 74-4 Spaudos mašinos specifikacija 5 PRIEDE, 1 lentelė.

7.7. lentelė

Spaudos cecho metinės gamybos apimties skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas ir formatas, cm	Pavadinimų sk.	Apimtis spaudos. lankais	Laiko norma dažų aparato plovimui, h	Metinė užduotis dažų aparato plovimui, h	Formų pritaismų sk., vnt.	Laiko norma pritaismui, h	Metinė užduotis pritaismui, h	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz.	Laiko norma 1000 atsp. spausdinimui, h	Metinė užduotis spausdinimui, h	Metinė laiko norma paruošimui ir spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6=3x5	7	8	9=7x8	10	11	12=10x11	13=6+9+12
1	G1	12	2	0.25	3	12	0,5	6	1500	0,1	150	159
2	G2	12	1	0.25	3	4	0,5	2	270	0,1	27	32
3	G3	48	2	1	48	48	0,5	24	2400	0,1	240	312
4	G4	4	2	0.66	2,6	4	0,5	2	800	0,1	80	84,6
5	G5	24	1	0.03	0,75	12	0,5	6	60	0,1	6	12,75
6	G6	6	2	0.045	0,27	6	0,5	3	225	0,1	22,5	25,77
7	G7	6	2	0.5	3	6	0,5	3	120	0,1	12	18
8	G8	10	1	0.06	0,625	5	0,5	2,5	50	0,1	5	8,125
9	G9	6	2	0.25	1,5	6	0,5	3	300	0,1	30	34,5
10	G10	12	2	0.06	0,75	12	0,5	6	600	0,1	60	66,75
Viso: 753,495												

7.2. Darbų po spausdinimo baras

Po spausdinimo darbų gamybos etape yra atliekamas atspausdintos produkcijos apipjaustymas, bigavimas, lankstymas, puslapių parinkimas teisinga tvarka, jei reikalingas laminavimas ir kiti spaudos darbai. Šie darbai taip pat užima nemažą dalį laiko.

Lapų pjaustymo laikas apskaičiuotas pagal formulę, kuri nurodyta po lentele. Lapų pjaustymui per metus apskaičiuota ir numatyta 1572,2 valandos. Leidiniams buvo parinktos skirtingo dydžio šūsnys, nes skiriasi jų gramatūra, o tai įtakoja šūsnies aukštį. Šie duomenys yra pateikiami 7.8. lentelėje. 5 PRIEDE, 5 lentelėje, yra pateikiama pjaustymo įrenginio specifikacija.

Darbo imlumas lapų pjaustymui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Gramatūra, g/m ²	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus, tūkst. vnt.	Lapo dalių skaičius po pjovimo	Laiko norma 1000 lapų supjaustymui, h	Metinė laiko norma lapų pjaustymui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=5×7</i>
1	G1	150	59,4 x 84,1	1500	8	0,26	390
2	G2	170	59,4 x 84,1	270	4	0,3	81
3	G3	100	59,4 x 84,1	2400	4	0,15	360
4	G4	150	59,4 x 84,1	800	3	0,23	184
5	G5	150	59,4 x 84,1	60	32	0,3	18
6	G6	300	59,4 x 84,1	25	44	1	225
7	G7	150	59,4 x 84,1	120	4	0,26	31,2
8	G8	130	59,4 x 84,1	50	16	0,5	25
9	G9	170	59,4 x 84,1	300	8	0,26	78
10	G10	150	59,4 x 84,1	600	32	0,3	180
Viso:							1572,2

Lapų lankstymui per metus apskaičiuota 256 darbo valandų, tikslesni duomenys ir apskaičiavimas pateiktas 7.9. lentelėje. 5 PRIEDE, 6 lentelėje, yra pateikiama lankstymo įrenginio specifikacija.

7.9. lentelė

Darbo imlumas lapų lankstymui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus*, tūkst. vnt.	Lenkimų skaičius	Laiko norma 1000 lapų lankstymui, h	Metinė laiko norma lapų lankstymui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7=4×6</i>
1	Lankstinukas	59,4 x 84,1	750	2	0,1	75
2	laikraštukas	59,4 x 84,1	1200	2	0,1	120
3	Lankstinukas 1	59,4 x 84,1	400	2	0,1	40
4	Lankstinukas 2	59,4 x 84,1	60	3	0,1	6
5	Lankstinukas 3	59,4 x 84,1	150	1	0,1	15
Viso:						256

*popieriaus lapų kiekis yra lygus spaudos lankus padalinus iš atspaudo pusių skaičiaus

Pagamintą produkciją būtina supakuoti, o tai reikalauja papildomu darbo rankų ir laiko.

7.10. lentelėje pateikiami metinis gaminių pakavimo per metus imlumas.

7.10. lentelė

Darbo imlumas produkcijos pakavimui per metus

Eil. Nr.	Leidinio pavadinimas	Pavadinimų skaičius	Tiražas, vnt.	Produkcijos skaičius viename pake, vnt.	Pakų kiekis, vnt.	Laiko norma vienam pakui supakuoti, h	Metinė užduotis pakavimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=(3×4)/5</i>	<i>7</i>	<i>8=6×7</i>
1	G1	12	500000	600	10000	0,1	1000
2	G2	12	90000	200	5400	0,1	540
3	G3	48	100000	100	48000	0,1	4800
4	G4	4	300000	500	2400	0,1	240
5	G5	24	80000	800	2400	0,1	240

6	G6	6	900000	1800	3000	0,1	300
7	G7	6	80000	500	960	0,1	96
8	G8	10	80000	1500	534	0,1	53,4
9	G9	6	200000	500	2400	0,1	240
10	G10	12	800000	1500	6400	0,1	640
Viso:					78494	0,1	8148,4

7.3. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Toliau seka įrengimų darbo laiko, kiekio ir juos aptarnaujančio personalo skaičiavimas. Įrengimų skaičiavimui reikalingi šie pradiniai duomenys:

1. režiminis F_r ;
2. įrengimų laiko ir išdirbio normos, atliekant technologines operacijas;
3. įrengimų apkrovimo dydis.

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

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

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

$D_{pr\acute{s}v}$ – priešventinių dienų skaičius;

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

p – pamainų skaičius;

D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius;

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

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

7.11. lentelė

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f_{ts}, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f_k	f_t	f_p	t_{rem}	f_o				
1	2	3	4	5	6	7	8=5+6+7	9	10	11	12=3-8-9-11	13=3-8
1	Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	2010	20	10	2	6	18	12	2	35	1945	1992
2	Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	2010	20	12	4	1/2	28	14	2	40	1928	1982
3	Pjaustymo įranga - Polar D 115	2010	20	6	2	6	14	7	2	40	1949	1996
4	Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	2010	20	6	2	6	14	7	2	25	1964	1996

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f _o , h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f _{ps} , h	Įrenginio darbo laikas per metus F _m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F _{mp} , h
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1	Kompiuteris	2010	5	10	1	40	1960	1970
2	Skeneris	2010	5	4	1	40	1966	1970

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÷4%);

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

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

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

F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

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

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koef., k _{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1	Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	127,8	1945	1,1	0,06	1
2	Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	753,495	1928	1,1	0,36	1
3	Pjaustymo įranga - Polar D 115	1572,2	1949	1,1	0,73	1

7.10. lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
4	Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	256	1964	1,1	0,12	1
5	Kompiuteris Lenovo Y70	968	1960	1,1	0,45	1
6	Skeneris Canon	60	1966	1,1	0,03	1

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

7.14. lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp}, h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef}, h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3×4)/5	7
1	Dizaineris	1970	0,53	1864,8	0,56	1
2	Spaudos formų gamintojas	1992	0,06	2010	0,06	1
3	Spaudos operatorius	1992	0,36	2010	0,36	
4	Pjovėjas	1996	0,73	2010	0,72	
5	Lankstymo mašinos operatorius	1962	0,12	2010	0,12	1

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb}=(F_{mp} \times N_{ir})/F_{ef} \quad 1)$$

7.15. 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	Pagalbinis	8149,4	2010	4,05	3

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

$$F_{ef}=F_r(1-k_n), h \quad 2)$$

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

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

7.4. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje (6).

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

$$S_1 = K_y \sum S_M$$

3)

S_1 – reikalingas cecho plotas, m^2 ;

S_M – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2

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

Kuriant įmonę būtina apskaičiuoti, kiek vietos užims baldai ir įranga, taip pat būtina, kad darbuotojų darbo vieta atitiktų darbo higienos normas. Apskaičiuota, kad baldai užims **39,38 m^2** , šie duomenys matomi 7.16. lentelėje, o visa įranga turėtų užimti apie **70,31 m^2** . Paskyrus kiekvienam darbuotojui po 6 m^2 ir pridėjus pagalbines patalpas, san mazgą ir administracinį kabinetą, galutinis naudingas plotas yra **530,12 m^2** . Gamybinio cecho plotas – $(3,1 \times 5,3 = 16,43) + (2.150 \times 6,375 = 13,71) + (2,15 \times 11,70 = 251,55) = 247,03 \text{ m}^2$; bendras patalpų plotas su naudingu plotu – $33 \times 12 = 594 \text{ m}^2$.

7.16. lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3x5
1	Stalas	6	0,762 x 1,525	1,16	6,96
2	Kompiuteris	4	0,35 x 0,25	0,0875	0,35*
3	Skeneris	1	0,3 x 0,1	0,03	0,03*
5	Kedė	12	0,4 x 0,4	0,16	1,92
6	Spintelė	4	2,5 x 0,9	2,25	9
7	Stelažai dažams	5	1 x 2,5	2,5	12,5
8	Spintelė	4	2,5 x 0,9	2,25	9
Viso:					39,38
1	Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	1	2,1 x 1,9	4	4
2	Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	1	15,85 x 3,3	52,5	52,5
3	Pjaustymo įranga - Polar D 115	1	2,5 x 2,34	5,85	5,85
4	Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	1	3,5 x 2,0	7	7
5	Skaitmeninis spausdinimo aparatas	1	1,2 x 0,8	0,96	0,96
Viso:					70,31

8. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ

Densitometrinė kontrolė. Atkuriamų ir spausdinamų spalvų matavimas palengvėja naudojant tikslią ir standartizuotą aparatūrą. Matavimo įranga leidžia išskirti ir laiku pašalinti gamybinio proceso trūkumus. Matuojant spalvą yra naudojami trys pagrindiniai aparatūrų tipai: densitometrai, kolorimetrai ir spektrofotometrai [27].

Daugiaspalvėse spaudos mašinose kiekvienos sekcijos dažų padavimas kontroliuojamas ir reguliuojamas atskirai.

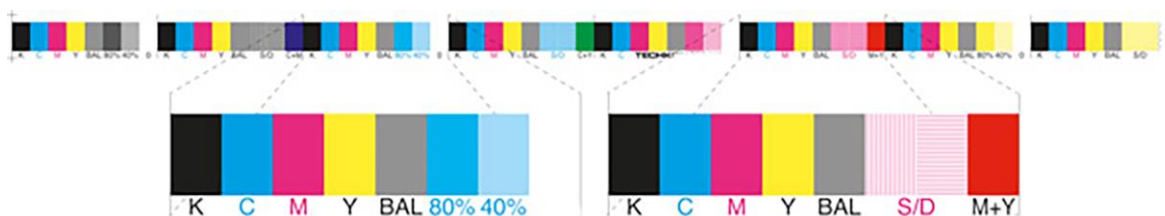
Spalvos kontroliavimui daugiaspalvėje spaudoje lape turi būti numatyta technologinė zona, kurioje patalpunami nedideli kvadratai, kurie yra spausdinami grynomis CMYK spalvomis.

Poligrafiniame atspaude dažai dedasi vienas ant kito, todėl negali būti kontroliuojami atskirai be kontrolinių skalių. Kadangi dažų padavimas spaudos mašinoje reguliuojamas atskirai, todėl kiekvienai spalvai reikalingos atskiros optinio tankio reikšmės.

Densitometru yra nustatomas ne tik optinis tankis, bet ir rastrinės spaudos parametrai, tokie kaip rastrinis taško išsiplėtimas. Tyrimo parodymai buvo palyginami su ISO 12647 –2:1996 standartu. ISO 12647 –2:2004 skiriasi nedaug tik papildo buvusį standartą Pastarajame aprašomi matavimai densitometru, o papildantysis standartas aprašo matavimus remiantis spektrofotometrija [27].

Kontrolinės skalės. Kontrolinė skalė – tai tęstinis elementas, skirtas įvairių spaudos procesų parametrų kontrolei. Kontrolinių skalių pagalba galima įvertinti visus svarbiausius spaudos kokybės kriterijus. Yra daug įvairių kontrolinių skalių, skirtų įvairiems spaudos būdams. Tačiau dauguma jų turi panašius elementus, o kontrolės principas yra tas pats. Kontrolinės skalės tarpusavyje gali skirtis kontroliuojamų elementų kiekiu ir jų išdėstymu. Tokios kontrolinės skalės įgavo platų panaudojimą praktikoje ir užnešamas palei visą lapo plotį, be to atskiri laukeliai išdėstomi taip, kad atitiktų dažų padavimo zonas. Taip yra užtikrinamas dažų padavimo reguliavimas. Šių laukelių optinis tankis yra kontroliuojamas densitometru. Pagal optinio tankio reikšmes nesunku nustatyti dažų padavimo pasikeitimą.

Kiekviena spaustuvė spaudos kokybės kontrolei naudoja operatyvios kontrolės skales (1 pav.). Neretai šios skalės susideda tik iš šimtaprocentinių pagrindinių spalvų plokštumų.



1 pav. Kontrolinės skalės pavyzdys. [26]

Kontrolinės skalės laukelių optinis tankis. Densitometru atliekami densitometriniai matavimai – matuojamos kontrolinių atspaudų po pritaisymo, tiražo spausdinimo pradžioje šimtaprocentinės plokštumos. Tai plokštumos optinis tankis. Prietaiso parodymai sulyginami su ofsetinės spaudos standartu ISO 12647 –2:2004 (5 lentelė). Plokštumos optinis tankis netiesiogiai parodo dažų kiekį, užnešamą ant spaudos lapo. Densitometras patogu tuo, kad jis parodo spalvos kiekybinį nukrypimą nuo nominalių tankių. Orientuodamasis pagal šiuos skaičius, spaudėjas žymiai tiksliau reguliuoja dažų padavimą ir greičiau parenka reikiamą režimą. Atspaudos kokybės kontrolei yra naudojamas šviesos atspindžio principu dirbantis densitometras, kuris reikalingas spausdinimo įrangos paruošimui stabiliam darbui ir atspaudų kontrolei viso tiražo spausdinimo metu. Norint atlikti objektyvią kokybės kontrolę, reikia, kad ant atspaudų būtų kontrolinės skalės. Darbo pradžioje densitometras yra kalibruojamas pagal baltą spalvą. Atspindžio principu dirbančio densitometro veikimo principas sekantis: šviesa iš šaltinio patenka ant matuojamo plotelio, atsispindėjęs nuo paviršiaus šviesos srautas šviesolaidžiu per šviesos filtrus patenka į imtuvą. Priklausomai nuo atsispindėjusio šviesos kiekio, šviesos filtras moduliuoja elektrinį impulsą, kuris yra perskaičiuojamas loginiame bloke į optinio tankio reikšmes.

Rastrinio taško išsiplėtimo kontrolė. Spausdinant tiražą labai svarbu kontroliuoti rastrinių elementų dydžio pakitimą, lyginant jų dydį spaudos formoje. Patižimas – tai rastrinio taško padidėjimas atspaude, veikiant mechaniniams ir optiniams faktoriams. Mechaninis patižimas atsiranda spausdinant, kai kontakto zonoje padidėja slėgis. Tai priklauso nuo drėkinimo sąlygų, ofsetinės gumos sudėties, dažų padavimo, popieriaus paviršiaus savybių. Optinė spaudos patižimo priežastis – šviesos sugėrimas ir išsisklaidymas popieriuje [27].

Didinimo lupa. Spaudos procesuose tikrinant kokybę yra naudojama didinamoji lupa.

PDF failų paruošimo taisyklės. Informacija turi būti ne arčiau kaip 5 mm iki galutinio gaminio apipjovimo ribų. UV lakavimo formoje ties bigavimo linija yra būtina palikti ne mažiau 3 mm pločio nelakuotą tarpą.

Raiška 300 –350 dpi CMYK ir Greyscale objektams. 600 – 2540 dpi vieno bito bitmap failams.

Šriftai / Tekstai Šriftai privalo būti įtraukti į PDF failą. Jei pateikiamas ne PDF formatu, o atviras failas, šriftai turi būti paversti kreivėmis.

Spalvų pasirinkime rekomenduojame naudoti CMYK ar Grayscale spalvų modelius.

Jei spausdinama ant kitų popieriaus rūšių, konvertuojant spalvas rekomenduojame naudoti popieriaus gamintojo pateiktus profilius.

Pilkos spalvos objektai. Pilkos spalvos fonui vien tik iš juodos spalvos rekomenduojame naudoti 5 – 40 % juodos spalvos [27].

9. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

9.1. Saugos ir sveikatos organizavimas

Darbų saugą įmonėje reglamentuoja LR Darbų saugos ir sveikatos įstatymas, Darbo kodeksas ir kiti teisiniai aktai. Darbdavys yra atsakingas už darbų saugą ir privalo užtikrinti darbuotojų saugumą ir sveikatą visais su darbu susijusiais aspektais ir siekdamas sudaryti darbuotojams saugias ir sveikas darbo sąlygas, samdo tarnybą įmonės saugos tarnybos funkcijoms atlikti.

Bet kuris įmonės darbuotojas gali pradėti darbą tik išklausęs įvadinį instruktavimą ir instruktavimą darbo vietoje, esant tvarkingiems įrenginiams ir tinkamai sutvarkytai darbo vietai. Darbuotojas gali dirbti tik tą darbą, kuris priklauso pagal jo pareigybę arba tiesioginio darbų vadovo nurodymu ir kuriam atlikti jis yra apmokytas ir instrukuotas.

Kiekvienas darbuotojas išklausęs instruktažą ir pradėjęs dirbti įmonėje, pasirašo darbo saugos žurnale, kad susipažino su reikalavimais, bei yra išklausęs instruktažą, kuris supažindina su pagrindinėmis rizikomis ir grėsmėmis.

9.2. Rizikos veiksniai įmonėje, numatomos priemonės rizikai išvengti

Pavojingi ir kenksmingi veiksniai:

- elektros srovės poveikis – galimi širdies veiklos, kvėpavimo sutrikimai, įvairių laipsnių nudegimai, netenka sąmonės, kartais ištinka staigi mirtis.
- nepakankamas darbo vietos apšvietimas – galimi regos sutrikimai, traumos.
- netinkamas mikroklimatas (oro drėgmė, ergonomika, triukšmo lygis, radiacija) darbo vietoje
- popieriaus dulkės (organinės ir neorganinės kilmės), alergiškai veikiančios visą organizmą – galimi uždegimai, alerginės ir profesinės ligos

9.3. Darbuotojo saugaus darbo reikalavimai (dirbant prie kompiuterio)

Bendrieji reikalavimai darbuotojui:

- palaikyti tvarką ir švarą darbo vietoje;
- baigus darbą išjungti iš elektros tinklo kompiuterį bei jo papildomą įrangą;
- patikrinti ar uždaryti darbo patalpos langai ir kitos angos.

Elektrosaugos reikalavimai:

- neliesti ir neišiminėti jokių spausdintuvo detalių;
- neliesti įkaitusio popieriaus traukimo ritinio variklio;

- apžiūrėti kompiuterį: ar nepažeisti, laidai jungiantys jį su elektros tinklu, izoliacija, ar apsaugoti nuo atsitiktinių mechaninių pažeidimų;
- vizualiai patikrinti darbo vietos įrenginių būklę, ar jie įžeminti (įnulinti). Tai atliekama apžiūrint kabelį (laidą), kuriuo įrenginys jungiamas į elektros tinklą, kištuką, elektros kištukinį lizdą;
- ar uždengti elektros skydelio, įrenginio kontaktai, turintys elektros įtampą;
- nedirbti kompiuteriu, jei prisilietus jaučiamas elektros srovės poveikis.

Darbas su kompiuteriu reikalavimai reglamentuojami HN32 –2004:

- ženklai monitoriaus ekrane turi būti ryškaus kontūro, lengvai skaitomi, tarpai tarp ženklų ir eilių darbuotojui tinkamo dydžio;
- dirbant 8 val. prie kompiuterio, kas valandą daryti 5 – 10 minučių pertraukas.
- vaizdas monitoriaus ekrane turi būti stabilus ir nemirgėti;
- atstumas nuo darbuotojo akių iki monitoriaus ekrano turi būti ne mažesnis kaip 40 cm;
- darbo vieta turi būti įrengta taip, kad šviesos šaltiniai (langai, permatomos arba persviečiamos pertvaros, ryškiai dažyti įrenginiai arba sienos) neakintų ir kuo mažiau atspindėtų monitoriaus ekrane.

Darbinio stalo arba darbo paviršiaus reikalavimai darbo vietoje:

- darbo stalas arba darbo paviršius turi būti mažai atspindintis;
- darbo stalo konstrukcija turi atitikti ergonominius reikalavimus ir užtikrinti darbuotojui patogią pozą, kurios pasirinkimui turi būti pakankamai erdvės. Rekomenduojamas darbo stalo aukštis yra nuo 68 iki 76 cm.

Darbinės kėdės darbo vietoje reikalavimai:

- darbo kėdės konstrukcija turi atitikti ergonominius reikalavimus: kėdė turi būti su kėlimo ir sukimo mechanizmu ;
- apšvietimo reikalavimai įmonės darbo vietoje;
- darbo paviršių – ne mažesnė kaip 300 Lx ir ne didesnė kaip 500 Lx;
- monitoriaus ekrano – ne mažesnė kaip 100 Lx ir ne didesnė kaip 250 Lx;

Mikroklimato reikalavimai darbo vietoje:

- šiltuoju metų periodu – 17 – 25°C, oro judėjimo greitis ne didesnis nei 0,2 – 0,5 m/s;
- šaltuoju metų periodu – 17 – 23°C, oro judėjimo greitis ne didesnis nei 0,1 m/s.

Santykinis oro drėgnumas darbo vietoje:

- Darbo vietoje oro drėgnumas turi siekti apie 40–60%. Sumažinimas ar padidinimas bus reguliuojamas ventiliacijos pagalba.

9.4. Priešgaisrinės saugos reikalavimai įmonėje

Pagrindinė gaisrų kilimo priežastis projektuojamame objekte gali būti dėl kompiuterio, įrengimų gedimo, elektros srovės blogos izoliacijos, apšvietimo gedimas.

Pagrindiniai priešgaisriniai reikalavimai:

- laikytis nustatyto priešgaisrinio režimo gamybinėse patalpose ir darbo vietoje, vykdyti vadovų ir asmenų, atsakingų už priešgaisrinę saugą, nurodymus;
- darbo metu naudotis tvarkingais elektroniniais įrenginiais: kompiuteriu, spausdintuvu;
- kilus gaisrui, vadovautis „Veiksmų planu kilus gaisrui“ (žr. 2 PRIEDE).

Gaisrų gesinimo inventorių:

- reklamos įmonėje kilus gaisrui būtų gesinama nedegiu audeklu arba angliarūgštės sudėties gesintuvais, nes tinka gesinti elektros įrangą, nekenkia gesinamiems daiktams.
- gesintuvai patalpoje turi būti ne mažiau 3, po 2 kg talpos. UAB Kopa įmonėje kiekvienoje patalpoje yra po 1 2 kg. Talpos gesintuvą.

9.5. Ekologija

Spaudoje ekologija yra labai svarbi. Aplinką tausojančio produkto gaminimui, modifikavimui ar eliminavimui iš rinkos yra būtina turėti taisykles, kuriomis vadovaujantis būtų nustatoma, ar gaminys yra aplinką tausojantis produktas. Pirmoje lentelėje yra pateikiami bendrieji kriterijai, kuriais galima vadovautis ekologiško produkto kūrime. Aplinką tausojančių produktų kainodaros aplinkoje kainos nustatymui didžiausią įtaką turi kaštai (9.2. lentelė). Aplinkosaugos kainodaroje kaštai skirstomi į tiesioginius, netiesioginius ir ekologinius. Įmonėje yra stengiamasi atitinkti visus šiuos kriterijus.

9.1. lentelė

Aplinką tausojančio gaminio kūrimo kriterijai [29].

Produkto etapai	Kriterijai
Gamybos etapas	Produkto eliminavimas arba pakeitimas. Neteršiančios arba sumažintos taršos medžiagos, gamyba naudojant atsinaujinančią energiją. Nekeliantis pavojaus vartotojų ir aplinkinių sveikatai. Prioriteto teikimas lokalioms ar vietinės rinkos medžiagoms. Ekologiškos ar perdirbtos žaliavos. Minimali išteklių eksploatacija. Emisijų ir naudojamos energijos sumažinimas. Susidarančių atliekų perdirbimas. Sujungi daugiau ne vieno produkto savybes. Poveikio saugomoms rūšims pašalinimas. Produkto modelių ir stilių sumažinimas. Naujų medžiagų naudojimo sumažinimas.
Pakavimo, pardavimo, vartojimo etapai	Pakuotės su sumažintu neigiamu poveikiu aplinkai ir žmogaus sveikatai. Perdirbamos, savaime suyrančios, pagamintos iš perdirbtų medžiagų arba iš atsinaujinančių išteklių sukurtos pakuotės. Nereikalingos pakuotės atsisakymas, tūrio sumažinimas. Ekologinis ženklavimas.
Šalinimo etapas	Minimizuotas atliekų kiekis. Surinkimo sistemos. Nekomplikuotos galimybės kompostuoti, perdirbti ar gražinti kaip užstatą. Pavojingų atliekų surinkimo užtikrinimas ir jų dalinis perdirbimas ar panaudojimas. Perdirbimo galimybės.

Pagrindiniai aplinkosaugos kaštų tipai [29].

Kaštų rūšis	Kaštų pokytis
Produktas	Ekologiškų kaštų didėjimas priklausomai nuo aplinką tausojančių medžiagų naudojimo. Kaštų mažėjimas dėl naudojamų pirminių medžiagų ir energijos vartojimo sumažėjimo. Kaštų mažėjimas atsisakant nereikalingos pakuotės arba mažinant ją. Išorinės aplinkos dotacijos (įtakos grupės, vyriausybė), kurios įterpiamos į produkto pardavimą ir atskiriamos nuo produkto atributų branduolio.
Procesas ir jo valdymas	Didžiausios išlaidos siekiant „švaraus“ technologinio proceso. Pagrindinės ekologinės išlaidos susijusios su organizacijos valdymu ir komercializacija. Kaštų sumažinimas pagrindinėse organizacijos išlaidose per medžiagų, apšvietimo ir šilumos išlaidų mažinimą.
Nekontroliuojamų emisijų „Švara“	Fiziniai vietos valymo kaštai po įvykio, įskaitant jų operacijas ir administravimą. Kaštai, susiję su rizikos valdymo plano ir grupės sukūrimu ir palaikymu. Draudimo kaštai, susiję su aplinkosaugine atsakomybe.
Aplinkosauginiai veiksniai	Baudos dėl aplinkosauginių normatyvų neišpildymo ir nelegalių veiksmų, prieštaraujančių aplinkos apsaugą reglamentuojantiems aktams. Kaštai dėl suvaržymų, kylančių dėl gamtos išteklių praradimo ir/ar ateities kompensacijų.
Normatyvų įgyvendinimas	Standartinių normų ir produktų dizaino atitikimas. Bendrosios administracinės išlaidos, susijusios su kontrole, informavimu, tyrimų kūrimu ir medžiagų kontrole.

Apibendrinant aplinką mažiau teršiančių produktų kainodaros procesą, galima teigti, jog nėra vienareikšmio kainos nustatymo modelio, tačiau jos nustatyme turi būti atsižvelgta į aukštesnį produkto lygį, kurį suteikia jo ekologiškumas, darnesni gamybos, pateikimo ir utilizavimo būdai [38].

10. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS

Profesinės rizikos vertinimo nuostatų paskirtis yra reglamentuoti profesinės rizikos vertinimo tvarką įmonėse. Tikslas yra iširti esamą ar galimą profesinę riziką darbe ir numatyti prevencijos priemones. Rizikos vertinimas atliekamas šiais etapais:

✓ parengiamieji darbai. Identifikuojami įmonėje atliekami darbai, gamybos procesai ar vietos, galinčios kelti pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai. Surenkama informacija apie įmonėje įvykusius nelaimingus atsitikimus, profesines ligas, anksčiau atliktą rizikos vertinimą. Sudaromas rizikos vertinimo darbų planas, nurodomi rizikos vertinimo darbai, rizikos vertinimo objektai.

✓ rizikos veiksnių tyrimas, rizikos dydžio nustatymas, sprendimo dėl rizikos priimtimumo priėmimas. Pagal rizikos vertinimo darbų planą kiekybiškai/ kokybiškai įvertinami rizikos veiksniai (cheminiai, ergonominiai, fizikiniai, fiziniai, psichosocialiniai), keliantys/galintys kelti pavojų darbuotojams. Įvertinamas šių veiksnių keliamas pavojus. Nustatomas rizikos dydis (pvz.: maža, vidutinė, didelė, labai didelė), atsižvelgiant į galimą pavojų, galimos žalos sveikatai sunkumą ir jos pasireiškimo tikimybę.

✓ rizikos pašalinimas ar sumažinimas. Esant nepriimtinais rizikai, nedelsiant imamasi priemonių rizikai šalinti/mažinti arba tokie darbai ar gamybos procesai sustabdomi, iki bus įgyvendintos rizikos šalinimo ar mažinimo priemonės. Jei rizikos sumažinti neįmanoma, dirbti toje darbo vietoje draudžiama. Esant toleruotinai rizikai, numatomos priemonės rizikai pašalinti ar sumažinti ir nustatomas jų veiksmingumas bei pakankamumas.

✓ rizikos stebėjimas. Vykdomas rizikos stebėjimas. Jeigu sąlygos įmonėje pasikeičia tiek, kad gali padidėti pavojus ar kilti naujas pavojus, rizikos vertinimas nedelsiant atnaujinamas.

11.1. Pavojų identifikavimas

Apibūdinami įmonės arba technologinio proceso potencialūs pavojai, kuriuos sukelia šie veiksniai:

1. fizikiniai (mikroklimatas, apšvietimas, priešgaisrinė sauga, triukšmas, vibracija, spinduliavimas, elektra ir kt.);
2. mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys, rankiniai ir mechaniniai pjovimo įrankiai, transportavimo įranga, liftai ir kt.);
3. cheminiai (naudojamos bei procese išskiriamos veiksmingos medžiagos, sprogo, gaisro pavojų sukeliančios medžiagos, dulkės ir kt.);
4. biologiniai (mikroorganizmai, baltyminiai preparatai ir kt.);
5. psichologiniai (fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas ir kt.).

Kai kurie pavojai yra akivaizdūs, pvz. judančios mašinų dalys, elektra, darbai su sunkiaisiais krovniais. Mažiau akivaizdūs pavojai yra susiję su netvarkingomis, blogai prižiūrimomis darbo vietomis ir kenksmingo poveikio (pvz., triukšmo, užterštumo) žala pastebima tik po tam tikro laiko tarpo.

Pavojų identifikavimas

Įmonėse potencialius pavojus sukelia šie veiksniai:

- ✓ fizikiniai (apšvietimas, priešgaisrinė sauga, triukšmas, vibracija, elektra ir kt.),
- ✓ mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys, rankiniai ir mechaniniai pjovimo įrankiai, transportavimo įranga, transporto ir praėjimo keliai, slėginiai indai ir kt.),
- ✓ cheminiai (naudojamos sprogimą, gaisrą sukeliančios medžiagos, dulkės ir kt.),
- ✓ psichologiniai (fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas ir kt.).

Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

Nustatyti, kurie darbininkai gali atsidurti pavojingoje situacijoje: tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje, netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje (pakavimo, paskirstymo procese), pagalbinių tarnybų darbuotojai (valytojos, aptarnaujantis personalas, laikini darbuotojai), rangovai, individualiai dirbantys asmenys, studentai, laboratorijų darbuotojai ir kt.

Darbininkai, kurie gali atsidurti pavojingoje situacijoje:

- ✓ tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje – spaudėjai, CtP formų gamybos baras;
- ✓ netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje – spaudos lankų priėmėjai, pamainos meistrai, administracija, pagalbinių tarnybų darbuotojai (valytojos, aptarnaujantis personalas);

Rizikos leistinumų nustatymas. Nustatyti kiekvieno pavojaus keliamos rizikos leistinumą. Tuo tikslu kiekvienas pavojus turi būti išnagrinėtas, atsižvelgiant į jau naudojamą saugos priemones, nurodytas normatyviniuose dokumentuose (žr. www.vdi.lt).

Kiekvienoje darbo vietoje dirbant prie konkretaus įrengimo yra keliami specifiniai reikalavimai, į kuriuos kiekvienas dirbantysis privalo atsižvelgti ir jų laikytis. Todėl pirmenybė yra teikiama kolektyvinėms apsaugos priemonėms. Nesilaikant saugos reikalavimų, tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje darbininkai gali atsidurti pavojingoje situacijoje.

Skaitmeninių formų gamyba.

CtP darbuotojas darbo metu privalo palaikyti švarą ir tvarką. Ryškinime naudojamą cheminę medžiagą laikyti sandariai uždarytą, kadangi poligrafinis ryškalas PD –30 (natrio metasilikatas), pagal savo rizikos fazę R34 sąveikaudamas su gyvais audiniais, gali juos suardyti. Ryškinimo proceso metu svarbiausia vengti poligrafinio ryškalo patekimo į akis, burną, ant odos. Atliekant ryškinimo įrenginio profilaktiką, patariama mūvėti gumines pirštines ir dėvėti apsauginius akinius.

Poligrafinis ryškalas yra korozinis, todėl vengti jo patekimo ant aliuminio, cinko, jų skardos ar lydinių, kadangi šios medžiagos reaguoja, o reakcijos metu išsiskiria vandenilis.

Dirbant su lazerinio eksponavimu įrengimu (Kodak), taisant arba rankiniu būdu išimant užstrigusias spaudos formas, turi būti nutrauktas elektros srovės tiekimas – t. y., įrenginys išjungtas. Veikiant eksponavimo įrenginiui, atidarinėti, ardyti, ar kitaip fiziškai susisieti su įrenginiu griežtai draudžiama. Ardyti, taisyti galima tik turint tam reikiamą kompetenciją. Lazerinis eksponavimo įrenginys yra visiškai automatizuotas, tačiau esant atvejams, kuomet spaudos formas reikia paduoti rankiniu būdu, privaloma dirbti su apsauginėmis pirštinėmis. Paėmimo gnybtams paėmus spaudos formą, griežtai draudžiama formą liesti ar kitokiu būdu sietis fiziškai. Eksponavimo įrenginiui atiduodant spaudos formą, negalima stovėti per arti spaudos formos išėjimo angos.

Spaudos baras. Dirbant prie spaudos mašinų yra neišvengiama triukšmo ir vibracijos. Siekiant sumažinti triukšmo poveikį dirbančiam asmeniui, yra taikomi gamybiniai triukšmo mažinimo būdai:

- ✓ triukšmo mažinimas pačiame jo kilimo šaltinyje – tai pati radikaliausia priemonė.
- ✓ garso sugertis arba absorbcija – padengus patalpos vidaus paviršių garsą sugeriančiomis medžiagomis arba pačioje patalpoje pastačius garso absorberius (garsą sugeriančias konstrukcijas), triukšmas gerokai sumažinamas.
- ✓ garso izoliacija – apsaugo patalpas nuo išorinio triukšmo. Tam naudojamos tvirtos, tankios, masyvios medžiagos bei konstrukcijos. Spaudos mašiną nuo darbuotojų (spaudėjų) galima atskirti gaubtais ir ekranais. Jie garsą izoluoja ir sugeria. Gaubtai ir ekranai gaminami iš metalo, plastmasės, stiklo, medžio. Vidinė jų pusė padengiama triukšmą sugeriančiomis medžiagomis. Ploni metaliniai gaubtai iš lauko ar vidaus padengiami virpesius sugeriančiomis medžiagomis (mastikomis, plastmasėmis). Sugeriančios medžiagos storis lygus dviem gaubto sienelės storiams. Kad virpesiai nepersiduotų gaubtui, tarp jo ir įrenginio negali būti standaus ryšio. Gaubtas statomas ant virpesius izoliuojančio tarpiklio.

Gamybinėse spaustuvių patalpose nuo popieriaus, susidaro dulkės. Kartu su dulkėmis juda įvairios bakterijos ir gaisrą bei sprogimą sukeliančios medžiagos. Veiksmingiausias dulkėtumo mažinimo būdas darbo zonoje – tai dulkių surinkimas jų susidarymo židinyje. Tam būtina hermetizuoti darbo vietas, naudoti vietinius dulkių siurbtuvus, vėdinimo sistemas. Darbo drabužiai, respiratoriai ir apsauginiai akiniai yra papildomos apsauginės priemonės. Dulkėms rinkti naudojami įrenginiai, valantys orą sausu ir drėgnu būdu. Vėdinimo sistemos įrengimo metu yra nustatomas darbo metodas, darbuotojų skaičius bei jų išdėstymas, gamybos metu susidaranti medžiagos ir t. t. Ventiliacinės sistemos gali būti natūralios arba mechaninės, kai naudojamas mišrus vėdinimas, o oras tiekiamas arba ištraukimas

Pavojaus dydis gali būti įvertinamas tokiais balais:

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

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

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

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

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

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

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

Pasekmės vertinamos kaip liečiančios:

3 – padalinį (paveikia daug asmenų),

2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis),

1 – asmenį (paveikiamas atskiras asmuo).

Skaičiavimų rezultatai:

9 balai – nepriimtina rizikos sritis,

6–9 balai – labai didelės rizikos sritis,

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

10.1. 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		×		×
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė		×	×	

Mechaninių 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
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga		×	×	
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija		×	×	

Psichofiziologinių 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 sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą		×		×
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	Vaikščiavimai, susiję su technologiniu procesu (km)		×	×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×		×

Cheminių 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
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		×	×	
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		×		×

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

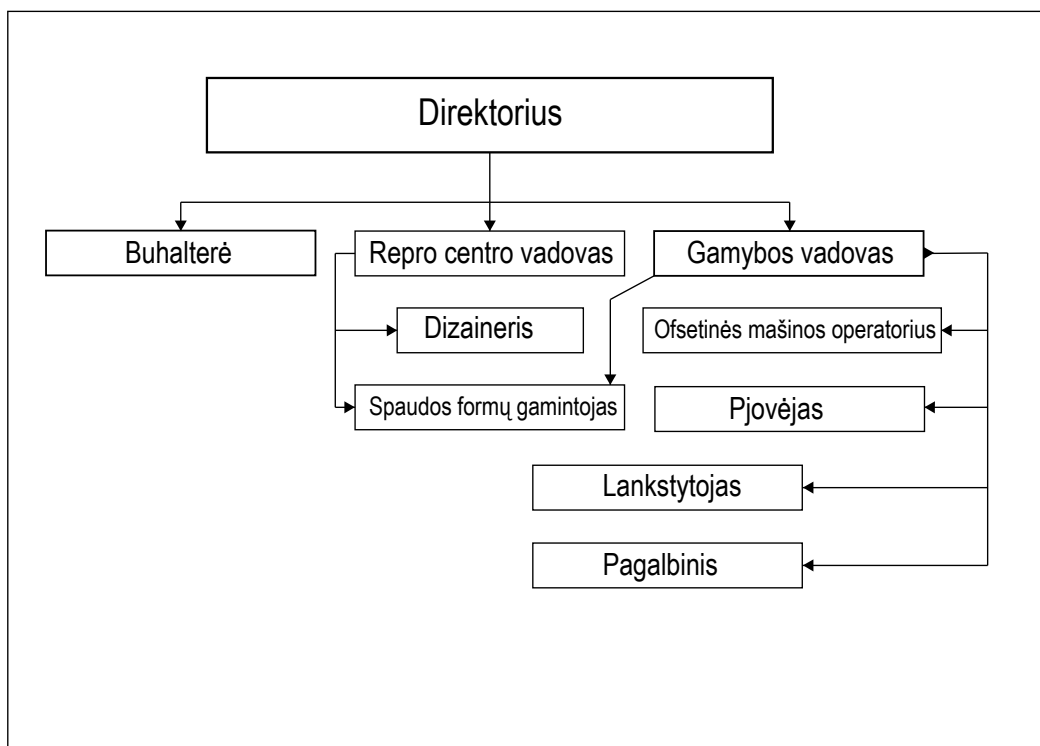
Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Galimi trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Spausdini -mas	Mechaniniai	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP TAIP NE	Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas	1	1	1	1
					1	1	1	1
					3	2	1	6
	Triukšmas	Yra klausos apsaugos priemonių	NE	Mašinos skleidžiamas triukšmas neviršija didžiausių leistiną lygį	2	2	2	2
Popieriaus pjaustymas	Mechaniniai	Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinių priemonių veiką	NE	Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai – neaišku ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas	2	3	1	6
Įrengimų valymo darbai	Kenksmingi/degūs chemikalai	Yra chemikalų saugykla	NE	Bloga konteinerių būklė Konteineriai nepaženklinti etiketėmis Neaišku ar naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	2	3	1	6
					2	2	1	6
					1	3	1	3
Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūtys Paslydimas	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą Įdarbintas valytojas Yra atliekų konteineriai	NE	Kliūtys praėjimuose Kliūtys prie evakuacinio išėjimo Atliekos ant grindų	1	2	1	2
					2	1	2	4
					1	2	1	2
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Krintantys padėklai	Yra speciali vieta padėklams sustatyti	NE	Nestabili padėklų stirta	2	2	2	6
	Sugadinti padėklai	Atsargumo priemonių nesiumta	NE	Perpildyta saugykla Naudojami pažeisti padėklai	1 2	2 2	1 1	2 4

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Spausdinimas	Būtina imtis triukšmo šaltinio izoliavimo darbų. Kaip tarpinę priemonę privaloma naudoti klausos apsaugos priemonės	Pirmaeilis (8)	Spaudėjas	1 mėnuo Nedelsiant	2017-04-08
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Sumažinti šūsnių aukštį Peržiūrėti reikiamą padėklų kiekį patalpų viduje. Jeigu reikia, numatyti papildomas saugojimo vietas patalpos viduje ar išorėje	Pirmaeilis (8)	Gamybos aprūpinimo operatorius	Nedelsiant 1 mėnuo	2017-04-08
Popieriaus pjaustymas	Užvesti pjaustymo mašinos priežiūros žurnalą ir instrukuoti darbuotojus dėl kasdienio automatinių įrengimų veikos tikrinimo	Pirmaeilis (6)	Pjovėjas	1 diena	2017-04-08
Įrengimų valymo darbai	Įvertinti naudojamų medžiagų kiekį/įvairovę. Įsigyti tinkamus konteinerius ir atitinkamai juos paženklinėti etiketėmis	Pirmaeilis (6)	Gamybos aprūpinimo operatorius	1 savaitė	2017-04-08
Spausdinimas	Prižiūrėti, kad techninis mašinos aptarnavimas būtų vykdomas kas mėnesį. Užvesti priežiūros žurnalą	Pirmaeilis (6)	Spaudėjas	Iki sekančio techninio aptarnavimo	2017-04-08
Patalpų	Pašalinti kliūtis prie evakuacinio išėjimo Pažymėti vietas, kurios turi būti neužstatytos	Pirmaeilis (4)	Gamybos aprūpinimo operatorius	Nedelsiant Kai tik būtina	2017-04-08
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Darbininkus būtina apmokyti kaip tikrinti padėklų būklę ir pašalinti netinkančius	Pirmaeilis (4)	Gamybos aprūpinimo operatorius	Kai tik būtina	2017-04-08
Įrengimų valymo darbai	Patikrinti pirštinių tipo tinkamumą Nustatyti keitimo dažnumą Instrukuoti darbininkus tikrinti ir prižiūrėti pirštines	Antraeilis (3)	Gamybos aprūpinimo operatorius	2 savaitės	2017-04-08
Patalpų priežiūra	Pažymėti praėjimus, kurių negalima užstatyti Atsakingas asmuo du kartus į dieną turi tikrinti patalpų priežiūrą	Trečiaeilis (2)	Gamybos aprūpinimo operatorius	3 mėnesiai Nedelsiant	2017-04-08

11. FINANSINIAI – EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių ir organizacinių problemų nustatymas. Spaustuvė AB Kopa ofsetinės produkcijos gamintoja. Kopa specializuojasi meniškų brošiūrų spausdinime skandinavijos ir vakarų europoms šalims. Vidaus rinkoje spaustuvė užsiima reklaminės produkcijos gaminiu elektroninėje spaustuveje klik.lt. Pažangi automatika, intuityvus valdymas, aukščiausia kokybė, maksimalus našumas ir sąnaudų efektyvumas tai yra didžiausi šios spaudos mašinos privalumai. Tai padeda Kopai tapti dar labiau konkurencinga įmone Lietuvos rinkoje. Įmonės valdymo schema pateikta 1 paveiksle.



1 pav. Įmonės valdymo schema.

LEAN. Įmonėje yra taikomas Lean metodas. Lean koncepcija – tai įmonės vadovavimo inovacija, kaip reikiamu laiku, tam tikroje vietoje ir minimaliomis išlaidomis valdyti turtą, tuo laiku būti lankstiems ir atviriems naujovėms bei pokyčiams. Tai valdymo būdas, kaip mažiausiomis sąnaudomis yra gaunama didžiausia nauda ilguoju laikotarpiu. Lean įmonę galime įvardyti kaip verslo sistemą, kuri organizuoja valdančią produkto gamybą taip, kad produkcija duotų kuo didesnę naudą vartotojui. Lean funkcijos ir priemonės leidžia gaminti kokybiškesnius produktus naudojant mažiau išteklių, laiko, žmonių darbo nei tradicinė gamyba. 5 S – tai standartizuota tvarkos palaikymo įmonėje sistema. Ji susideda iš 5 punktų:

1. Tvaringumas ir organizuotumas. Visos priemonės ir medžiagos turi būti surūšiuotos ir išdėstytos reikiamoje vietoje, o nenaudojamos – pašalintos.

2. Išdėstymo dėsningumas. Priemonės surūšiuojamos į grupes pagal naudojimo sritį ir išdėstomos tam tikrose vietose.

3. Švaros palaikymas. Darbo pabaigoje reikiamai susitvarkyti darbo vietą.
4. Bendrosios pareigos. Darbuotojas, pasinaudojęs įrankiais, turi padėti juos į vietą.
5. Drausmės ir tvarkos laikymasis kiekvieną dieną. Kiekvienas darbuotojas jų laikosi, bet užtenka nors vienam darbuotojui nesilaikyti šių taisyklių ir vidinis darbas labai pasunkėja.

Įmonė taip pat bando taikyti ir kitus LEAN metodus.

KANBAN. Kanban sistema tarnauja kaip darbo tvarka. Tai automatinis prietaisas, kuris suteikia informaciją dėl to, ką gaminti, kada gaminti, kokiais kiekis, kokiomis priemonėmis ir kaip transportuoti. Kanban Sistema buvo sukurta siekiant suteikti kryptį grindžiamoms faktinėms sąlygoms esamoje darbo vietoje ir užkirsti kelią reikiamų atsargų kiekio trūkumui.

Kanban sistema – labai lanksti. Kanban“ (kortelė) – sistema, padedanti užtikrinti vientisą proceso srautą, mažinti nuostolius bei efektyviai valdyti atsargas. Įdiegtas vizualių signalų metodas sujungia atskirus procesus, kurie aiškiai parodo darbuotojams, kuris užsakymas turi būti atliekamas arba kokios atsargos ir produktai turi būti pritaikyti reikalinguose procesuose.

Kanban sistema padeda sumažinti atsargų kiekį, padidinti jų apyvartumą, patobulinti gamybos plano vykdymo tikslumą bei sutrumpinti užsakymo įvykdymo laiką.

Kanban metodo pagalba yra įvertinamas realus sunaudotų produktų kiekis ir įgyvendinamas „pull“ (traukimo) metodas leidžiantis užtikrinti reikiamų atsargų kiekį iš vieno proceso į kitą.

Standartizuota sistema padeda darbuotojams tiksliai pasidalinti atsakomybėmis, kas leidžia palengvinti darbą ir tuo pačiu užtikrinti atsargų lygio mažinimą, išvengiant papildomo planavimo ir kontrolės [30].

Pagal gamybos našumą pagrindinės Kopos konkurentės yra UAB Balto Print ir UAB Reprodukcija, tačiau šios įmonės labiau verslą plėtoja vidaus rinkoje. Taip pat konkurentės gali būti: UAB Regrafas, Morkūnas ir Ko bei UAB Didmena, tačiau žinoma šių įmonių gamybos apimtys yra mažesnės.

11.1 lentelė

Konkurentų analizė

	Ofsetinė spauda	Fleksografinė spauda	Skaitmeninė spauda	Trafaretinė spauda	Kiti spaudos darbai
Kopa	+				
Sirma			+		
Balto Print	+				
Vakarų spaustuvė	+				
Judex spauda	+				
Aropolis			+		
Aurika		+			
S. Jokužio leidykla-spaustuvė	+				

	Ofsetinė spauda	Fleksografinė spauda	Skaitmeninė spauda	Trafaretinė spauda	Kiti spaudos darbai
AD Guru			+	+	
AB Spauda	+				
Reprodukcija	+	+	+		
Lietuvos rytas	+				
Indigo	+		+		
Regrafas	+	+	+		+
Morkūnas ir Ko	+				
Grafikos dirbtuvės			+		+
Didmena	+	+	+		
Baltijos kopija	+		+		
Sesla			+		+
Petro ofsetas	+				
Garsų pasaulis	+	+			
Spalda					+

11.2. lentelė

Konkurentų filtravimas

Konkurentai/filtrai	Miestas	Klientai	Produkcija	Konkurentai
AB Kopa	Kaunas	Eksportas	Knygos	Mes
Balto Print	Kaunas	Eksportas	Knygos	+
Vakarų spaustuvė	Vilnius	Eksportas	Knygos	
Judex spauda	Kaunas	Vidaus rinka	Reklama	
S. Jokužio leidykla-spaustuvė	Klaipėda	Vidaus rinka	Reklama	
AB Spauda	Vilnius	Eksportas	Knygos	
Reprodukcija	Kaunas	Eksportas	Knygos	+
Lietuvos rytas	Vilnius	Vidaus rinka	Laikraščiai	
Indigo	Kaunas	Ekspotas	Reklama	
Regrafas	Kaunas	Eksportas	Knygos	+
Morkūnas ir Ko	Kaunas	Eksportas	Knygos	+
Didmena	Kaunas	Eksportas	Knygos	+
Baltijos kopija	Vilnius	Eksportas	Knygos	
Petro ofsetas	Vilnius	Eksportas	Knygos	
Garsų pasaulis	Vilnius	Vidaus rinka	Reklama	

SSGG analizė

Naujai kuriama įmonė susiduria su konkurenciniais ir ekonominiais sunkumais. Nedidelė įmonės patirtis, mažas darbuotojų skaičius ir kitas silpnybes galima įveikti tik pasitelkiant įmonės stiprybes, kaip kokybiški ir greitai atliekami darbai, geros kainos pasiūla, modernūs įrengimai. Dinamiška ekonomika yra veikiama daugelio ne tik vidaus rinkos, bet ir išorės veiksnių. Šiuo metu

nestabili darbo sąlygų įstatyminė bazė gali nulemti visą ekonomikos plėtrą. 3 lentelėje pateikta SSGG analizė.

11.3. lentelė

SSGG analizė.

Stiprybės	Silpnybės
Plataus asortimento turėjimas. Kokybiški, greitai atliekami darbai. Profesionalus dizaino paslaugos teikimas. Geros kainos pasiūlymas, klientams. Modernūs įrengimai. Įmonėje taikomi aukšti kokybės standartai. Geros darbuotojų profesinės žinios.	Nedidelė įmonės patirtis. Mažas žinomumas. Siaura spaudos būdų pasiūla. Mažas darbuotojų skaičius. Neišvystytas logistikos ir paskirstymo tinklas.
Galimybės	Grėsmės
Teikiama pasiūla tiek išorės tiek vidaus rinkai. Plečiantis ekonomikai tikėtina vidaus rinkos plėtra. Lankstesnės darbdavio ir darbuotojo darbo sutartys. Naujų rinkų atsiradimas.	Naujų konkurentų atsiradimas. Nestabilus ekonomikos augimas, galima recesija. Didelis konkurentų skaičius. Žaliavų kainos didėjimas. Įstatyminės bazės griežtėjimas. Nelanksti darbo laiko ir užmokesčio sistema. Mažėjantis gyventojų skaičius.

PEST tai išorės veiksnių analizė, kuri tiria ekonominius, politinius, socialinius, teisinius ir technologinius veiksnius, kurie gali veikti įmonės veiklą ir vystymąsi. Analizė pateikta 4 esančioje lentelėje.

11.4. lentelė

PEST analizė

Politiniai veiksniai	Ekonominiai veiksniai
Vykdoma Lietuvoje darbo kodekso pertvarka; Didėjantys ekologiniai reikalavimai; Nestabili, nenuosekli ekonomikos plėtros strategija.	Didėjantis ekonomikos augimas. Naujos rinkos galimybės: Azija, Pietų, rytų Europa. Planuojami įvesti nauji mokesčiai ir mokesčių tarifų didėjimas verslui: turto, automobilių taršos ir pan.
Socialiniai veiksniai	Technologiniai veiksniai
Didėjanti socialinių tinklų įtaka. Mažėjantis laikraščių, knygų skaitomumas. Reklama iš lauko/fizinės reklamos pereina į internetinę erdvę, kur spaudos darbų nereikia. Didėjantis gyvenimo tempas, lieka mažiau laiko laisvalaikiui, mažiau dėmesio kreipiama į reklaminius bukletus, brošiūras. Keičiasi požiūris į popieriaus vartojimą, plečiasi tvarios ekologijos idėjos.	Techologijos keičiasi sparčiai, didėja automatizacija greičiau, nei įmonė gali įsigyti naujausias technologijas.

Produkcijos gamybos programos apskaičiavimas. Produkcijos pardavimo planas parodo numatomą parduoti per planinį laikotarpį (paprastai per metus) gaminių skaičių ir jų vertę, t. y. pinigų sumą, kurią įmonė planuoja gauti, pardavus pagamintą produkciją.

Produkcijos pardavimo planas

Gaminiai	Pardavimo apimtis, vnt	Kaina, Eur.	Pardavimo apimtis, Eur
1	499500	0,491732	245620,12
2	89910	0,5402809	48576,66
3	99900	3,5719341	356836,21
4	299700	0,4069674	121968,11
5	79920	0,145868	11657,77
6	899100	0,0889951	80015,54
7	79920	0,2702521	21598,55
8	79920	0,0920308	7355,10
9	199800	0,2610646	52160,70
10	799200	0,1277971	102135,41
Iš viso	3126870		1047924,17

Produkcijos gamybos programa parodo numatomą pagaminti per planinį laikotarpį gaminių skaičių (B_{gnj}). Gamybos apimtis priklauso nuo produkcijos pardavimo plano (1 lentelė).

Materialinių išteklių poreikio ir išlaidų nustatymas.

Kadangi ta pati medžiaga gali būti naudojama kelių gaminių gamyboje, tai bendram kiekvienos medžiagos poreikiui apskaičiuoti sudaroma medžiagų poreikio suvestinė (4 lentelė), į kurią surašomi duomenys iš 11.6. lentelės.

Medžiagų poreikio suvestinė

Gaminiai	Medžiagų poreikis, t					
	Dažai, kg	Spaudos plokštė, vnt.	Ryškalas, l	Apsauginis skystis, l	Vilgymo skystis, l	Popierius, kg
1	675	149,52	303,12	252,6	405	1800000
2	218,7	26,91	54,56	45,46	72,9	324000
3	1252,8	29,9	60,62	50,52	648	2880000
4	475,2	89,72	181,87	151,56	216	960000
5	22,68	23,92	48,5	40,42	16,2	72000
6	97,02	269,15	545,61	454,66	66,15	294000
7	58,32	23,92	48,5	40,42	32,4	144000
8	22,5	23,92	48,5	40,42	13,5	60000
9	162	59,81	121,24	101,04	97,2	432000
10	248,4	239,23	484,98	404,15	162	720000
Iš viso	3232052	936	1897,5	1581,25	1729,35	7686000

Kai apskaičiuojama, kiek ir kokių medžiagų reikės gamybos programai įvykdyti, aprūpinimo tarnyba įvertina turimas medžiagų atsargas sandėlyje planinio periodo pradžioje (MA_{pri}) ir numatomas atsargas periodo pabaigoje (MA_{pabi}) ir nustato, kokį kiekį medžiagų reikės nupirkti per planinį laikotarpį (B_{mpi}).

Pagrindinių medžiagų pirkimo planas

Rodikliai	Dažai, kg	Spaudos plokštė, vnt.	Ryškalas, l	Apsauginis skystis, l	Vilgymo skystis, l	Popierius, tūkst.	Iš viso
Medžiagų poreikis gamybos programai vykdyti, t	3228820	935,06	1895,60	1579,68	1727,62	7678314	10913271,9
Medžiagų atsargos sandėlyje periodo pabaigoje, t	3232,05	0,93	1,89	1,58	1,72	7686	10924,1
Reikalingas nupirkti medžiagų kiekis, t	3232052	936	1897,5	1581,25	1729,35	7686000	10924196,1
Medžiagų kaina, Eur/kg	5,21	3,47	5	6	2	83	104,68
Išlaidos medžiagoms, tūkst. Eur.	16838,99	3,24792	9,4875	9,4875	3,4587	655,62	17520,29

Energetinių išteklių poreikio ir išlaidų nustatymas. Įmonėms reikia įvairių rūšių energijos (elektros, šiluminės energijos, šalčio, vandens ir kt.). Energija įmonėje naudojama įvairiai paskirčiai: technologijai, įrengimų variklių varymui (jėgai), apšvietimui, apšildymui ir t. t.

Apskaičiavimai atliekami kiekvienai naudojamoms energijos rūšiai. Skaičiavimo rezultatai pateikiami 2 lentelėje – 1 PRIEDAS

Apšildymui – 0,01 Gkal / 1m² ploto per mėnesį apšildyti; šildymo sezono trukmė – 6 mėnesiai: buitiniams reikalams, gamybiniai cechai – 45 Gkal metams, įmonės administracija – 10 Gkal metams.

Šiluminės energijos poreikis ir apšildymo bei buitinių reikalų išlaidos apskaičiuojamas 11.8. lentelėje.

Šiluminės energijos poreikio ir apšildymo bei buitinių reikalų išlaidų apskaičiavimas

Rodikliai	Reikšmė
1. Šildymo sezono trukmė, mėn.	6
2. Šilumos sunaudojimo norma per mėnesį 1m ² apšildyti, Gkal	0,01
3. Šiluminės energijos kaina, Eur/Gkal	30
4. Gamybiniai cechai:	
Gamybinis plotas, m ²	462,62
Šiluminės energijos poreikis per metus, Gkal:	Σ72,78
• Apšildymui	27,78
• Buitiniams reikalams	45
Išlaidos šiluminei energijai, tūkst. Eur:	2183,40Σ
• Apšildymui	833,40
• Buitiniams reikalams	1350,00
5. Įmonės administracija ir kiti negamybiniai padaliniai:	
Plotas, m ²	67,5
Šiluminės energijos poreikis, Gkal:	Σ14,08
• Apšildymui	4,08
• Buitiniams reikalams	10
Išlaidos šiluminei energijai, Eur:	422,40Σ
• Apšildymui	122,40
• Buitiniams reikalams	300,00

Elektros energija įmonėje naudojama įrengimų varikliams varyti ($W_{jėgai}$) ir apšvietimui ($W_{apšv}$). Elektros energijos poreikis jėgai priklauso nuo įrengimų variklių aktyviojo galingumo ir jų efektyvaus darbo laiko (11.9. lentelė).

Kaip matome, energija naudojama visuose įmonės padaliniuose įvairiems tikslams. Apskaičiuojant gamybos išlaidas, energijos išlaidos įtraukiamos į skirtingas išlaidų sąmatas.

11.9. lentelė

Energijos išlaidų paskirstymas, Eur

Energijos rūšys	Išlaidų rūšys			
	Tiesioginės gamybos	Netiesioginės gamybos	Veiklos	Iš viso
Elektros energija	9708,145	9,50	6,84	9724,48
Šiluminė energija	1530,00	833,40	422,40	2785,80
Vanduo	21,12	5840,00	730,00	6591,12
Iš viso	11259,265Σ	6673,40Σ	1159,24Σ	19101,40Σ

Personalo poreikio ir darbo kaštų apskaičiavimas. Darbo našumas (metinis išdirbis) yra darbo rezultatyvumo vertinis rodiklis. Jis rodo, už kokią sumą produkcijos per metus pagamino vienas įmonės darbuotojas (DN_{per}) arba darbininkas (DN_{darb}). Darbo našumas apskaičiuojamas, kaip pagamintos metinės produkcijos (B_{pag}) santykis su darbuotojų ar darbininkų skaičiumi (n_{per} arba n_{darb}):

$$DN_{darb} = B_{pag} / n_{darb} . \quad (1)$$

(T_{ef}), t. y. kiek valandų per planuojamus metus vidutiniškai dirbs vienas darbininkas

Darbininkų darbo laiko skaičiavimas atliekamas 11.10. lentelėje.

11.10. lentelė

Darbininko efektyvaus metinio darbo laiko skaičiavimas

Darbo laiko sudėtis	Planas
1. Kalendorinės dienos	365
2. Poilsio ir švenčių dienos	113
3. Rėžiminis darbo laikas, dienos	252
4. Neatvykimai į darbą, dienos:	
Eilinės ir papildomos atostogos	28
5. Efektyvus metinis darbo laikas, dienos	216
6. Pamainos trukmė, h	8
7. Vidiniai darbo dienos nuostoliai, h	0,1
8. Efektyvi pamainos trukmė, h	7,9
9. Efektyvus metinis darbininko darbo laikas, h	1990,80

Ši suma (DU_{pagr}) apskaičiuojama, remiantis normatyviniu technologiniu gaminių darbo imlumu (DI_j) ir vidutiniu valandiniu darbo užmokesčiu (VA).

$$DU_{pagrj} = DI_j \times B_{ngj} \times VA; \quad DU_{pagr} = \sum DU_{pagrj} \quad (2)$$

$$DU_{pap} = (DU_{pagr} \times k_{pap}) / 100 . \quad (3)$$

$$DU_{bend} = DU_{pagr} + DU_{pap} . \quad (4)$$

Metinė darbo užmokesčio suma apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$DU = n_{\text{per}} \times A_{\text{mėn}} \cdot 12 . \quad (5)$$

kur: n_{per} – darbuotojų (vadovų, specialistų, pagalbinių darbininkų) skaičius

Toliau apskaičiuotas pagrindinių darbininkų darbo užmokesčio fondas ir skaičiavimai pateikti 3 lentelėje – 1 PRIEDAS.

Gamybinių darbininkų skaičius apskaičiuojamas, padalijus visos gamybinės programos darbo imlumą (DI) iš efektyvaus darbininko darbo laiko (T_{ef}):

$$n_{\text{darb}} = DI/T_{\text{ef}} \quad (6)$$

11.11. lentelė

Įmonės personalo ir darbo užmokesčio apskaičiavimas

Rodikliai	Reikšmė
1. Gamybos programos darbo imlumas, nh	4720,6
2. Efektyvus darbininko darbo laikas, h	3450,32
3. Pagrindinių gamybinių darbininkų skaičius, žm.	3
4. Pagalbinių darbininkų skaičius, žm.	3
5. Pagalbinio darbininko vidutinė mėnesinė alga, Eur	400
6. Pagalbinių darbininkų metinis darbo užmokestis, Eur	4800
7. Gamybinių cechų vadovų, specialistų, techninių vykdytojų skaičius, žm.	1
8. Vidutinė mėnesinė gamybos vadovo, specialisto alga, Eur	1000
9. Gamybinių cechų vadovų, specialistų, techninių vykdytojų metinis darbo užmokestis, . Eur	12000
10. Įmonės vadovų, specialistų, techninių vykdytojų skaičius(administracija),žm.	3
11. Įmonės administracijos darbuotojo vidutinė mėnesinė alga, Eur	700
12. Įmonės administracijos metinis darbo užmokestis, Eur	25200

11.12. lentelė

Personalo plano rodikliai

Rodikliai	Reikšmė
1. Įmonės darbuotojų skaičius, iš viso, žm. :	10
t. sk. pagrindiniai darbininkai	5
2. Įmonės darbuotojų metinis darbo užmokestis, iš viso, tūkst. Eur:	70785,98
t. sk. pagrindinių darbininkų	40785,98
Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Darbuotojo	7078,598
Pagrindinio darbininko	8157,196
Pagaminta produkcija, Eur	
3. Darbo našumas (metinis išdirbis),tūkst. Eur:	1048973,1
Darbuotojo	104897,31
Pagrindinio darbininko	209794,62

Atskaitymų socialiniam ir sveikatos draudimui planas

Darbuotojų kategorija	Darbo užmokestis, Eur	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, Eur
1. Darbininkai:		
1.1. pagrindiniai	40785,98	12643,653
1.2. pagalbiniai	4800	1488
2. Gamybinių cechų vadovai, specialistai, techniniai vykdytojai	12000	3720
3. Įmonės vadovai, specialistai, techniniai vykdytojai	25200	7812
Iš viso	82785,98	25663,653

Apskaičiuojant gamybos išlaidas, atskirų darbuotojų kategorijų darbo užmokestis ir atskaitymai sveikatos ir socialiniam draudimui yra įtraukiami į skirtingas išlaidų sąmatas.

11.14. lentelėje pateikiamas išlaidų personalui paskirstymas pagal išlaidų rūšis. Atskiras darbo užmokesčio ir atskaitymų socialiniam draudimui išlaidų sumas priskiriame išlaidų rūšiai.

11.14. lentelė

Darbo užmokesčio ir atskaitymų sveikatos ir socialiniam draudimui paskirstymas, Eur.

Rodikliai	Išlaidų rūšys			
	Tiesioginės gamybos	Netiesioginės gamybos	Veiklos	Iš viso
1. Darbo užmokestis, iš viso	40785,98	16800	25200	82785,98
1.1. Pagrindinių darbininkų	40785,98			40785,98
1.2. Pagalbinių darbininkų		4800		4800
1.3. Gamybinių cechų vadovų, specialistų, techninių vykdytojų darbo užmokestis		12000		12000
1.4. Įmonės vadovų, specialistų, techninių vykdytojų darbo užmokestis			25200	25200
2. Atskaitymai sveikatos ir socialiniam draudimui, iš viso	12643,653	5208	7812	25663,653
2.1. pagrindinių darbininkų	12643,653			12643,653
2.2. pagalbinių darbininkų		1488		1488
2.3. gamybinių cechų vadovų ir kitų		3720		3720
2.4. įmonės vadovų ir kitų			7812	7812
VISO:	53429,633	22008	33012	108449,63

Parduodamos produkcijos gamybos kaštų apskaičiavimas. Netiesioginės gamybos išlaidos – t. y. gamybinių cechų išlaikymo ir valdymo išlaidos. Pirmiausia apskaičiuotas gamybos programos mašininio imlumo skaičiavimas 4 lentelė – 1 PRIEDAS.

Pirmiausia apskaičiuotas gamybos programos mašininio imlumo skaičiavimas 4 lentelė – 1 PRIEDAS. Skaičiavimai pateikiami 11.15. lentelėje.

11.15. lentelė

Pagalbinių medžiagų išlaidų įrengimų ir patalpų priežiūrai apskaičiavimas

Rodikliai	Reikšmė
Gamybiniai cechai	
Gamybos programos mašininis imlumas, įr. val.	4720,6
Pagalbinių medžiagų įrengimų priežiūrai normatyvas, Eur/įr. val.	0,7
Išlaidos pagalbinėms medžiagoms įrengimų priežiūrai, Eur	3304,42
Gamybinių patalpų plotas, m ²	462,62

11.15. lentelės tęsinys

Rodikliai		Reikšmė
Pagalbinių medžiagų patalpų priežiūrai išlaidų normatyvas, Eur/1m ²		12
Išlaidos pagalbiniams medžiagoms patalpų priežiūrai, Eur		5551,44
Iš viso gamybinių cechų išlaidos pagalbiniams medžiagoms, Eur		8855,86
Įmonės administracija		
Patalpų plotas, m ²		67,50
Pagalbinių medžiagų patalpų priežiūrai išlaidų normatyvas Eur/1m ²		12
Išlaidos pagalbiniams medžiagoms patalpų priežiūrai, Eur		810,00

Šiuo atveju metinė nusidėvėjimo suma (NS) apskaičiuojama, remiantis pagrindinių priemonių eksploataavimo trukme (T):

$$NS = (PF - LV)/T; / Am = NS100/PF ; \quad (7)$$

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

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur;

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploataavimo trukmė, metai

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

Amortizaciniai atskaitymai (NS), apskaičiuojant netiesiogines išlaidas, įtraukiami į skirtingas sąmatas. Skaičiavimai atliekami 11.16. lentelėje.

11.16. lentelė

Pagrindinių priemonių ir amortizacinių atskaitymų planas

Pagrindinės priemonės	Pagrindinių priemonių vertė, Eur			Priemonių eksploataavimo trukmė, metai	Amortizacinių atskaitymų norma, %	Amortizaciniai atskaitymai, Eur		
	Gamybiniai cechai	Įmonės administracija	Iš viso			Gamybiniai cechai	Įmonės administracija	Iš viso
Pastatai	80000	20000	100000	25	10	8000	2000	10000Σ
Vertingas inventorius	3000	1000	4000Σ	10	10	300	100	400Σ
Darbo mašinos įrengimai	353580	4350	357930Σ	12	10	35358	435	35793Σ
Kėlimo ir transporto priemonės	2000	–	2000Σ	10	10	200	–	200Σ
Kiti įrengimai, įranga	1000	–	1000Σ	4	10	100	–	100Σ
Iš viso	439580Σ	25350Σ	464930Σ			43958Σ	2535Σ	46493Σ

Netiesioginės gamybos išlaidos (dažnai vadinamos gamybinėmis pridėtinėmis išlaidomis) apskaičiuojamos 11.16. ir 11.17. lentelių duomenis.

11.17. lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, Eur		Iš viso, Eur
	Kintamosios	Pastovios	
Pagalbinės medžiagos	9665,86		9665,86
Darbo užmokestis	16800		82785,98

Išlaidų rūšys	Suma, Eur		Iš viso, Eur
	Kintamosios	Pastovios	
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	5208		25663,653
Energija	19101,405		19101,405
Amortizaciniai atskaitymai		46493	46493
Pagalbinių ir aptarnaujančių tarnybų paslaugos:		10000	10000
Įrengimų remontas		7194,40	7194,40
Vidaus transporto remontas		60	60
Gamybinių cechų pastatų remontas		2000	2000
Kitos išlaidos	6791,67		6791,67
Iš viso:	57566,935	65747,40	123314,34

Šiame darbe netiesioginių išlaidų paskirstymui naudojami du metodai: kintamosios išlaidos skirstomos proporcingai gamybos programos mašiniam imlumui, visos kitos išlaidos – proporcingai gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui, ir tai atliekama 5 PRIEDE 8 lentelėje.

Bendra gamybos kaštų sąmata ir atskirų gaminių gamybinė savikaina apskaičiuojama 5 PRIEDE 9 lentelėje. Gamybos kaštų apskaičiavimui naudojami ankstesnių lentelių duomenys.

Žinant planinius gamybos kaštus (GK) ir prekių atsargų sandėlyje vertę, galima apskaičiuoti parduodamos produkcijos gamybos kaštus (GK_{pard}):

$$GK_{\text{pard}} = PA_{\text{pr}} + GK - PA_{\text{pab}} ; \quad (8)$$

kur: PA_{pr} ir PA_{pab} – prekių atsargų sandėlyje vertė atitinkamai periodo pradžioje ir pabaigoje.

Parduodamos produkcijos gamybos kaštų skaičiavimas atliekamas 5 PRIEDE 10 lentelėje.

Veiklos sąnaudų apskaičiavimas. Jų paskirstymas atliekamas 5 PRIEDE 11 lentelėje.

11.18. lentelė

Veiklos sąnaudų planas

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	72365,6
1. 1. Reklama ir skelbimai	27137,1
1. 2. Prekių išvežimas	45228,5
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	131853,55
2. 1. Pagalbinės medžiagos	9665,86
2. 2. Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	25200
2. 3. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	7812
2. 4. Energija	19101,41
2. 5. Amortizaciniai atskaitymai	46493
2. 6. Administracijos transporto remonto ir išlaikymo išlaidos	0
2. 7. Administracijos pastatų remontas	400
2. 8. Ryšių paslaugos	10000
2. 9. Komandiruotės	5000
2. 10. Mokesčiai ir rinkliavos (kelių mokestis)	8181,28
Iš viso	204219,15

Įmonės pajamų ir pelno apskaičiavimas. Šiame darbe taikoma „kaštai plus“ kainodara, todėl gaminio kainą (C_j) sudaro jo pilna savikaina (SP_j) ir pelnas (P_j), kuris apskaičiuojamas pagal gaminio rentabilumą (R_j):

$$C_j = SP_j + P_j; P_j = R_j \times SP_j / 100. \quad (9)$$

Gaminio pilną savikainą sudaro gamybinė savikaina (SG_j) ir veiklos sąnaudos (VS_j). Gaminių kainos apskaičiuojamos 11.19. lentelėje.

$$SP_j = SG_j + VS_j. \quad (10)$$

11.19. lentelė

Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur.	Veiklos sąnaudos, Eur.	Pilnoji savikaina, Eur.	Pelnas (antkainis)		Kaina, Eur.
				Pelningumo, %	Eur.	
1	0,3835	0,0718	0,4553	8,00	0,04	0,49
2	0,4212	0,0791	0,5003	8,00	0,04	0,54
3	2,7875	0,5199	3,3073	8,00	0,26	3,57
4	0,3170	0,0598	0,3768	8,00	0,03	0,41
5	0,1139	0,0212	0,1351	8,00	0,01	0,15
6	0,0694	0,0130	0,0824	8,00	0,01	0,09
7	0,2110	0,0393	0,2502	8,00	0,02	0,27
8	0,0719	0,0133	0,0852	8,00	0,01	0,09
9	0,2036	0,0382	0,2417	8,00	0,02	0,26
10	0,0996	0,0187	0,1183	8,00	0,01	0,13

Įmonės pelnas apskaičiuojamas: **bendrasis pelnas** – iš pardavimo pajamų atimant parduotos produkcijos gamybos kaštus, **veiklos pelnas** – iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas, **grynasis pelnas** – iš veiklos pelno atimant pelno mokesčius. Įmonės pajamų ir pelno rodikliai apskaičiuojami 11.20. lentelėje.

11.20. lentelė

Įmonės pelno apskaičiavimas

Rodikliai	Suma, Eur.
1. Pardavimo pajamos	1047924,17
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	817310,22
3. Bendras pelnas	230613,95
4. Veiklos sąnaudos	204219,15
5. Veiklos pelnas	26394,80
6. Pelnas prieš apmokestinimą	26394,80
7. Pelno mokestis	3959,22
8. Grynasis pelnas	22435,58

Pelningumas yra pelno dalis, tenkanti vienam pardavimų piniginiam vienetui. **Rentabilumas** yra pelno dalis, tenkanti vienam patirtų sąnaudų piniginiam vienetui (11.21. lentelė).

11.21. lentelė

Veiklos pelningumo ir rentabilumo rodikliai

Rodikliai	formulė	Rodiklio reikšmė %
1. Bendrasis pelningumas	$(\text{Bendrasis pelnas} / \text{Pardavimo pajamos}) \times 100$	22,01
2. Veiklos pelningumas	$(\text{Veiklos pelnas} / \text{Pardavimo pajamos}) \times 100$	2,52
3. Grynasis pelningumas	$(\text{Grynasis pelnas} / \text{pardavimo pajamos}) \times 100$	2,14
1. Veiklos rentabilumas	$(\text{Veiklos pelnas} / (\text{savikaina} + \text{veiklos kaštai})) \times 100$	2,58
5. Grynasis veiklos rentabilumas	$(\text{Grynasis pelnas} / (\text{savikaina} + \text{veiklos kaštai})) \times 100$	2,20

Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai. Projekto investicijų skaičiavimas pradamas nuo kaštų, reikalingų ilgalaikiam turtui įsigyti, skaičiavimo (11.22. lentelė).

11.22. lentelė.

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms.	460930	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai.	456088,26
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	95158,26	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	100000
Viso kaštų:	556088,26	Viso šaltinių:	556088,26

Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas. Naujai statybai, išplėtimui ar rekonstrukcijai/reorganizacijai, techniniam pertvarkymui reikalingos investicijos nustatomos, atliekant skaičiavimus. Pradžioje apskaičiuojama technologinių įrengimų vertė (11.23. lentelė)

11.23. lentelė

Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina, eur.	Kiekis	Vertė, tūkst. eur.
1.	Technologiniai įrengimai:	–	5	353580
1. 1.	Eksponavimo įranga	20580	1	20580
1. 2.	Ofsetinė spaudos mašina	300000	1	300000
1. 3.	Pjaustymo įranga	10000	2	20000
1. 4.	Lankstymo įranga	13000	1	13000
2.	Kiti įrengimai	–	5	4350
2. 1.	Kompiuteris	1000	4	4000
2. 2.	Skeneris	350	1	350

Suvestinė ilgalaikis turto įsigijimo skaičiavimas

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Pastatai		Įrenginiai, inventorius	Baldai	Viso, Eur
	Plotas, m ²	Pirkimo vertė, Eur			
Gamybinis pastatas	462,62	80000	353580		433580
Administracinės patalpos	67,5	20000	4350	3000	27350
Viso (ilgalaikio turto)	530,12	100000	84930	2000	460930

Išlaidos baldams

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, tūkst. Eur.	
		Vieno	Visų
1	2	3	4=2 × 3
Stalas	6	167,67	1000
Kėdė	12	25	300
Spintelė	4	175	700
Stelažas dažams	5	200	1000
Viso:	14		3000

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas. Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikį *pirmaisiais projekto gyvavimo metais* galima nustatyti apytiksliai, remiantis lygtimi:

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

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

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

$$k = B_{\text{pard}j} / B_{\text{pard}j-1}; \quad (12)$$

Čia $B_{\text{pard}j}$ – j pardavimų apimtis einamaisiais metais; $B_{\text{pard}j-1}$ – j pardavimų apimtis prieš metus.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis (AL_i) *antraisiais, trečiaisiais metais* nustatoma pagal formulę:

$$AL_i = AL_1 \times k \quad (13)$$

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai						Viso:
	0	1	2	3	4	5	
Gamybos apimtis, natūriniais vienetais		2504000	2817000	3130000	2817000	2504000	13772000
Gamybos prieaugio koeficientas		0,8	0,9	1	0,9	0,8	
Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur	47579,1	118947,8	133816,3	148684,8	133816,3	118947,83	118947,83
Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, Eur	47579,1	71368,7	14868,5	14868,5	-14868,4	-14868,4	133816,3
Apyvartinės lėšos, Eur	95158,3	118947,8	133816,3	148684,8	133816,3	118947,8	749371,3

Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos. Planuojant gamybos planavimo procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (10 lent.). Brandos stadijoje gamybos įsisavinimo koeficientas lygus 1. Kitais projekto eksploataavimo metais įsisavinimo koeficientą tikslinga priimti 0,6 – 0,9 ribose ir pagal jį apskaičiuoti gamybos apimtis.

Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Rodikliai	Įsisavinimo koef.	Gaminiai										Viso, Vnt/Eur
		G ₁ gaminys	G ₂ gaminys	G ₃ gaminys	G ₄ gaminys	G ₅ gaminys	G ₆ gaminys	G ₇ gaminys	G ₈ gaminys	G ₉ gaminys	G ₁₀ gaminys	
1. Produkcijos gamybos (pardavimo) apimtis brandos stadijoje, vnt.		500000	90000	100000	300000	80000	900000	80000	80000	200000	800000	3130000
2. Gaminio kaina, Eur.		0,491732	0,540280	3,571934	0,406967	0,145868	0,088995	0,270252	0,092030	0,261064	0,127797	5,9969221
3. Realizacinės pajamos brandos stadijoje, Eur.	1	245866	48625,28	357193,4	122090,2	11669,44	80095,59	21620,17	7362,464	52212,92	102237,7	1048973,17
4. Realizacinės pajamos pirmaisiais projekto gyvavimo metais, Eur	0,8	196692,8	38900,22	285754,7	97672,18	9335,552	64076,47	17296,13	5889,971	41770,34	81790,14	839178,538
5. Realizacinės pajamos antraisiais projekto gyvavimo metais, Eur	0,9	221279,4	43762,75	321474,1	109881,2	10502,5	72086,03	19458,15	6626,218	46991,63	92013,91	944075,855
5. Realizacinės pajamos trečiaisiais projekto gyvavimo metais, Eur	1	245866	48625,28	357193,4	122090,2	11669,44	80095,59	21620,17	7362,464	52212,92	102237,7	1048973,17
5. Realizacinės pajamos ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais, Eur	0,9	221279,4	43762,75	321474,1	109881,2	10502,5	72086,03	19458,15	6626,218	46991,63	92013,91	944075,855
5. Realizacinės pajamos penktaisiais projekto gyvavimo metais, Eur	0,8	196692,8	38900,22	285754,7	97672,18	9335,552	64076,47	17296,13	5889,971	41770,34	81790,14	839178,538

Išlaidos pagrindinėms žaliavoms ir medžiagoms. Planuojant gamybos aprūpinimą žaliavomis ir pagrindinėmis medžiagomis, pirmiausia skaičiuojamas šių medžiagų poreikis. Po to, apskaičiuojamos išlaidos pagrindinėms medžiagoms kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai. Pagrindinių medžiagų poreikis ir išlaidos pateikiamos 1 lentelėje 2 PRIEDAS.

11.28. lentelė

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms ir žaliavoms

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai						Viso:
	Branda	1	2	3	4	5	
1. Gamybos apimtis, natūriniais vienetais	3130000	2504000	2817000	3130000	2817000	2504000	16902000
2. Gamybos pridaugio koeficientas		0,8	0,9	1	0,9	0,8	
3. Pagrindinių medžiagų poreikis, Eur	647893,80	518315,04	583104,42	647893,80	583104,42	518315,04	3498626,53

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

$$MK_i = \sum^n B_m \times c_{mi} \quad (14)$$

Darbo užmokesčio skaičiavimui reikia turėti laiko arba išdirbio normas, valandinius tarifinius atlygius arba vienetinius įkainius. 2 lentelė – 2 PRIEDAS.

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

Pagrindinių priemonių amortizacinius atskaitymus skaičiuojame atskirai gamybiniams cechams ir administracijai bei kitiems negamybiniais įmonės padaliniais, nes šios sumos, apskaičiuojant netiesiogines išlaidas, įtraukiamos į skirtingas sąmatas. Skaičiavimai atliekami 11.29. lentelėje. Gamybos kaštai skaičiuojami 4 lentelė – 2 PRIEDAS.

11.29. lentelė

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, tūkst. Eur metams					Likutinė vertė, Eur
			1	2	3	4	5	
Gamybinis pastatas	80000	25	3200	3200	3200	3200	3200	64000
Administracinis pastatas	20000	25	800	800	800	800	800	16000
Įrengimai:	357930		30335	30335	30335	30335	30335	206225
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter	20580	12	1715	1715	1715	1715	1715	12005

Ilgalaikio turto rūšis	Išsigijimo vertė, Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, tūkst. Eur metams					Likutinė vertė, Eur
			1	2	3	4	5	
Spaudos mašina - Heidelberg	300000	12	25000	25000	25000	25000	25000	175000
Pjaustymo įranga - Polar D 115	20000	12	1666,67	1666,67	1666,67	1666,67	1666,67	11666,67
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	13000	12	1083,33	1083,33	1083,33	1083,33	1083,33	7583,33
Kompiuteris	4000	5	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	0
Skeneris	350	5	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	0
Viso:	457930		34335	34335	34335	34335	34335	286255

Veiklos kaštai. Į veiklos sąnaudas (kaštus) įtraukiamos: pagalbinių medžiagų ir administracijos patalpų išlaikymo išlaidos; administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui; administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir buitiniams reikmėms energijos išlaidos; administracijos pagrindinių priemonių amortizaciniai atskaitymai; paslaugos; produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos (11.30. lentelė).

11.30. lentelė

Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	1 metai	2 metai	3 metai	4 metai	5 metai
1. Pardavimų sąnaudos:	48144,56	53809,24	59473,91	53809,24	48144,56
· Reklama ir skelbimai	8054,211	10178,464	12302,717	10178,464	8054,211
· Prekių išvežimas	20090,352	23630,774	27171,196	23630,774	20090,352
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	70297,55	71336,07	72374,6	71336,07	70297,55
· Pagalbinės medžiagos	2643,536	2973,978	3304,42	2973,978	2643,536
· Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	25200	25200	25200	25200	25200
· Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	7806,96	7806,96	7806,96	7806,96	7806,96
· Energija	11468,98	11468,98	11468,98	11468,98	11468,98
· Amortizaciniai atskaitymai	3433	3433	3433	3433	3433
· Paslaugos	10000	10000	10000	10000	10000
· Komandiruotės	5000	5000	5000	5000	5000
· Mokesčiai ir rinkliavos	7378,0703	8086,1547	8794,2391	8086,1547	7378,0703
Viso:	118442,1	125145,3	131848,5	125145,3	118442,1

Veiklos sąnaudos yra netiesioginės, pastovios išlaidos, kurios atskiriems gaminiams paskirstomė (5 lentelė – 2 PRIEDAS.) proporcingai jų gamybos kaštų struktūrai.

Finansinės ir investicinės sąnaudos. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms šiuo atveju priskiriamos palūkanos už banko paskolas. Rekomenduotina ieškoti pigesnių investicijų padengimo šaltinių, todėl siekiant sumažinti kapitalo kainą, tikslinga imti ilgalaikę paskolą.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 11.31. lentelėje.

11.31. lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Rodikliai	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Paskolos suma, tūkst. Eur	100000	100000	80000	60000	40000	20000
2. Metinė palūkanų norma, %:		6	6	6	6	6
3. Palūkanos, tūkst. Eur:		6000	4800	3600	2400	1200
4. Ilgalaikio kredito padengimas (grąžinimas), tūkst. Eur		20000	20000	20000	20000	20000
Viso:		26000	24800	23600	22400	21200

Gaminių kainos skaičiavimas. Kad būtų galima planuoti realizacines pajamas, reikia nustatyti gaminių kainas. Gaminių kainos skaičiavimų rezultatai pateikiami 6 lentelė – 2 PRIEDAS. Pastaba: žinant gaminių kainas, galima apskaičiuoti pagamintos produkcijos vertę.

Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai. Šioje dalyje teikiami pelno (nuostolio) ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai. Įmonės pajamų ir pelno, gauto projekto gyvavimo laikotarpiu, skaičiavimai pateikti 11.32. lentelėje.

11.32. lentelė

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo apimtis, Eur	838464,01	924784,90	1012083,29	909896,29	831104,01
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	601807,03	672615,47	743423,91	672615,47	601807,03
3. Bendras pelnas (nuostolis)	236656,98	252169,43	268659,38	237280,82	229296,98
4. Veiklos sąnaudos	119292,11	125145,31	131848,51	125145,31	118442,11
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	117364,87	127024,12	136810,86	112135,51	110854,87
6. Finansinė ir investicinė veikla	6000,00	4800,00	3600,00	2400,00	1200,00
6.1. Sąnaudos	6000,00	4800,00	3600,00	2400,00	1200,00
7. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	111364,87	122224,12	133210,86	109735,51	109654,87
8. Pelno mokestis	16704,73	18333,62	19981,63	16460,33	16448,23
9. Grynas pelnas (nuostolis)	94660,14	103890,50	113229,23	93275,18	93206,64

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) skaičiavimas Pinigų srautų ataskaitoje (11.33. lent.) parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai. Pinigų srautai iš įmonės veiklos apskaičiuojami prie grynojo pelno pridėdant nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudas.

11.33. lentelė

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

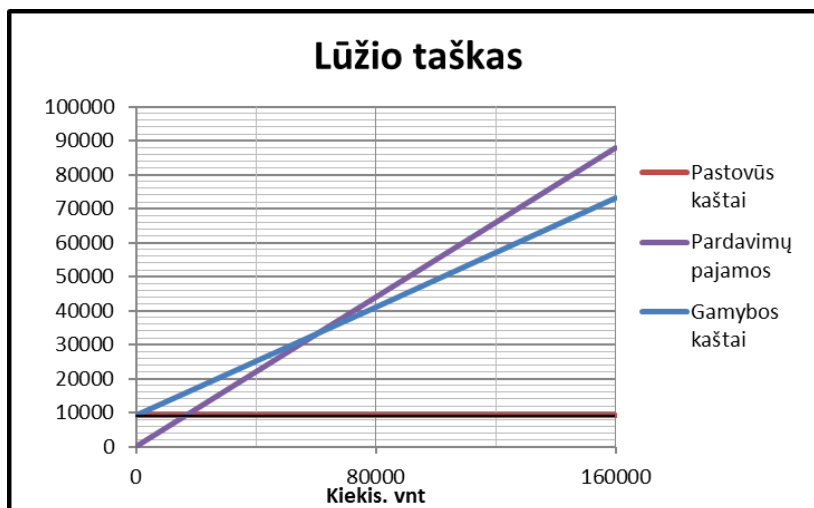
Eil. Nr.	Rodikliai	0	1	2	3	4	5
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)		63673,43	69713,67	75826,16	62588,92	62491,93
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos		11235	11235	11235	11235	11235
1.3.	Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	47579,13	71368,70	14868,48	14868,48	-14868,48	-14868,48
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas		26000	24800	23600	22400	21200
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-47579,13	-22460,2	41280,19	48592,68	66292,40	67395,41
II.	Pinigų srautai iš investicinės veiklos						
2.1.	Ilgalaikio turto perleidimas (įsigijimas)	191930					132247
	Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos	-191930	0	0	0	0	
III.	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II)	- 239509,13	- 22460,27	41280,19	48592,68	66292,40	199642,41

Lūžio taško skaičiavimas. Lūžio taškas – tai tokia pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams ir įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pelningiausio gaminio gamybos išlaidas bei pardavimų pajamas. Apskaičiavus lūžio tašką, duomenys pateikiami 11.34. lentelėje (2 paveikslėlis).

11.34. lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminio pavadinimas
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	9236,90
Gaminio kaina, Eur	0,55
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	0,40
Lūžio taškas, tūkst. vnt.	61674,87
Pardavimų planas, vnt.	90000



2 pav. Lūžio taško grafikas

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai. Suvestinėje lentelėje pateikiami tokie apskaičiuoti rodikliai: pelno, darbo našumo, produkcijos, apyvartos rodikliai ir kt (11.35) lentelė). **Produkcijos imlumo apyvartinėms lėšoms rodiklis** parodo, kokia apyvartinių lėšų suma tenka vienam parduotos produkcijos eurui, ir apskaičiuojamas apyvartinių lėšų sumą dalinant iš pardavimų apimtys. **Gamybos kaštų, tenkančių vienam parduotos produkcijos eurui** rodiklis rodo, kiek sąnaudų centais yra viename parduotos produkcijos eure.

11.35. lentelė

Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Projekte
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais bandos stadijoje:	3130000
Gaminio 1	500000
Gaminio 2	90000
Gaminio 3	100000
Gaminio 4	300000
Gaminio 5	80000
Gaminio 6	900000
Gaminio 7	80000
Gaminio 8	80000
Gaminio 9	200000
Gaminio 10	800000
2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur	1012083,288
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	10
Tame skaičiuje darbininkai	5
4. Darbo našumas, tūkst. Eur:	
Dirbančiojo	101208,3288
Darbininko	202416,6576
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Dirbančiojo	22201,30086
Darbininko	36002,60
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	743423,9125

Rodikliai	Projekte
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Gaminio 1	0,4135
Gaminio 2	0,4706
Gaminio 3	2,9347
Gaminio 4	0,3498
Gaminio 5	0,1179
Gaminio 6	0,0754
Gaminio 7	0,2325
Gaminio 8	0,0724
Gaminio 9	0,2204
Gaminio 10	0,1085
8. Grynasis pelnas, tūkst. Eur.	113229,23
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus.	0
10. Investicijų apimtis, tūkst. Eur.	287088,26
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	54,35
12. Apyvartos rentabilumas, %	13,16
13. Kapitalo rentabilumas, %	46,40
14. Jų apyvartų skaičius.	5
15. Apyvartos trukmė, dienos.	252
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur.	85995,76
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais.	3,28
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur.	741627,83
19. Kapitalo kaštai, %	6,8
20. Vidinė pelno norma, %	21,23 %

Pastaba: Rodikliai skaičiuojami brandos stadijoje.

12. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Darbe buvo atliktas perdirbto ir pirminio popieriaus mechaninių ir kokybinių parametų tyrimas, taip pat suprojektuotas reklaminių leidinių technologinis procesas, atliktas profesinės rizikos vertinimas ir apskaičiuotas projekto atsipirkimą per penkerius metus ir atlikti visi ekonominiai ir finansiniai skaičiavimai.

Perdirbtas popierius yra tinkamas naudoti spaudai tiek pat kiek ir pirminis popierius. Yra nekensmingas žmogaus sveikatai, taip pat saugo natūralius gamtos išteklius. Perdirbtas popierius pakankamai stiprus ir lygus, kad atitiktų spaudos kokybę kaip ir pirminis popierius.

Projektui įgyvendinti yra imama banko paskola. Įmonės projekto atsipirkimo laikas yra 3,28 metai. Užsakymų apimtis yra tinkama, nes projekto atsipirkimas yra pakankamai greitas. Įmonėje dirba 10 darbuotojų – direktorius, buhalterė, reprocentro vadovas, gamybos vadovas, dizaineris, ofsetinės mašinos operatorius, lankstymo įrangos operatorius, pjaustymo įrangos operatorius, spaudos formų gaminimo operatorius ir pagalbinis darbuotojas. Darbuotojai dirba vienos pamainos režimu.

13. LITERATŪRA

1. Biorefinery in the pulp and paper industry /Pratima Bajpai. 11 –14 psl. , London 2013. [Žiūrėta 2017 - 02- 5].
2. Herbert Holik (Ed.) Handbook of paper and board 34 –35p. Sixta, H. (Ed.) Handbook of pulp 2006, 2 –3 p. [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
3. Straipsnis, International Journal of **Environmental Research and Public Health**Int. J. Environ. Res. Public Health **2015** [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
4. Recycling paper in the paperless office. [Interaktyvus]. Priega internetu: <http://www.emeraldinsight.com.ezproxy.ktu.edu/doi/pdfplus/10.1108/eb006437> [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
5. Science of The Total Environment. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S1389934113001731/1-s2.0-S1389934113001731-main.pdf?_tid=f1b124fc-f063-11e5-910f-00000aab0f6c&acdnat=1458674955_d8a42cdf4c90380720c5a96e009e4735 [Žiūrėta 2017 – 04 – 13].
6. Science of The Total Environment. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S0048969713009601/1-s2.0-S0048969713009601-main.pdf?_tid=39284e32-f064-11e5-8ec4-00000aab0f6c&acdnat=1458675075_714ac8fc52a496a24285683eb9e6bb02 [Žiūrėta 2017 – 05 – 17].
7. Ebsco. [Interaktyvus]. Priega internetu: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.vdu.lt/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=de3bd43b-c722-415c-9d7d-2515d69e4880%40sessionmgr113&hid=123> [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
8. Science Direct. [Interaktyvus]. Priega internetu: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.vdu.lt/science/article/pii/S0048969713009601> [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
9. Science of The Total Environment. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://ac.els-cdn.com/S1877705815003835/1-s2.0-S1877705815003835-main.pdf?_tid=ab116c60-f445-11e5-afc3-00000aacb35f&acdnat=1459101756_14c0be1820d38653798089cc123901bf [Žiūrėta 2017 – 03 – 27].
10. Science of The Total Environment. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://ac.els-cdn.com/S0921509311007702/1-s2.0-S0921509311007702-main.pdf?_tid=5514f18c-f446-11e5-bca3-00000aacb360&acdnat=1459102041_c39af6657d0ffe66c59a353d5f94ab7a [Žiūrėta 2017 – 05 – 03].
11. Bioresources. Wood Based Lignin Reactions Important to the Biorefinery and Pulp and Paper Industries 2013. [Interaktyvus]. Priega internetu: https://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes_08/BioRes_08_1_1456_Santos_HJC_Review_Lignin_RX_Biorefinery_PulpPaper_Review_3301.pdf
12. Advances in the Control of Dissolved and Colloidal Substances Present in Papermaking Processes: A Brief Review 2013. [Interaktyvus]. <https://www.ncsu.edu>

- edu/bioresources/BioRes_08/BioRes_08_1_1431_Miao_Review_Advances_Control_DCS_Papermaking_3504.pdf [Žiūrėta 2017 – 04 – 01].
13. TAPPI - The Leading Technical Association for the Worldwide Pulp, Paper and Converting Industry. How is paper recycled 2001. [Interaktyvus]. Priega internetu: https://web.archive.org/web/20111130061422/http://www.tappi.org/paperu/all_about_paper/earth_answers/EarthAnswers_Recycle.pdf [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
 14. Susan Kinsella. Why recycled content is crucial for printing and writing paper 2012. [Interaktyvus]. Priega internetu: <http://conservatree.org/learn/WhitePaper%20Why%20Recycled.pdf> [Žiūrėta 2017 – 03 – 05].
 15. Pratima Bajpai. Biorefinery in the pulp and paper industry 2013. [Interaktyvus]. Priega internetu: https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=1yt_8qQp4XAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Biorefinery+in+the+pulp+and+paper+industry&ots=OFE8ouTq1t&sig=Pq8zvoCPmZa3PCrf7MvTuWi4v28&redir_esc=y#v=onepage&q=Biorefinery%20in%20the%20pulp%20and%20paper%20industry&f=false Žiūrėta [2017 – 02 – 14].
 16. Recycled paper research at the library of congress 2014. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://www.loc.gov/preservation/scientists/projects/rec_paper%20report_2015.pdf [Žiūrėta 2017 – 03 – 03].
 17. The Effects of Paper Recycling and its Environmental Impact. Priega internetu: <http://cdn.intechopen.com/pdfs/wm/16296.pdf> [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
 18. Kopa 2017. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://www.kopa.lt/sites/default/files/failu_paruosimo_taisykles_kopa.pdf
 19. Leaching of heavy metals (Cu, Mn, Zn, Ni, Pb and As) after six months application of raw and composted recycled paper mill sludge. [Interaktyvus]. Priega internetu: <http://iuss.org/19th%20WCSS/Symposium/pdf/0659.pdf> [Žiūrėta 2017 – 05 – 10].
 20. Lietuvos standartas 1998. Priega internetu: https://view.elaba.lt/standartai/view?search_from=aleph&id=303430#page=14&zoom=auto,7,-273 [Žiūrėta 2016 – 11 – 15].
 21. Europapier. [Interaktyvus]. Priega internetu: https://www.europapier.com/uploads/tx_pimmy/docs/TDS_Amber_Graphic.pdf [Žiūrėta 2016 – 12 – 22].
 22. Papyrus 2017. [Interaktyvus]. Priega internetu: http://www.papyrus.com/ltLT/catalog/c/cat2470020/p/prod4380081/Nekreidinis_popierius/Amber_Graphic_WFU/view.htm [Žiūrėta 2016 – 10 – 16].
 23. Recycling and Deinking of Recovered Paper by Bajpai, Pratima 2013. Priega internetu: <http://site.ebrary.com.ezproxy.ktu.edu/lib/ktu/reader.action?docID=10811797> [Žiūrėta 2016 – 11 – 22].

24. Antalis 2017. [Interaktyvus]. Priega internetu: [https://www. antalys. lt/files/live/sites/LT_Antalis/files/5 –Information –Center/Enviroment/Ekologiskas –baltas – popierius –2014. pdf](https://www.antalys.lt/files/live/sites/LT_Antalis/files/5-Information-Center/Environment/Ekologiskas-baltas-popierius-2014.pdf) [Žiūrėta 2017 – 01 –03].
25. Paul N. Gardner company 2017. [Interaktyvus]. Priega internetu: [https://www. gardco. com/pages/optical/mc/dpm. cfm](https://www.gardco.com/pages/optical/mc/dpm.cfm) [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
26. Machouse 2017. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://machouse. ua/eng/solutions/s2/color/fogra –scales/prinect –fogra –digital –print –control –strip –dipco –2 –0. html](http://machouse.ua/eng/solutions/s2/color/fogra-scales/prinect-fogra-digital-print-control-strip-dipco-2-0.html) [Žiūrėta 2017 –02 –03].
27. Kabelkaitė –Lukoševičė Asta. Atspaudo densitometrinė ir vizualinė kokybės kontrolė. Paskaitų konspektas. Gamybos inžinerijos katedra. Kaunas. 2014 m. [Žiūrėta 2017 – 01 – 26].
28. Vaitasius Kęstutis. Gamybos inžinerijos katedra. Laboratorinių darbų konspektas, Kaunas 2013 m. [2017 – 01 – 03].
29. Management theory and studies for rural business and infrastructure development 2011. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://vadyba. asu. lt/26/87. pdf](http://vadyba.asu.lt/26/87.pdf) [2017 – 03 – 03].
30. Application of kanban system for Managing inventory, 2010. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://webbut. unitbv. ro/BU2010/Series%20I/BULETIN%20I%20PDF/Materials%20Science%20and%20Engineering/A preutesei%20M. pdf](http://webbut.unitbv.ro/BU2010/Series%20I/BULETIN%20I%20PDF/Materials%20Science%20and%20Engineering/Apreutesei%20M.pdf) [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
31. What is the ph of alkaline paper, 2004. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://www. morana –rtd. com/e –preservationscience/2004/Strlic –03 –06 –2004. pdf](http://www.morana-rtd.com/e-preservationscience/2004/Strlic-03-06-2004.pdf) [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
32. Lietuvos standartizacijos departamentas. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://lsd. lt/index. php?1715412930](http://lsd.lt/index.php?1715412930) [2 Žiūrėta 017 – 02 – 14].
33. Lietuvos standartizacijos departamentas. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://lsd. lt/index. php? –228964564](http://lsd.lt/index.php?-228964564) [Žiūrėta 2017 – 04 – 22].
34. PLietuvos standartizacijos departamentas. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://www. lsd. lt/index. php?715923592](http://www.lsd.lt/index.php?715923592) [Žiūrėta 2017 – 01 – 03].
35. [Interaktyvus]. Priega internetu: [http://aplinka. vilnius. lt/lt/wp- content/uploads/2013/03/SM_poveikis_sveikatai. pdf](http://aplinka.vilnius.lt/lt/wp-content/uploads/2013/03/SM_poveikis_sveikatai.pdf) [Žiūrėta 2017 – 04 – 20].

PRIEDAI

1 PRIEDAS.

1* lentelė.

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų apskaičiavimas

Medžiagos	Gamybos apimtis, vnt.	Medžiagų sunaudojimo norma gaminiui, kg	Medžiagos kaina, Eur/kg(vnt 1 kaina	Medžiagos poreikis, kg, vnt	Medžiagų kaštai	
					Iš viso kaina, Eur	Gaminio, Eur
Gaminys 1						
Reikiamų dažų kiekis	500000	C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	675	3516,75	0,0070
Spaudos plokštė			3,47	149,52	518,84	0,00104
Ryškalas			5	303,12	1515,6	0,00303
Apsauginis skystis			6	252,6	1515,6	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	405	810	0,0162
Popierius			80	1800	144000	0,288
Viso					151876,79Σ	0,31830Σ
Gaminys 2						
Reikiamų dažų kiekis	90000	C – 0,24 M – 0,2 Y – 0,28 K – 0,18	5,21	218,7	1139,42	0,01266
Spaudos plokštė			3,47	269,91	93,38	0,001
Ryškalas			5	54,56	272,8	0,00303
Apsauginis skystis			6	45,46	272,76	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	72,9	145,8	0,00172
Popierius			90	324	29160	0,324
Viso					31084,16Σ	0,34544Σ
Gaminys 3						
Reikiamų dažų kiekis	100000	C – 0,16 M – 0,12 Y – 0,20 K – 0,1	5,21	1252,8	6527,08	0,0652

Spaudos plokštė			3,47	29,90	103,75	0,001
Ryškalas			5	60,62	303,1	0,00303
Apsauginis skystis			6	50,52	303,12	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	648	1296	0,01296
Popierius			70	2880	201600	2,016
Viso					210133,05Σ	2,10122Σ
Gaminys 4						
Reikiamų dažų kiekis	300000	C – 0,18 M – 0,14 Y – 0,22 K – 0,12	5,21	475,2	2475,79	0,00825
Spaudos plokštė			3,47	89,72	311,33	0,001
Ryškalas			5	181,87	909,35	0,00303
Apsauginis skystis			6	151,56	909,36	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	216	432	0,00144
Popierius			80	960	76800	0,256
Viso					81837,83Σ	0,27275Σ
5 Gaminys						
Reikiamų dažų kiekis	80000	C – 0,1 M – 0,09 Y – 0,16 K – 0,07	5,21	22,68	118,16	0,001477
Spaudos plokštė			3,47	23,92	83	0,001
Ryškalas			5	48,5	242,5	0,00303
Apsauginis skystis			6	40,42	242,52	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	16,2	32,4	0,000405
Popierius			80	72	5760	0,072
Viso					6479,02Σ	0,080942Σ
Gaminys 6						
Reikiamų dažų kiekis	900000	C – 0,1 M – 0,13 Y – 0,15 K – 0,06	5,21	97,02	505,47	0,0005616
Spaudos plokštė			3,47	269,15	933,95	0,001
Ryškalas			5	545,61	2728,05	0,00303
Apsauginis skystis			6	454,66	2727,96	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	66,15	132,2	0,0001468

Popierius			150	294	44100	0,049
Viso					51127,63Σ	0,056768Σ
Gaminys 7						
Reikiamų dažų kiekis	80000	C – 0,15 M – 0,11 Y – 0,19 K – 0,09	5,21	58,32	303,84	0,003798
Spaudos plokštė			3,47	239,2	83	0,001
Ryškalas			5	48,5	242,5	0,00303
Apsauginis skystis			6	40,42	242,52	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	32,4	64,8	0,00081
Popierius			80	144	11520	0,144
Viso						12456,66Σ
Gaminys 8						
Reikiamų dažų kiekis	80000	C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	22,5	117,23	0,0014653
Spaudos plokštė			3,47	23,92	83	0,001
Ryškalas			5	48,5	242,5	0,00303
Apsauginis skystis			6	40,42	242,52	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	13,5	27	0,0003375
Popierius			50	60	3000	0,0375
Viso						3712,25Σ
Gaminys 9						
Reikiamų dažų kiekis	200000	C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	162	844,02	0,0042201
Spaudos plokštė			3,47	59,81	207,54	0,001
Ryškalas			5	121,24	606,2	0,00303
Apsauginis skystis			6	101,04	606,24	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	97,2	194,4	0,000972
Popierius			70	432	30240	0,1512
Viso						32698,4Σ
Gaminys 10						
Reikiamų dažų kiekis	800000	C – 0,13 M – 0,09	5,21	248,4	1294,16	0,0016177

		Y – 0,17 K – 0,07				
Spaudos plokštė			3,47	239,23	830,13	0,001
Ryškalas			5	484,98	2424,9	0,00303
Apsauginis skystis			6	404,15	2424,9	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	162	324	0,000405
Popierius			80	720	57600	0,072
Viso	3130000				64898,09Σ	0,081083Σ
Iš viso medžiagų		–			646303,88Σ	

2* lentelė.

Elektros energijos technologijai poreikio ir išlaidų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybos apimtis, vnt.	Energijos sunaudojimo norma.	Energijos kaina, Eur/Gkal	Energijos poreikis, val.	Energijos kaštai, Eur
1					
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	500000	1	0,19	14,4	2,736
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	450	1752,75
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	390	333,45
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	225	94,05
Kompiuteris,,Lenovo Y70“s		0,5	0,19	12	1,14
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	3	0,171
Viso:					
2			0,19		
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	90000	1	0,19	7,2	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	81	315,495

Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	81	69,255	
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	0	0	
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	12	1,14	
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	3	0,171	
Viso:					387,429	
3						
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	100000	1	0,19	57,6	10,944	
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	320	1246,4	
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	360	307,8	
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	360	150,48	
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	768	72,96	
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	48	2,736	
Viso:						1791,32
4						
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	300000	1	0,19	4,8	0,912	
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	24	93,48	
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	184	157,32	
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	120	50,16	
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	12	1,14	
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	1	0,057	
Viso:						303,069
5						
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	80000	1	0,19	14,4	2,736	

Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	18	70,11
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	18	15,39
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	24	2,28
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	0	0
Viso:					90,516
6					
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600		1	0,19	7,2	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	900000	20,5	0,19	67,5	262,9125
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	225	192,375
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	6	0,57
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	0	0
Viso:					
7					
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600		1	0,19	7,2	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	80000	20,5	0,19	36	140,22
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	31,2	26,676
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	24	10,032
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	24	2,28
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	1,5	0,0855
Viso:					
8	80000				

Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600		1	0,19	6	1,14
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	15	58,425
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	25	21,375
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	10	0,95
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	2,5	0,1425
Viso:					82,0325
9					
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	200000	1	0,19	7,2	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	90	350,55
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	78	66,69
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	30	12,54
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	12	1,14
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	1,5	0,0855
Viso:					
10					
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	800000	1	0,19	14,4	2,736
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4		20,5	0,19	180	701,1
Pjaustymo įranga - Polar D 115		4,5	0,19	180	153,9
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO		2,2	0,19	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“		0,5	0,19	24	2,28
Skeneris,,Canon“		0,3	0,19	3	0,171
Viso:					860,187
VISO:					<u>6769,111</u>

Pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčio apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybos apimtis, vnt.	Gaminio darbo imlumas, tūkst. nh	Valandinis atlyginimas, Eur	Gamybinės programos darbo imlumas, nh	Darbo užmokestis, Eur		
					Pagrindinis	Papildomas*	Bendras
1 gaminys							
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	500000	0,0288	7,2	14,4	103,68	20,736	124,416
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	500000	0,9	7,2	450	3240	648	3888
Pjaustymo įranga - Polar D 115	500000	0,78	7,2	390	2808	561,6	3369,6
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	500000	0,45	7,2	225	1620	324	1944
Kompiuteris, „Lenovo Y70“	500000	0,024	7,2	12	86,4	17,28	103,68
Skeneris, „Canon“	500000	0,006	7,2	3	21,6	4,32	25,92
Viso:		2,1888	7,2	1094,4	7879,68	1575,936	9455,616
2 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	90000	0,08	7,2	7,2	51,84	10,368	62,208
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	90000	0,9	7,2	81	583,2	116,64	699,84
Pjaustymo įranga - Polar D 115	90000	0,9	7,2	81	583,2	116,64	699,84

Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	90000	0	7,2	0	0	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	90000	0,1333333	7,2	12	86,4	17,28	103,68
Skeneris,,Canon“	90000	0,0333333	7,2	3	21,6	4,32	25,92
Viso:		2,046667	7,2	184,2	1326,24	265,248	1591,488
3 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	100000	0,576	7,2	57,6	414,72	82,944	497,664
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	100000	3,2	7,2	320	2304	460,8	2764,8
Pjaustymo įranga - Polar D 115	100000	3,6	7,2	360	2592	518,4	3110,4
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	100000	3,6	7,2	360	2592	518,4	3110,4
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	100000	7,68	7,2	768	5529,6	1105,92	6635,52
Skeneris,,Canon“	100000	0,48	7,2	48	345,6	69,12	414,72
Viso:		19,136	7,2	1913,6	13777,92	2755,584	16533,5
4 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	300000	0,016	7,2	4,8	34,56	6,912	41,472
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	300000	0,08	7,2	24	172,8	34,56	207,36
Pjaustymo įranga - Polar D 115	300000	0,6133333	7,2	184	1324,8	264,96	1589,76
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	300000	0,4	7,2	120	864	172,8	1036,8
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	300000	0,04	7,2	12	86,4	17,28	103,68
Skeneris,,Canon“	300000	0,0033333	7,2	1	7,2	1,44	8,64
Viso:		1,152667	7,2	345,8	2489,76	497,952	2987,712
5 gaminys			7,2			0	

Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	80000	0,18	7,2	14,4	103,68	20,736	124,416
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	80000	0,225	7,2	18	129,6	25,92	155,52
Pjaustymo įranga - Polar D 115	80000	0,225	7,2	18	129,6	25,92	155,52
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	80000	0	7,2	0	0	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	80000	0,3	7,2	24	172,8	34,56	207,36
Skeneris,,Canon“	80000	0	7,2	0	0	0	0
Viso:		0,93	7,2	74,4	535,68	107,136	642,816
6 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	900000	0,008	7,2	7,2	51,84	10,368	62,208
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	900000	0,075	7,2	67,5	486	97,2	583,2
Pjaustymo įranga - Polar D 115	900000	0,25	7,2	225	1620	324	1944
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	900000	0	7,2	0	0	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	900000	0,0066667	7,2	6	43,2	8,64	51,84
Skeneris,,Canon“	900000	0	7,2	0	0	0	0
Viso:		0,339667	7,2	305,7	2201,04	440,208	2641,248
7 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	80000	0,09	7,2	7,2	51,84	10,368	62,208
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	80000	0,45	7,2	36	259,2	51,84	311,04
Pjaustymo įranga - Polar D 115	80000	0,39	7,2	31,2	224,64	44,928	269,568

Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	80000	0,3	7,2	24	172,8	34,56	207,36
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	80000	0,3	7,2	24	172,8	34,56	207,36
Skeneris,,Canon“	80000	0,01875	7,2	1,5	10,8	2,16	12,96
Viso:		1,54875	7,2	123,9	892,08	178,416	1070,496
8 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	80000	0,075	7,2	6	43,2	8,64	51,84
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	80000	0,1875	7,2	15	108	21,6	129,6
Pjaustymo įranga - Polar D 115	80000	0,3125	7,2	25	180	36	216
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	80000	0	7,2	0	0	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	80000	0,125	7,2	10	72	14,4	86,4
Skeneris,,Canon“	80000	0,03125	7,2	2,5	18	3,6	21,6
Viso:		0,73125	7,2	58,5	421,2	84,24	505,44
9 gaminys			7,2			0	
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	200000	0,036	7,2	7,2	51,84	10,368	62,208
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	200000	0,45	7,2	90	648	129,6	777,6
Pjaustymo įranga - Polar D 115	200000	0,39	7,2	78	561,6	112,32	673,92
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	200000	0,15	7,2	30	216	43,2	259,2
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	200000	0,06	7,2	12	86,4	17,28	103,68
Skeneris,,Canon“	200000	0,0075	7,2	1,5	10,8	2,16	12,96
Viso:		1,0935	7,2	218,7	1574,64	314,928	1889,568
10 gaminys			7,2			0	

Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	800000	0,018	7,2	14,4	103,68	20,736	124,416
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	800000	0,225	7,2	180	1296	259,2	1555,2
Pjaustymo įranga - Polar D 115	800000	0,225	7,2	180	1296	259,2	1555,2
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	800000	0	7,2	0	0	0	0
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	800000	0,03	7,2	24	172,8	34,56	207,36
Skeneris,,Canon“	800000	0,00375	7,2	3	21,6	4,32	25,92
Viso:				401,4	2890,08	578,016	3468,096
VISO:					<u>33988,32</u>	<u>6797,664</u>	<u>40785,98</u>
*Papildomas darbo užmokestis 20% nuo pagrindinio atlyginimo							

4* lentelė.

Gamybos programos mašininio imlumo skaičiavimas

Gaminiai	Gaminio mašininis imlumas, jr. val. / tūkst. vnt	Gamybos apimtis, tūkst. vnt.	Gamybos programos mašininis imlumas	
			jr. val	%
1				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0288	500	14,4	0,3050
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,9000	500	450	9,5327
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,7800	500	390	8,2617
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,4500	500	225	4,7663
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,0240	500	12	0,2542
Skeneris,,Canon“	0,0060	500	3	0,0636
Viso:	2,1888	3000	1094,4	23,1835
2				
Eksponavimo įranga - Kodak	0,0800	90	7,2	0,1525

trendsetter Q2400/Q3600				
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,9000	90	81	1,7159
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,9000	90	81	1,7159
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	90	0	0,0000
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,1333	90	12	0,2542
Skeneris,,Canon“	0,0333	90	3	0,0636
Viso:	2,0467	540	184,2	3,9020
3				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,5760	100	57,6	1,2202
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	3,2000	100	320	6,7788
Pjaustymo įranga - Polar D 115	3,6000	100	360	7,6261
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	3,6000	100	360	7,6261
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	7,6800	100	768	16,2691
Skeneris,,Canon“	0,4800	100	48	1,0168
Viso:	19,1360	600	1913,6	40,5372
4				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0160	300	4,8	0,1017
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,0800	300	24	0,5084
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,6133	300	184	3,8978
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,4000	300	120	2,5420
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,0400	300	12	0,2542
Skeneris,,Canon“	0,0033	300	1	0,0212
Viso:	1,1527	1800	345,8	7,3253
5				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,1800	80	14,4	0,3050
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,2250	80	18	0,3813
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2250	80	18	0,3813

Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	80	0	0,0000
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,3000	80	24	0,5084
Skeneris,,Canon“	0,0000	80	0	0,0000
Viso:	0,9300	480	74,4	1,5761
6				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0080	900	7,2	0,1525
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,0750	900	67,5	1,4299
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2500	900	225	4,7663
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	900	0	0,0000
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,0067	900	6	0,1271
Skeneris,,Canon“	0,0000	900	0	0,0000
Viso:	0,3397	5400	305,7	6,4759
7				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0900	80	7,2	0,1525
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,4500	80	36	0,7626
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3900	80	31,2	0,6609
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,3000	80	24	0,5084
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,3000	80	24	0,5084
Skeneris,,Canon“	0,0188	80	1,5	0,0318
Viso:	1,5488	480	123,9	2,6247
8				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0750	80	6	0,1271
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,1875	80	15	0,3178
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3125	80	25	0,5296
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	80	0	0,0000
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,1250	80	10	0,2118
Skeneris,,Canon“	0,0313	80	2,5	0,0530

Viso:	0,7313	480	58,5	1,2392
9				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0360	200	7,2	0,1525
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,4500	200	90	1,9065
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3900	200	78	1,6523
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,1500	200	30	0,6355
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,0600	200	12	0,2542
Skeneris,,Canon“	0,0075	200	1,5	0,0318
Viso:	1,0935	1200	218,7	4,6329
10				
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0180	800	14,4	0,3050
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,2250	800	180	3,8131
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2250	800	180	3,8131
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	800	0	0,0000
Kompiuteris,,Lenovo Y70“	0,0300	800	24	0,5084
Skeneris,,Canon“	0,0038	800	3	0,0636
Viso:	0,5018	4800	401,4	8,5032
VISO:			4720,6	100

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Gaminys, profesijos	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Laiko norma arba išdirbio norma, tūkst. Vnt.	Programos darbo imlumas, tūkst. h	Darbi ninkų skaičius	Valandi- nis tarifinis atlygis, Eur/val.	Vienetin is įkainis, Eur/vnt.	Pagrindinis darbo užmokestis,	Papildo – mas darbo užmokes – tis,	Bendras darbo užmokestis,	Atskaitym ai soc. draudimui , Eur
							Eur	Eur	Eur	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
G ₁ pirmaisiais metais	400000	2,1888	875,52	5	7,2	0,019	6303,74	1260,75	7564,49	2343,48
G ₁ antraisiais metais	450000	2,1888	984,96	5	7,2	0,019	7091,71	1418,34	8510,05	2636,41
G ₁ trečiaisiais metais	500000	2,1888	1094,40	5	7,2	0,019	7879,68	1575,94	9455,62	2929,35
G ₁ ketvirtaisiais metais	450000	2,1888	984,96	5	7,2	0,019	7091,71	1418,34	8510,05	2636,41
G ₁ penktaisiais metais	400000	2,1888	875,52	5	7,2	0,019	6303,74	1260,75	7564,49	2343,48
Viso:	2200000		4815,36				34670,59	6934,12	41604,71	12889,14
G ₂ pirmaisiais metais	72000	2,046667	147,36	5	7,2	0,018	1060,99	212,20	1273,19	394,43
G ₂ antraisiais metais	81000	2,046667	165,78	5	7,2	0,018	1193,62	238,72	1432,34	443,74
G ₂ trečiaisiais metais	90000	2,046667	184,20	5	7,2	0,018	1326,24	265,25	1591,49	493,04
G ₂ ketvirtaisiais metais	81000	2,046667	165,78	5	7,2	0,018	1193,62	238,72	1432,34	443,74
G ₂ penktaisiais metais	72000	2,046667	147,36	5	7,2	0,018	1060,99	212,20	1273,19	394,43

Viso:	396000		810,4801				5835,46	1167,09	7002,55	2169,39
G3 pirmaisiais metais	80000	19,136	1530,88	5	7,2	0,165	11022,34	2204,47	13226,80	4097,66
G3 antraisiais metais	90000	19,136	1722,24	5	7,2	0,165	12400,13	2480,03	14880,15	4609,87
G3 trečiaisiais metais	100000	19,136	1913,60	5	7,2	0,165	13777,92	2755,58	16533,50	5122,08
G3 ketvirtaisiais metais	90000	19,136	1722,24	5	7,2	0,165	12400,13	2480,03	14880,15	4609,87
G3 penktaisiais metais	80000	19,136	1530,88	5	7,2	0,165	11022,34	2204,47	13226,80	4097,66
Viso:	440000		8419,84				60622,85	12124,57	72747,42	22537,15
G4 pirmaisiais metais	240000	1,152667	276,64	5	7,2	0,010	1991,81	398,36	2390,17	740,47
G4 antraisiais metais	270000	1,152667	311,22	5	7,2	0,010	2240,78	448,16	2688,94	833,03
G4 trečiaisiais metais	300000	1,152667	345,80	5	7,2	0,010	2489,76	497,95	2987,71	925,59
G4 ketvirtaisiais metais	270000	1,152667	311,22	5	7,2	0,010	2240,78	448,16	2688,94	833,03
G4 penktaisiais metais	240000	1,152667	276,64	5	7,2	0,010	1991,81	398,36	2390,17	740,47
Viso:	1320000		1521,52				10954,95	2190,99	13145,94	4072,61
G5 pirmaisiais metais	64000	0,93	59,52	5	7,2	0,008	428,54	85,71	514,25	159,32
G5 antraisiais metais	72000	0,93	66,96	5	7,2	0,008	482,11	96,42	578,53	179,23

G5 trečiaisiais metais	80000	0,93	74,40	5	7,2	0,008	535,68	107,14	642,82	199,14
G5 ketvirtaisiais metais	72000	0,93	66,96	5	7,2	0,008	482,11	96,42	578,53	179,23
G5 penktaisiais metais	64000	0,93	59,52	5	7,2	0,008	428,54	85,71	514,25	159,32
Viso:	352000		327,36				2356,99	471,40	2828,39	876,24
G6 pirmaisiais metais	900000	0,339667	305,70	5	7,2	0,003	2201,04	440,21	2641,25	818,26
G6 antraisiais metais	810000	0,339667	275,13	5	7,2	0,003	1980,94	396,19	2377,13	736,43
G6 trečiaisiais metais	900000	0,339667	305,70	5	7,2	0,003	2201,04	440,21	2641,25	818,26
G6 ketvirtaisiais metais	810000	0,339667	275,13	5	7,2	0,003	1980,94	396,19	2377,13	736,43
G6 penktaisiais metais	729000	0,339667	247,62	5	7,2	0,003	1782,84	356,57	2139,41	662,79
Viso:	4149000		1409,278				10146,80	2029,36	12176,17	3772,18
G7 pirmaisiais metais	64000	1,54875	99,12	5	7,2	0,013	713,66	142,73	856,40	265,31
G7 antraisiais metais	72000	1,54875	111,51	5	7,2	0,013	802,87	160,57	963,45	298,48
G7 trečiaisiais metais	80000	1,54875	123,90	5	7,2	0,013	892,08	178,42	1070,50	331,64
G7 ketvirtaisiais metais	72000	1,54875	111,51	5	7,2	0,013	802,87	160,57	963,45	298,48
G7 penktaisiais metais	64000	1,54875	99,12	5	7,2	0,013	713,66	142,73	856,40	265,31

metais										
Viso:	352000		545,16				3925,15	785,03	4710,18	1459,21
G8 pirmaisiais metais	64000	0,73125	46,80	5	7,2	0,006	336,96	67,39	404,35	125,27
G8 antraisiais metais	72000	0,73125	52,65	5	7,2	0,006	379,08	75,82	454,90	140,93
G8 trečiaisiais metais	80000	0,73125	58,50	5	7,2	0,006	421,20	84,24	505,44	156,59
G8 ketvirtaisiais metais	72000	0,73125	52,65	5	7,2	0,006	379,08	75,82	454,90	140,93
G8 penktaisiais metais	64000	0,73125	46,80	5	7,2	0,006	336,96	67,39	404,35	125,27
Viso:	352000		257,4				1853,28	370,66	2223,94	688,98
G9 pirmaisiais metais	160000	1,0935	174,96	5	7,2	0,009	1259,71	251,94	1511,65	468,31
G9 antraisiais metais	180000	1,0935	196,83	5	7,2	0,009	1417,18	283,44	1700,61	526,85
G9 trečiaisiais metais	200000	1,0935	218,70	5	7,2	0,009	1574,64	314,93	1889,57	585,39
G9 ketvirtaisiais metais	180000	1,0935	196,83	5	7,2	0,009	1417,18	283,44	1700,61	526,85
G9 penktaisiais metais	160000	1,0935	174,96	5	7,2	0,009	1259,71	251,94	1511,65	468,31
Viso:	880000		962,28				6928,42	1385,68	8314,10	2575,71
G10 pirmaisiais metais	640000	0,50175	321,12	5	7,2	0,004	2312,06	462,41	2774,48	859,53
G10 antraisiais	720000	0,50175	361,26	5	7,2	0,004	2601,07	520,21	3121,29	966,97

metais										
G10 trečiaisiais metais	800000	0,50175	401,40	5	7,2	0,004	2890,08	578,02	3468,10	1074,42
G10 ketvirtaisiais metais	720000	0,50175	361,26	5	7,2	0,004	2601,07	520,21	3121,29	966,97
G10 penktaisiais metais	640000	0,50175	321,12	5	7,2	0,004	2312,06	462,41	2774,48	859,53
Viso:	3520000		1766,16				12716,35	2543,27	15259,62	4727,43
Iš viso:	13961000		20834,84				150010,84	30002,17	180013,01	55768,03

2 PRIEDAS

1* lentelė.

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms ir žaliavoms, pirmaisiais metais

Medžiagos	Gamybos apimtis, vnt.	Medžiagų sunaudojimo norma gaminiui, kg	Medžiagos kaina, Eur/kg(vnt. tūkst), 1 kaina	Medžiagos poreikis, kg, vnt	Medžiagų kaštai	
					Iš viso kaina, Eur	Gaminio, Eur
X ₁ Gaminys	400000					
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	540	2813,40	0,00703
Spaudos plokštė			3,47	119,616	415,07	0,00104
Ryškalas			5	242,496	1212,48	0,00303
Apsauginis skystis			6	202,08	1212,48	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	324	648,00	0,00162
Popierius			80	1440	115200,00	0,28800
Viso					121501,43	0,30375
X ₂ Gaminys	72000					
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,24 M – 0,2 Y – 0,28 K – 0,18	5,21	174,96	911,54	0,01266
Spaudos plokštė			3,47	215,928	749,27	0,01041
Ryškalas			5	43,648	218,24	0,00303

Apsauginis skystis			6	36,368	218,21	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	58,32	116,64	0,00162
Popierius			90	259,2	23328,00	0,32400
Viso					25541,90	0,35475
X ₃ Gaminys	80000					
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,16 M – 0,12 Y – 0,20 K – 0,1	5,21	1002,24	5221,67	0,06527
Spaudos plokštė			3,47	23,92	83,00	0,00104
Ryškalas			5	48,496	242,48	0,00303
Apsauginis skystis			6	40,416	242,50	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	518,4	1036,80	0,01296
Popierius			70	2304	161280,00	2,01600
Viso						168106,45
X ₄ Gaminys	240000					
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,18 M – 0,14 Y – 0,22 K – 0,12	5,21	380,16	1980,63	0,00825
Spaudos plokštė			3,47	71,776	249,06	0,00104
Ryškalas			5	145,496	727,48	0,00303
Apsauginis skystis			6	121,248	727,49	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	172,8	345,60	0,00144
Popierius			80	768	61440,00	0,25600
Viso						65470,26

X ₅ Gaminys							
Reikiamų dažų kiekis	64000	C – 0,1 M – 0,09 Y – 0,16 K – 0,07	5,21	18,144	94,53	0,00148	
Spaudos plokštė			3,47	19,136	66,40	0,00104	
Ryškalas			5	38,8	194,00	0,00303	
Apsauginis skystis			6	32,336	194,02	0,00303	
Vilgymo skystis			0,3	2	12,96	25,92	0,00041
Popierius			80	57,6	4608,00	0,07200	
Viso					5182,87	0,08098	
X ₆ Gaminys							
Reikiamų dažų kiekis	720000	C – 0,1 M – 0,13 Y – 0,15 K – 0,06	5,21	77,616	404,38	0,00056	
Spaudos plokštė			3,47	215,32	747,16	0,00104	
Ryškalas			5	436,488	2182,44	0,00303	
Apsauginis skystis			6	363,728	2182,37	0,00303	
Vilgymo skystis			0,3	2	52,92	105,84	0,00015
Popierius			150	235,2	35280,00	0,04900	
Viso					40902,19	0,05681	
X ₇ Gaminys	64000						
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,15 M – 0,11	5,21	46,656	243,08	0,00380	

		Y – 0,19 K – 0,09				
Spaudos plokštė			3,47	191,36	664,02	0,01038
Ryškalas			5	38,8	194,00	0,00303
Apsauginis skystis			6	32,336	194,02	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	25,92	51,84	0,00081
Popierius			80	115,2	9216,00	0,14400
Viso					10562,95	0,16505
X₈ Gaminys						
Reikiamų dažų kiekis	64000	C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	18	93,78	0,00147
Spaudos plokštė			3,47	19,136	66,40	0,00104
Ryškalas			5	38,8	194,00	0,00303
Apsauginis skystis			6	32,336	194,02	0,00303
Vilgymo skystis		0,3	2	10,8	21,60	0,00034
Popierius			50	48	2400,00	0,03750
Viso					2969,80	0,04640
X₉ Gaminys						
Reikiamų dažų kiekis	160000	C – 0,14 M – 0,1 Y – 0,18 K – 0,08	5,21	129,6	675,22	0,00422
Spaudos plokštė			3,47	47,848	166,03	0,00104
Ryškalas			5	96,992	484,96	0,00303

Apsauginis skystis			6	80,832	484,99	0,00303	
Vilgymo skystis		0,3	2	77,76	155,52	0,00097	
Popierius			70	345,6	24192,00	0,15120	
Viso					26158,72	0,16349	
X ₁₀ Gaminys	640000						
Reikiamų dažų kiekis		C – 0,13 M – 0,09 Y – 0,17 K – 0,07	5,21	198,72	1035,33	0,00162	
Spaudos plokštė			3,47	191,384	664,10	0,00104	
Ryškalas			5	387,984	1939,92	0,00303	
Apsauginis skystis			6	323,32	1939,92	0,00303	
Vilgymo skystis		0,3	2	129,6	259,20	0,00041	
Popierius			80	576	46080,00	0,07200	
Viso		2504000				51918,47	0,08112
Iš viso medžiagų			–			518315,04	

2* lentelė.

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Gaminys, profesijos	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Laiko norma arba išdirbio norma, tūkst. Vnt.	Progra – mos darbo imlumas, tūkst. h	Darbi – ninkų skaičius	Valandi– nis tarifinis atlygis, Eur/val.	Vienetinis įkainis, Eur/vnt.	Pagrindinis darbo užmokestis,	Papildomas darbo užmokestis,	Bendras darbo užmokestis,	Atskaitymai soc. draudimui, Eur
							Eur	Eur	Eur	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
G ₁ pirmaisiais metais	400000	2,1888	875,52	5	7,2	0,019	6303,74	1260,75	7564,49	2343,48
G ₁ antraisiais metais	450000	2,1888	984,96	5	7,2	0,019	7091,71	1418,34	8510,05	2636,41

G ₁ trečiaisiais metais	500000	2,1888	1094,40	5	7,2	0,019	7879,68	1575,94	9455,62	2929,35
G ₁ ketvirtaisiais metais	450000	2,1888	984,96	5	7,2	0,019	7091,71	1418,34	8510,05	2636,41
G ₁ penktaisiais metais	400000	2,1888	875,52	5	7,2	0,019	6303,74	1260,75	7564,49	2343,48
Viso:	2200000		4815,36				34670,59	6934,12	41604,71	12889,14
G ₂ pirmaisiais metais	72000	2,046667	147,36	5	7,2	0,018	1060,99	212,20	1273,19	394,43
G ₂ antraisiais metais	81000	2,046667	165,78	5	7,2	0,018	1193,62	238,72	1432,34	443,74
G ₂ trečiaisiais metais	90000	2,046667	184,20	5	7,2	0,018	1326,24	265,25	1591,49	493,04
G ₂ ketvirtaisiais metais	81000	2,046667	165,78	5	7,2	0,018	1193,62	238,72	1432,34	443,74
G ₂ penktaisiais metais	72000	2,046667	147,36	5	7,2	0,018	1060,99	212,20	1273,19	394,43
Viso:	396000		810,4801				5835,46	1167,09	7002,55	2169,39
G ₃ pirmaisiais metais	80000	19,13	1530,88	5	7,2	0,165	11022,34	2204,47	13226,80	4097,66
G ₃ antraisiais metais	90000	19,13	1722,24	5	7,2	0,165	12400,13	2480,03	14880,15	4609,87
G ₃ trečiaisiais metais	100000	19,13	1913,60	5	7,2	0,165	13777,92	2755,58	16533,50	5122,08
G ₃ ketvirtaisiais metais	90000	19,13	1722,24	5	7,2	0,165	12400,13	2480,03	14880,15	4609,87
G ₃ penktaisiais metais	80000	19,13	1530,88	5	7,2	0,165	11022,34	2204,47	13226,80	4097,66
Viso:	440000		8419,84				60622,85	12124,57	72747,42	22537,15
G ₄ pirmaisiais metais	240000	1,15	276,64	5	7,2	0,010	1991,81	398,36	2390,17	740,47
G ₄ antraisiais metais	270000	1,15	311,22	5	7,2	0,010	2240,78	448,16	2688,94	833,03
G ₄ trečiaisiais metais	300000	1,15	345,80	5	7,2	0,010	2489,76	497,95	2987,71	925,59
G ₄ ketvirtaisiais metais	270000	1,15	311,22	5	7,2	0,010	2240,78	448,16	2688,94	833,03
G ₄ penktaisiais metais	240000	1,15	276,64	5	7,2	0,010	1991,81	398,36	2390,17	740,47

Viso:	1320000		1521,52				10954,95	2190,99	13145,94	4072,61
G5 pirmaisiais metais	64000	0,93	59,52	5	7,2	0,008	428,54	85,71	514,25	159,32
G5 antraisiais metais	72000	0,93	66,96	5	7,2	0,008	482,11	96,42	578,53	179,23
G5 trečiaisiais metais	80000	0,93	74,40	5	7,2	0,008	535,68	107,14	642,82	199,14
G5 ketvirtaisiais metais	72000	0,93	66,96	5	7,2	0,008	482,11	96,42	578,53	179,23
G5 penktaisiais metais	64000	0,93	59,52	5	7,2	0,008	428,54	85,71	514,25	159,32
Viso:	352000		327,36				2356,99	471,40	2828,39	876,24
G6 pirmaisiais metais	900000	0,33	305,70	5	7,2	0,003	2201,04	440,21	2641,25	818,26
G6 antraisiais metais	810000	0,33	275,13	5	7,2	0,003	1980,94	396,19	2377,13	736,43
G6 trečiaisiais metais	900000	0,33	305,70	5	7,2	0,003	2201,04	440,21	2641,25	818,26
G6 ketvirtaisiais metais	810000	0,339667	275,13	5	7,2	0,003	1980,94	396,19	2377,13	736,43
G6 penktaisiais metais	729000	0,339667	247,62	5	7,2	0,003	1782,84	356,57	2139,41	662,79
Viso:	4149000		1409,278				10146,80	2029,36	12176,17	3772,18
G7 pirmaisiais metais	64000	1,54875	99,12	5	7,2	0,013	713,66	142,73	856,40	265,31
G7 antraisiais metais	72000	1,54875	111,51	5	7,2	0,013	802,87	160,57	963,45	298,48
G7 trečiaisiais metais	80000	1,54875	123,90	5	7,2	0,013	892,08	178,42	1070,50	331,64
G7 ketvirtaisiais metais	72000	1,54875	111,51	5	7,2	0,013	802,87	160,57	963,45	298,48
G7 penktaisiais metais	64000	1,54875	99,12	5	7,2	0,013	713,66	142,73	856,40	265,31
Viso:	352000		545,16				3925,15	785,03	4710,18	1459,21
G8 pirmaisiais metais	64000	0,73125	46,80	5	7,2	0,006	336,96	67,39	404,35	125,27
G8 antraisiais metais	72000	0,73125	52,65	5	7,2	0,006	379,08	75,82	454,90	140,93
G8 trečiaisiais metais	80000	0,73125	58,50	5	7,2	0,006	421,20	84,24	505,44	156,59

metais										
G8 ketvartaisiais metais	72000	0,73125	52,65	5	7,2	0,006	379,08	75,82	454,90	140,93
G8 penktaisiais metais	64000	0,73125	46,80	5	7,2	0,006	336,96	67,39	404,35	125,27
Viso:	352000		257,4				1853,28	370,66	2223,94	688,98
G9 pirmaisiais metais	160000	1,0935	174,96	5	7,2	0,009	1259,71	251,94	1511,65	468,31
G9 antraisiais metais	180000	1,0935	196,83	5	7,2	0,009	1417,18	283,44	1700,61	526,85
G9 trečiaisiais metais	200000	1,0935	218,70	5	7,2	0,009	1574,64	314,93	1889,57	585,39
G9 ketvartaisiais metais	180000	1,0935	196,83	5	7,2	0,009	1417,18	283,44	1700,61	526,85
G9 penktaisiais metais	160000	1,0935	174,96	5	7,2	0,009	1259,71	251,94	1511,65	468,31
Viso:	880000		962,28				6928,42	1385,68	8314,10	2575,71
G10 pirmaisiais metais	640000	0,50175	321,12	5	7,2	0,004	2312,06	462,41	2774,48	859,53
G10 antraisiais metais	720000	0,50175	361,26	5	7,2	0,004	2601,07	520,21	3121,29	966,97
G10 trečiaisiais metais	800000	0,50175	401,40	5	7,2	0,004	2890,08	578,02	3468,10	1074,42
G10 ketvartaisiais metais	720000	0,50175	361,26	5	7,2	0,004	2601,07	520,21	3121,29	966,97
G10 penktaisiais metais	640000	0,50175	321,12	5	7,2	0,004	2312,06	462,41	2774,48	859,53
Viso:	3520000		1766,16				12716,35	2543,27	15259,62	4727,43
Iš viso:	13961000		20834,84				150010,84	30002,17	180013,01	55768,03

Tiesioginės išlaidos elektros energijai

Gaminiai	Gaminio mašininis imlumas, įr. val. / tūkst. vnt	Gamybos apimtis, tūkst. vnt.	Gamybos programos mašininis imlumas, val.	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Elektros energijos poreikis, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, Eur
Baziniai, 3 metai								
<u>X1 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0288	500	14,4	1	1	14,4	0,19	2,736
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,9000	500	450	1	20,5	9225	0,19	1752,75
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,7800	500	390	1	4,5	1755	0,19	333,45
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,4500	500	225	1	2,2	495	0,19	94,05
Kompiuteris	0,0240	500	12	1	0,5	6	0,19	1,14
Skaneris	0,0060	500	3	1	0,3	0,9	0,19	0,171
Viso:	2,1888	3000	1094,4	6	29	11496,3		2184,297
<u>X2 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0800	90	7,2	1	1	7,2	0,19	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,9000	90	81	1	20,5	1660,5	0,19	315,495
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,9000	90	81	1	4,5	364,5	0,19	69,255
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	90	0	1	2,2	0	0,19	0
Kompiuteris	0,1333	90	12	1	0,5	6	0,19	1,14
Skaneris	0,0333	90	3	1	0,3	0,9	0,19	0,171
Viso:	2,0467	540	184,2	6	29	2039,1		387,429
<u>X3 Gaminys</u>								

Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,5760	100	57,6	1	1	57,6	0,19	10,944
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	3,2000	100	320	1	20,5	6560	0,19	1246,4
Pjaustymo įranga - Polar D 115	3,6000	100	360	1	4,5	1620	0,19	307,8
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	3,6000	100	360	1	2,2	792	0,19	150,48
Kompiuteris	7,6800	100	768	1	0,5	384	0,19	72,96
Skaneris	0,4800	100	48	1	0,3	14,4	0,19	2,736
Viso:	19,1360	600	1913,6	6	29	9428		1791,32
<u>X4 gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0160	300	4,8	1	1	4,8	0,19	0,912
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,0800	300	24	1	20,5	492	0,19	93,48
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,6133	300	184	1	4,5	828	0,19	157,32
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,4000	300	120	1	2,2	264	0,19	50,16
Kompiuteris	0,0400	300	12	1	0,5	6	0,19	1,14
Skaneris	0,0033	300	1	1	0,3	0,3	0,19	0,057
Viso:	1,1527	1800	345,8	6	29	1595,1		303,069
<u>X5 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,1800	80	14,4	1	1	14,4	0,19	2,736
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,2250	80	18	1	20,5	369	0,19	70,11
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2250	80	18	1	4,5	81	0,19	15,39
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	80	0	1	2,2	0	0,19	0
Kompiuteris	0,3000	80	24	1	0,5	12	0,19	2,28
Skaneris	0,0000	80	0	1	0,3	0	0,19	0

Viso:	0,9300	480	74,4	6	29	476,4		90,516
<u>X6 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0080	900	7,2	1	1	7,2	0,19	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,0750	900	67,5	1	20,5	1383,75	0,19	262,9125
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2500	900	225	1	4,5	1012,5	0,19	192,375
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	900	0	1	2,2	0	0,19	0
Kompiuteris	0,0067	900	6	1	0,5	3	0,19	0,57
Skaneris	0,0000	900	0	1	0,3	0	0,19	0
Viso:	0,3397	5400	305,7	6	29	2406,45		457,2255
<u>X7 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0900	80	7,2	1	1	7,2	0,19	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,4500	80	36	1	20,5	738	0,19	140,22
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3900	80	31,2	1	4,5	140,4	0,19	26,676
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,3000	80	24	1	2,2	52,8	0,19	10,032
Kompiuteris	0,3000	80	24	1	0,5	12	0,19	2,28
Skaneris	0,0188	80	1,5	1	0,3	0,45	0,19	0,0855
Viso:	1,5488	480	123,9	6	29	950,85		180,6615
<u>X8 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0750	80	6	1	1	6	0,19	1,14
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,1875	80	15	1	20,5	307,5	0,19	58,425
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3125	80	25	1	4,5	112,5	0,19	21,375
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	80	0	1	2,2	0	0,19	0
Kompiuteris	0,1250	80	10	1	0,5	5	0,19	0,95

Skaneris	0,0313	80	2,5	1	0,3	0,75	0,19	0,1425
Viso:	0,7313	480	58,5	6	29	431,75		82,0325
<u>X9 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0360	200	7,2	1	1	7,2	0,19	1,368
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,4500	200	90	1	20,5	1845	0,19	350,55
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,3900	200	78	1	4,5	351	0,19	66,69
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,1500	200	30	1	2,2	66	0,19	12,54
Kompiuteris	0,0600	200	12	1	0,5	6	0,19	1,14
Skaneris	0,0075	200	1,5	1	0,3	0,45	0,19	0,0855
Viso:	1,0935	1200	218,7	6	29	2275,65		432,3735
<u>X10 Gaminys</u>								
Eksponavimo įranga - Kodak trendsetter Q2400/Q3600	0,0180	800	14,4	1	1	14,4	0,19	2,736
Spaudos mašina - Heidelberg SM4-4	0,2250	800	180	1	20,5	3690	0,19	701,1
Pjaustymo įranga - Polar D 115	0,2250	800	180	1	4,5	810	0,19	153,9
Lankstymo įranga - T 535 Perfection MBO	0,0000	800	0	1	2,2	0	0,19	0
Kompiuteris	0,0300	800	24	1	0,5	12	0,19	2,28
Skaneris	0,0038	800	3	1	0,3	0,9	0,19	0,171
Viso:	0,5018	4800	401,4	6	29	4527,3		860,187
VISO:			4720,6	60	290	35626,9	0	6769,111

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. Eur										
	Gaminiai										Viso
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	
<i>Brandos stadijoje</i>											
Pagrindinės medžiagos	151876,78	31927,37	210133,06	81837,83	6478,58	51127,73	13203,69	3712,24	32698,40	64898,09	647893,80
2. Energija technologijai	2184,29	387,42	1791,32	303,069	90,516	457,22	180,6615	82,03	432,37	860,187	6769,11
Gamybinių darbininkų užmokestis	9455,62	1591,49	16533,50	2987,71	642,82	2641,25	1070,50	505,44	1889,57	3468,10	40785,98
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	2929,35	493,04	5122,08	925,59	199,14	818,26	331,64	156,59	585,39	1074,42	12635,50
5Gamybinės netiesioginės išlaidos	8192,93	1378,96	14325,66	2588,74	556,98	2288,54	927,54	437,94	1637,24	3004,97	35339,51
Viso gamybos kaštų, Eur	174638,98	35778,30	247905,62	88642,95	7968,04	57333,01	15714,03	4894,25	37242,97	73305,77	743423,91
Viso gamybos kaštų, %.	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86	100
Produkcijos gamybos planas, vnt	500000	90000	100000	300000	80000	900000	80000	80000	200000	800000	3130000
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,349277	0,3975367	2,4790562	0,2954765	0,0996	0,06370	0,19642	0,0611781	0,18621	0,09163	–
<i>Pirmaisiais projekto gyvavimo metais</i>											
Viso gamybos kaštų, Eur	141349,77	28898,432	201189,63	71432,104	6485,825	46324,11	12756,73	4002,9888	30121,82	59245,60	601807,03
Produkcijos gamybos planas, vnt	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000	2504000
Gaminio gamybinė	0,3533744	0,4013671	2,5148703	0,2976338	0,101341	0,064339	0,199324	0,0625467	0,188261	0,092571	

savikaina, Eur											
<i>Antraisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	157994,37	32338,366	224547,62	80037,525	7226,93	51828,56	14235,38	4448,61	33682,39	66275,68	672615,47
Produkcijos gamybos planas, vnt	450000	81000	90000	270000	72000	810000	72000	72000	180000	720000	2817000
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,351098	0,3992391	2,4949736	0,2964353	0,100374	0,06398	0,19771	0,0617864	0,18712	0,09204	
<i>Trečiaisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	174638,98	35778,30	247905,62	88642,95	7968,04	57333,01	15714,03	4894,25	37242,97	73305,77	743423,91
Produkcijos gamybos planas, vnt	500000	90000	100000	300000	80000	900000	80000	80000	200000	800000	3130000
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,3492779	0,3975367	2,4790562	0,2954765	0,099600	0,063703	0,196425	0,0611781	0,186214	0,091632	
<i>Ketvirtaisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	157994,37	32338,366	224547,62	80037,525	7226,931	51828,56	14235,38	4448,6193	33682,39	66275,68	672615,47
Produkcijos gamybos planas, vnt	450000	81000	90000	270000	72000	810000	72000	72000	180000	720000	2817000
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,3510986	0,3992391	2,4949736	0,2964353	0,100374	0,063985	0,197713	0,0617864	0,187124	0,092049	
<i>Penktaisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	141349,77 2	28898,432	201189,63	71432,104	6485,825	46324,11	12756,73	4002,9888	30121,82	59245,60	601807,03
Produkcijos gamybos planas, vnt	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000	2504000
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,3533744 3	0,4013671	2,5148703	0,2976338	0,101341	0,064339	0,199324	0,0625467	0,188261	0,092571	

Gaminio gamybinė savikaina parodo vieno gaminio gamybos išlaidas ir apskaičiuojama, dalinant visą gaminio gamybos kaštų sumą iš jo gamybos apimtį.

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai									
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
Pirmaisiais metais											
Gamybos kaštai, %	100	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	118442,10 ₉	27823,44	5700,1 ₉	39496,26	14122,57	1269,47	9134,28	2503,56	779,75	5933,54	11679,06
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	2504000	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0696	0,0792	0,4937	0,0588	0,0198	0,0127	0,0391	0,0122	0,0371	0,0182
Antraisiais metais											
Gamybos kaštai, %	100	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	125145,31	29398,10	6022,7 ₉	41731,54	14921,83	1341,31	9651,23	2645,24	823,88	6269,35	12340,03
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	2504000	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0735	0,0836	0,5216	0,0622	0,0210	0,0134	0,0413	0,0129	0,0392	0,0193
Trečiaisiais metais											
Gamybos kaštai, %	100	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	131848,51 ₂	30972,76	6345,3 ₉	43966,82	15721,10	1413,16	10168,19	2786,93	868,01	6605,15	13001,00
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	2504000	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0774	0,0881	0,5496	0,0655	0,0221	0,0141	0,0435	0,0136	0,0413	0,0203
Ketvirtaisiais metais											
Gamybos kaštai, %	100	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	125145,31	29398,10	6022,7 ₉	41731,54	14921,83	1341,31	9651,23	2645,24	823,88	6269,35	12340,03

Pardavimo planas, tūkst. vnt.	2504000	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0735	0,0836	0,5216	0,0622	0,0210	0,0134	0,0413	0,0129	0,0392	0,0193
Penktaisiais metais											
Gamybos kaštai, %	100	23,49	4,81	33,35	11,92	1,07	7,71	2,11	0,66	5,01	9,86
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	118442,10 9	27823,44	5700,1 9	39496,26	14122,57	1269,47	9134,28	2503,56	779,75	5933,54	11679,06
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	2504000	400000	72000	80000	240000	64000	720000	64000	64000	160000	640000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0696	0,0792	0,4937	0,0588	0,0198	0,0127	0,0391	0,0122	0,0371	0,0182

Gaminių kainų apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminiai									
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
Pirmaisiais metais										
Gamybinė savikaina, Eur	0,3534	0,4014	2,5149	0,2976	0,1013	0,0643	0,1993	0,0625	0,1883	0,0926
Veiklos sąnaudos, Eur	0,0696	0,0792	0,4937	0,0588	0,0198	0,0127	0,0391	0,0122	0,0371	0,0182
Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	0,0094	0,0107	0,0667	0,0079	0,0027	0,0017	0,0053	0,0016	0,0050	0,0025
Pilnoji savikaina, Eur	0,4323	0,4912	3,0753	0,3644	0,1239	0,0787	0,2437	0,0764	0,2304	0,1133
Pelnas, %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pelnas, Eur/vnt	0,0432	0,0491	0,3075	0,0364	0,0124	0,0079	0,0244	0,0076	0,0230	0,0113
Gaminio kaina, Eur	0,4756	0,5404	3,3828	0,4009	0,1362	0,0866	0,2681	0,0840	0,2534	0,1246
Antraisiais metais										
Gamybinė savikaina, Eur	0,3511	0,3992	2,4950	0,2964	0,1004	0,0640	0,1977	0,0618	0,1871	0,0920
Veiklos sąnaudos, Eur	0,0735	0,0836	0,5216	0,0622	0,0210	0,0134	0,0413	0,0129	0,0392	0,0193
Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	0,0084	0,0095	0,0593	0,0071	0,0024	0,0015	0,0047	0,0015	0,0045	0,0022
Pilnoji savikaina, Eur	0,4329	0,4924	3,0759	0,3657	0,1237	0,0789	0,2437	0,0761	0,2308	0,1135
Pelnas, %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pelnas, Eur/vnt	0,0433	0,0492	0,3076	0,0366	0,0124	0,0079	0,0244	0,0076	0,0231	0,0114
Gaminio kaina, Eur	0,4762	0,5416	3,3835	0,4022	0,1361	0,0868	0,2681	0,0837	0,2538	0,1249
Trečiaisiais metais										
Gamybinė savikaina, Eur	0,3493	0,3975	2,4791	0,2955	0,0996	0,0637	0,1964	0,0612	0,1862	0,0916
Veiklos sąnaudos, Eur	0,0774	0,0881	0,5496	0,0655	0,0221	0,0141	0,0435	0,0136	0,0413	0,0203
Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	0,0075	0,0086	0,0534	0,0064	0,0021	0,0014	0,0042	0,0013	0,0040	0,0020
Pilnoji savikaina, Eur	0,4342	0,4942	3,0820	0,3673	0,1238	0,0792	0,2442	0,0761	0,2315	0,1139
Pelnas, %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Pelnas, Eur/vnt	0,0434	0,0494	0,3082	0,0367	0,0124	0,0079	0,0244	0,0076	0,0232	0,0114
Gaminio kaina, Eur	0,4776	0,5436	3,3902	0,4041	0,1362	0,0871	0,2686	0,0837	0,2547	0,1253
Ketvirtaisiais metais										
Gamybinė savikaina, Eur	0,3511	0,3992	2,4950	0,2964	0,1004	0,0640	0,1977	0,0618	0,1871	0,0920
Veiklos sąnaudos, Eur	0,0735	0,0836	0,5216	0,0622	0,0210	0,0134	0,0413	0,0129	0,0392	0,0193
Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	0,0084	0,0095	0,0593	0,0071	0,0024	0,0015	0,0047	0,0015	0,0045	0,0022
Pilnoji savikaina, Eur	0,4329	0,4924	3,0759	0,3657	0,1237	0,0789	0,2437	0,0761	0,2308	0,1135
Pelnas, %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pelnas, Eur/vnt	0,0433	0,0492	0,3076	0,0366	0,0124	0,0079	0,0244	0,0076	0,0231	0,0114
Gaminio kaina, Eur	0,4762	0,5416	3,3835	0,4022	0,1361	0,0868	0,2681	0,0837	0,2538	0,1249
Penktaisiais metais										
Gamybinė savikaina, Eur	0,3534	0,4014	2,5149	0,2976	0,1013	0,0643	0,1993	0,0625	0,1883	0,0926
Veiklos sąnaudos, Eur	0,0696	0,0792	0,4937	0,0588	0,0198	0,0127	0,0391	0,0122	0,0371	0,0182
Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	0,0094	0,0107	0,0667	0,0079	0,0027	0,0017	0,0053	0,0016	0,0050	0,0025
Pilnoji savikaina, Eur	0,4323	0,4912	3,0753	0,3644	0,1239	0,0787	0,2437	0,0764	0,2304	0,1133
Pelnas, %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pelnas, Eur/vnt.	0,0432	0,0491	0,3075	0,0364	0,0124	0,0079	0,0244	0,0076	0,0230	0,0113
Gaminio kaina, Eur	0,4756	0,5404	3,3828	0,4009	0,1362	0,0866	0,2681	0,0840	0,2534	0,1246

Elektros energijos kaštai brandos stadijoje, Eur

Rodikliai	Gamybos Įsisavinimo koef.	Gaminiai										Viso, Eur
		G ₁ gaminys	G ₂ gaminys	G ₃ gaminys	G ₄ gaminys	G ₅ gaminys	G ₆ gaminys	G ₇ gaminys	G ₈ gaminys	G ₉ gaminys	G ₁₀ gaminys	
Elektros energijos kaštai brandos stadijoje, Eur	1	2184,3	387,43	1791,3	303,07	90,516	457,23	180,66	82,033	432,37	860,19	6769,111
Elektros energijos kaštai 1 metais, Eur.	0,8	1747,44	309,943	1433,06	242,455	72,4128	365,78	144,529	65,626	345,899	688,15	5415,289
Elektros energijos kaštai 2 metais, Eur.	0,9	1965,87	348,686	1612,19	272,762	81,4644	411,503	162,595	73,8293	389,136	774,168	6092,2
Elektros energijos kaštai 3 metais, Eur.	1	2184,3	387,429	1791,32	303,069	90,516	457,226	180,662	82,0325	432,374	860,187	6769,111
Elektros energijos kaštai 4 metais, Eur.	0,9	1965,87	348,686	1612,19	272,762	81,4644	411,503	162,595	73,8293	389,136	774,168	6092,2
Elektros energijos kaštai 5 metais, Eur.	0,8	1747,44	309,943	1433,06	242,455	72,4128	365,78	144,529	65,626	345,899	688,15	5415,289
Iš viso:		9610,9	1704,7	7881,8	1333,5	398,27	2011,8	794,91	360,94	1902,4	3784,8	29784,09

8* lentelė.

Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodikliai	Iš viso	Gaminiai									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gamybos programos mašininis imlumas, %	100	23,18	3,90	40,54	7,33	1,58	6,48	2,62	1,24	4,63	8,50
Kintamosios netiesioginės gamybos išlaidos, Eur	51694,49	11984,59	2017,14	20955,51	3786,80	814,74	3347,67	1356,81	640,62	2394,95	4395,66
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	100	23,18	3,90	40,54	7,33	1,58	6,48	2,62	1,24	4,63	8,50
Pastoviosios netiesioginės gamybos išlaidos, Eur	38447,4	8913,45	1500,24	15585,51	2816,40	605,96	2489,80	1009,12	476,46	1781,22	3269,24
Iš viso netiesioginių išlaidų, Eur.	90141,89	20898,04	3517,38	36541,02	6603,20	1420,70	5837,47	2365,92	1117,08	4176,17	7664,91

9* lentelė.

Gamybos kaštų apskaičiavimas

Kaštų rūšys	Gminių gamybos kaštai, Eur										Iš viso
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Tiesioginės gamybos išlaidos, iš viso	170854,48	34388,75	242207,68	88511,23	7692,25	56602,77	14510,42	4638,56	36537,78	72042,52	727986,46
1. 1. Pagrindinės medžiagos	151876,79	31084,16	210133,05	81837,83	6479,02	51127,63	12456,66	3712,25	32698,4	64898,09	646303,88
1. 2. Medžiagų transportavimo ir sandėliavimo išlaidos	3037,54	621,68	4202,66	1636,76	129,58	1022,55	249,13	74,25	653,97	1297,96	12926,08
1. 3. Energija technologijai	4263,54	717,60	7454,96	1347,16	289,85	1190,94	482,69	227,90	852,01	1563,76	18390,41

1. 4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	8913,45	1500,24	15585,51	2816,40	605,96	2489,80	1009,12	476,46	1781,22	3269,24	38447,40
1. 5. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	2763,17	465,07	4831,51	873,08	187,85	771,84	312,83	147,70	552,18	1013,47	11918,69
2. Gamybinės netiesioginės išlaidos	20898,04	3517,38	36541,02	6603,20	1420,70	5837,47	2365,92	1117,08	4176,17	7664,91	90141,89
3. Iš viso gamybos kaštų, Eur:	191752,52	37906,13	278748,70	95114,43	9112,95	62440,24	16876,35	5755,64	40713,95	79707,43	818128,35
3. 1. – iš jų, be medžiagų ir energijos išlaidų, Eur	184451,45	36566,85	267091,08	92130,52	8693,53	60226,75	16144,53	5453,49	39207,97	76845,70	786811,864
3. 2. – iš jų, be medžiagų ir energijos išlaidų, %	23,44	4,65	33,95	11,71	1,10	7,65	2,05	0,69	4,98	9,77	100
4. Produkcijos gamybos planas, vnt.	500	90	100	300	80	900	80	80	200	800	3130
5. Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,3835	0,4212	2,7875	0,3170	0,1139	0,0694	0,2110	0,0719	0,2036	0,0996	

10* lentelė.

Parduodamos produkcijos gamybos kaštų apskaičiavimas

Rodikliai	Iš viso, Eur	Gaminiai									
		1	2	3	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
Prekių atsargos periodo pradžioje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gamybos kaštai	904569,98	211792,71	41279,12	313789,73	101446,58	10475,33	68038,09	19145,15	6826,87	44718,69	87057,70

Pardavimui skirtos produkcijos gamybos kaštai	903751,85	211600,96	41241,22	313510,99	101351,46	10466,22	67975,65	19128,27	6821,11	44677,98	86977,99
Prekių atsargos periodo pabaigoje	818,13	191,75	37,91	278,75	95,11	9,11	62,44	16,88	5,76	40,71	79,71
Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	818128,35	191752,52	37906,13	278748,70	95114,43	9112,95	62440,24	16876,35	5755,64	40713,95	79707,43

11* lentelė.

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Iš viso	Gaminiai									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gamybos kaštai be materialinių (medžiagų ir energijos) išteklių vertės, %	100	23,44	4,65	33,95	11,71	1,10	7,65	2,05	0,69	4,98	9,77
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur.	204219,15	35865,27	7110,16	51933,95	17914,12	1690,39	11710,66	3139,19	1060,39	7623,71	14942,1
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	3126870	499500	89910	99900	299700	79920	899100	79920	79920	199800	799200
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	–	0,0718	0,0791	0,5199	0,0598	0,0212	0,0130	0,0393	0,0133	0,0382	0,0187

3 PRIEDAS

DARBUOTOJŲ VEIKSMŲ, KILUS GAISRUI

1 lentelė. Veiksmų planas kilus gaisrui

PATVIRTINTA

Direktoriaus

2014 m. gegužės ___ d. įsakymu

Nr. ___

DARBUOTOJŲ VEIKSMŲ, KILUS GAISRUI, PLANAS

NR. PS ___

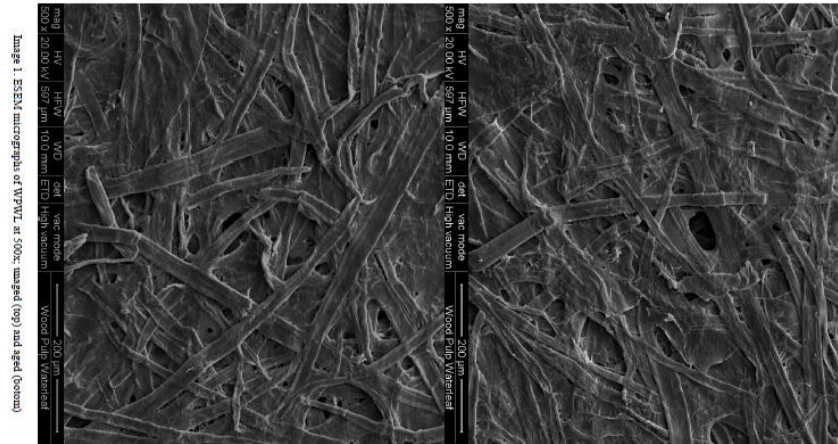
Eil. Nr.	Turinys	Atsakingi asmenys
1.	Skambinti priešgaisrinei gelbėjimo tarnybai fiksuotojo ryšio telefonu 01, „Omnitel“ tinkle – 101, TELE2, „Bitė GSM“ tinkle – 011, bendruoju pagalbos telefonu 112 ir nurodyti tikslų objekto, kuriame kilo gaisras, adresą. Nustatyti gaisro vietą. Išskviesti vadovaujančius darbuotojus.	Direktorius (Direktoriaus paskirtas asmuo saugai (Tel. (8 37) XXXXXXX
2.	Informuoti apie gaisrą patalpose esančius žmones.	Direktorius (yyy)
3.	Esant reikalui, išjungti elektros energiją (išskyrus priešgaisrinės apsaugos sistemą), vėdinimo sistemas degančiose ir šalia jų esančiose patalpose.	Direktorius (Y) Asmuo, atsakingas už įmonės elektros ūkį (ZZZ)
4.	Evakuoti žmones iš gaisro zonos trumpiausiu išėjimo keliu.	Direktorius (Y) Direktoriaus paskirtas asmuo saugai (Z)
5.	Gesinti kilusį gaisrą, kol atvyks ugniagesiai. Gesinti pradedama nedelsiant, tik pastebėjus gaisrą. Gesina visi įmonės darbuotojai, kurie neužimti žmonių evakavimu. Naudojamos pirminės gaisro gesinimo priemonės: gesintuvai miltelių ar putų pavidalo.	Direktorius (Y) Įmonės darbuotojai
6.	Paskirti atsakingus asmenis žmonių, gesinančių gaisrą, apsaugai nuo galimų užgriuvimų ir apsinuodijimų.	Direktorius (Y)
7.	Pasitikti ugniagesius, nurodyti artimiausią kelią iki gaisro židinio vietos.	Direktorius (Y) Direktoriaus paskirtas asmuo saugai (Z)

8.	Materialinių vertybių evakavimas.	Direktorius (Y)
9.	Atvykus priešgaisrinės gelbėjimo tarnybos pajėgoms, vykdyti gaisro gesinimo vadovo nurodymus.	Direktorius (Y) Įmonės darbuotojai
10.	Leisti naudotis gaisrui gesinti įmonei priklausančiais gamtiniais ištekliais (smėliu, žvyru ir kt.) gaisro gesinimo, transporto, ryšio priemonėmis bei kitais gaisro gesinimui ar jo organizavimui būtinais daiktais, neatsižvelgiant į gaisro kilimo vietą.	Direktorius (Y) Direktoriaus paskirtas asmuo saugai (Y) Įmonės darbuotojai
11.	Nedarbo metu saugos tarnybai pranešus apie gaisrą įmonėje, iškviešti įmonės vadovą ir administracijos darbuotojus.	Direktoriaus paskirtas asmuo saugai (Z)

PLAŅĄ PARENGĖ _____; 2017 m. gegužės _____ d.

SUDERINTA: Valstybinės gaisrinės priežiūros vyriausiasis pareigūnas _____;
2017 m. gegužės _____ d.

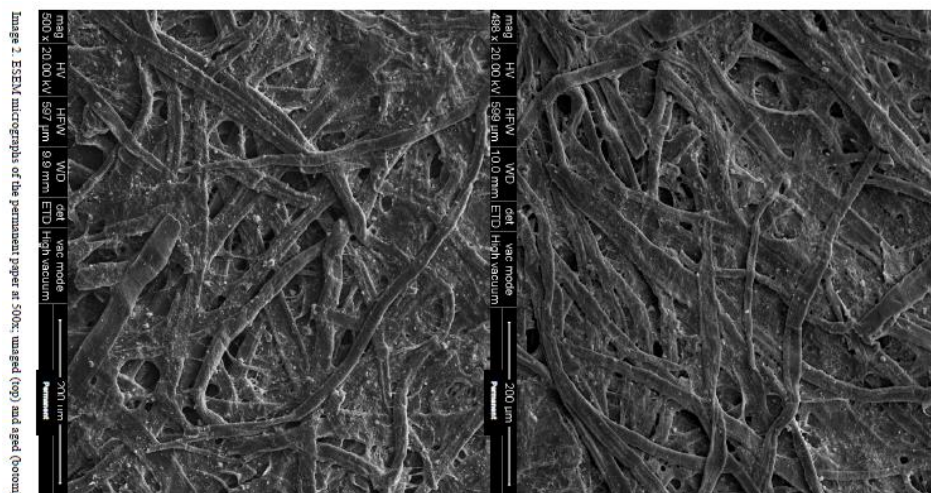
4 PRIEDAS



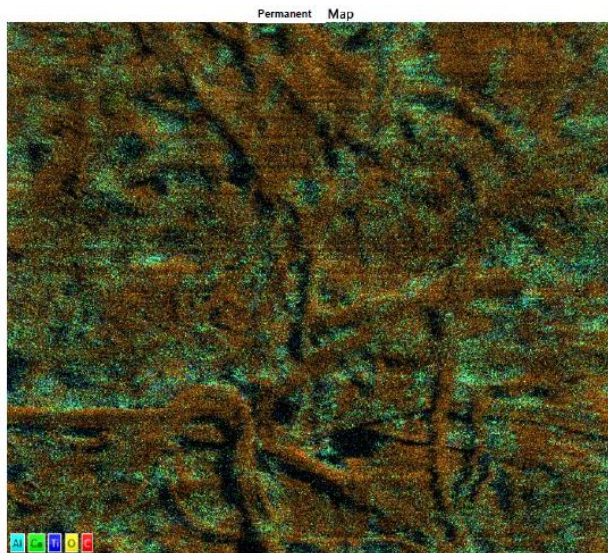
1 pav. WPWL popieriaus morfologija.



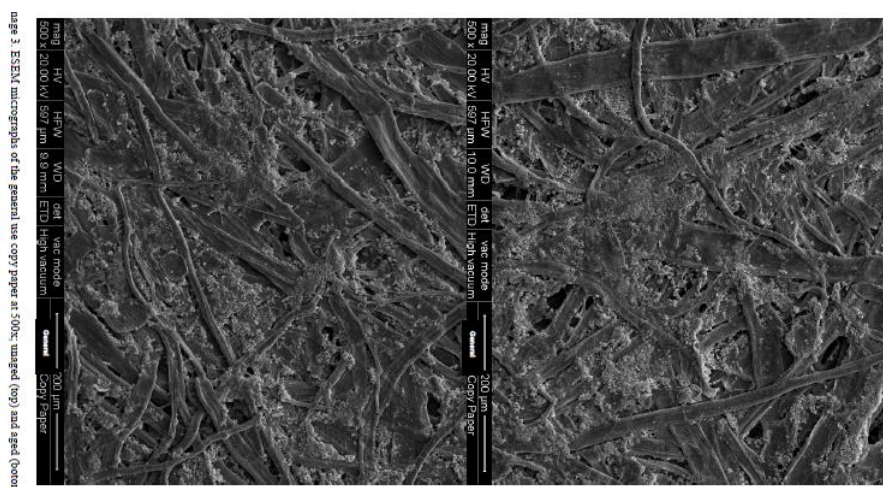
2 pav. WPWL elementų – užpildų aptikimas.



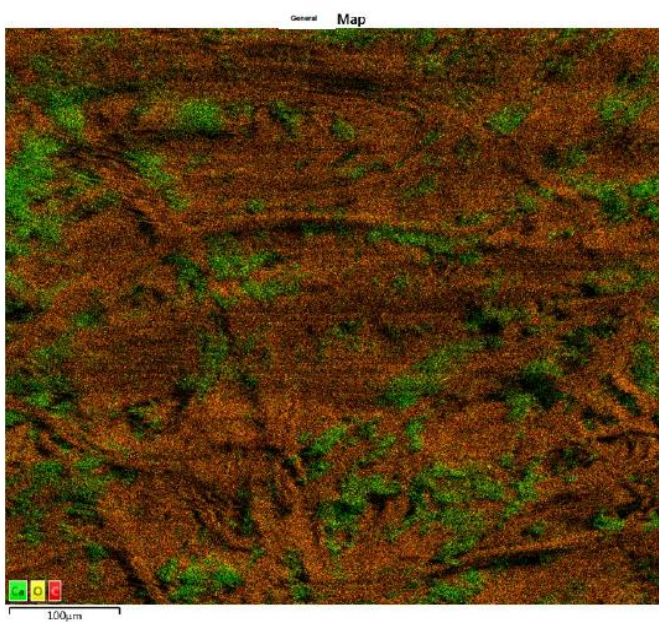
3 pav. „Permanent“ mikrofotografija.



4 pav. „Permanent“ užpildų aptikimas.



5 pav. „General“ mikrofotografija.



6 pav. „General“ užpildų aptikimas.

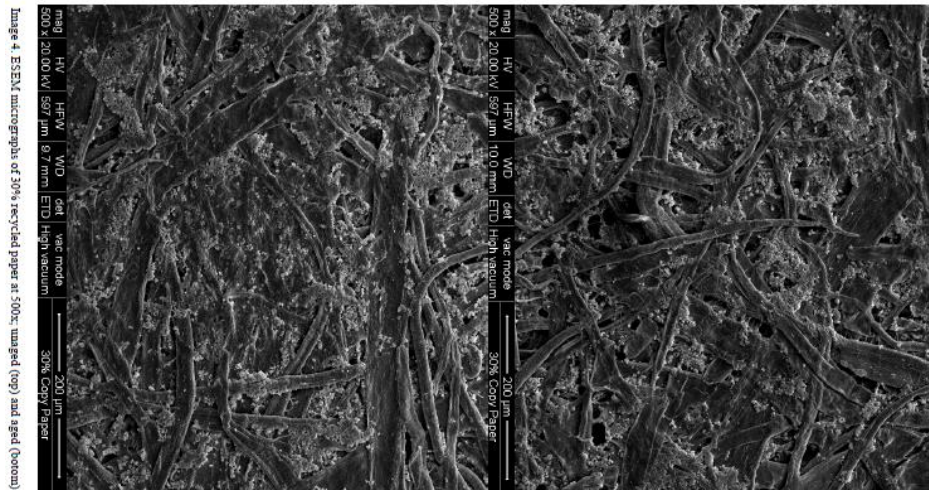
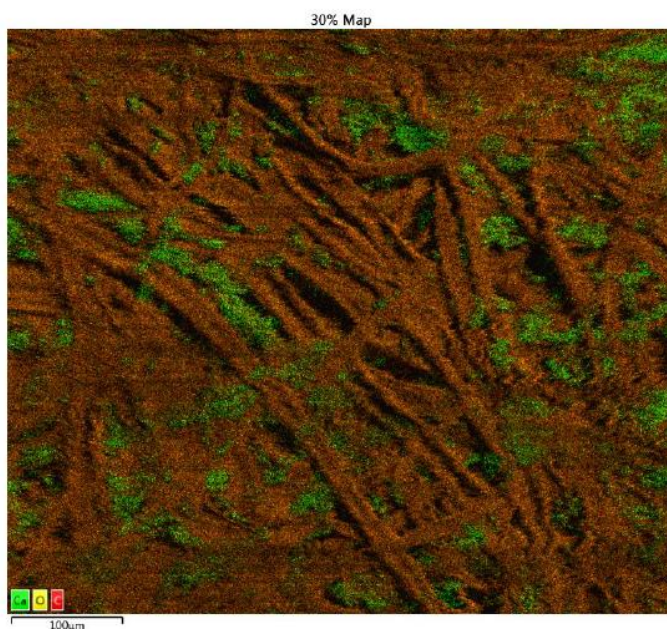


Image 4. ESEM micrographs of 30% recycled paper at 500x, unaged (top) and aged (bottom)

7 pav. 30 % perdirbtas popierius.



8 pav. 30 % perdirbtas popierius. Užpildų aptikimas.

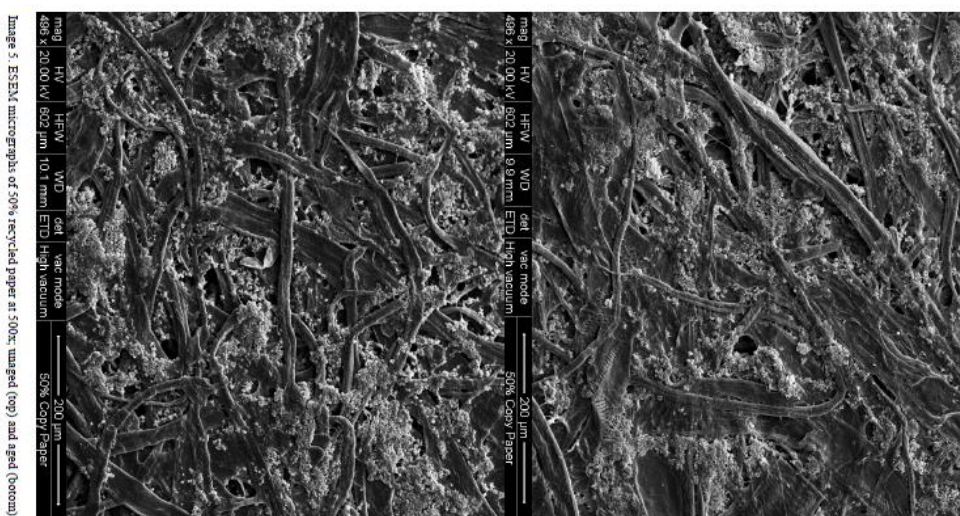
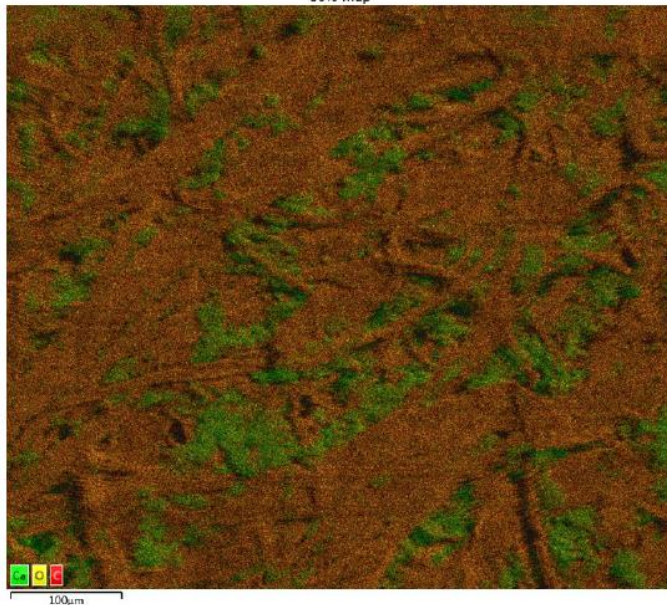


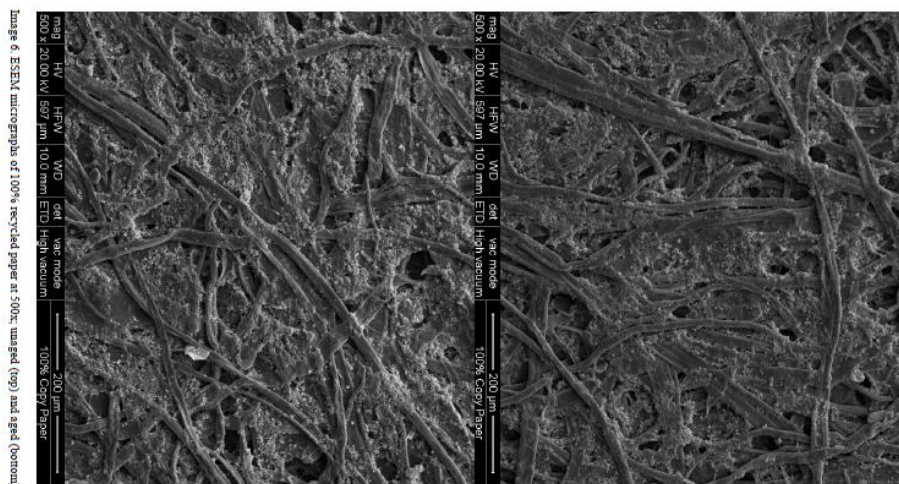
Image 5. ESEM micrographs of 50% recycled paper at 500x, unaged (top) and aged (bottom)

9 pav. 50 % perdirbtas popierius.

50% Map

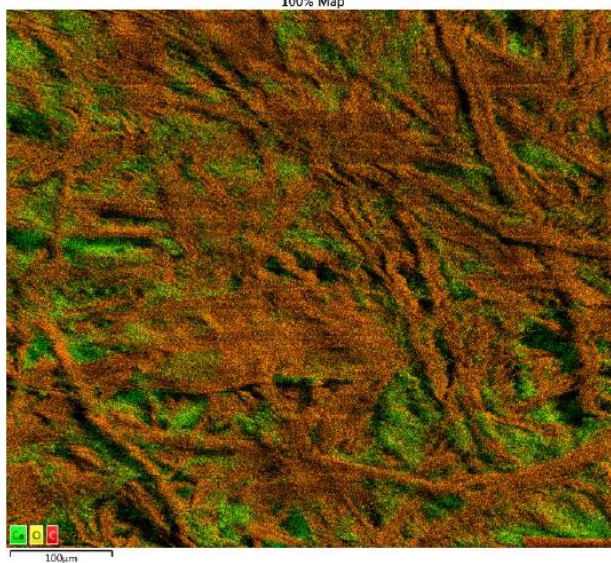


10 pav. 50 % perdirbtas popierius. Užpildų aptikimas.



11pav. 100 % perdirbtas popierius.

100% Map



12 pav. 100 % perdirbtas popierius. Užpildų aptikimas

5 PRIEDAS

1* lentelė

Spaudos mašinos - Heidelberg SM 74-4 specifikacija

Nr.	Charakteristika	Heidelberg SM 74-4
1	Spalvotumas	4 sekcijos
2	Maksimalus popieriaus formatas	610 x 860 mm.
3	Minimalus popieriaus formatas	340 x 460 mm.
4	Spausdinimo plotas	620 x 870 mm.
5	Spaudos formos dydis	614 x 864 mm.
6	Spausdinimo greitis	10 000 lapų per h.
7	Galingumas	10,5 kW
8	Plotis	3,3 m
9	Ilgis	15,850 m.
10	Aukštis	2,10 m
11	Popieriaus storis	0,03 mm – 0,7 mm.

2* lentelė

Mikroskopo charakteristika

Charakteristika	DPM 300 Digital
Raiška	1,3 megapikseliai (1280 x 1024 pix)
Didinimas	20 x~200 x
Sąsaja	USB 2.0
Nr. LED	8
LED į/iš	Taip
LED spalva	Balta
Medžiagos	Kompozitai
Išgava, išdirbis	Nuotraukos, video – medžiaga
Kalibravimas	Taip
Matavimas	Taip (linija, spindulys, apskritimas, 3 taškų apskritimas ir t. t.)

3* lentelė

Pjaustymo mašinos Polar D115 specifikacija

Polar D 115	
Pjovimo plotis	1150 mm
gylis	1150 mm
Kipos aukštis	165 mm
Popieriaus formatas	630 x 880 mm
Greitis	130 mm/s

4* lentelė

Eksponavimo ir ryškinimo aparato Kodak trendsetter Q2400/Q3600 specifikacija

Kodak trendsetter Q2400/Q3600	
Standard: 2400/1200 dpi	25,2 plates per val (1,030 x 800 mm plokštė)
Optimaliausia raiška 5080/4800, 2540/1270 dpi	16,4 plokštės per val. (2,083 x 1,600 mm plokštė)
Dydis (A x P x G) 1200 mm x 3225 mm x 2131 mm	Svoris 1,760 kg