



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

Agnė Sasnauskaitė

**BIURO POPIERIAUS IŠ PERDIRBTOS MAKULATŪROS
SPAUSDINAMŲJŲ IR EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Lekt. dr. Vaidas Bivainis

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

BIURO POPIERIAUS IŠ PERDIRBTOS MAKULATŪROS
SPAUSDINAMŲJŲ IR EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašas) Lekt. dr. Vaidas Bivainis
(data)

Recenzentas

(parašas) Lekt. Darius Pauliukaitis
(data)

Projektą atliko

(parašas) Agnė Sasnauskaitė
(data)

KAUNAS, 2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Agnė Sasnauskaitė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, kodas 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

**„BIURO POPIERIAUS IŠ PERDIRBTOS MAKULATŪROS SPAUSDINAMŲJŲ IR
EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS“
AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA**

0 _____ . _____ .
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Agnės Sasnauskaitės**, baigiamasis projektas tema „BIURO POPIERIAUS IŠ PERDIRBTOS MAKULATŪROS SPAUSDINAMŲJŲ IR EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS “ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

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

Tvirtina:

Gamybės inžinerijos
katedros vedėjas

(parašas, data)
doc. dr. Kazimieras Jukšnas
(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 pagrindines 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 kūrybiškumą, gebėjimą taikyti fundamentines mokslo žinias, socialines bei komercines aplinkos, teisės aktų ir finansinių galimybių išmąstymą, informacijos šaltinių paiešką ir kvalifikuotos jų analizės įgūdžius, skaitmeninių metodų ir specializuotos programinės įrangos bei bendrosios paskirties informacinių technologijų naudojimo įgūdžius, taisyklingos kalbos vartosenos įgūdžius, gebėjimą tinkamai formuluoti išvadas.

1. Projekto tema Biuro popieriaus ir perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių sąrybių tyrimas.

Patvirtinta 2016 m. _____ mėn. ____ d. dekano įsakymu Nr. _____

2. Projekto tikslas atlikti biuro popieriaus ir perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių sąrybių tyrimus, suprojektuoti skaitmeninės spaudos įmonę gaminiams iš šio popieriaus spausdinti bei atlikti šios įmonės ekonominius skaičiavimus.

3. Projekto struktūra _____

1. Techniniai – ekonominiai rodikliai

2. Mokslinė tiriamoji dalis

3. Leidinių paruošimo procesų technologijų projektavimas

4. Darbu sauga ir ekologija

5. Finansinė – ekonominė dalis

4. Reikalavimai ir sąlygos atlikti leidinių ir perdirbtos makulatūros popieriaus technologinius skaičiavimus, suprojektuoti įmonės gamybinius plotus, nustatyti veiksmius galinčius kelti riziką darbuotojų sveikatai, atlikti smulkiųjų spausdinamųjų elementų vizualinės matavimų, tonerio adhezijos, abrazyvinio dulimo ir atspaudų palyginamuosius tyrimus, atlikti ekonominius - finansinius skaičiavimus.

5. Projekto pateikimo terminas 2016 m. gegužės mėn. 27 d.

6. Ši užduotis yra neskiriama baigiamojo projekto dalis.

Įduota studentui Agnei Sasnauskaitei

Užduotį gavau Agnė Sasnauskaitė

(studento vardas, pavardė)

(parašas, data)

Vadovas lekt. dr. Vaidas Rivašius

(jaučigys, vardas, pavardė)

(parašas, data)

Eil. Nr.	Forma- tas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		Aiškinamoji dalis	90	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	3	1	
3	A1		<u>Brėžiniai</u>	6	1	
4	A1		Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai	1	1	
5	A1		Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas (I)	1	1	
6	A1		Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas (II)	1	1	
7	A1		Technologinė leidinių gamybos projektavimo schema	1	1	
8	A1		Projektuojamos įmonės patalpų ir įrengimų planas	1	1	
9	A1		Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai (II)	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas		
MD M-6/4	Stud.	A.Sasnauskaitė		Žiniaraštis		Laida
	Vadov.	Lekt. dr.V.Bivainis				
	Kat. vad.	Doc. dr. K. Juzėnas				
Pratapas	Gamybos inžinerijos katedra LT - 51424 Studentų 56, Kaunas			2016 - MBP - GI - 01		Lapas
MBP						Lapų
						1 1

Sasnauskaitė, Agnė. Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Vaidas Bivainis; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis: Gamybės inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: Biuro popierius, savybės, tonerio adhezija, abrazyvinis dylimas, skaitmeninė spaudos technologija.

Kaunas, 2016. 90 p.

SANTRAUKA

Darbe analizuojamos ofsetinio biuro popieriaus fizikinės, technologinės ir vartotojiškos savybės. Mokslinio tyrimo metu atlikti smulkiųjų spausdinamųjų elementų, baltos ir juodos tonerio spalvų atspindžio matavimai, tonerio adhezijos, abrazyvinio dilimo tyrimai. Rezultatų apibendrinimas atliktas remiantis lyginimo, analizės metodais.

Darbe taip pat atliekamas skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas. Skaičiuojamas spaudos gamybos darbų užimamas laikas, reikiamas įrengimų skaičius, darbuotojų skaičius, bendras patalpų plotas. Pateikiami kokybės kontrolės metodai, naudojami spaudos gamybos procese.

Apžvelgiami darbų saugos keliami reikalavimai tinkamai darbo vietai. Analizuojamos kylančių ar esamų pavojų rizikos vertė. Aptariami galimi problemų sprendimo būdai.

Finansinėje – ekonominėje dalyje atliekami priešinvesticiniai aplinkos tyrimai, nustatomos reikalingos investicijos ir parenkami jų šaltiniai. Apskaičiuojami gamybos kaštai, laukiamas pelnas, pagrindiniai investicijų efektyvumo rodikliai.

Sasnauskaitė, Agnė. *Research of Printability and Exploitation Properties of Recycled Office Paper*. Master's thesis in Final Degree Project / supervisor assoc. lect.dr. Vaidas Bivainis The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study area and field: Production and Manufacturing Engineering, Technological Sciences.

Key words: Office paper, properties, toner adhesion, abrasion, digital printing technology.

Kaunas, 2016. 90p.

SUMMARY

In this work the physical, technological and consumerist characteristics of offset office paper is analyzed. The measurements of the small elements of the print, white and black toner's colours reflection, toner's adhesion and abrasive wear were made in this scientific research. The results were summarised using comparison, analysis methods.

In this work the desining of digital press technology is also carried out. The time for press production work, equipment needed, workers needed, total area of the premises is calculated. The quality control methods, used in the process of press production, are presented.

The requirements for work safety in appropriate workplace are reviewed. Existing or rising dangers' value is analyzed. The possible solutions are discussed.

In the financial - economical part the pre-investment environment researches are conducted, the necessary investments are established and the sources of them are selected. The cost of production, expected profit and the main indicators of the efficiency of investments are calculated.

TURINYS

IVADAS.....	10
1. TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI.....	11
2. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS.....	13
2.1 Literatūros apžvalga	13
2.1.1 Popierius ir jo struktūra	13
2.1.2 Popieriaus savybės	14
2.1.3 Popieriaus optinės savybės	17
2.1.4 Skaitmeninė spaudos technologija	18
2.1.5 Atlikti tyrimai	19
2.2 Tyrimų įranga ir metodika.....	19
2.2.1 Atspaudų procentuotės matavimai	21
2.2.2 Smulkiųjų elementų vizualiniai matavimai	21
2.2.3 Tonerio adhezijos matavimai	22
2.2.4 Abrazyvinis dilimas.....	22
2.3 Tyrimo rezultatai ir jų analizė	22
2.3.1 Baltos ir juodos spalvų atspindžio matavimai	22
2.3.2 Spausdinamų elementų pokytis	25
2.3.3 Tonerio adhezijos matavimai	27
2.3.4 Abrazyvinis dylimas.....	29
3. LEIDINIŲ PARUOŠIMO PROCESŲ TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS.....	31
3.1 Pasirinktos technologijos pagrindimas.....	31
3.2 Technologinio proceso projektavimas.....	33
3.3 Skaitmeninės spaudos produkcijos darbų apimtys skaičiavimas.....	35
3.4 Technologinių procesų kokybės kontrolė.....	46
3.5 Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas	47
3.6 Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	49
3.7 Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	51
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA	54
4.1 Darbų sauga.....	54
4.1.1 Rizikos veiksnių identifikavimas	54

4.2	Rizikos vertinimas	58
4.2.1	Rizikos dydžio skaičiavimas	59
5.1	Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	61
5.1.1	Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas	61
5.2	Trumpalaikio turto (apvyartinių lėšų) vertės skaičiavimas	63
5.3	Produkcijos gamybos apimtys planavimas	64
5.4	Gamybos kaštų skaičiavimas	65
5.4.1	Gamybos kaštų skaičiavimas	66
5.5	Veiklos kaštų skaičiavimas	77
5.6	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos	80
5.7	Gaminių kainos apskaičiavimas	81
5.8	Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas	82
5.9	Rekonstrukcija (modernizavimas)	84
IŠVADOS		89
LIETARŪROS SĄRAŠAS		90
PRIEDAI		91

IVADAS

Spaudos pramonė – sritis, priimanti naujus technologijų atsiradimus ir prisidedanti prie globalinių problemų mažinimo. Nykstančių miškų problema skatina ieškoti naujų sprendimų spausdinamojo paviršiaus gamyboje. Vienas iš sprendimų, perdirbtas popierius iš perdirbtų antrinių atliekų. Plačiausiai naudojamam ofsetinio popieriaus rušiai, tai itin tinkama alternatyva.

Remiantis statistikos pateikiama informacija norint pagaminti vieną kilogramą popieriaus, reikia ne mažiau kaip 60 litrų vandens. Perdirbant popierių, sunaudojama mažiau cheminių medžiagų, iki 80 % mažiau vandens, iki 65 % mažiau energijos, o oro tarša sumažinama net 95 % lyginant su medienos gamyba. Todėl rūpinantis globalinėmis problemomis siūloma dažniau naudoti perdirbtą popierių.

Šis darbas paruoštas remiantis atliktais perdirbtos makulatūros ofsetinio popieriaus spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimais. Darbe atlikti tonerio adhezijos, abrazyvinio dilimo, spalvų tonerio kontrasto nustatymo bei smulkiųjų spausdinamųjų elementų tyrimai. Bandimų naudojimui pasirinktos keturios skirtingos ofsetinio, iš perdirbtos makulatūros masės, popieriaus rūšys.

Spaudos technologijos parinktis svarbi dėl užsakymo ekonomiškumo, spaudos produkcijos kokybės išsaugojimo, greitos užsakymo atlikimo savybių. Skaitmeninė spauda viena sparčiausiai populiarėjančių spaudos technologijų, gėl greitai atliekų spaudos darbų procesų. Skaitmeninės spaudos technologija remiantis statistiniais duomenimis nuo 2008 iki 2018 išaugs nuo 9,8 % iki 20,6 %. Spaudos technologijos naudojimosi augimas kils dėl greitai atliekamų spaudos darbų, galinčios pateikti aukštą spaudos kokybę ir ekonomiškumo nedidelio kiekio gaminių atlikimui. [10]

Darbo tikslas: atlikti biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimus, suprojektuoti skaitmeninės spaudos įmonę gaminiams iš šio popieriaus spaudinti bei atlikti šios įmonės ekonominius skaičiavimus.

Uždaviniai:

- Atlikti popieriaus iš perdirbtos masės, spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimus;
- Nustatyti popieriaus savybes įtakojančias spausdinamąsias ir eksploatacines savybes;
- Atlikti skaitmeninės spaudos technologijos projektavimą;
- Atlikti patalpų ir įrengimų skaičiavimus;
- Atlikti gamybos kaštų, laukiamo pelno ir pagrindinių investicijų efektyvumo rodiklių skaičiavimus;
- Nustatyti darbo metu keliančius rizikos veiksnius ir rasti sprendimus.

1. TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI

1 lentelė

Projektuojamos įmonės svarbiausieji techniniai – ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1	Darbo dienų skaičius	d.	252
2	Pamainų skaičius	vnt.	1
3	Pramoninio - gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbuotojai	vnt.	13
3.2	Pagalbiniai darbuotojai	vnt.	3
4	Metinė gamybos programa		
4.1	I metai	tūkst.egz.	411450
4.2	II metai	tūkst.egz.	506400
4.3	III metai	tūkst.egz.	633000
4.4	IV metai	tūkst.egz.	569700
4.5	V metai	tūkst.egz.	506400
5	Gamybos kaštai	Eur.	904580,87
6	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Žurnalas	Eur.	0,45
6.2	Brošiūra	Eur.	1,07
6.3	Brošiūra	Eur.	1,18
6.4	Brošiūra	Eur.	1,39
6.5	Knyga	Eur.	1,17
6.6	Siūta -klijuota knyga	Eur.	0,73
6.7	Katalogas	Eur.	0,69
6.8	Siūta -klijuota knyga	Eur.	0,78
6.9	Žurnalas- katalogas	Eur.	0,80
6.10	Reprezentacinis katalogas	Eur.	0,80
7	Sąlyginio gaminio kaina	Eur.	
7.1	Žurnalas	Eur.	0,74
7.2	Brošiūra	Eur.	1,74
7.3	Brošiūra	Eur.	1,91
7.4	Brošiūra	Eur.	2,26
7.5	Knyga	Eur.	1,91
7.6	Siūta -klijuota knyga	Eur.	1,20

1 lentelė (tęsinys)

7.7	Katalogas	Eur.	1,13
-----	-----------	------	------

7.8	Siūta -klijuota knyga	Eur.	1,27
7.9	Žurnalas- katalogas	Eur.	1,30
7.10	Reprezentacinis katalogas	eur.	1,30
8	Bendras kapitalas	eur.	
8.1	Pagrindinis kapitalas	tūkst.eur.	181.44
8.2	Apyvartinis kapitalas	tūkst.eur.	22.22
9	Grynasis pelnas	tūkst.eur.	491341,61
10	Grynoji esamoji vertė	tūkst.eur.	112286,22
11	Pelningumo indeksas	%	25
12	Atsipirkimo laikas	m.	4,98
13	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	eur./mėn	516,63

Projektuojamos įmonės techniniai ir ekonominiai rodikliai pateikiami 1 lentelėje. Įmonė atliekanti skaitmeninės spaudos darbus. Gaminama produkcija brošiūros, katalogai, knygos minkštais viršeliais. Darbuotojų skaičius atlikus skaičiavimus priimtas 13 pagrindinių darbuotojų ir 3 pagalbinių asmenys. Techniniai ir ekonominiai rodikliai skaičiuojami 4,98 metų gyvavimo laikotarpyje.

2. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS

2.1 Literatūros apžvalga

2.1.1 Popierius ir jo struktūra

Spaudos pramonės svarbiausias elementas – spausdinamasis paviršius, popierius. Tai plonalakštė medžiaga sudaryta iš susipynusių augalinių plaušelių, susijusių paviršiaus ryšiais. Popierius, poringas turintis daug kapiliarų kūnas, į kurį gali patekti oro, drėgmės ir poligrafinių dažų arba savotiškas karkasas, sudarytas iš celiuliozės plaušelių, stipriai tarpusavyje sujungtų vandenilinėmis jungtimis ir iš dalies mechanškai. (1)

Ofsetinis biuro popierius gali būti gaminamas iš medienos plaušienos arba iš grynos celiuliozės. Medienos plaušienos sudėtis: celiulozė, ligninas, hemiceliuliozė ir ekstraktinės masės. Ji suriša į popieriaus sudėtį patenkančias medžiagas. Grynos celiuliozės popieriaus sudėtyje nėra lignino ir sumažinto hemiceliuliozės kiekio. Tai pat popieriaus struktūroje yra klajinių medžiagų. Atliekant popieriaus klajinimą masėje hidrofilinėmis sintetinėmis dervomis, pridedama krakmolo ir kanifolijos. Klajinimas suteikia pakankamą atsparumą vandeniui, paviršiaus išpešiojimui ir dulkėtumui. Masiniams leidiniams gaminamas popierius su didesniu lapuočių celiuliozės kiekiu ir paviršiaus klajinimu. (12).

Perdirbto popieriaus sudėties struktūra skiriasi nuo ofsetinio biuro popieriaus. Pirmiausiai popieriaus gamybai naudojamos surinktos popieriaus atliekos: kartonas, įvairi spaudos produkcija. Perdirbamos makulatūros procesas susideda iš maišymo naudoto popieriaus, vandens ir cheminių medžiagų. Kai kurioms popieriaus rūšims nenaudojamos cheminės medžiagos, pvz.: balikliai, išsaugant natūralumą. Tolimesniame procese gauta masė sukapojama ir šildoma, taip skaidant celiuliozę. Taip siekiant išvalyti pridėtines medžiagas: rašalą, kljus, chemines medžiagas. Išvalyta ir paruošta popieriaus masė keliauja į naujo perdirbto popieriaus gamybą. (13).

1. lentelė

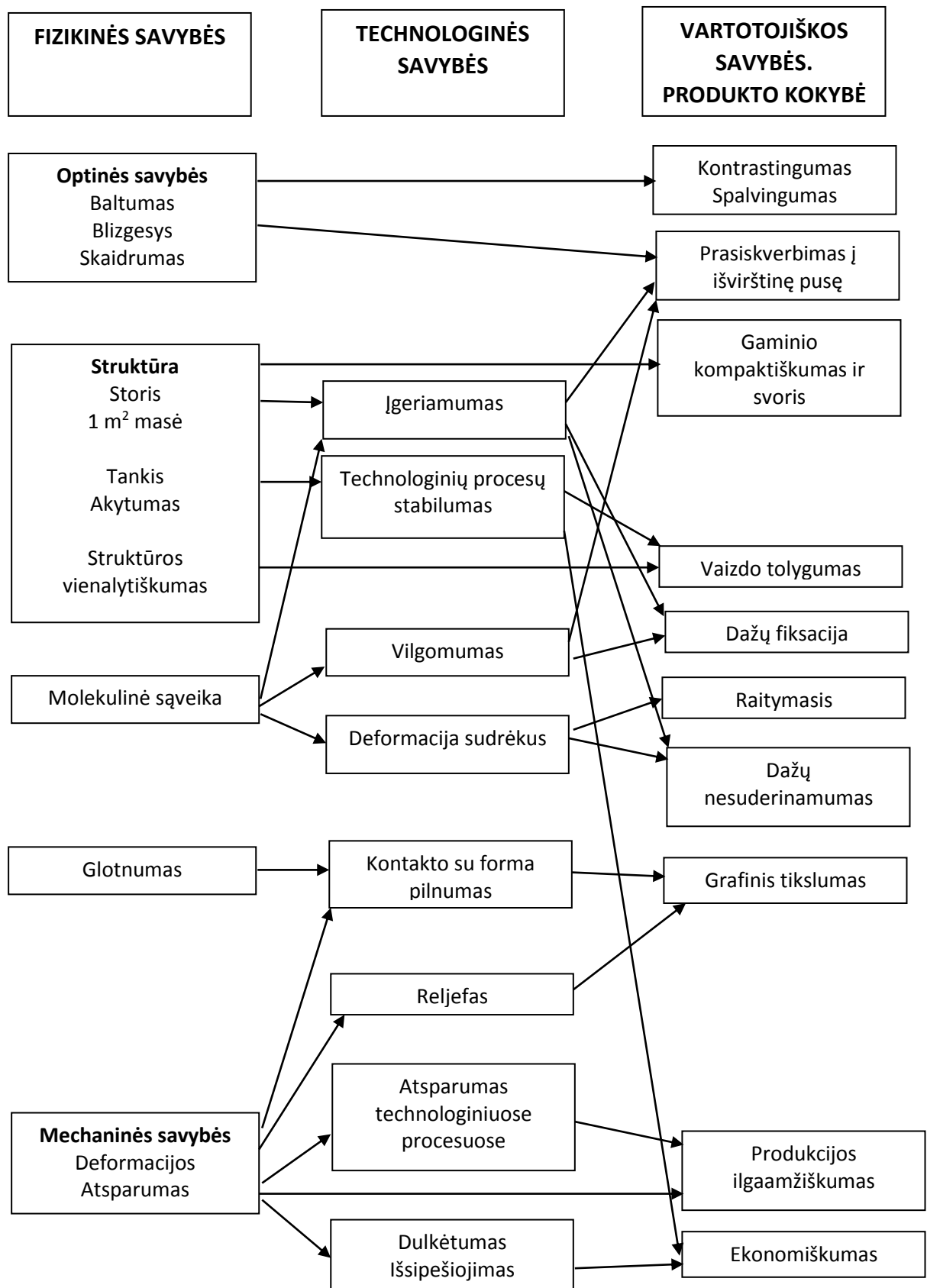
Užpildų kiekis skirtingoms popieriaus rūšims

Popieriaus rūšis	Užpildo kiekis
Be medienos plaušienos ir dangos (kopijavimui, ofsetinei spaudai)	12- 26 %
Be medienos plaušienos ir dangos (vienguba, dviguba, triguba danga)	12- 20 %
Su medienos plaušienos, be dangos (kalandruotas, katalogams, žurnalams)	8- 12 %
Su medienos plaušienos danga (vienguba, dviguba, triguba danga)	2 - 18 %

Popieriaus sudėtinės dalys ir jų išsidėstymas struktūroje turi svarbią reikšmę. Spausdinamosios medžiagos tvirtumas priklauso nuo plaušelių išsidėstymo ir sukibimo tarpusavyje. Paviršiaus šiurkštumas ir tūris priklauso nuo poringumo bei plaušelių ir kitų sudedamųjų dalių kiekio struktūroje. Plaušelių išsidėstymas tarpusavyje turi įtakos svarbios popieriaus optinėms savybėms, lemiančioms informacijos suvokimą bei spaudinio prekinę išvaizdą. Paviršiaus šiurkštumas ir tūris priklauso nuo poringumo bei plaušelių ir kitų sudedamųjų dalių kiekio struktūroje. Plaušelių išsidėstymas tarpusavyje turi įtakos svarbios popieriaus optinėms savybėms, lemiančioms informacijos suvokimą bei spaudinio prekinę išvaizdą. Taip pat popieriaus sudėtinės dalys bei cheminiai komponentai yra prisitvirtinę prie plaušelių atsitiktiniu būdu. Visa tai įtakoja popieriaus ir dažų sąveiką, kuomet susidaro nauja struktūra. Be to, popieriaus struktūra yra jautri drėgmės poveikiui. (14)

2.1.2 Popieriaus savybės

Popierius charakterizuojamas fizikinių savybių kompleksu: struktūra, molekulinėmis - fizikinėmis, mechaninėmis, optinėmis ir kitomis savybėmis. Kai kurios fizikinės savybės turi tiesioginę įtaką produkcijos kokybei, t.y. kartu yra ir vartotojiškos savybės: optinės ir mechaninės savybės, atsparumas šviesai ir kt. Visumoje vartotojiškos savybės apsprendžia poligrafinės produkcijos kokybę ir išvaizdą. Popieriaus savybes galima suskirstyti į tris dideles grupes (15):



1. pav. Popieriaus fizikinių, technologinių ir vartotojiškų savybių visuma (š. : Buika G. Poligrafinis popierius: studijų medžiaga p.44, Kaunas, 2012)

Fizikinių popieriaus savybių visumą sudaro: optinės savybės. Struktūra, molekulinė sąveika, glotnumas ir mechaninės savybės. Komponentinės popieriaus struktūros savybės: popieriaus svoris arba gramatūra, tankis, akytumas, struktūros vienalytiškumas. Optinę kokybę lemiančios savybės: baltumas, blizgesys, skaidrumas. Iš popieriaus savybių tarpusavio priklausomybės matyti, kad minėtosios savybės lemia kontrastingumo, spalvingumo ir prasiskverbimo savybes. Struktūros savybės: storis, masė, tankis, akytumas, struktūros vienalytiškumas turi įtakos technologinėms savybėms: įgeriamumui ir technologinių procesų stabilumui. Tai savybės, kurios svarbios jei susidaro problemos su tonerio adhezija. Kita fizikinė savybė, molekulinė sąveika, įtakojanti šias technologines savybes: vilgomumą ir deformaciją sudrėkus. Popieriaus glotnumo savybė turi svarbą kontakto su formos pilnumu savybei. Iš to išeina, kuo spausdinamojo paviršiaus yra labiau tolygesnis, tuo geresnis sąlytis su spaudos formomis. Kitos reikšmingos popieriui savybės: deformacijos ir atsparumas. Tai apsprendžiančios popieriaus kontakto su forma pilnumą, reljefo, atsparumą technologiniuose procesuose ir dulkėtumo bei išsipešiojimo savybes. Minėtosios savybės stiprią įtaką turi gaminio produkcijos gamybos procesuose ir galutiniame rezultate.

Technologinės savybės išryškėja kuomet fizikinės popieriaus savybės dalyvauja gamybiniuose spaudos procesuose. Technologinės savybės, tai savybės priklausančios nuo fizikinių ir vartotojiškų savybių. Technologinės savybės itin svarbios dėl turimos įtakos veiksniams: tonerio adhezijai, popieriaus dulkėtumui, lužinėjimui, spausdinamųjų elementų išsiplėtimui. Tai vienos iš pagrindinių problemų susiduriamų spaudos gamybos procese. Įgeriamumas svarbus renkantis popierių užsakymo atlikimui, nes tai bus susiję su produkto kokybės išsaugojimu. Technologinių procesų stabilumas įtakoja vaizdo tolygumo ir ekonomiškumo savybes. Skandus užsakymo atlikimo procesas reiškia mažesnes laiko sąnaudas, greitesnį atlikimo laiką galutiniam rezultatui pasiekti, bei nebuvimą papildomų išlaidų užsakymo netikslumams taisyti. Vilgomumas turi sąsajų dažų fiksacijai, prasiskverbimui į išvirkštinę pusę. Neigiamas popieriui poveikis – tai deformacija, įvykusi dėl per didelės drėgmės lygio. O tai sudaro sąlygas popieriaus raitymui ir dažų nesuderinamumui. To pasekoje, užsakymo gamyba gali būti ir sustabdyta. Kita svarbi spaudos atlikime savybė kontaktas su spaudos forma. Popieriaus ir spaudos formos kontakto nebuvimas neigiamai poveikia grafinius elementus. Blogai pernešami spaudos elementai, ar vaizdiniai gali būti ir dažų netikslumai. Tai viena iš spaudos problemų, kai darbų atlikimo procesas stabdomas ir turėtų būti perspaudinamas iki norimo užsakovo rezultato. Produkto kokybės savybėms produkto ilgaamžiškumui ir ekonomiškumui svarbios savybės: dulkėtumo, išsipešiojimo ir atsparumo technologiniams procesams.

Vartotojiškas savybes būtų galima įvardinti vizualines savybes. Jų svarba ir pirminis įspūdis labiausiai veikia klientą ir jo reakciją į pagamintą užsakymą.

2.1.3 Popieriaus optinės savybės

Optinės popieriaus savybės apibūdina jo baltumas, spalvingumas, blizgumas, skaidrumas, šviesos pralaidumas.

Nuo optinių popieriaus savybių priklauso atvaizdo kontrastingumas, spalvų perdavimo tikslumas, produkcijos kokybė ir išvaizda visumoje.

Baltumas. Tai - popieriaus savybė, atspindėti didžiąją dalį šviesos, dėl šiurkštaus paviršiaus, išsklaidant ją tolygiai visomis kryptimis, skirtingai negu veidrodinis atspindys, kai atspindžio kampas lygus kritimo kampui. Atspindint šviesos spektrinė sudėtis nesikeičia. Kiekybiškai baltumas išreiškiamas atspindžio koeficientu, t.y. santykis atspindėtos šviesos su krintančios. Tai pirma baltumo charakteristika. Fotoelektriniu prietaisu matuojamas atspindžio koeficientas (arba optinis tankis) mėlynoje, žalioje ir raudonoje spektro zonose. Koeficientų skirtumas įvairiose zonose parodo nukrypimą nuo baltumo, esančio to ar kito atspalvio. Naudojantis atspindžio koeficientu, labai plačiose ribose, galima vertinti medžiagas pagal jų optines savybes: nuo labai baltų iki juodų.

Kitas baltumo įvertinimas gali būti panaudojus CIELAB spalvų erdvę, skirtą spalviniams pokyčiams įvertinti. Pasinaudojant galima įvertinti ne tik baltumą, bet ir popieriaus atspalvius. (Pauler 2002; Sidaravičius, Montrimas 2005). L^* koordinatės reikšmė – popieriaus šviesis. Ši vertė nusako bendrą atspindžio koeficientą. Reikšmių skalė nuo 0 (juodas popierius) iki 100 %. Kita koordinatės vertė a^* rodo, kad jei ji teigiama, popieriaus atspalvis krypsta į raudonumą, jei neigiama – į žalumą. Koordinatės b^* teigiama reikšmė nusako, kad atspalvis krypsta į geltonumą, o neigiama į mėlynumą. Pilkumo atspalvį išduoda galimos a^* ir b^* koordinatė 0 vertės. (5)

Šviesos pralaidumas. Popieriui charakteringas šviesos pralaidumas ją išsklaidant, nes pereidama akytą popieriaus struktūrą šviesa daug kartų lūžta. Šviesos laidumas yra popieriaus yda, nes pasidaro matomi atspaudai kitoje popieriaus pusėje. Todėl gaminant popierių šviesos pralaidumą stengiamasi sumažinti. Šviesos pralaidumas priklauso nuo popieriaus storio - storiui mažėjant, pralaidumas didėja. Šviesos pralaidumui mažinti parenkama pluoštinių medžiagų kompozicija, malimo laipsnis, užpildai, padidinantys šviesos išsklaidymą. Ypač efektyvūs pralaidumo slopintojai yra užpildai, kurių lūžio rodiklis labai skiriasi nuo popieriaus lūžio rodiklio (TiO_2). Klijinimas, smulkus malimas ir stiprus kalandravimas padidina šviesos pralaidumą

Šviesos pralaidumo charakteristikai naudojamas sąlyginis rodiklis - neskaidrumas, išreiškiamas santykiu atspindėtos šviesos kiekio nuo popieriaus lapo, padėto ant juodo pagrindo, ir atspindėtos šviesos kiekio nuo to paties popieriaus lapo.

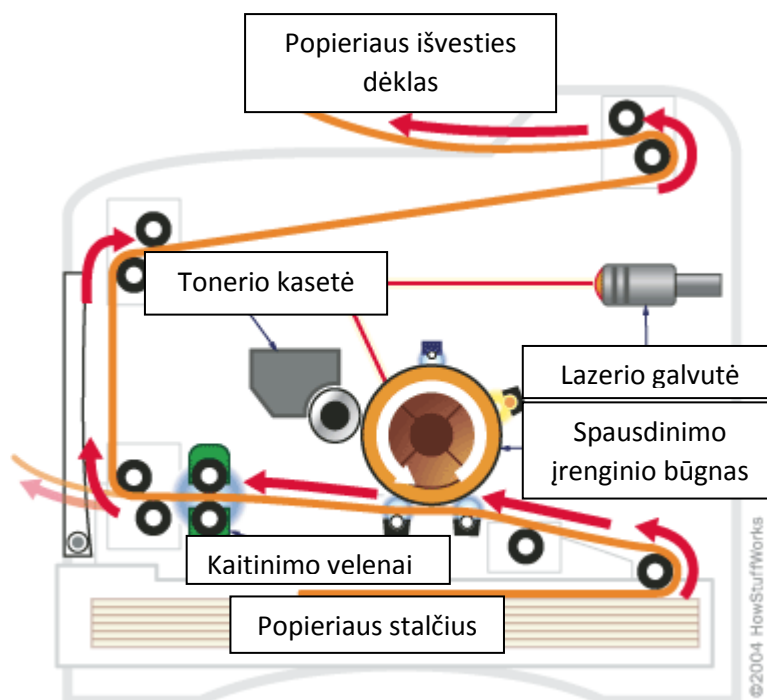
Blizgumas. Tai - dalinis veidrodinis atspindys, kai išsklaidytos atspindėtos šviesos fone. Tokį šviesos atspindį stengiamasi išgauti atliekant viršelius, reklaminių leidinių gamybą ir kt. Blizgesys popieriui suteikiamas superkalandrais, ypač jeigu popieriaus paviršius padengtas pigmentiniu

dengiamuoju sluoksniu (kreidinis popierius). Blizgesys nustatomas matuojant šviesos intensyvumą, atspindėtą įvairiomis kryptimis.

2.1.4 Skaitmeninė spaudos technologija

Šiai spausdinimo technologijai dažnai būtina naudoti popierių su specialiomis savybėmis – jis turi būti šiek tiek laidus elektrai. Lazeriniuose spausdintuvuose yra naudojamos tonerių kasetės, kitaip dar vadinamos lazeriniais toneriais ar tiesiog toneriais. Šios kasetės yra sudarytos iš dažų miltelių, sauso plastikinių dalelių mišinio ir juodos ar kitų spalvų dažančių elementų. Naudojami sausi dažai („toneriai“), kurie fiksuojami ant popieriaus juos išlydant, kas lemia sąveikos su popieriumi ypatumus. Pats spausdinimas yra išgaunamas elektrostatiiniu būdu.

Spausdinimo procesas pradedamas įrenginio įkrovimu, tiekiant elektros energiją. Sekantis etapas popierius įtraukimas į įrenginį. Spausdintuve esantis lazeris spinduliuoja šviesą į veidrodinį paviršių, kuris vaizdą apverčia ir perteikia ant spausdinamojo paviršiaus, įtraukto ant cilindrinio būgno. Perteikti spausdinamieji elementai užpildomi toneriu. Spausdinamasis toneris užnešamas ant velenėlio, kurio paskirtis pernešti tonerį ant popieriaus. Užnešta spauda keliauja pro kaitinamuosius velenėlius. Tonerio milteliai su popieriumi praėję pro šiuos velenius yra išlydomi ir įtvirtinami popieriaus paviršiuje. Praėję pro kaitinamuosius velenus popierius keliauja į išvesties



2 Pav. Lazerinio spausdintuvo spausdinimo proceso eigos schema (š.: digital printing machine.
Internetinė prieiga: [<http://www.physics.hku.hk/~phys0607/lectures/chap06.html>]. Žiūrėta 2016 04
04)

Skaitmeninės spaudos technologijos dėka taupomi ekonominiai ir laiko rodikliai.

2.1.5 Atlikti tyrimai

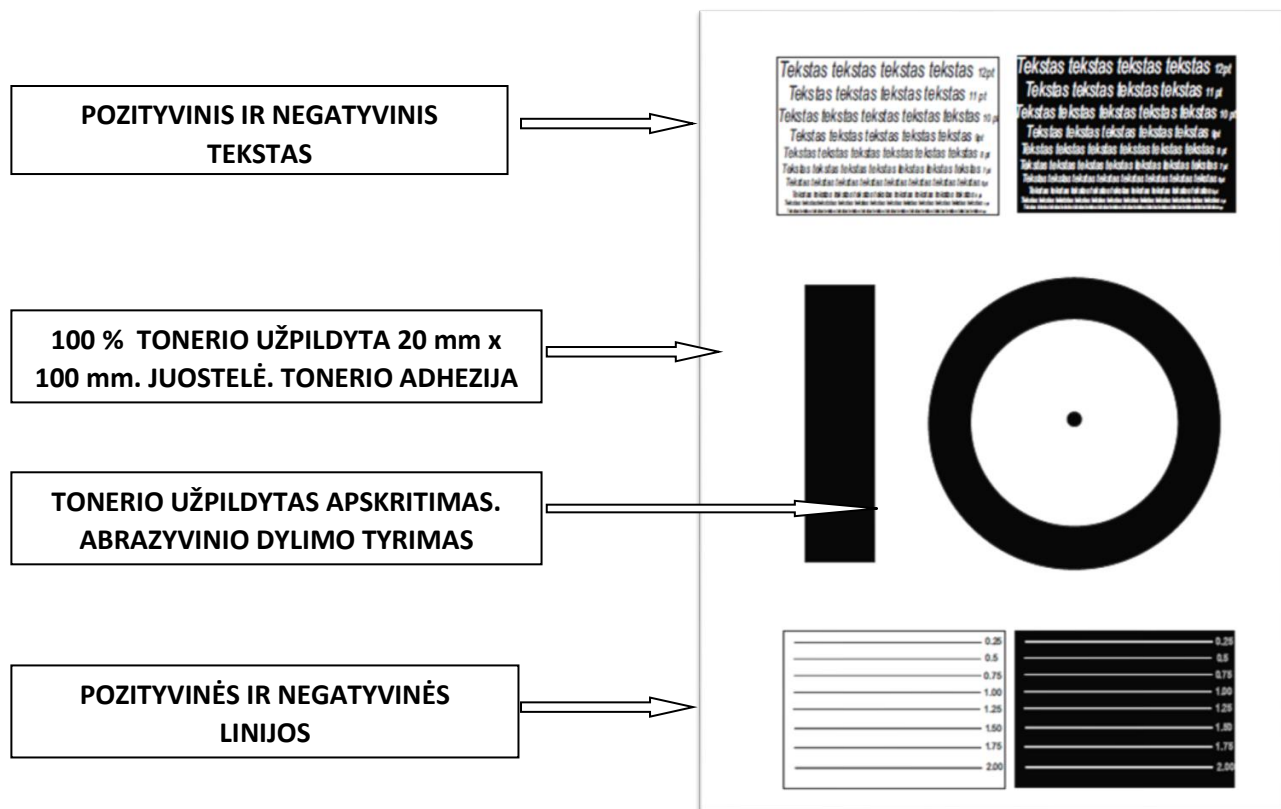
K. Možina ir V. Rutar iš Liublianos universiteto 2011 m. atliko ofsetinio biuro ir perdirbto ofsetinio popieriaus lyginimo tyrimą. Bandymo metu buvo naudoti ofsetinis biuro ir perdirbtas biuro popierius su skirtingomis gramatūromis (100, 150 arba 160, 200g/m²). Tyrimo atlikime siekta išsiaiškinti ar perdirbtas biuro popierius gali pakeiti tradicinį ofsetinį biuro popierių, gilinantis į popieriaus mechanines, optines, struktūros, mikroskopines ir elementų savybes. Atlikto bandymo rezultatai parodė, kad popierius iš antrinių žaliavų atitinka reikiamus standartus ir lūkeščius. Todėl reikalingas platesnis supažindinimas apie jo teikiamą naudą ir ekonomiškumą. (15)

S. Grigaliūnienė iš Vilniaus Gedimino Technologijų universiteto 2015 m. atliko tyrimą. Darbe buvo siekiama ištirti spaudinių, gautų skirtingais spaudos būdais ant įvairių tipų popierių savybes. Tyrimu buvo siekiama išsiaiškinti galimus įvairių dažų poveikius popieriaus struktūrai ir savybėms spausdinant skirtingais spaudos būdais: fleksografiniu, ofsetiniu, skaitmeniniu rašaliniu ir lazeriniu. Viena iš naudojamų medžiagų naudotų tyrimo metu, perdirbtos masės popierius. Taip pat buvo atliekami spalvinių savybių matavimai, sugerties matavimai. Atliktu tyrimu nustatyta, kad spaudinių savybes tikslinga lyginti su atitinkamomis popieriaus savybėmis (14).

Galima teigti, popieriaus gamybai naudojama žaliava celiuliozė ar medienos masė gali būti keičiama į antrinių žaliavų surinktos makulatūros masę. Ofsetinio biuro popieriaus kokybės užtikrinimas, naudojama medienos celiuliozė, cheminiai priedai suteikiantys popieriui tinkamas ir reikalingas optines savybes bei ekonomiškumą. Priešingai, perdirbamo perdirbto popieriaus gamyboje užtrunka surinkimas antrinių rūšiuojamų atliekų, jų apdorojimas bei tinkamas paruošimas popieriaus gamybai. Taip pat įtakoja ir kainą. Popierius įkainojamas brangesnis nei įprastas ofsetinis biuro popierius. Tačiau svarbiausia išsaugojamas kokybės rodiklis, svarbus kiekvienam spaudos gaminiui.

2.2 Tyrimų įranga ir metodika

Tyrimo metu buvo atlikti skirtingi tyrimai, tai: smulkiųjų spausdinamųjų elementų, baltos ir juodos spalvų optinio tankio ir CIElab koordinačių matavimas. Atlikti, tonerio adhezijos, tonerio abrazyvinio dilimo tyrimai. Bandymų atlikimui buvo sukurta testinė forma su skirtingais spausdinamais elementais. Testinę formą (3 pav.) sudaro: pozityvinis ir negatyvinis tekstas, 100% tonerio užpildyta juostelė, 100% tonerio užpildytas apskritimas, pozityvinės ir negatyvinės linijos elementai, atspausdinti ant keturių vienodos gramatūros skirtingų biuro popieriaus rūšių, su lazeriniu spausdinimo įrenginiu Konica Minolta Bizhub C353.



3. pav. Tyrimų testinė forma

Tyrimo metu buvo atliekami smulkių elementų, tonerio adhezijos, abrazyvinio dilimo bei atspaudų procentuotės matavimas pagal CIElab spalvų vertės tyrimai.

Bandinių popierių charakteristikos pateikiamos 3 lentelėje.

3 lentelė

Popieriaus rūšių charakteristikos

Popieriaus pavadinimas	Sudėtis	Svoris, g/m ²	Nepermatomumas, %	Baltumas	Spausdinimo technologija
"Double A"	Popieriaus gamybai naudoti specialiai užauginti medžiai, popierius iš pradinės medienos masės	80	90	Aukštas	Lazerinė, ofsetinė spaudos
"Nautilus. Super White"	100 % perdirbti plaušeliai	80	95	Aukštas	Lazerinė, ofsetinė spaudos
"Cyclus. Office"	100 % perdirbtos masės	80	95	Natūralus	Skaitmeninė, ofsetinė, lazerinė spaudos
"XEROX"	daugiau nei 75 % perdirbtos masės, be pridėtinių chemikalų	80	40	Natūralus	Lazerinė, ofsetinė spaudos

Atliekamiems tyrimas buvo taikomi skirtingi metodai:

- Smulkiųjų spausdinamųjų elementų (linijos storis, šrifto dydis) įvertinimui taikomas vizualinis tyrimo metodas;

- Skirtingų spalvų pagal CIELAB vertes tyrimo naudojimui pasitelkiant X –Rite Digital Swatchbook DTP – 22 spektrofotometru ir gautas vertes lyginant su baltumo etalonu ;
- Tonerio adhezijos tyrimo metode taikomas FINAT Nr.20 metodas ir atplėšimo įrenginys “Thwing Albert Friction / Peel Tester Model 225-1”
- Abrazyvis dylimo metodas, naudojant FINAT Nr.20 tyrimo metodiką, taikytas atspausdinto paviršiaus atsparumo abrazyviniam dilimui tyrimams atlikti.

2.2.1 Atspaudų procentuotės matavimai

X –Rite Digital Swatchbook DTP – 22 spektrofotometro prietaisu buvo išmatuoti keturių skirtingų, iš antrinių žaliavų perdirbtų, popierių: „XEROX“, „Double A“, „Nautilus. Super White“, „Cyclus. Office“ baltos ir juodų atspaudų procentuotės. Tikslingam duomenų užfiksavimui, bandinių matavimai atliekami buvo po 3 kartus kiekvienai popieriaus rūšiai. Pirmiausiai, matavimai nustatyti tarp spektrodensitometro ir balčiausią atspalvį turinčio popieriaus „Double A“ pavyzdžio.

Skirtumas tarp dviejų spalvų yra išreiškiamas $L^*a^*b^*$ spalvų erdvės dydžiu ΔE . ΔE atitinka mažiausią žmogaus akiai suvokiamą spalvų skirtumą.

ΔL^* , Δa^* ir Δb^* vertės yra skirtumai tarp gautų ir standartinių verčių. Jos nusako spalvų padėčių atstumą trijų ašių projekcijoje.

Priklausomai nuo ΔE reikšmės spalvų skirtumų matomumas gali būti kvalifikuojamas taip:

- Nuo 0 iki 1 - paprastai nepastebimas skirtumas;
- Nuo 1 iki 2 - labai mažas skirtumas; atpažįstamas tik įgudusios akies;
- Nuo 2 iki 3,5 - vidutinis skirtumas; taip pat atpažįstamas įgudusios akies;
- Nuo 3,5 iki 5 - aiškus skirtumas;
- Daugiau nei 5 - stiprus skirtumas.

2.2.2 Smulkiųjų elementų vizualiniai matavimai

Smulkiųjų elementų tyrimui buvo naudojamos pozityvinės, negatyvinės linijos skirtingų storių, ir taip pat pozityvinio ir negatyvinio teksto elementai. Atlikta vizualinio stebėjimo patikra, naudojantis mikroskopu “BYK”. Smulkieji spausdinamieji elementai, pernešti ant skirtingų popieriaus rūšių, buvo stebimi po mikroskopu “BYK”. Užfiksuoti pozityvinių ir negatyvinių linijų išsiplėtimai padidinus $\times 220$ kartų. Skirtingas pozityvinio ir negatyvinio teksto šrifto aukštis užfiksuotas naudojantis tuo pačiu $\times 220$ kartų didinančiu “BYK” mikroskopu. Iš užfiksuotų nuotraukų analizuojami teksto dydžių ir skirtingų linijų storių išsiplėtimai ant skirtingų spausdinamųjų paviršių.

2.2.3 Tonerio adhezijos matavimai

Spausdinamieji tyrimų elementai spausdinti 100 proc. tonerio užpildymu ir tonerį tausojančia funkcija. Testinės formos spausdinimui naudotas Konica Minolta Bizhub 353, lazeriniu veikimo principu pagrįstas įrenginys.

Tonerio adhezijos FPDAS 1.0.0.1 Thwing Albert Friction / Peel Tester Model 225-1 įrenginiu, remiantis testo FINAT Nr.21 metodika (16), buvo matuojamos keturios skirtingos popieriaus rūšys. Tyrimo metu naudota MD ir CD popieriaus kryptys su spausdintais elementais. Tikslingiems tyrimo rezultatams naudota po kelis bandinius tos pačios rūšies. Iš atliekamų bandimų buvo matuojama tonerio adhezijos bandiniams taikyta apkovos: PA (didžiausia vertė), MA (mažiausia vertė), LA (vidurkinė vertė), DA (standartinė vertė) naudojant traukos jėgą.

Sąlygos: traukos jėga - 300 mm / min, laikas: 5s – išsilyginama juostelė, o per 15s – matuojam apkrova.

2.2.4 Abrazyvinis dilimas

Tyrimė, įrenginiu TABER 5131 ABRASER atliekamas abrazyvinio dilimas, skirtingų popieriaus rūšių elementams. Bandiniam naudoti spaudiniai su toneriu tausojančia funkcija ir 100 % tonerio užpildymu. Tyrimo metu popieriaus bandiniai buvo veikiami 0.300 kg dilimo svareliais. Po tyrimo, dylio paveiktų bandinių rezultatai stebėti mikroskopu “BYK”, didinant x 50 kartų.

2.3 Tyrimo rezultatai ir jų analizė

2.3.1 Baltos ir juodos spalvų atspindžio matavimai

Baltos spalvos atspindžio matavimai buvo atliekami su balčiausią atspalvį turinčiu “Double A” popieriumi. Kiekvienos skirtingos popieriaus rūšies atlikti matavimai pateikiami 3, 4, 5, 6, lentelėse.

3 lentelė.

Baltos spalvos atspindžio matavimo rezultatai tarp kalibravimo įrenginio baltumo etalono standarto ir „Double A“ popieriaus

Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Average
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	ΔE
"Double A"	92,68	2,62	-10,01	10,6	92,14	2,62	-9,95	10,7	10,65
Baltumo etalonas	96,58	-0,62	0,73		96,4	-0,62	0,73		

4 lentelė

” Double A” ir “Nautilus. Super White” balto atspindžio matavimo rezultatai

Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	92,14	2,62	-9,95	3,3	92,76	2,63	-10,09	3,5	92,78	2,64	-10,05	3,4	3,4

"NAUTILUS. Super White"	92,11	2,76	-6,76		92,1	2,72	-6,65		92,15	2,75	-6,65		
----------------------------	-------	------	-------	--	------	------	-------	--	-------	------	-------	--	--

5 lentelė

"Double A" ir "CYCLUS. Office" balto atspindžio matavimo rezultatai

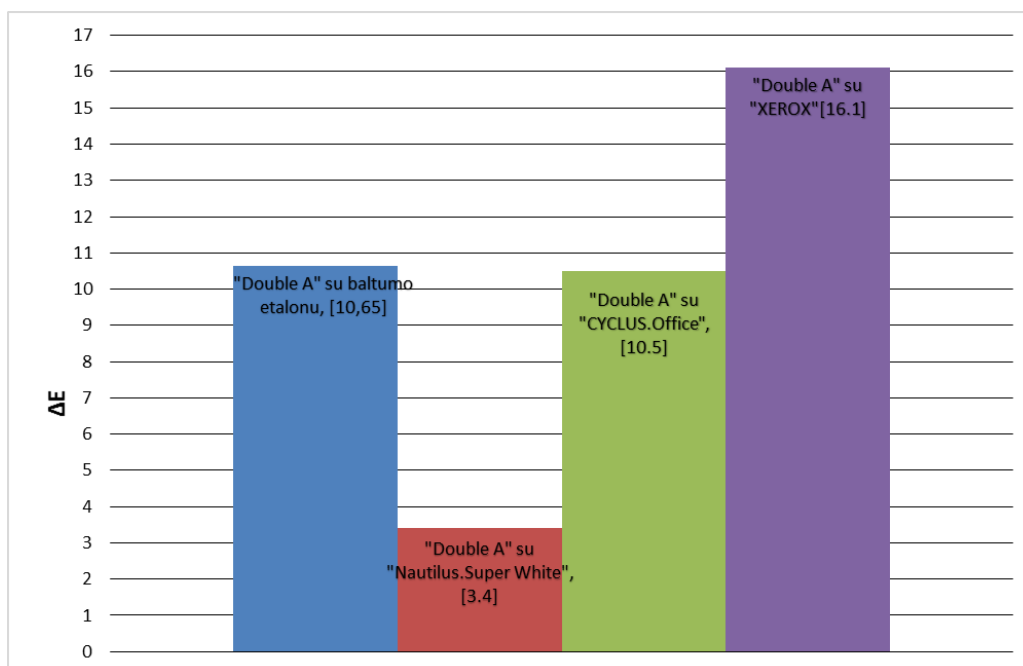
Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	92,62	2,6	-10,09	10,6	92,62	2,58	-10,12	10,4	92,79	2,56	-10,06	11	10,5
"Cyclus. Office"	89,9	0,41	-0,11		90,05	0,45	-0,28		89,89	0,45	-0,15		

6 lentelė.

"Double A" ir "XEROX" balto atspindžio matavimo rezultatai

Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	92,67	2,59	-10,08	16,2	92,72	2,62	-10,1	16,4	92,57	2,63	-10,08	16	16,23
"XEROX"	88,02	0,35	5,25		87,95	0,38	5,42		88,01	0,41	5,19		

Lentelės pateikiami rezultatai rodo, kad pagal apskaičiuotą ΔE spalvinį skirtumą, didžiausias skirtumas gautas tiek vizualiai stebint ir iš rezultatų tarp "Double A" ir XEROX popieriaus rūšių. Popierius "Double A", tai aukščiausios kokybės ekologiškas eukaliptinis popierius biurui, su itin lygiu popieriaus paviršiumi. Sudėties struktūra vienas iš svarbesnių veiksnių lemiančių matomus spaudos kokybės rezultatus. Popierius "XEROX", tai daugiau nei 75-% savo sudėtyje turintis perdirbtos antrinių atliekų masės ir be pridėtinių cheminių medžiagų. Apskaičiuotas matavimų rezultatas $\Delta E=16,23$ parodo ir patvirtina, kad tai esantis nebalintas popierius, iš kitų popieriaus rūšių išsiskiriantis natūralumu. Renkantis nebalintos tekstūros popierių, tikėtina, kad popieriaus masės gamybos procese naudotos buvo surinktos panaudotos makulatūros masė.



4. pav. Popieriaus rūšių tarpusavio ir baltumo etalono baltos spalvos palyginimo histograma

Iš lentelėse pateiktų duomenų, gautų tyrimų atlikimo metu, sudaryta “Popieriaus rūšių tarpusavio ir baltumo etalono baltos spalvos palyginimo histograma” (2 pav.). Vizualiai matyti skirtingų popieriaus rūšių baltos spalvos tarpusavio atspalvių ΔE skirtumai. Didžiausia skirtumo $\Delta E = 16,1$ skalė tarp “Double A” ir “XEROX” popieriaus rūšių. Mažiausia $\Delta E = 3,4$ vertė po atliktų matavimų tarp “Double A” ir “NAUTILUS. Super White” popierių.

7 lentelė

” Double A” ir “Nautilus. Super White” juodo atspindžio matavimo rezultatai

Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	24.24	0.48	-0.6	3.00	23.7	0.54	-0.69	2.40	24.59	0.57	-0.5	1.8	1.95
"NAUTILUS. Super White"	27.16	0.73	-1.29		24.75	0.55	-1.27		26.21	0.6	-1.3		

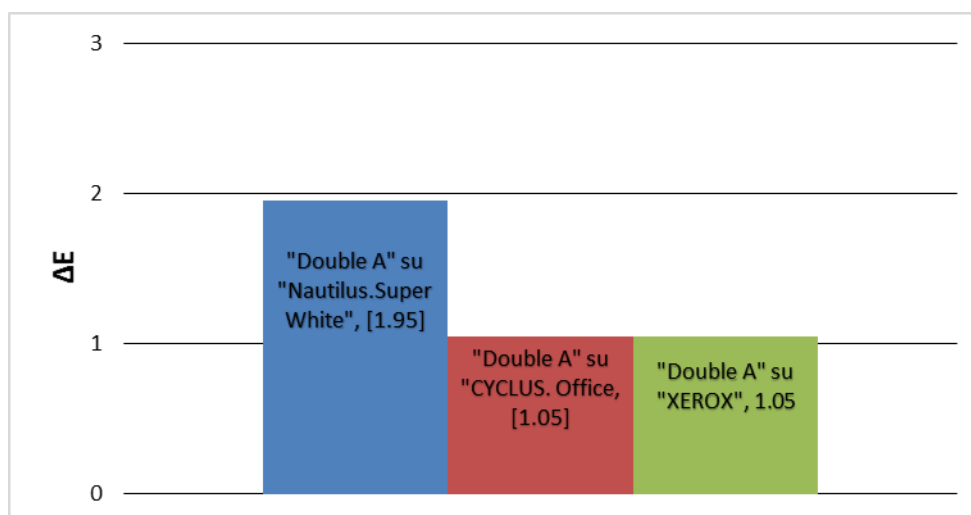
8 lentelė

” Double A” ir “CYCLUS. Office” juodo atspindžio matavimo rezultatai

Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	23.73	0.48	-0.55	0.8	25.18	0.52	-0.70	1.7	23.15	0.48	-0.53	0.8	1.05
"Cyclus. Office"	23.07	0.23	-0.17		23.74	0.3	0.11		23.57	0.33	0.1		

” Double A” ir “XEROX” juodos spalvos atspindžio matavimo rezultatai

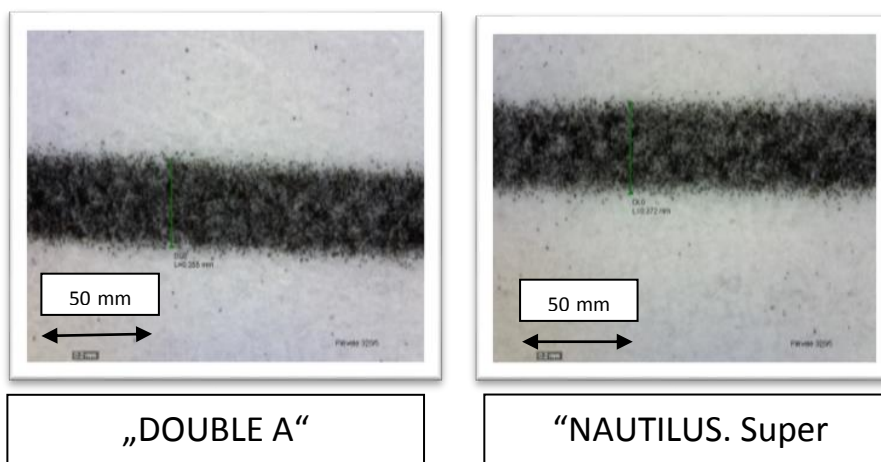
Popieriaus pavadinimas	Matavimas Nr.1				Matavimas Nr.2				Matavimas Nr.3				ΔE
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	
"Double A"	23.88	0.47	-0.54	9.2	23.1	0.44	-0.56	8.4	23.34	0.4	-0.53	7.6	1.05
"XEROX"	32.95	0.03	0.71		31.43	0.11	0.6		30.82	0.13	0.74		

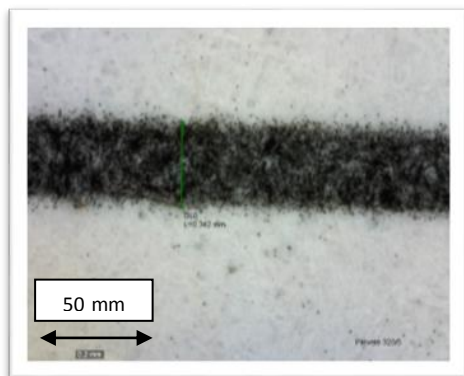


5. pav. Juodos spalvos spalvinis tonerio skirtumas ΔE nuo “Double A” popieriaus

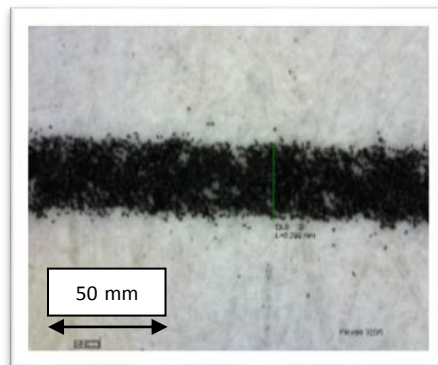
Duomenų histograma 5 pav., kurioje perteikiami popieriaus bandinių juodos spalvos tonerio ΔE matavimų rezultatai nuo didžiausią tonerio adheziją turinčio “Double A” popieriaus. Didžiausias skirtumas tarp “Double A” ir “XEROX” bei “Double A” ir “Cyclus. Office“ popieriaus rūšių, kai $\Delta E = 1,05$. Mažiausia vertė $\Delta E = 1,95$ nustatyta tarp “Double A” ir “NAUTILUS.Super White” popieriaus rūšių.

2.3.2 Spausdinamų elementų pokytis





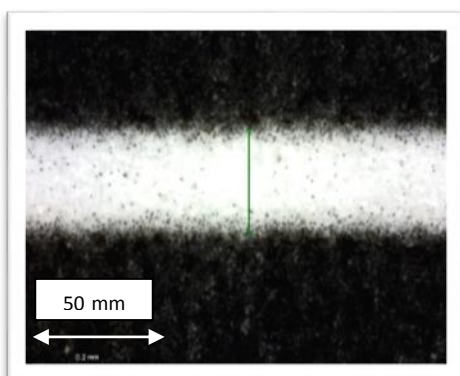
„Cyclus. Office“



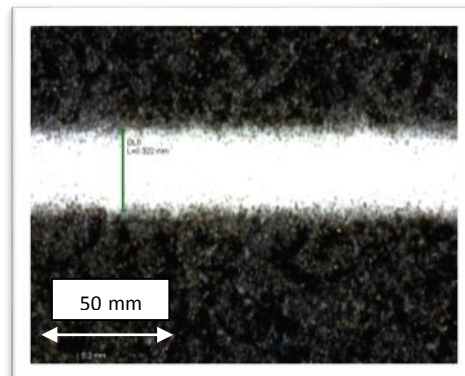
„XEROX“

6. pav. Pozityvinės linijų storiai ant skirtingų popieriaus rūšių, pro didinantį x50 kartų mikroskopą

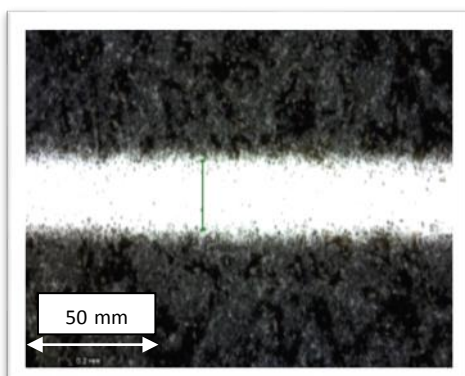
6 pav. ir 7 pav. pateiktas linijos storis atitinka 1 mm plotį. Ryškiausias tonerio pasidengimas pastebimas ant natūralios struktūros turinčio popieriaus „XEROX“. Be pridėtinių priemaišų esantis popierius, neužtikrina kokybę atitinkančių spaudos standartų. Mažiausias tonerio išsiplėtimas ir su tolygesniu padengimu matyti iš 6 pav. yra „DOUBLE A“ paviršiuje. Popieriaus gamyboje yra naudojami specialiai užauginami medžiai užtikrinantys aukštos kokybės spaudos pateikimą. Popierius tinkamai paruoštas gamybiniais procesais su klajinimo ar cheminių priedų medžiagomis.



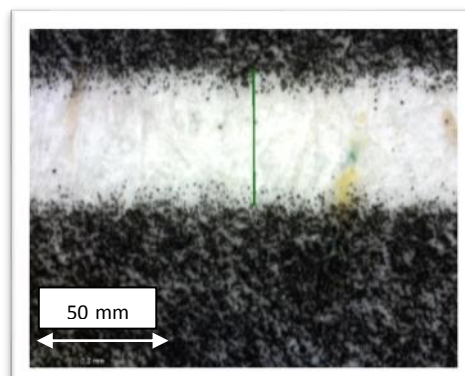
„DOUBLE A“



„NAUTILUS. Super White“



„Cyclus. Office“



„XEROX“

7. pav. Negatyvinių linijų storiai ant skirtingų popieriaus rūšių, pro didinantį x50 kartų mikroskopą

7 pav. Ryškiausias tonerio išsiplėtimas pastebimas ant natūralios struktūros turinčio popieriaus "XEROX". Tai paaiškina, kad savo sudėtyje dėl pernelyg mažo kiekio cheminių priemaišų, jis nėra pakankamai tinkamas spaudos pernešimui. Mažiausias tonerio išsiplėtimas ir su tolygesniu padengimu matyti iš 7 pav. yra "Cyclus. Office" paviršiuje. Ši popieriaus rūšis iš 100 % perdirbtų antrinių atliekų popieriaus, tačiau rezultatai rodo, kad yra tinkamesnis spaudos gaminių produkcijos gamybos naudojimui.

2.3.3 Tonerio adhezijos matavimai

3 lentelė.

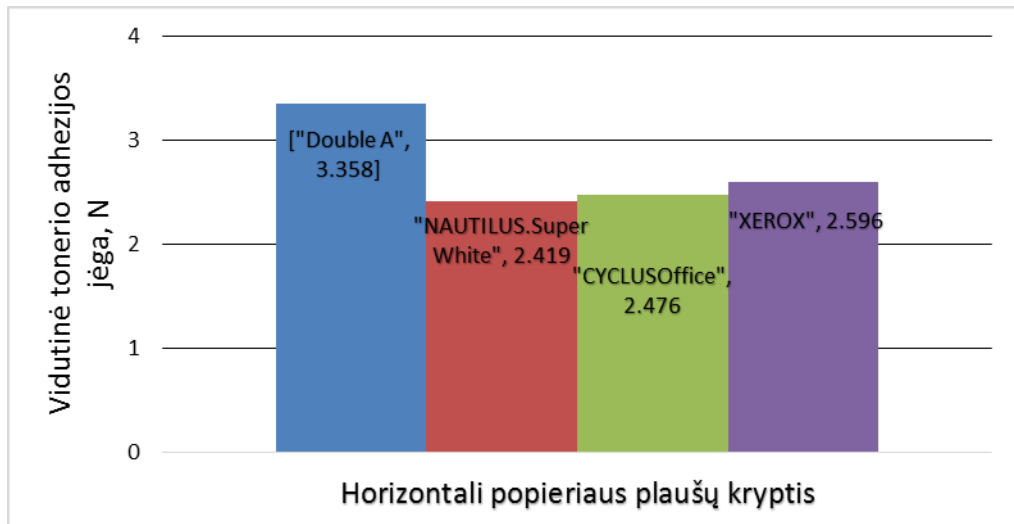
Tonerio adhezijos tyrimo matavimų rezultatai CD kryptimi

Popieriaus pavadinimas	Bandinys Nr.1				Bandinys Nr.2			
	PA ,N	LA, N	LA, N	DA, N	PA ,N	LA, N	MA, N	DA, N
"Double A"	3,582	3,178	2,444	0,231	4,056	3,538	1,668	0,447
"XEROX"	3,495	2,527	1,558	0,367	3,054	2,311	0,878	0,375
"Cyclus. Office"	2,97	2,502	1,747	0,258	3,385	2,449	1,672	0,217
"NAUTILUS. Super White"	3,769	2,901	1,607	0,27	2,771	2,29	1,724	0,620

4 lentelė.

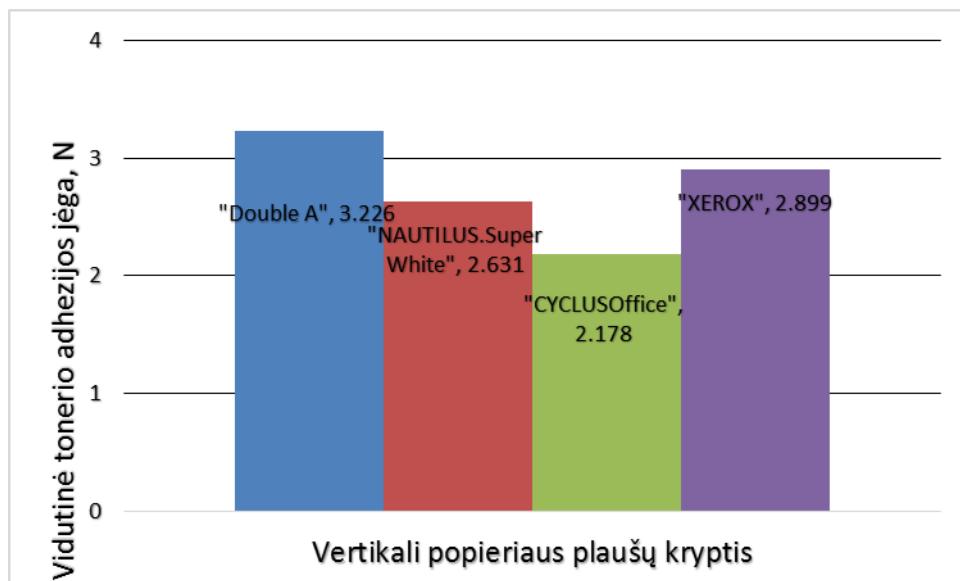
Tonerio adhezijos tyrimo matavimų rezultatai MD kryptimi

Popieriaus pavadinimas	Bandinys Nr.1				Bandinys Nr.2			
	PA ,N	LA, N	MA, N	DA, N	PA ,N	LA, N	MA, N	DA, N
"Double A"	3,753	3,321	2,33	0,199	3,497	3,13	2,477	0,166
" XEROX"	3,458	2,766	0,774	0,551	3,566	3,032	2,298	0,249
"Cyclus. Office"	2,694	2,094	0,744	0,353	3,015	2,262	0,878	0,355
"NAUTILUS. Super White"	3,568	2,412	0,579	0,484	3,284	2,849	1,98	0,257



8 pav. Tonerio adhezijos plėšimo jėgos vidurkio CD popieriaus liejimo kryptimi rezultatų histograma

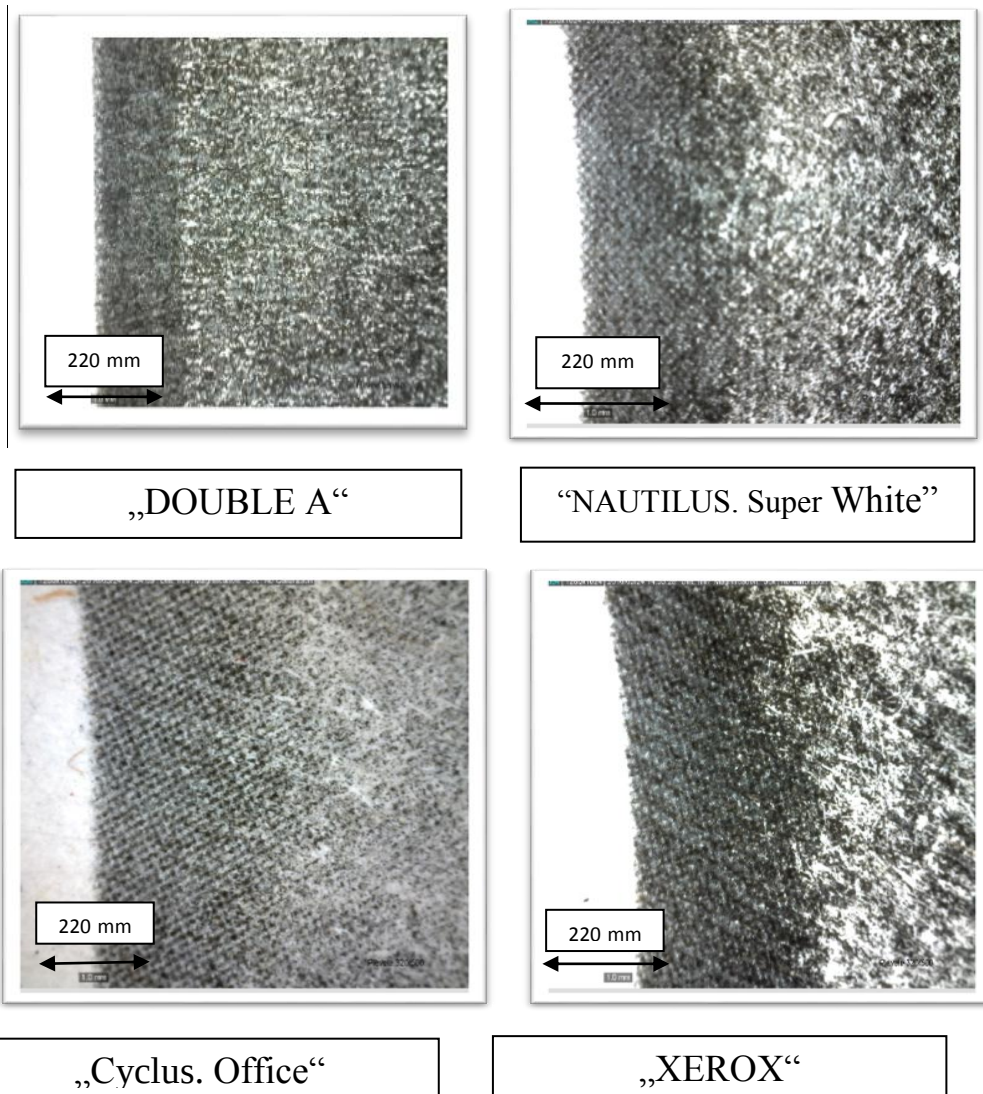
Atlikto tonerio adhezijos tyrimo bandymų rezultatai, CD ir MD plaušų liejimo kryptimi, pateikiami 11, 12 lentelėse. Tyrimo metu naudotų perdirbtos makulatūros popieriaus rūšių didžiausia jėga juostelės atplėšimui buvo CD plaušų liejimo kryptimi, “Double A” popieriui 3,358 N. Mažiausiai jėgos sunaudota popieriaus “NAUTILUS. Super White” testinio elemento tonerio adhezijos atplėšimui, t. 2,419 N.



9 pav. Tonerio adhezijos plėšimo jėgos vidurkio MD popieriaus liejimo kryptimi rezultatų histograma

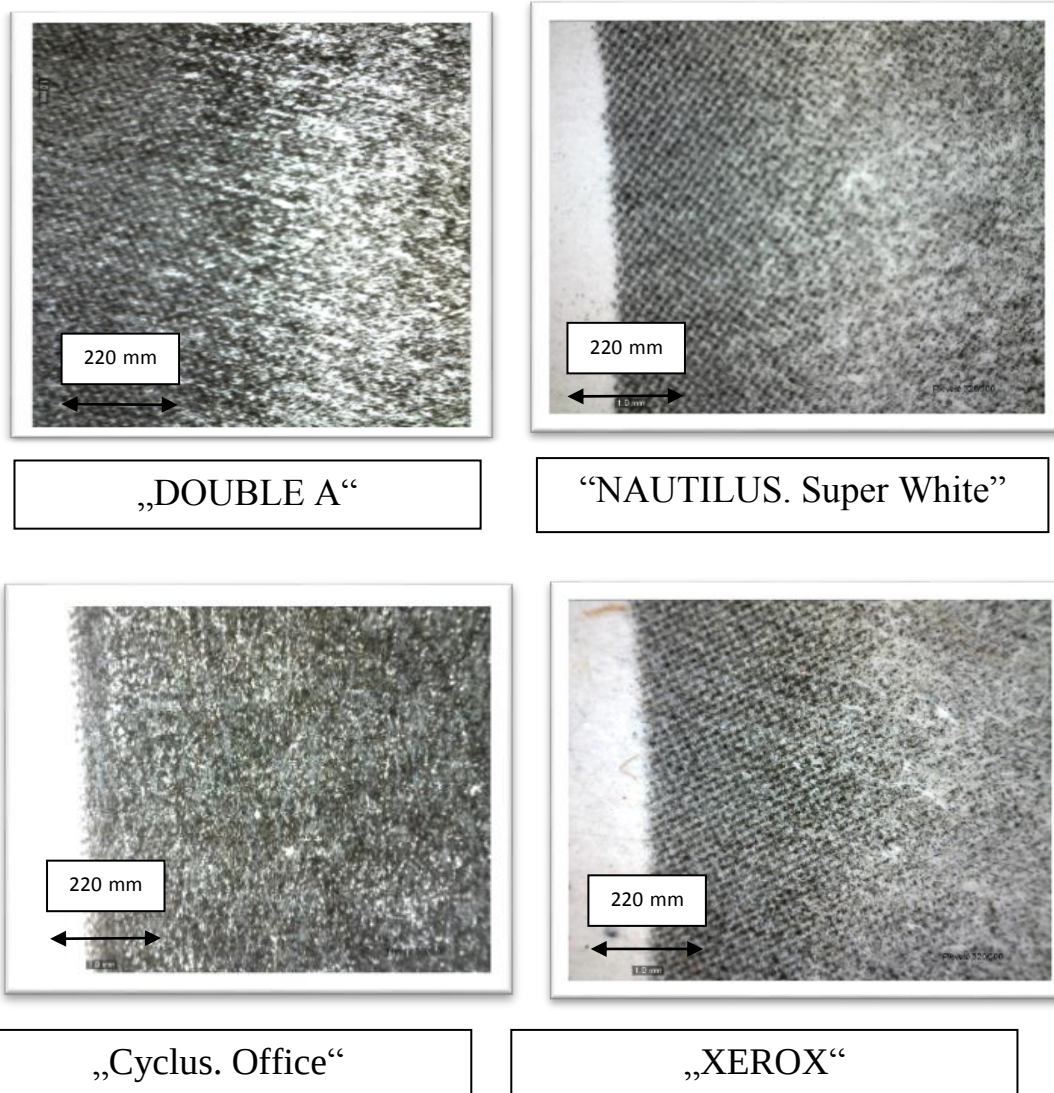
Tonerio adhezijos atplėšimo didžiausia panaudota jėga MD plaušų liejimo kryptimi 3,226 N “Double A” popieriaus rūšies. Tuo tarpu blogiausias tonerio įsiskverbimas į testinę juostelę yra “Cyclus. Office” popieriuje. Skirtingos popierių struktūrų sudėtys viena iš priežasčių lemiančių šiuos tyrimų rezultatus.

4.3.2 Abrazyvinis dylimas



10. pav. Abrazyvinio dilimo tyrime paveikti popieriaus bandinių rezultatai su 100 % tonerio užpildymu, po 20 kartų apsisukimų esant 500g. dilinimo ratukų prispaudimo jėgai

Tyrime naudotų popieriaus rūšių testiniai bandiniai buvo veikiami po 20 kartų rotacinio švitrinių diskelių dilinimo. Ryškiausias dilimo poveikis nuo pradinio tonerio užpildymo matomas ant “XEROX” popieriaus (10 pav.). Ryškus tonerio nutrvinimas ir matomas plaušelių pažeidimas atskleidžia apie netinkamą popieriaus paruošimą dilimo poveikiui. Neryškus popieriaus struktūros pažeidimas pastebimas ant “Double A” popieriaus bandinio. Abrazyvinio dilimo metu matyti, tik pažeista nedidelė dalis viršutinio paviršiaus.



10. pav. Abrazyvinio dilimo tyrime paveikti popieriaus bandinių rezultatai su tonerį tausojančia funkcija, po 20 kartų apsisukimų esant 500g. dilinimo ratukų prispaudimo jėgai

Bandinių su tonerį tausojančia funkcija dylio poveikis ryškiausiai pastebimas ant „XEROX“ popieriaus. Matoma pažeista popieriaus struktūra, nežymus popieriaus irimas. Spausdinimas su tonerį tausojančia funkcija, pasirinkimas kai nėra spaudai keliami aukšti reikalavimai. Po tyrimo atlikimo ant popieriaus „Double A“ testinio bandinio pastebimas ryškiausias pokytis. Priešingai, mažiausias pokytis galimas ant „Double A“ popieriaus testinio bandinio. 11 pav. užfiksuotas popieriaus rūšių, bandinių tyrimo rezultatas. Matoma pažeista išorinė, baliklių paveiktas sluoksnis. Pagrindinės struktūros savybės išsaugotos ir nepažeistos.

3. LEIDINIŲ PARUOŠIMO PROCESŲ TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

3.1 Pasirinktos technologijos pagrindimas

Spaudos produkcijos pagaminimui atliekama ne viena gamybinė operacija. Pirmiausiai, atsižvelgiama į užsakovo įgeidžius, gaminio tipą bei įmonės galimybes tai atlikti.

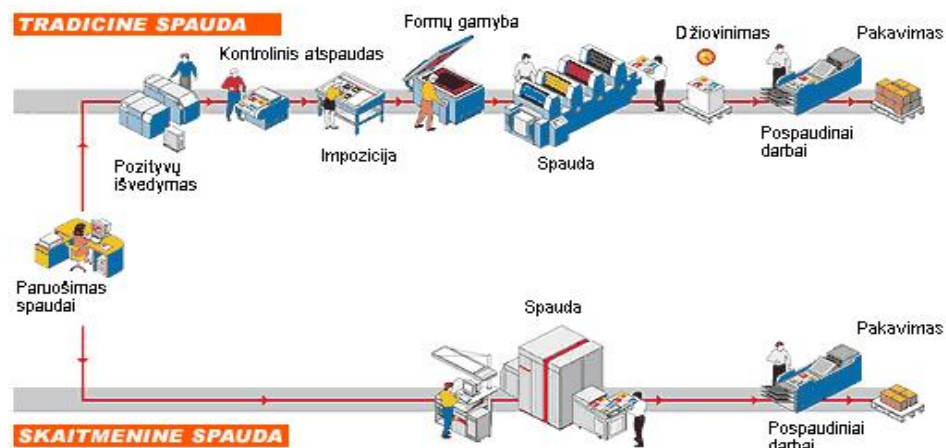
Skaitmeninės spaudos ir biuro popieriaus komponentai - vienas geriausių pasirinkimų, siekiant spaudos kokybės, ekonomiško ir laiko išsaugojimo rodiklių.

Biuro popieriaus pasirinkimą lemiantys veiksniai – tai išskirtinės savybės, plati panaudojimo paskirtis. Taip pat popieriaus kokybė turi įtakos biuro aparatūros eksploatacijai. Jo kokybę apibūdina fizinės, cheminės, elektrostatinės savybės ir apdaila. Specialistai prie pagrindinių kokybės kriterijų priskiria popieriaus baltumą ir lyginamąjį svorį. Kiti kokybės kriterijai – lygumas, šiurkštumas, nepermatomumas, standumas. (7). Spaudos procesams kokybiškai pagamintas popierius, tai dalis sėkmingai atlikto užsakymo.

Skaitmeninės spaudos procese pirmasis žingsnis yra darbo paruošimas spaudai. Į šį etapą įeina – dizaino kūrimas, maketavimas. Atlikus šias operacijas, kompiuteris skaitmeninį darbo vaizdą perduoda spausdinimo mašinai, kurioje lieka nedidelė darbo dalis – nustatyti spausdinimo dydį, bei tiražą. Po to – belieka pradėti spausdinimo procesą bei laukti galutinių rezultatų. Būtina paminėti, jog skirtingai nei kitais spausdinimo būdais, naudojantis skaitmenine spauda, atspausdinus darbą nereikia jo džiovinti, kas žymiai pagreitina spausdinimo procesą bei atspausdintus darbus leidžia iš karto pakuoti bei išvežti klientui. (1).

Skaitmeninė spaudos technologija – vienas geriausių atradimų, spaudos pramonės srityje. Savybės, išskiriančios iš kitų spaudos būdų ir suteikiančios privilegijų: trumpas laiko limitas spaudos darbų atlikimui, aukšta spaudos kokybė, nedidelių kiekių spausdinimas, galima personalizacija.

Ofsetinėje spaudos technologijoje ilgas laiko sąnaudos tekdavo tinkamam spaudos darbui. Be turimo failo, būtina atlikti pozityvinių atspaudų išvedimą. Taip pat reikalingas kontrolinio atspaudų išleidimas dėl kokybės išsaugojimo bei tikslumo darbų atlikime. Taip pat spaudos darbams yra reikalingos spaudos plokštės. Jų ryškinimo darbams taip pat reikalingas papildomas laikas.



10 pav. Tradicinės spaudos veikimo technologijos palyginimas su skaitmeninės spaudos veikimo technologija (š .: Skaitmeninės spaudos veikimas. Internetinė prieiga:[
http://agentura.inspe.lt/lt/greita_spauda]. Žiūrėta 2016 05 02

Tačiau atsiradimas skaitmeninės spaudos supaprastino spaudos pasiruošimo etapus. Spausdinimo technologijoje naudojami ne spaudos dažai, o sauso pavidalo toneris. Tai privalumas, dėl kurio atsisakyta pozytyvinių atspaudų išvedimo, spaudos plokščių ryškinimo proceso. Laiko resursai sutaupomi kuomet nebereikia laukti džiūstančios spaudos. Operacijų kiekis sumažėja, kokybės rodikliai išlieka aukštame lygmenyje, todėl skaitmeninė spauda tinkama technologija nedidelių tiražų produkcijai.

13 lentelė

Ofsetinės ir skaitmeninės spaudos būdų palyginimas

Spaudos būdas	Charakteristika						
	Illustracijos įgijimas	Spaudos pernešėjas	Vaizdo raiškas	Maketavimo darbai	Spalvų gama	Popieriaus pasirinkimas	Dažai
Skaitmeninė spauda	Skeneriai ir kompiuterio failai	Būgnas	600 x 600 taškų colyje	Reikalingas	CMYK	Ribotas	Sausi toneriai
Ofsetinė spauda	Nėra	Plokštė	2400 x 2400 taškų colyje	Reikalingas	CMYK arba pantoninės spalvos	Platus	Skysto pavidalo

Skaitmeninė spaudos technologija – vienas geriausių atradimų, spaudos pramonės srityje. Savybės, išskiriančios iš kitų spaudos būdų ir suteikiančių privilegijų: trumpas laiko limitas spaudos darbų atlikimui, aukšta spaudos kokybė, nedidelių kiekių spausdinimas, galima personalizacija.

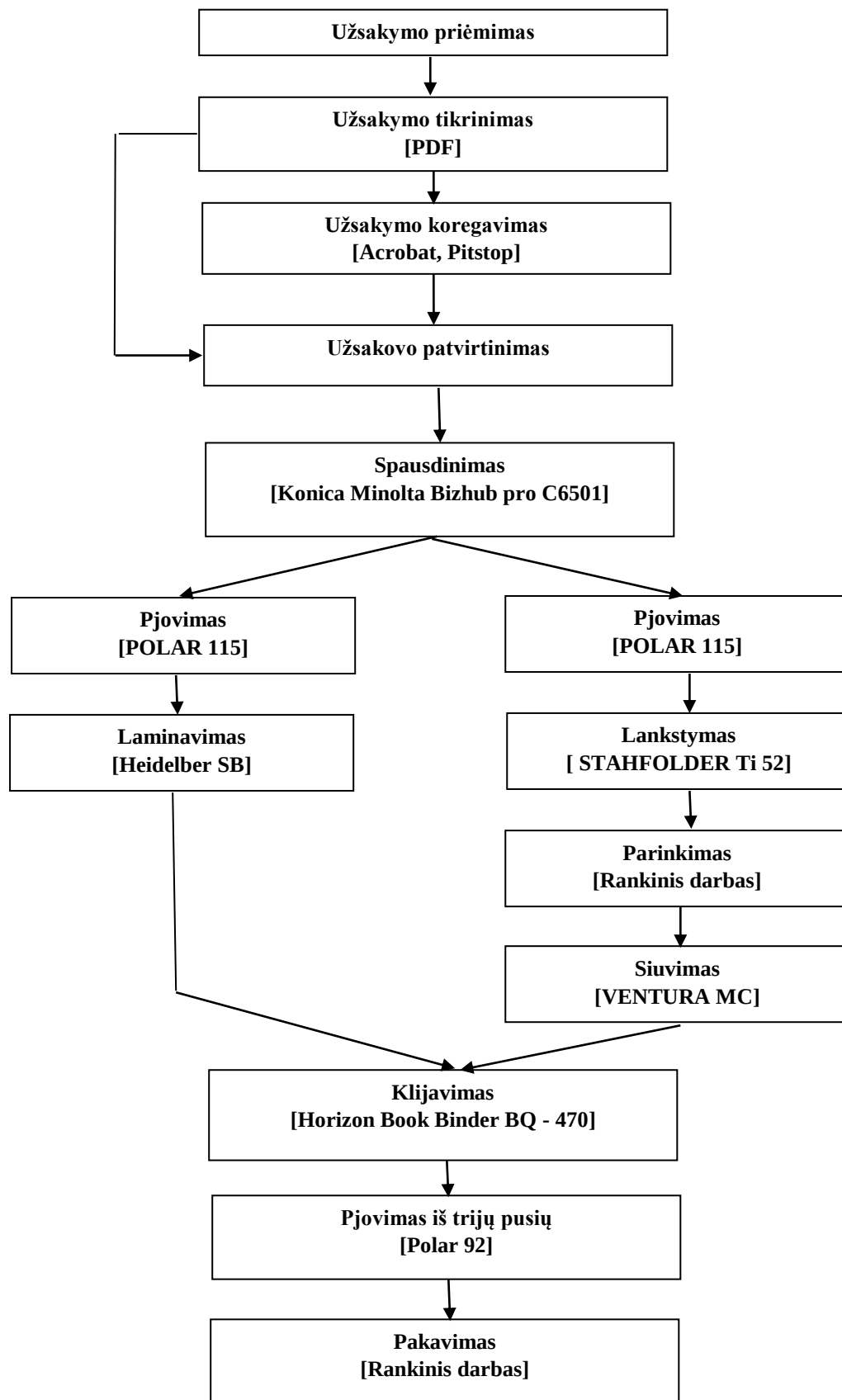
3.2 Technologinio proceso projektavimas

Projektuojamoji įmonė - aukštus reikaliavimus kelianti ofsetinės ir skaitmeninės spaudos.

Dizaino ir spaudos darbais užsiimanti įmonė, didžiąją dalį atliekamų darbų atlieka po vienu stogu. Tai patogu užtikrinant kokybę, planuojant ir stebint gamybinių darbų eigą.

Technologinio proceso projektavimas darbe atliekamas skaitmeninės spaudos procesams. Proceso metu pavyzdžių gaminiai naudojami siūtos arba frezuotas brošiūros, katalogai, knygėlės. Produkcijos spausdinimui pasirinktas Konica Minolta Bizhub pro C6501, lapinė spausdinimo įrenginys skaitmeninei spaudai.

Projektuojamoje įmonėje atliekamų užsakymų pasižymi dvipusiu spalvingumu 4+4 , beabejo esama ir vienaspalvių 1+1 turinčių užsakymo gaminių. Gaminamai produkcijai taiko minkšieji viršeliai, dėl vienoje įmonėje atliekamų darbų ir tausojant laiko rodiklius. Kitu atveju, esant kieto surišimo knygoms, produkcija gabenama į kitas bendradarbiaujančias tarpusavyje įmones.



11. pav. Technologinė leidinių gamybos projektavimo schema

Technologinėje schemoje (11 pav.) pateikiami paruošimo spaudai, spaudos ir kiti produkcijos apdirbimo procesai.

Vadyba. Pirminis užsakymo etapas, priėmimas pasirinktoje spaudos įmonėje. Išklausomi užsakovo įgeidžiai, pateikiami variantai priimančio vadybininko. Suderinami galimi gamybiniai niuansai.

Repro centras. Užsakymo tolimesnis kelias tęsiamas spaudos ruošimo centre. Šiame etape specialiomis spaudai skirtomis programomis (Acrobat, Pitstop) užsakymo failas koreguojamas, jei jis nėra tinkamas tolimesnei darbų eigai.

Gamyba. Po atliktų darbų repro centre, tolimesnė operacija – spausdinimas. Operacijai atlikti naudojamas skaitmeninis spausdintuvas Konica Minolta Bizhub pro C6501. Atliekama operacija po spausdinimo tai pjovimas. Operacijai naudojamas POLAR 115 įrenginys. Didelio formato atspausdintą produkciją galintis apdoroti įrenginys, puikus įrankis pospaudiminių darbų atlikimui. Sekanti operacija po pjovimo, lankstymas. Šiai operacijai įmonė naudoja STAHL įrenginį. Lankstymo operacija gali būti atliekama gaminį lankstant po 8 psl. ar 16 psl. Po lankstymo operacijos toliau seka, rankinis lankų parinkimas. Sulankstyti atskiri lankai, parenkami siūti arba frezuoti skirtoms brošiūroms. Siūtos produkcija gaminama su VENTURA siuvimo mašina. Vieno gaminio surinkti atskiri lankai siunami ir taip sujungiami į vieną visumą. Frezuoto gaminio gamybos sekasi skiriasi nuo gaminiui su reikiama siuvimo operacija. Frezuoto gaminio paruošimas, yra po lankų parinkimo sekanti operacija yra klijavimas. Operacijai klijavimo atlikti pasirenkamas Horizon Book Binder BQ – 470 įrenginys. Šioje gamybinėje operacijoje vidiniai lankai su gaminio viršeliais suklijuojami į vieną bendrą gaminį. Suklijuojamas gaminys yra apipjaunamas vienpeile POLAR 92 pjovimo mašina iki galutinio gaminio formato. Po atliekamo gaminio apipjovimo produkcija pakuojama į kartonines dėžes ir ruošama klientui pristatyti.

Viršeliams po supjovimo operacijos gali būti atliekama laminavimo operacija, arba jos atsisakoma, remiantis užsakovo įgeidžiu. Suruošti viršeliai ir vidiniai lankai vežami klijavimo operacijai, įrenginiu Horizon Book Binder BQ-470. Po to seka apipjovimas galutiniam formatui su POLAR 92. Ir gaminio darbų atlikimas užbaigiamas produkcijos supakavimu į dėžes ir išsiuntimu užsakovui.

3.3 Skaitmeninės spaudos produkcijos darbų apimties skaičiavimas

Pateikiami 14 lentelėje pagrindiniai duomenys, kurie bus naudojami tolimesniuose skaitmeninės spaudos produkcijos darbų apimties skaičiavimuose.

14. lentelė

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, tūkst. vnt.	Puslapių skaičius	Spalvinės gumos	Šrifto kėgelis, punktai	Ilustracijų užimamas plotas, %	Teksto užimamas plotas, %	Produkcijos popierius g/m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	18	4+4	12...56	0	90	New Art Silk 115
2	Brošiūra	21 x 29,7	500	0.600	48	1+1	12...36	0	90	Amber Graphic 80
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	64	1+1	12...36	70	10	Amber Graphic 80
4	Katalogėlis	29,7 x 21	700	0.400	90	4+4	9...24	5	80	Cyclus. Office 80
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	64	4+0	9...24	80	5	Multi Art Silk 300
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	72	1+1	9...24	0	90	Multi Art Silk 170
7	Katalogas	14x21	650	0.100	128	1+1	24.40	80	5	Scandia 130
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	80	1+1	9...24	0	90	Multi Art Silk 170
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	96	4+4	9...24	55	8	Cyclus. Office 80
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	168	4+1	9...24	100	0	Cyclus. Office 80

15 lentelė

Išleidžiamos produkcijos viršeliams charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, tūkst. vnt.	Puslapių skaičius	Spalvinės gumos	Šrifto kėgelis, punktais	Ilustracijų užimamas plotas, %	Teksto užimamas plotas, %	Produkcijos popierius g/m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Žurnalas. Viršelis	21 x 27.5	1000	0.200	-	4+0	12...56	0	90	New Art Silk 115
2	Brošiūra. Viršelis	21 x 29,7	500	0.600	-	1+0	12...36	0	90	Amber Graphic 115
3	Brošiūra. Viršelis	20 x 24	700	0.050	-	1+0	12...36	70	10	Amber Graphic 115
4	Katalogėlis. Viršelis	29,7 x 21	700	0.400	-	4+0	9...24	5	80	Scandia 130
5	Knyga. Viršelis	28 x 21	400	0.200	-	4+0	9...24	80	5	Multi Art Silk 300

15 lentelės (tęsinys)

6	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21.3 x 26	500	0.100	-	1+0	9...24	0	90	Multi Art Silk 170
7	Katalogas. Viršelis	14 x 21	650	0.100	-	1+0	24...40	80	5	Scandia 130
8	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21,3 x 26	500	0.120	-	1+0	9...24	0	90	Multi Art Silk 170
9	Žurnalas-katalogas.Viršelis	14,8 x 21	2500	0.200	-	4+0	9...24	55	8	New Art Silk 115
10	Reprezentacinis katalogas.Viršelis	10,2 x 22,6	1000	0.350	-	4+0	9...24	100	0	New Art Silk 115

Gaminama produkcija brošiūros, katalogai, žurnalai, siūtos klijuotos knygelės. Tiražų kiekiai vyrauja nuo 50 vnt. iki 600 vnt. Produkcijos spalvingumas susidedantis iš dvipusės spaudos 4+4 ir tik vienpusės 4+0. Didžioji dalis gaminamos produkcijos turinti iliustracijas, likusieji gaminiai tik tekstinius plotus. Reikšminga tai, kad skaitmeninė spauda tinkama produkcijai, kurioje vyrauja iliustracijos. Gaminamai produkcijai popierius pasirinktas dviejų tipų: ofsetinis perdirbtos masės biuro popierius. Tai aktualu, dėl nagrinėjamų popieriaus spausdinamųjų ir eksploatacinių popieriaus savybių.

16 lentelė

Gamybinės užduoties produkcijos spausdinimui skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Produkcijos plotas, m ²	Metinis produkcijos kiekis, vnt.	Metinis produkcijos kiekis, vnt.
1	2	3	4	5	6	7	8= 4x5	9=7x8
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	4+4	0.058	200	11.6
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.600	1+1	0.062	300	18.6
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	1+1	0.050	35	1.75
4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.400	4+4	0.062	280	17.36
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	4+0	0.059	80	4.72
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	1+1	0.055	50	2.75
7	Katalogas	14x21	650	0.100	1+1	0.029	65	1.885
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	1+1	0.055	60	3.3
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	4+4	0.031	500	15.5
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	4+1	0.023	350	8.05
Viso:							1920	85.515

Duomenys pateikiami 16 lentelėje dominuojantys ir 15 lentelėje. Gamybinės užduoties produkcijos spausdinimui skaičiavimuose nustatomas reikalingas kiekis bus naudojamas per metus gaminių spausdinimui.

17 lentelė

Gamybinės užduoties produkcijos viršelių spausdinimui skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Produkcijos plotas, m ²	Metinis produkcijos kiekis, vnt.	Metinis produkcijos kiekis, vnt.
1	2	3	4	5	6	7	8= 4x5	9=7x8
1	Žurnalas. Viršelis	21 x 27.5	1000	0.200	4+0	0.058	200	11.6
2	Brošiūra.Viršelis	21 x29,7	500	0.600	1+0	0.062	300	18.6
3	Brošiūra.Viršelis	20 x 24	700	0.050	1+0	0.050	35	1.75
4	Katalogėlis.Viršelis	29,7 x 21	700	0.400	4+0	0.062	280	17.36
5	Knyga. Viršelis	28 x 21	400	0.200	4+0	0.059	80	4.72
6	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21.3 x 26	500	0.100	1+0	0.055	50	2.75
7	Katalogas. Viršelis	14x21	650	0.100	1+0	0.029	65	1.885
8	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21,3 x 26	500	0.120	1+0	0.055	60	3.3
9	Žurnalas- katalogas.Viršelis	14,8 x 21	2500	0.200	4+0	0.031	500	15.5
10	Reprezentacinis katalogas.Viršelis	10,2 x 22,6	1000	0.350	4+0	0.023	350	8.05
Viso:							1920	85.515

18 lentelė

Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Laiko norma maketavimui, h	Darbo imlumas maketavimui, h
1	2	3	4	6	8=4x6
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	1.5	1500
2	Brošiūra	21 x29,7	500	1.5	750
3	Brošiūra	20 x 24	700	1.5	1050
4	Brošiūra	29,7 x 21	700	1.5	1050
5	Knyga	28 x 21	400	1.5	600
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	1.5	750
7	Katalogas	14x21	650	1.5	975
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	1.5	750
9	Žurnalas- katalogas	14,8 x 21	2500	1.5	3750
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	1.5	1500
Viso:					12675

Duomenys 18 lentelėje skirti apskaičiuoti skenavimo ir maketavimo darbų laiko normas. Skenavimo procesui laikas naudotas 10s arba 0,003h. Maketavimo darbų atlikimui skaičiuotas laikas 1,5h.

19 lentelė

Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas produkcijos viršeliams

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Laiko norma maketavimui, h	Darbo imlumas maketavimui, h
1	2	3	4	6	8=4x6
1	Žurnalas. Viršelis	21 x 27.5	1000	0.5	500
2	Brošiūra.Viršelis	21 x29,7	500	0.5	250
3	Brošiūra.Viršelis	20 x 24	700	0.5	350
4	Katalogėlis.Viršelis	29,7 x 21	700	0.5	350
5	Knyga. Viršelis	28 x 21	400	0.5	200
6	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21.3 x 26	500	0.5	250
7	Katalogas. Viršelis	14x21	650	0.5	325
8	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21,3 x 26	500	0.5	250
9	Žurnalas- katalogas.Viršelis	14,8 x 21	2500	0.5	1250
10	Reprezentacinis katalogas.Viršelis	10,2 x 22,6	1000	0.5	500
Viso:					4225

20 Lentelė

Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Tiražas, tūkst.vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma informacijos paruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=(4x7)+(4x5x8)
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.050	4+4	0.67	0.0027	675.4
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.400	1+1	0.67	0.0027	335.81
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.200	1+1	0.67	0.0027	469.945
4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.100	4+4	0.67	0.0027	470.89
5	Knyga	28 x 21	400	0.100	4+0	0.67	0.0027	270.16
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.120	1+1	0.67	0.0027	336.35
7	Katalogas	14x21	650	0.200	1+1	0.67	0.0027	437.255
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.350	1+1	0.67	0.0027	335.675
9	Žurnalas- katalogas	14,8 x 21	2500	0.050	4+4	0.67	0.0027	1688.5
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.400	4+1	0.67	0.0027	683.5
Viso:								5703.485

Duomenys atspaudų metinės gamybos apimtys pateikiami 20 lentelėje. Informacijos paruošimui skaičiuota laiko norma 40 min. tai sudaro 0.67 h. Į paruošimo darbus skaičiuojamas laikas popieriaus pasiruošimui, tonerio patikrai, nustatymams įrenginio sureguliuvimui. Laiko norma vienam atspaudui gauti skaičiuojama 10 s. tai yra 0.0027 h.

Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk.per metus	Tiražas, tūkst.vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma informacijos paruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=(4x7)+(4x5x8)
1	Žurnalas. Viršelis	21 x 27.5	1000	0.200	4+0	0.5	0.0027	500.54
2	Brošiūra.Viršelis	21 x29,7	500	0.600	1+0	0.5	0.0027	250.81
3	Brošiūra.Viršelis	20 x 24	700	0.050	1+0	0.5	0.0027	350.0945
4	Katalogėlis.Viršelis	29,7 x 21	700	0.400	4+0	0.5	0.0027	350.756
5	Knyga. Viršelis	28 x 21	400	0.200	4+0	0.5	0.0027	200.216
6	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21.3 x 26	500	0.100	1+0	0.5	0.0027	250.135
7	Katalogas. Viršelis	14x21	650	0.100	1+0	0.5	0.0027	325.1755
8	Siūta -klijuota knyga.Viršelis	21,3 x 26	500	0.120	1+0	0.5	0.0027	250.162
9	Žurnalas-katalogas.Viršelis	14,8 x 21	2500	0.200	4+0	0.5	0.0027	1251.35
10	Reprezentacinis katalogas.Viršelis	10,2 x 22,6	1000	0.350	4+0	0.5	0.0027	500.945
Viso:								4230.184

Duomenys atspaudų metinės gamybos apimtys pateikiami 20 lentelėje. Informacijos paruošimui skaičiuota laiko norma 30 min. tai sudaro 0.5 h.

Darbų imlumas lapų pjaustymui apimtys skaičiavimas

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Leidinio formatas, cm	Pavadinimų skaičius	Tiražas, tūkst. egz.	Brošiūrų kiekis, tūkst.egz.	Laiko norma 1000 lapų supjovimui (LP), h	Metinė laiko norma brošiūrų apipjovimui, h
1	2	3	4	5	6=4x5	7	8=6x7
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	200	0.059	11.80
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.600	300	0.040	12.00
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	35	0.040	1.40

22 lentelė (tęsinys)

4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.400	280	0.036	10.08
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	80	0.016	1.28
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	50	0.105	5.25
7	Katalogas	14x21	650	0.100	65	0.089	5.79
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	60	0.09	5.40
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	500	0.049	24.50
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	350	0.072	25.20
Viso:							102.695

Lapų pjaustymo procesas atliekamas POLAR 115 įrenginiu. Laiko norma 1000 lapų supjovimui (LP)/h, skaičiuojama pagal formulę:

$$LP_1 = \frac{N_{ssl} \times N_{ps} \times l_p}{60}, h$$

Čia, N_{ssl} – šūsnių skaičius, N_{ps} – pjūvių skaičius, l_p – laiko norma vienam pjūviui, min.

Šūsnių skaičius priklauso nuo popieriaus storio. Duomenys šiam skaičiui imti iš priedų, 1 lentelės

$$LP_1 = \frac{13,0 \times 9 \times 0,03}{60} = 0,059h$$

23 lentelė

Darbo imlumas polimerinės plėvelės presavimui prie brošiūrų viršelių per metus

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Viršeliams skirto popieriaus formatas, cm	Polimerinės plėvelės plotis, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst.vnt.	Laiko norma 1000 atsp.plėvelės pripresavimui, h	Metinė laiko norma pripresavimui, h
1	2	3	4	5	6	7=5x6
1	Žurnalas	88 x 63	90	1	0.67	0.67
2	Knyga	72 x 50,8	90	2	0.67	1.34
3	Katalogas	64 x 90	90	2.6	0.67	1.742
4	Žurnalas- katalogas	72 x 102	90	7.5	0.67	5.025
5	Reprezentacinis katalogas	72 x 102	90	3	0.67	2.01
Viso:						10.787

Laminavimo darbų operacijai atlikti pasirinkta Derprosa blizgi Digistick 24 μ plėvelė. Tai aukščiausios kokybės blizgi laminavimo plėvelė skirta skaitmeninei spaudos technologijai. Svarbiausia privilegija, atitinkanti pasirinkto skaitmeninio spausdintuvo Konica Minolta Bizhub pro C6501 leidžiamai spaudai.

24 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
1	2	3	4	5	6	7=4x6
1	Žurnalas	88 x 63	20	4	0.2	4
2	Brošiūra	88 x 63	15	3	0.2	3
3	Brošiūra	45x 64	20	4	0.2	4
4	Brošiūra	72 x 102	30	6	0.2	6
5	Knyga	72 x 50,8	20	4	0.2	4
6	Siūta -klijuota knyga	90 x 64	30	6	0.2	6
7	Katalogas	64 x 90	20	4	0.2	4
8	Siūta -klijuota knyga	90 x 64	20	4	0.2	4
9	Žurnalas- katalogas	72 x 102	40	8	0.2	8
10	Reprezentacinis katalogas	72 x 102	40	8	0.2	8
Viso:						51.00

Popieriaus lapų kiekis yra lygus spaudos lankus padalinus iš atspaudo pusių skaičiaus. Laiko norma apskaičiuota remiantis įmonėje keliamais reikalavimais t.y 5000 lapų/h, todėl 1000 lapų būtų reikalinga 0,2 h laiko limitas.

25 lentelė

Darbo imlumas rankinio parinkimo darbų atlikimui

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų skaičius	Tiražas, vnt.	Laiko norma 1000 vnt. lankų parinkimo, h	Metinė užduotis parinkimui, h
1	2	3	4	5	6= 5*3
1	Žurnalas	1000	0.200	0.91	910
2	Brošiūra	500	0.600	0.91	455
3	Brošiūra	700	0.050	0.91	637
4	Brošiūra	700	0.400	0.91	637
5	Knyga	400	0.200	0.91	364
6	Siūta -klijuota knyga	500	0.100	0.91	455
7	Katalogas	650	0.100	0.91	591.5
8	Siūta -klijuota knyga	500	0.120	0.91	455
9	Žurnalas- katalogas	2500	0.200	0.91	2275
10	Reprezentacinis katalogas	1000	0.350	0.91	910
Viso:					7689.5

Įmonėje kiekvienai operacijai taikomos darbų atlikimo normos. Rankinio parinkimo operacijai taikoma 1100 lankų/h norma. Skatinimas greitesnio darbo atlikimo didina tikimybę, didesnio broko atsiradimui.

26 lentelė

Darbo imlumas brošiūrų siuvimo darbų atlikimui

Eil.Nr	Produkcijos pavadinimas	Leidinio formatas, cm	Pavadinimų skaičius	Tiražas,tūkst.egz.	Brošiūrų kiekis, tūkst.egz.	Laiko norma 1000 brošiūros lankų siuvimui, h	Metinė laiko norma brošiūrų lankų siuvimui, h
1	2	3	4	5	6= 4x5	7	8=6x7
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	200	0.13	26.000
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.600	300	0.13	39.000
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	35	0.13	4.550
4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.400	280	0.13	36.400
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	80	0.13	10.400
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	50	0.13	6.500
7	Katalogas	14x21	650	0.100	65	0.13	8.450
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	60	0.13	7.800
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	500	0.13	65.000
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	350	0.13	45.500
Viso :							249.600

Siuvimo darbų atlikimas atliekamas užsakymams, turinties didelę skaičių lankų, arba pagal užsakovo menamą fantaziją. Atliekamos siuvimo operacijos taikoma normatyvas 7800 lankų/h. Siuvimo įrenginys automatizuotas ir skaičiavimo operaciją atlieka automatiškai.

27 lentelė

Imlumas brošiūrų kljavimo darbų atlikimui skaičiavimas

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Leidinio formatas, cm	Pavadinimų skaičius	Tiražas,tūkst.egz.	Brošiūrų kiekis, tūkst.egz.	Laiko norma 1000 brošiūrų pagaminimui, h	Metinė laiko norma brošiūrų gamybai, h
1	2	3	4	5	6= 4x5	7	8=6x7
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	200	2.5	500
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.600	300	2.5	750
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	35	2.5	87.5

27 lentelė (tęsinys)

4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.400	280	2.5	700
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	80	2.5	200
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	50	2.5	125
7	Katalogas	14x21	650	0.100	65	2.5	162.5
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	60	2.5	150
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	500	2.5	1250
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	350	2.5	875
Viso :							4800.00

Brošiūrų pagaminimas atliekamas siuvimo procesu arba frezavimo. Brošiūrų kiekio gamybos reikalavimas yra 400 vnt./h. Remiantis šiais duomenimis apskaičiuota laiko norma 1000 brošiūrų pagaminimui 2.5 h.

28 lentelė

Darbo imlumo brošiūrų apipjovimui iš trijų pusių atlikimui skaičiavimas

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Leidinio formatas, cm	Pavadinimų skaičius	Tiražas,tūkst.egz.	Brošiūrų kiekis, tūkst.egz.	Laiko norma 1000 brošiūrų apipjovimui, h	Metinė laiko norma brošiūrų apipjovimui, h
1	2	3	4	5	6=4x5	7	8=6x7
1	Žurnalas	21 x 27.5	1000	0.200	200	0.28	56.00
2	Brošiūra	21 x29,7	500	0.600	300	0.28	84.00
3	Brošiūra	20 x 24	700	0.050	35	0.28	9.80
4	Brošiūra	29,7 x 21	700	0.400	280	0.28	78.40
5	Knyga	28 x 21	400	0.200	80	0.28	22.40
6	Siūta -klijuota knyga	21.3 x 26	500	0.100	50	0.28	14.00
7	Katalogas	14x21	650	0.100	65	0.28	18.20
8	Siūta -klijuota knyga	21,3 x 26	500	0.120	60	0.28	16.80
9	Žurnalas-katalogas	14,8 x 21	2500	0.200	500	0.28	140.00
10	Reprezentacinis katalogas	10,2 x 22,6	1000	0.350	350	0.28	98.00
Viso:							537.6

Brošiūrų pjaustymui naudojama vienpeilė POLAR 92 modelio pjovimo įrenginys. Brošiūrų stopų skaičius apskaičiuotas naudojant (4) formulę.

$$N_{BSS} = \frac{1000}{N_{b1} \times N_{b2}}, h \quad (4)$$

Čia: N_{b1} – brošiūrų eilių skaičius; N_{b2} – brošiūrų skaičius vienoje eilėje.

Skaičiavimo pavyzdys:

$$N_{BSS} = \frac{1000}{2 \times 5} = 100$$

Brošiūrų eilėje skaičius didžiausias galimas kiekis 2. Vienoje eilėje brošiūrų skaičių lemiantys faktoriai: gaminio apimtis, frezuota ar siūta brošiūra, lakuotas ar laminuotas gaminy.

Laiko norma 1000 brošiūrų/h apskaičiuota naudojant (5) formulę.

$$BP = \frac{N_{BSS} \times N_{PS} \times l_p}{60}, h$$

Čia: N_{BSS} – pjaustomų brošiūrų šūsnių skaičius; N_{PS} – pjūvių skaičius; l_p – laiko norma vienam pjūviui, min.

Skaičiavimo pvz:

$$N_{BSS} = \frac{100 \times 5 \times 0,033}{60} = 0,28$$

Brošiūros stopų apskaičiuotas 50/h, atliekamas pjūvių skaičius 5, laikas atliekamas pjūvių 3s.

29 Lentelė

Darbo imlumas brošiūrų pakavimui per metus

Eil.Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų skaičius	Tiražas, vnt.	Brošiūrų skaičius viename pake, vnt.	Pakų kiekis, vnt.	Laiko norma vienam pakui supakuoti, h	Metinė užduotis pakavimui, h
1	2	3	4	5	6=(3X4)/5	7	8=6X7
1	Žurnalas	1000	0.200	25	8	0.05	0.40
2	Brošiūra	500	0.600	20	15	0.05	0.75
3	Brošiūra	700	0.050	25	1.4	0.05	0.07
4	Brošiūra	700	0.400	50	5.6	0.05	0.28
5	Knyga	400	0.200	25	3.2	0.05	0.16
6	Siūta -klijuota knyga	500	0.100	25	2	0.05	0.10
7	Katalogas	650	0.100	25	2.6	0.05	0.13
8	Siūta -klijuota knyga	500	0.120	20	3	0.05	0.15
9	Žurnalas-katalogas	2500	0.200	25	20	0.05	1.00
10	Reprezentacinis katalogas	1000	0.350	20	17.5	0.05	0.875
Viso:							3.915

Brošiūrų pakavimas atliekamas į kartonines dėžutes. Operacijos atlikimui naudojamos mažesnės laiko sąnaudos, bet užtikrinamas patikimas produkcijos gabenimas.

3.4 Technologinių procesų kokybės kontrolė

Projektuojamos įmonės pirminiai prioritetai vykdomose veiklose srityse siekti aukščiausio kokybės standarto. Technologinių procesų kokybės kontrolė vykdoma kiekviename gamybos etape.

Repro centro padalinyje kokybei užtikrinti atliekami įrenginių matavimų atitikmenys, reikiams kokybės standartams. Atlikus užsakymui lankavimą, sulaukiamas projektų vadovas. Vadovas patikrina pjovimo linijas, formato atitikmenis, foną iki apipjovimo žymos, iliustracijų ir tekstų išdėstymus. Po apžiūros sulaukiamas patvirtinimas ir tęsiamas užsakymo atlikimas.

Spaudos gamybos procese išleidžiamas užsakymas matuojamas densitometru, ΔE . Taip pat stebima ar nėra pašalinių objektų gadinančių spaudą.

Pospaudiminių darbų procesuose kokybė užtikrinama sudarytu maketu, sudaryta kokybės sistema. Atliekamų darbų operacijoms yra skiriami pritaissominiai lankai, įrenginių pritaikymui reikiamam užsakymui. Susiformatavus įrenginį pagal užsakymo technologinį lydraštį pradedama darbų operacija.

Klaidos pasitaikančios užsakymų atlikimo procesuose, tai

- Spaudos procese pasitaikančių nepageidautinų objektų;
- Atspalvių nesutapimai;
- Nuokrypis nuo formato apipjovimo procese;
- Parinkimo metu supainiotas vidinių lankų eiliškumas;
- Klijavimo metu trūkumas klijų, ar priešingai sukliuotas viršelį su bloku.

Kokybės užtikrinimui projektuojamoji įmonė yra įsidiegusi kokybę saugojančių standartų, kuriais vadovaujasi ir gaminių užsakymo atlikime. Taikomi standartai, tai:

- ISO 12647. Tarptautinė standartizacijos organizacija (ISO) standarte teikia standartines procesų valdymo ašmenų ir leistinus nuokrypius dėl įvairių spausdinimo metodų ir procesų.

- ISO 9001:2008. Kokybės vadybos standartas. Šiame tarptautiniame standarte nustatyti kokybės vadybos sistemoms keliami reikalavimai, kai organizacija: a) siekia įrodyti savo sugebėjimą nuolat tiekti produktą, atitinkantį kliento ir atitinkamų įstatymų bei reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus, b) rezultatyviai taikydama šią sistemą, įskaitant jos nuolatinio gerinimo procesus bei atitiktis kliento ir atitinkamų įstatymų bei reglamentuojančių teisės aktų reikalavimams užtikrinimą, siekia, kad klientas būtų kuo daugiau patenkintas.

- ISO 14001:2004. Aplinkos apsaugos vadybos sistemos standartas. Šiame tarptautiniame standarte apibrėžiami reikalavimai, keliami aplinkos apsaugos vadybos sistemai ir leidžiantys organizacijai sukurti ir įgyvendinti politiką ir tikslus, kuriuose atsižvelgiama į teisinius ir kitus reikalavimus, kuriuos organizacija prisiima, ir informaciją apie reikšmingus aspektus. Jis

taikomas tiems aplinkos apsaugos aspektams, kuriuos organizacija gali valdyti ir kuriems ji gali daryti įtaką.

- FSC® gamyba. Standartas susijęs su miško naudojimo principais ir kriterijais, jame aprašyti techniniai, ekonominiai, aplinkosauginiai ir socialiniai miško naudojimo reikalavimai. FSC ženklas ant medienos ar jos gaminių patvirtina, kad jie pagaminti laikantis griežtų reikalavimų, o žaliavos yra gautos iš sertifikuotų miškų arba medienos gaminių atliekų. FSC etiketėse ant produktų nurodoma papildoma informacija apie gaminio kilmę, sertifikato numeris ir gaminio tipas: 100 %, FSC MIX arba FSC RECYCLED.

3.5 Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d * t_v) - D_{pršv} * A] * p, h; \quad (6)$$

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv}; \quad (7)$$

čia 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. dirbant su visa kita įranga), h

$D_{pršv}$ - priešventinių dienų skaičius;

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

p - pamainų skaičius (dirbant spaudos mašinomis ir CtP spaudos formų išvedimo įrenginiu $p=2$, dirbant kompiuterine įranga $p=1$);

D_k - metinis kalendorinių dienų skaičius;

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

$D_{šv}$ - metinis šventinių dienų skaičius;

$$F_r = [(252 * 8) - 7 * 1] * 2 = 4018 \text{ h}$$

$$D_d = 365 - 104 - 13 = 248.$$

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Ei l. N r.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologini ų sustojimų laikas per metus f _{ts} , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F _m	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personal u F _{mp}
				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	Konica Minolta Bizhub pro C6501	401 8	10	1 5	3	1 8	36	1	1	40.18	3940.82	3982
2	POLAR 115	401 8	0. 5	0	2	1	3	1	1	40.18	3973.82	4015
3	POLAR 92	401 8	15	2 0	3	2 8	51	1	1	40.18	3925.82	3967
4	Stahl	401 8	10	1 5	3	1 8	36	1	1	40.18	3940.82	3982
5	Ventura	401 8	10	1 5	3	1 8	36	1	1	40.18	3940.82	3982
6	Horizon Book Binder BQ- 470	401 8	10	1 5	3	1 8	36	1	1	40.18	3940.82	3982
7	Heidelber SP	401 8	10	1 5	3	1 8	36	1	1	40.18	3940.82	3982
Viso:											27603.74	27892

T_e – įrenginių tarnavimo laikas, metais;

f_k – kapitalinis remontas, h (Priklausomai nuo įrenginio kapitalinis remontas yra atliekamas vieną kartą per 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, kai atliekamas kapitalinis remontas).

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

t_{rem} – metinis remonto laikas, h;

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p \quad (6)$$

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;

$$t_{rem} = 15 + 3 + 18 = 36 \text{ h.}$$

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h$$

F_m- metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

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

$$f_{ts} = 4016 \times 1 / 100 = 40,18 \text{ h}$$

31 lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil.Nr.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų fps, h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus fps, h	Metinis įrenginio darbo laiko per metus F _m	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F _{mp}
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1	Kompiuteris " Apple iMac "	1857.80	5	10	1	18.58	1829.22	1839.22
Viso:							1829.22	1839.22

Kompiuterinės įrangos F_r – režiminis įrenginio darbo laiko fonas:

$$F_r = [(252 \times 7,4) - 7 \times 1] \times 1 = 1857,8 \text{ h}$$

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h$$

$$f_{ps} = 1857,8 \times 1 / 100 = 18,58 \text{ h.}$$

3.6 Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

32 lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil.Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M,h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koeficientas, k	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4*5)	7
1	Konica Minolta Bizhub pro C6501	9896.87	3973.82	1.1	0.023775	1
2	POLAR 115	102.67	3925.82	1.1	0.1240166	1
3	POLAR 92	537.60	3940.82	1.1	0.011765	1
4	Stahfolder Ti 52	51.00	3940.82	1.1	0.0575792	1
5	Machine Ventura MC	249.60	3940.82	1.1	1.1072915	1
6	Horizon Book Binder BQ- 470	4800.00	3940.82	1.1	0.0024891	1
8	Heidelber SP	10.79	3940.82	1.1	8.3533435	1
9	Kompiuteris " Apple iMac "	16900.00	1839.22	1.1	8.3533435	8
Iš viso:						15

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir}=M/ (F_m \times k_{bn})$$

$$N_{ir.} = 717,98 / (1950,52 \times 1,1) = 0,16$$

28. lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil.Nr.	Pareigos	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 x 4)/5	7
1	Vadybininkas (-ė) / Maketuotojas (-ė)	1839.22	6	1597.71	6.91	7
2	Lankstymo operatorius(-ė)	3982.00	1	3455.48	1.15	1
3	Klijavimo operatorius (-ė)	3982.00	1	3455.48	1.15	1
4	Pjovimo operatorius (-ė)	7982.00	1	3455.48	2.31	2
5	Spaudos operatorius (-ė)	3892.00	1	3940.82	0.99	1
6	Laminavimo operatorius (-ė)	3982.00	1	3455.48	1.15	1
Viso:						13

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

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

$$F_{ef}= 4018 \times (1-0,14)=3455,48, h$$

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

$$R_{darb}= (3982 \times 1)/ 3455.48= 1.15$$

Kompiuterine įranga reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas:

$$F_{ef}= 1857,8 \times (1-0,14)=1597,8 h$$

$$R_{darb}= (1839,22 \times 6)/ 1597,71= 6.91$$

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)

Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

Eil.Nr.	Pareigos	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, Fmp, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, Fef, h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=3/4	6
1	Pakuotoja (-as)	11.280	3455.480	0.003	1
2	Pospaudiminių darbų asistentė	7689.5	3455.48	2.225	2
Iš viso:					3

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę: $R_{\text{darb}} = M / F_{\text{ef}}$

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

$$F_{\text{ef}} = F_r \cdot (1 - k_n), h$$

$$F_{\text{ef}} = 4018 \cdot (1 - 0,14) = 3455,48, h$$

$$R_{\text{darb}} = M / F_{\text{ef}}$$

$$R_{\text{darb}} = 11.28 / 3455.48 = 0.003$$

3.7 Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Šiame skyriuje pateikiamas reikiamas įrengimų kiekis, atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių bei baldų užimamas plotas projektuojamose patalpose (31 lentelėje).

Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamiems padaliniais

Eil.Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3x5
Administracijos padalinys					
1	Kompiuteris	4	0.528 x 0.45	0.24	0.96
2	Stalas 1	2	1,05 x 1,25 x 0,50	1.31	2.62
3	Kėdė 1	2	0,4 x 0,6	0.24	0.48
4	Spinta1	2	1,60 x 1,60	2.56	5.12
Iš viso:					9.18

31 lentelė (tęsinys)

Repro padalinys					
5	Kompiuteris	3	0.528 x 0.45	0.24	0.789
6	Spausdintuvas Konica Minolta Bizhub pro C6501	1	0.796 x 0.992 x 1.056	0.789	0.789
7	Kėdė 2	2	0,4 x 0,6	0.24	0.48
8	Stalas 2	2	1,05 x 1,25 x 0,50	1.31	2.62
Iš viso:					4.678
Gamybos padalinys					
9	Pjovimo masina Polar 115	1	2,560 x 2,360	6.04	6.04
10	Siuvimo masina Ventura	1	2,500 x 1,200	3	3
11	Lankstymo mašina Stahl	1	1,305 X 0,700	0.913	0.66
12	Klijavimo masina Horizon Book Binder BQ-470	1	3,620 X 2,240 X 2,00	8.06	8.06
13	Pjovimo masina Polar 92	1	2,030 x 1,770	3.59	3.59
14	Stalas 3	2	1,5 x 1,0	1.5	3
15	Kėdė 3	2	0,4 x 0,6	0.24	0.48
16	Laminavimo įrenginys Heidelberg ST	1	0,305 X 0,740	0.226	0.66
Iš viso:					25.49
Poilsio zona					
17	Stalas 4	2	1,05 x 1,25 x 0,50	1.31	2.62
18	Kėdė 4	8	0,4 x 0,6	0.24	1.92
19	Spintelė	3	0,174 x 0,030 x 0,179	0.005	0.015
Iš viso:					4.555
Bendras plotas:					43.888

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

$$S_1 = K_y \sum S_M$$

Repro padalinys

$$S_1 = 4,0 \times 4.68 = 18.72 \text{ m}^2$$

Gamybos padalinys

Sąsiuvinių gamybos baras

$$S_2 = 4,3 \times (4,91 + 0,66 + 0,66) = 26,79 \text{ m}^2$$

Blokų apdirbimo baras

$$S_3 = 3,5 \times 3 = 10,5 \text{ m}^2$$

Sąsiuvinių komplektavimo ir blokų tvirtinimo baras

$$S_4 = 4.7 \times (8.06 + 3.00 + 0.48) = 54.24 \text{ m}^2$$

Pjaustymo baras

$$S_5 = 6.0 \times (3.59 + 6.04) = 57.78 \text{ m}^2$$

S_1 - reikalingas cecho plotas, m^2 ;

S_M - įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2

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

Administracinės patalpos

$$S_6 = \Sigma S_M + (K_{\Sigma} \cdot N_{\Sigma})$$

$$S_7 = (9.18) + (6 \cdot 2) = 21.18 \text{ m}^2$$

Poilsio zonos patalpos

$$S_8 = (4.54) + (6 \cdot 2) = 16,54 \text{ m}^2$$

S_3 - administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m^2 ;

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

N_{Σ} - darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

Bendras visos įmonės plotas:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7$$

$$S = 18,72 + 26,79 + 10,50 + 54,24 + 21,18 + 16,54 + 57,78 = 205,75 \text{ m}^2$$

4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

4.1 Darbų sauga

Projektuojamoje įmonėje svarbus dėmesys į dirbančiųjų asmenų aplinką. Tai vienas iš faktorių lemiančių gerus įmonės gamybos rezultatus.

Aplinka. Tinkamai įrengta darbo vieta, tai žingsnis produktyvaus darbo link. Išpildyta yra tinkama darbo aplinka, šiais abiotiniais veiksniais:

- apšvietimas;
- triukšmas,
- šilumos aplinka,
- oro kokybė;
- ventiliacija.

Be aplinkos veiksnių yra papildomų vietų, kuriose galimi nenumatyti sužalojimai. Tokiais atvejais yra parengtos privalomos pirmosios pagalbos vaistinė su reikiamais medicininiais medikamentais.

Darbuotojų saugumui užtikrinti kilus pavojui dėl nenumatyti aplinkybių, Taip pat sudaryti ir matomose vietose pakabinti evakuaviniai išėjimai, paruošti gesintuvai, durys paženklintos specialiais įspėjamais ženklais.

Apranga. Darbuotojų komfortiškumui, saugumui pasirūpinta specialia darbine avalyne. Ji pasižymi lengvumu, oro laidumu, neslidžiu padu. Pjovėjams pritaikytos specialų nepažeidžiamą paviršių turinčios pirštinės, apsaugančios nuo pjūvių.

Specialistas. Įmonė besirūpinanti savo turimais darbuotojais turi darbo saugos specialistą. Tai asmuo suteikiantis reikiamą ar naują informaciją saugumo klausimu. Taip pat organizuojantis papildomas priemones ir vedantis mokymus saugumo užtikrinimui.

4.1.1 Rizikos veiksnių identifikavimas

Pavojų identifikavimo dalyje bus pateikiami įmonės darbuotojų sveikatai galintys pakenkti pavojai. Identifikuojami jie kaip: fiziniai, mechaniniai, biologiniai, psichofiziologiniai ir cheminiai.

Fizinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių paaiškinimo 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 apšviestumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto	+		+	
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis	+			+
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančiomis mašinomis	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė	+		+	
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	+		+	
Jonizuojantis spinduliavimas	Radiacijos lygis, poveikio trukmė	+		+	
Infragarsas	Infragarso lygis, poveikio trukmė	+		+	
Ultragarsas	Ultragarso lygis, poveikio trukmė	+		+	
Elektrostatinis laukas	Lauko stiprumas, poveikio trukmė	+		+	
Elektromagnetinis laukas	Lauko stiprumas, poveikio trukmė	+		+	
Infraraudonasis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistinio dydžio	+		+	
Ultravioletinis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistinio dydžio	+		+	

29 lentelė

Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių paaiškinimo 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 apsaugos konstrukcija	+		+	
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam	+		+	
Transporto ir praėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi ir kt.	+		+	

34 lentelė (tęsinys)

Karštos medžiagos ir/ ar paviršiai	Ar tinkama apsauga ir kt.	+		+	
Medžiagų išmetimas (pvz., plastinių medžiagų liejimo metu), ruošinių išmetimas	Apsaugų tinkamumas	+		+	
Slėginiai indai	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamumas	+		+	

30 lentelė

Biologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių paaiškinimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Mikroorganizmai	Mikroorganizmų, kurie gali sukelti infekcines ligas, alergiją, kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė	+		+	
Baltyminiai preparatai	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis	+		+	
Natūralūs organizmo komponentai (amino rūgštys, vitaminai)	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis	+		+	

31 lentelė

Psichologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių paaiškinimo 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 pamainas	+		+	
Darbo sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ar kojų raumenims	+		+	
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zonos)	+		+	
Pastangų dydis, judinantis valdymo įrangą	Pastangų dydis (kg) (iki 4,5 kg, iki 9,0kg, virš 9,0 kg)	+		+	
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštumoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalyje	+		+	

31 lentelė (tęsinys)

Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)	+		+	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)	+		+	
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas	+		+	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydimas pavoju, asmininės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	+		+	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (nuo proc. nuo pamainos laiko)		+		+
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka	+		+	
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas	Sveikatos būklė. Apmokymo laipsnis	+		+	
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta priklauso tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	+		+	

32 lentelė

Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pareiškimo 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 koksminingos 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 koksminingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis	+		+	
Cheminės medžiagos, sukeliančios sprogo, gaisro pavojų	Lengvai užsidegančių ir spogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas	+		+	
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	+		+	
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis	+		+	

Darbo metu yra nustatytas pertraukų laikas, leidžiantis atitrūkti nuo vykstančių darbo procesų. Tačiau dėl keliamų reikalavimų, ir nenumatytų gedimų poilsio laikas praleidžiamas darbo vietoje.

Apšvietimas įmonėje yra kombinuotas. Tai dirbtinio šviesos šaltinio ir natūralaus šviesos šaltinio suderinamumas. Natūralųjį apšvietimą sukuriamas pagalba saulės, kuri patenka pro langus.

O dirbtinis apšvietimas sukuriama elektros prietaisų, lempų, pagalba. Spaustuvės ir knygrišyklos spalvų reprodukcijos ir spausdinimo patalpoje rekomenduojamos apšvietos vertės yra nuo 1000 iki 2000 lx. (21).

Įmonės patalpose įrengtos šildymo, vėdinimo, drėkinimo sistemos atsižvelgiant į patalpose laikomą gaminamą produkciją, esančius įrenginius. Įvestos sistemos veikia automatine valdymo sistemas. Trūkumas, atsiradus gedimams drėkinimas turi būti natūraliu būdu, vandens liejimu ant grindinio paviršiaus.

Taip pat įmonėje svarbi aplinkos saugojimo sistema. Svarbus atliekų rūšiavimas. Skirtingoms medžiagoms pritaikyti specialūs išmetimo konteineriai. Prie aplinkos prisideda ir energijos saugojimas. Elektra naudojama esant būtinybei, t.y darbo vietose. Pertraukų laiku neesant patalpose elektros energija nenaudojamas ir nepaliekama įjungta.

Įmonėje dauguma veikiančių įrengimų pagrįsti elektros veikimo principu, todėl svarbus elektros įrenginių korpusų įžeminimas arba įnulinimas. Siekiant apsaugoti darbuotojus nuo tiesioginio arba netiesioginio kontakto su elektros srove pavojaus, būtina užtikrinti, kad biuro elektros instaliacija būtų įrengta tinkamai – kištukiniai lizdai su įžeminimu turi būti prijungti prie įžeminimo įrenginio (kontūro).

4.2 Rizikos vertinimas

33 Lentelė

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Darbas su kompiuteriu	Fiziniai	Darbo vietose pritaikytas natūralus ir įtaisytas dirbtinės šviesos	Taip		1	1	1	1

33 lentelė (tęsinys)

	Psichologiniai	Skirtas laikas atsitraukimui nuo darbo patiriamo krūvio	Taip		1	1	1	1
Medžiagų kėlimas	Fiziniai	Drabuotams suteikta informacija apie taisyklinga kėlimo principus	Taip		1	1	1	1
Patalpų priežiūra	Fiziniai	Darbo vieta ir jos priežiūra kiekvieno dirbančioje atsakomybė	Taip		1	1	1	1
Ryškinimas spaudos formų	Mechaniniai	Mašina turinti apausos teikiamus reikalavimus	Taip		1	1	1	1
Pjovimo įrenginiai	Fiziniai	Turintys automatinės apsaugos sistemas	Taip/ Ne	Ne visada yra saugu nuvalyti nuo pjovimo likusius klįjus	1; 2	1; 2	1; 2	1; 2

4.2.1 Rizikos dydžio skaičiavimas

Šioje dalyje sudaromas rizikos sumažinimo veikslų planas, kuriame numatomi veiksmai, atsakingi asmenys ir veiksmų atlikimas data. Duomenys pateikiami 40lentelėje.

Rizikos dydis (balais) gali būti paskaičiuojamas pagal formulę (39 lentelėje):

34 lentelė

Rizikos dydis	=	Pavojaus dydis	x	Traumos ar kitokios sveikatos pakenkimo tikimybės	x	Pasekmės
---------------	---	----------------	---	---	---	----------

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksniai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį (balais)	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Pjovimo įrenginiai	Suteikiam-os pagalbinės apsaugos arba cheminės priemonės	1	Darbo saugos specialistas	Nedelsiant (3 dienos)	

5. Finansiniai – ekonominiai skaičiavimai

Šioje dalyje atliekami priešinvesticiniai aplinkos tyrimai, nustatomos reikalingos investicijos ir parenkami jų šaltiniai. Apskaičiuojami gamybos kaštai, laukiamas pelnas, pagrindiniai investicijų efektyvumo rodikliai.

5.1 Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

36 lentelė

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai,		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. Eur	Struktūra	tūkst. Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	200.81	1. Akcininkų nuosavybė, akcinis kapitalis, rezervai;	193.37
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	10.70		
3. Statybos, montavimo darbų kaštai	64.737		
4. Kiti kaštai		2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	82.87
		3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi tiekėjai	
Viso kaštų:	276.24	Viso šaltinių:	276.24

37 lentelė

Projekto investicijų pasiskirstymas metais ir jų finansavimo šaltiniai

X

5.1.1 Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

38 Lentelė

Suvestinė statybos kainos skaičiuotė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, Eur			Iš viso:
	Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
1. Statybos teritorijos paruošimas				
Sklypo kaina			70000	70000
Aikštelės paruošimas	5000			5000
2. Statybos objektai ir darbai				0

38 lentelė (tęsinys)

Gamybinis korpusas	10000	100000		110000
Administracinis korpusas	1000	1000		2000
Išoriniai tinklai	10000			10000
3. Kitos išlaidos (programinė įranga)			3000	3000
Viso (ilgalaikio turto):	26000	101000	73000	200000

39 lentelė

Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, Eur
Technologiniai įrengimai				
1.1	Konica Minolta Bizhub pro C6501	5000	1	5000.00
1.2	Polar 115	10000	1	10000.00
1.3	Ventura	2000	1	2000.00
1.4	Stahl	20500	1	20500.00
1.5	Horizon Book Binder BQ-470	110000	1	110000.00
1.6	Polar 92	5000	1	5000.00
1.7	Heidelberg ST	1000	1	1000.00
1.8	Kompiuteris "Imac"	1100	1	1100.00
Kėlimo ir transportavimo įrenginiai				
2.1	Pakelimo keltuvas	200	1	200
2.2	Pakrovimo, iškrovimo transportas	1500	1	1500
Viso:				156300.00
Priedai				10332.33
PVM (21%)				32823.00
Viso su PVM				189123.00
Montavimas				1350.00
Iš viso:				200805.33

40 lentelė

Išlaidos baldams

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, tūkst. Eur	
		Vieno	Visų
1	2	3	4=2 × 3
Administracijos padalinys			
Stalas 1	2	0.049	0.098
Kėdė 1	2	0.034	0.068

40 lentelė (tęsinys)

Spinta 1	2	0.518	1.036
Viso:			1.202
Repro padalinys			
Kėdė 2	2	0.034	0.068
Stalas 2	2	0.049	0.098
Viso:			0.166
Gamybos padalinys			
Stalas 3	2	0.049	0.098
Kėdė 3	2	0.034	0.068
Viso:			0.166
Poilsio zona			
Stalas 4	2	0.049	0.098
Kėdė 4	8	0.034	0.272
Spintelė 4	3	0.069	0.207
Viso:			0.577
Iš viso:			2.11

41 lentelė

Pastatų statybos darbų vertės skaičiavimas

Eil.Nr.	Statybos darbai	Patalpų plotas, m ²	1 kv. m. statybos ir montavimo darbų kaina, Eur	Statybos darbų vertė,
				tūkst. Eur
1.	Repro padalinio plotas	15.56	450	7002
2.	Gamybinis plotas	91.53	450	41188.5
3.	Kiti statiniai:			
	3.1. Administracija	20.22	450	9099
	3.2. Poilsio zona	16.55	450	7447.5
Viso:				64737

5.2 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais, projektuojamos įmonės pateikiamas 39 lentelėje.

Skaičiavimai buvo atliekami naudojantis šiomis formulėmis:

$$AL_{1m} = \frac{B_{pard}}{360} \times n_{ap}, \text{ kur}$$

n_{ap} - apyvartos trukmė dienomis;

B_{pard} – produkcijos pardavimo apimtis (realizacinės pajamos) arba gamybos kaštai, tūkst. Eur.

39 Lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	I	II	III	IV	V
1. Gamybos apimtis, natūriniais vienetais	-	411450	506400	633000	569700	506400
2. Gamybos prieaugio koeficientas		1	1.23	1.25	0.9	0.89
3. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. Eur	10.70	26.74	32.91	41.14	37.03	32.91
4. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. Eur	-	16.05	6.17	8.23	-4.11	-4.11

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:

$$k = B_{\text{pardj}} / B_{\text{pardj-1}}, \text{ kur}$$

B_{pardj} – pardavimų apimtis einamaisiais metais,

B_{pardj} – pardavimų apimtis prieš tai ėjusiais metais.

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

$$AL_i = AL_1 \times k$$

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

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1}$$

5.3 Produkcijos gamybos apimties planavimas

Atliekant gamybos planavimo procesą, yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (40 lentelė).

Produkcijos gamybos apimtys planavimas

Metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtys, natūriniais vienetais										Iš viso:
		Žurnalas	Brošiūra	Brošiūra	Brošiūra	Knyga	Siūta - klijuota knyga	Katalogas	Siūta - klijuota knyga	Žurnalas-katalogas	Reprezentacinis katalogas	
I	0.65	130000	19500	22750	18200	52000	32500	42250	39000	32500	22750	411450
II	0.8	160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000	506400
III	1	200000	30000	35000	28000	80000	50000	65000	60000	50000	35000	633000
IV	0.9	180000	27000	31500	25200	72000	45000	58500	54000	45000	31500	569700
V	0.8	160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000	506400

Brandos stadijoje 2-ais ir 3-iais metais laikyti, kad įsisavinimo koeficientas lygus 1. Kitais projekto eksploatavimo metais įsisavinimo koeficientą tikslinga priimti 0,6 – 0,9 ir pagal jį paskaičiuoti gamybos apimtis.

5.4 Gamybos kaštų skaičiavimas

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

Toks kaštų skirstymas svarbus, skaičiuojant gamybos kaštus ir savikainą. Tiesioginiams kaštams priskiriami pagrindinių žaliavų ir medžiagų kaštai, tiesioginio darbo užmokesčio ir atskaitymų socialiniam ir sveikatos draudimui kaštai ir kaštai technologinių procesų energijai).

Tai - kaštai, kurie gali būti tiesiogiai priskirti atitinkamai produkcijos rūšiai (pvz., žaliavų, pagrindinių medžiagų išlaidos, nes jos skaičiuojamos kiekvienai gaminių rūšiai, pagal tiems gaminiams nustatytas medžiagų sunaudojimo normas).

Netiesioginiai kaštai yra tokios bendros išlaidos (dažniausiai susijusios su gamybos proceso organizavimu, aptarnavimu, valdymu; įmonės išlaikymu ir pan.), kurios apskaičiuojamos bendra suma ir kurių negalime tiesiogiai priskirti konkrečiam gaminiui (gamybinių cechų įrengimų ir patalpų išlaikymui reikalingų medžiagų vertė, gamybos vadovų, specialistų, techninių vykdytojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, cechų apšvietimo, apšildymo ir buitiniams reikmėms skirtos energijos išlaidos, amortizaciniai atskaitymai, kitų tarnybų paslaugos ir kitos išlaidos).

Pagal kaštų priklausomybę nuo gamybos apimties kitimo gamybos kaštai skirstomi į pastoviuosius (sąlyginai pastovūs) ir kintamus (proporcinguosius) kaštus. Pastovieji kaštai nepriklauso (arba beveik nepriklauso) nuo gamybos apimties pokyčių (pvz., administracijos darbuotojų darbo užmokestis, patalpų apšildymo, nuomos ir kitos išlaikymo išlaidos). Kintamieji kaštai didėja arba mažėja proporcingai gamybos apimties pokyčiui (pvz. žaliavų, pagrindinių medžiagų, energijos technologijai kaštai, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis ir kt.).

Toks išlaidų suskirstymas svarbus, nustatant kritinę gamybos programą lūžio taško metodu.

5.4.1 Gamybos kaštų skaičiavimas

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

entelė

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas, natūriniai vienetai	Medžiagos kaina, natūriniam vienetui €/vnt	Reikalingas medžiagos kiekis, viena gaminiui											Viso	
			Suma, €	Žurnalas	Brošiūra	Brošiūra	Brošiūra	Knyga	Siūtaklijuotaknyga	Katalogas	Siūtaklijuotaknyga	Žurnalas-katalogas	Repren-tacinis katalogas		
				Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Bendrosanaudos, vnt	Suma, €
I I I	Gamybinė apimtis, vnt			200 000	300 00	350 00	280 00	800 00	500 00	6500 0	600 00	5000 0	3500 0		
	Popierius "Cyclus. Office"	70.00					980 0.00					1050 0.00	7350 .00	395. 00	2765 0.00
	Popierius "MultiArt Silk"	60.00						384 00.0 0	120 00.0 0		180 00.0 0			1140 .00	6840 0.00
	Popierius "Scandia"	50.00								1300 0.00				260. 00	1300 0.00
	Popierius "Amber Graphic "	65.00			780 0.00	182 00.0 0								400. 00	2600 0.00
	Popierius "New Art Silk "	75.00		140 00.0 0										186. 67	1400 0.00
	Spausdintuvo toneris "Magenta"	47.00		178 6.00			125 0.20	300 8.00				1339 .50	937. 65	177. 05	8321 .35
	Spausdintuvo toneris "Yellow"	47.00		282 0.00			658 0.00	451 2.00				2115 .00	1480 .50	372. 50	1750 7.50
	Spausdintuvo toneris "Cyan"	47.00		235 0.00			164 5.00	391 0.40				1762 .50	1233 .75	231. 95	1090 1.65
	Spausdintuvo toneris "Key"	47.00		131 6.00	564 0.00	184 2.40	921. 20	210 5.60	131 6.00	1710 .80	0.89	987. 00	690. 90	351. 72	1653 0.79
	Kartotinės dėžės	0.20		160 0.00	300 0.00	280. 00	112 0.00	640. 00	400. 00	520. 00	600. 00	4000 .00	3500 .00	7830 0.00	1566 0.00
	Viso:			238 72.0 0	164 40.0 0	203 22.4 0	213 16.4 0	525 76.0 0	137 16.0 0	1523 0.80	186 00.8 9	2070 4.00	1519 2.80		
I	Gamybinė apimtis, vnt			130 000	195 00	227 50	182 00	520 00	325 00	4225 0	390 00	3250 0	2275 0	Bendrosanaudos, vnt	Suma, €
	Popierius "Cyclus. Office"	70.00					637 0.00					6825 .00	4777 .50	256. 75	1797 2.50
	Popierius "MultiArt Silk"	60.00						249 60.0 0	780 0.00		117 00.0 0			741. 00	4446 0.00
	Popierius "Scandia"	50.00								8450 .00				169. 00	8450 .00
	Popierius "Amber Graphic "	65.00			507 0.00	118 30.0 0								260. 00	1690 0.00
	Popierius "New Art Silk "	75.00		910 0.00										121. 33	9100 .00
	Spausdintuvo	47.00		116			812.	195				870.	609.	115.	5408

	toneris "Magenta"			0.90			63	5.20				68	47	08	.88
	Spausdintuvo toneris "Yellow"	47.00		183 3.00			427 7.00	293 2.80				1374 .75	962. 33	242. 13	1137 9.88
	Spausdintuvo toneris "Cyan"	47.00		152 7.50			106 9.25	254 1.76				1145 .63	801. 94	150. 77	7086 .07
	Spausdintuvo toneris "Key"	47.00		855. 40	366 6.00	119 7.56	598. 78	136 8.64	855. 40	1112 .02	0.58	641. 55	449. 09	228. 62	1074 5.02
	Kartotinės dėžės	0.20		104 0.00	195 0.00	182. 00	728. 00	416. 00	260. 00	338. 00	390. 00	2600 .00	2275 .00	5089 5.00	1017 9.00
	Viso:			155 16.8 0	106 86.0 0	132 09.5 6	138 55.6 6	341 74.4 0	891 5.40	9900 .02	120 90.5 8	1345 7.60	9875 .32		1416 81.3 4
I I	Gamybinė apimtis, vnt			160 000	240 00	280 00	224 00	640 00	400 00	5200 0	480 00	4000 0	2800 0	Bend ros sana udos, vnt	Sum a, €
	Popierius "Cyclus. Office"	70.00					784 0.00					8400 .00	5880 .00	316. 00	2212 0.00
	Popierius "MultiArt Silk"	60.00						307 20.0 0	960 0.00		144 00.0 0			912. 00	5472 0.00
	Popierius "Scandia"	50.00								1040 0.00				208. 00	1040 0.00
	Popierius "Amber Graphic "	65.00			624 0.00	145 60.0 0								320. 00	2080 0.00
	Popierius "New Art Silk "	75.00		112 00.0 0										149. 33	1120 0.00
	Spausdintuvo toneris "Magenta"	47.00		142 8.80			100 0.16	240 6.40				1071 .60	750. 12	141. 64	6657 .08
	Spausdintuvo toneris "Yellow"	47.00		225 6.00			526 4.00	360 9.60				1692 .00	1184 .40	298. 00	1400 6.00
	Spausdintuvo toneris "Cyan"	47.00		188 0.00			131 6.00	312 8.32				1410 .00	987. 00	185. 56	8721 .32
	Spausdintuvo toneris "Key"	47.00		105 2.80	451 2.00	147 3.92	736. 96	168 4.48	105 2.80	1368 .64	0.71	789. 60	552. 72	281. 38	1322 4.63
	Kartotinės dėžės	0.20		128 0.00	240 0.00	224. 00	896. 00	512. 00	320. 00	416. 00	480. 00	3200 .00	2800 .00	6264 0.00	1252 8.00
	Viso:			190 97.6 0	131 52.0 0	162 57.9 2	170 53.1 2	420 60.8 0	109 72.8 0	1218 4.64	148 80.7 1	1656 3.20	1215 4.24		1743 77.0 3
I V	Gamybinė apimtis, vnt			180 000	270 00	315 00	252 00	720 00	450 00	5850 0	540 00	4500 0	3150 0	Bend ros sana udos, vnt	Sum a, €
	Popierius "Cyclus. Office"	70.00					882 0.00					9450 .00	6615 .00	355. 50	2488 5.00
	Popierius "MultiArt Silk"	60.00						345 60.0 0	108 00.0 0		162 00.0 0			1026 .00	6156 0.00
	Popierius "Scandia"	50.00								1170 0.00				234. 00	1170 0.00
	Popierius "Amber Graphic "	65.00			702 0.00	163 80.0 0								360. 00	2340 0.00
	Popierius "New Art Silk "	75.00		126 00.0 0										168. 00	1260 0.00
	Spausdintuvo toneris	47.00		160 7.40			112 5.18	270 7.20				1205 .55	843. 89	159. 35	7489

	"Magenta"														.22
	Spausdintuvo toneris "Yellow"	47.00		253 8.00			592 2.00	406 0.80				1903 .50	1332 .45	335. 25	1575 6.75
	Spausdintuvo toneris "Cyan"	47.00		211 5.00			148 0.50	351 9.36				1586 .25	1110 .38	208. 76	9811 .49
	Spausdintuvo toneris "Key"	47.00		118 4.40	507 6.00	165 8.16	829. 08	189 5.04	118 4.40	1539 .72	0.80	888. 30	621. 81	316. 55	1487 7.71
	Kartotinės dėžės	0.20		144 0.00	270 0.00	252. 00	100 8.00	576. 00	360. 00	468. 00	540. 00	3600 .00	3150 .00	7047 0.00	1409 4.00
	Viso:			214 84.8 0	147 96.0 0	182 90.1 6	191 84.7 6	473 18.4 0	123 44.4 0	1370 7.72	167 40.8 0	1863 3.60	1367 3.52		1961 74.1 6
V	Gamybinė apimtis, vnt			160 000	240 00	280 00	224 00	640 00	400 00	5200 0	480 00	4000 0	2800 0	Bendrosios sąnaudos, vnt.	Suma, €
	Popierius "Cyclus. Office"	70.00					784 0.00					8400 .00	5880 .00	316. 00	2212 0.00
	Popierius "MultiArt Silk"	60.00						307 20.0 0	960 0.00		144 00.0 0			912. 00	5472 0.00
	Popierius "Scandia"	50.00								1040 0.00				208. 00	1040 0.00
	Popierius "Amber Graphic "	65.00			624 0.00	145 60.0 0								320. 00	2080 0.00
	Popierius "New Art Silk "	75.00		112 00.0 0										149. 33	1120 0.00
	Spausdintuvo toneris "Magenta"	47.00		142 8.80			100 0.16	240 6.40				1071 .60	750. 12	141. 64	6657 .08
	Spausdintuvo toneris "Yellow"	47.00		225 6.00			526 4.00	360 9.60				1692 .00	1184 .40	298. 00	1400 6.00
	Spausdintuvo toneris "Cyan"	47.00		188 0.00			131 6.00	312 8.32				1410 .00	987. 00	185. 56	8721 .32
	Spausdintuvo toneris "Key"	47.00		105 2.80	451 2.00	147 3.92	736. 96	168 4.48	105 2.80	1368 .64	0.71	789. 60	552. 72	281. 38	1322 4.63
	Kartotinės dėžės	0.20		128 0.00	240 0.00	224. 00	896. 00	512. 00	320. 00	416. 00	480. 00	3200 .00	2800 .00	6264 0.00	1252 8.00
	Viso:			190 97.6 0	131 52.0 0	162 57.9 2	170 53.1 2	420 60.8 0	109 72.8 0	1218 4.64	148 80.7 1	1656 3.20	1215 4.24		1743 77.0 3

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

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

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Gaminys, profesijos	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Laiko norma vienam gaminiui, h	Programos darbo imlumas, h	Darbininkų skaičius	Valandinis tarifinis atlygis, Eur /val.	Bendras darbo užmokestis,	Atskaitymai soc. draudimui, tūkst. Eur
						tūkst. Eur	
1	2	3	4	5	6	7=4*5	8=7*0.31
Žurnalas	200000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	200000	0.0027	540	1	3.5	1890	585.9
Polar 115	200000	0.00048	96	1	2.85	273.6	84.816
Ventura	200000	0.00013	26	1	2.65	68.9	21.359
Stahl	200000	0.0002	40	1	3	120	37.2
Horizon Book Binder BQ-470	200000	0.0025	500	1	3	1500	465
Polar 92	200000	0.0375	7500	1	2.85	21375	6626.25
Heidelberg ST	200000	0.00067	134	1	3	402	124.62
Kompiuteris "Imac"	1000	1.5	1500	6	2.85	4275	1325.25
						29904.5	9270.395
Brošiūra	30000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	120000	0.0027	324	1	3.5	1134	351.54
Polar 115	120000	0.00048	57.6	1	2.85	164.16	50.8896
Ventura	120000	0.00013	15.6	1	2.65	41.34	12.8154
Stahl	120000	0.0002	24	1	3	72	22.32
Horizon Book Binder BQ-470	30000	0.0025	75	1	3	225	69.75
Polar 92	30000	0.0375	1125	1	2.85	3206.25	993.9375
Heidelberg ST	30000	0.00067	20.1	1	3	60.3	18.693
Kompiuteris "Imac"	500	1.5	750	6	2.85	2137.5	662.625
						7040.55	2182.5705
Brošiūra	35000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	280000	0.0027	756	1	3.5	2646	820.26
Polar 115	280000	0.00048	134.4	1	2.85	383.04	118.7424
Ventura	280000	0.00013	36.4	1	2.65	96.46	29.9026
Stahl	280000	0.0002	56	1	3	168	52.08
Horizon Book Binder BQ-470	35000	0.0025	87.5	1	3	262.5	81.375
Polar 92	35000	0.0375	1312.5	1	2.85	3740.625	1159.59375
Heidelberg ST	35000	0.00067	23.45	1	3	70.35	21.8085
Kompiuteris "Imac"	700	1.5	1050	6	2.85	2992.5	927.675
						10359.475	3211.43725
Brošiūra	28000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	140000	0.0027	378	1	3.5	1323	410.13
Polar 115	140000	0.00048	67.2	1	2.85	191.52	59.3712
Ventura	140000	0.00013	18.2	1	2.65	48.23	14.9513
Stahl	140000	0.0002	28	1	3	84	26.04
Horizon Book Binder BQ-470	28000	0.0025	70	1	3	210	65.1
Polar 92	28000	0.0375	1050	1	2.85	2992.5	927.675
Heidelberg ST	28000	0.00067	18.76	1	3	56.28	17.4468

42 lentelė (tęsinys)

Kompiuteris "I Mac"	700	1.5	1050	6	2.85	2992.5	927.675
						7898.03	2448.3893
Knyga	80000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	640000	0.0027	1728	1	3.5	6048	1874.88
Polar 115	640000	0.00048	307.2	1	2.85	875.52	271.4112
Ventura	640000	0.00013	83.2	1	2.65	220.48	68.3488
Stahl	640000	0.0002	128	1	3	384	119.04
Horizon Book Binder BQ-470	80000	0.0025	200	1	3	600	186
Polar 92	80000	0.0375	3000	1	2.85	8550	2650.5
Heidelberg ST	80000	0.00067	53.6	1	3	160.8	49.848
Kompiuteris "I Mac"	400	1.5	600	6	2.85	1710	530.1
						18548.8	5750.128
Siūta -klijuota knyga	50000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	200000	0.0027	540	1	3.5	1890	585.9
Polar 115	200000	0.00048	96	1	2.85	273.6	84.816
Ventura	200000	0.00013	26	1	2.65	68.9	21.359
Stahl	200000	0.0002	40	1	3	120	37.2
Horizon Book Binder BQ-470	50000	0.0025	125	1	3	375	116.25
Polar 92	50000	0.0375	1875	1	2.85	5343.75	1656.5625
Heidelberg ST	50000	0.00067	33.5	1	3	100.5	31.155
Kompiuteris "I Mac"	500	1.5	750	6	2.85	2137.5	662.625
						10309.25	3195.8675
Katalogas	65000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	260000	0.0027	702	1	3.5	2457	761.67
Polar 115	260000	0.00048	124.8	1	2.85	355.68	110.2608
Ventura	260000	0.00013	33.8	1	2.65	89.57	27.7667
Stahl	260000	0.0002	52	1	3	156	48.36
Horizon Book Binder BQ-470	65000	0.0025	162.5	1	3	487.5	151.125
Polar 92	65000	0.0375	2437.5	1	2.85	6946.875	2153.53125
Heidelberg ST	65000	0.00067	43.55	1	3	130.65	40.5015
Kompiuteris "I Mac"	650	1.5	975	6	2.85	2778.75	861.4125
						13402.025	4154.62775
Siūta -klijuota knyga	60000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	300000	0.0027	810	1	3.5	2835	878.85
Polar 115	300000	0.00048	144	1	2.85	410.4	127.224
Ventura	300000	0.00013	39	1	2.65	103.35	32.0385
Stahl	300000	0.0002	60	1	3	180	55.8
Horizon Book Binder BQ-470	60000	0.0025	150	1	3	450	139.5
Polar 92	60000	0.0375	2250	1	2.85	6412.5	1987.875
Heidelberg ST	60000	0.00067	40.2	1	3	120.6	37.386
Kompiuteris "I Mac"	500	1.5	750	6	2.85	2137.5	662.625
						12649.35	3921.2985
Žurnalas- katalogas	50000						

42 lentelė (tęsinys)

Konica Minolta Bizhub pro C6501	150000	0.0027	405	1	3.5	1417.5	439.425
Polar 115	150000	0.00048	72	1	2.85	205.2	63.612
Ventura	150000	0.00013	19.5	1	2.65	51.675	16.01925
Stahl	150000	0.0002	30	1	3	90	27.9
Horizon Book Binder BQ-470	50000	0.0025	125	1	3	375	116.25
Polar 92	50000	0.0375	1875	1	2.85	5343.75	1656.5625
Heidelberg ST	50000	0.00067	33.5	1	3	100.5	31.155
Kompiuteris "Imac"	250	1.5	375	6	2.85	1068.75	331.3125
						8652.375	2682.23625
Reprezentacinis katalogas	35000						
Konica Minolta Bizhub pro C6501	105000	0.0027	283.5	1	3.5	992.25	307.5975
Polar 115	105000	0.00048	50.4	1	2.85	143.64	44.5284
Ventura	105000	0.00013	13.65	1	2.65	36.1725	11.213475
Stahl	105000	0.0002	21	1	3	63	19.53
Horizon Book Binder BQ-470	35000	0.0025	87.5	1	3	262.5	81.375
Polar 92	35000	0.0375	1312.5	1	2.85	3740.625	1159.59375
Heidelberg ST	35000	0.00067	23.45	1	3	70.35	21.8085
Kompiuteris "Imac"	100	1.5	150	6	2.85	427.5	132.525
Viso:						5736.0375	1778.171625
Iš viso:						124500.39	38595.12168

43 lentelė

Tiesioginės išlaidos elektros energijai

Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6	7=5×6
Kompiuteris " Apple iMac "	6	0.25	12529.05	18793.58	0.13	2.424
Konica Minolta Bizhub pro C6501	1	2.80	5703.49	15969.77	0.13	2.060
Polar 115	1	4.00	44.69	178.76	0.13	0.023
Ventura	1	0.65	2.02	1.31	0.13	0.000
Stahl	1	3.00	11.2	33.60	0.13	0.004
Horizon Book Binder BQ-470	1	3.7	38.88	143.86	0.13	0.019
Polar 92	1	3.00	110.2	330.60	0.13	0.043
Heidelberg ST	1	2.00	42.68	85.36	0.13	0.011
Viso:						4.58

44 lentelė

Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur.	Atskaitymai soc. draudimui, Eur	Metinės išlaidos atlyginimams, Eur
1	2	3	4=2×3×12 mėn.	5=30,98 % nuo 4	6=4+5
Direktorius	1	350	4200	1260	5460
Administratorė	1	350	4200	1260	5460
Vadybininkas(-ė)	2	450	10800	3240	14040
Pakuotojas (-a)	1	450	5400	1620	7020
Valytoja	1	450	4200	1260	5460
Viso:			28800	8640	37440

Į netiesiogines išlaidas energijai įtraukiamos išlaidos vandeniui (buičiai) , apšildymui ir apšvietimui. Eksploatacinės išlaidos sudaro 15-20 % nuo bendrų išlaidų.

45 lentelė

Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 dirb.	Poreikis metams, m³	1m³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, tūkst.Eur.
1	2	3	4	5=2 x 3 x4
Šaltam vandeniui	30	90.72	1.56	4.245696
Šiltam vandeniui	0	0	0	0
Viso:	30	90.72	1.56	4.245696
Eksploatacinės išlaidos				0.6368544
Iš viso:				9.1282464

46 lentelė

Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m²	1 m² ploto šildymo kaina, Eur /mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, tūkst. Eur
1	2	3	4	5=2×3×4
Patalpų šildymas	143.86	0.84	6	0.73
Eksploatacinės išlaidos				0.15
Iš viso:				0.87

47 lentelė

Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus,
					tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6=4×5
Patalpų apšvietimas	143.86	20	2877.20	0.1	287.72
Eksplotacinės išlaidos					57.54
Iš viso:					345.26

48 lentelė

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, tūkst. Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, tūkst. Eur metams					Likutinė vertė, tūkst. Eur	likvidacinė vertė
1. Pastatai:			1 m	2 m	3 m	4 m	5 m		
2. Įrengimai:									
Kompiuteris "Apple iMac "	1100	5	198	198	198	198	198	308	110
Konica Minolta Bizhub pro C6501	5000	10	450	450	450	450	450	3200	500
Polar 115	10000	15	600	600	600	600	600	7600	1000
Ventura	2000	10	180	180	180	180	180	1280	200
Stahl	20500	10	1845	1845	1845	1845	1845	13120	2050
Horizon Book Binder BQ-470	110000	10	9900	9900	9900	9900	9900	70400	11000
Polar 92	5000	15	300	300	300	300	300	3800	500
Heidelberg ST	1000	10	90	90	90	90	90	640	100
Iš viso:	154600		13563	13563	13563	13563	13563	100348	15460

49 lentelė

Netiesioginių gamybois išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. Eur
1. Pagalbinės medžiagos	
2. Darbo užmokestis	37.44
3. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	8.64
4. Energija	10.69
5. Amortizaciniai atskaitymai	13.563
6. Kitos išlaidos	5
Viso:	75.3373639

50 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Žurnalas	Brošiūra	Brošiūra	Brošiūra	Knyga	Siūta-klijuota knyga	Katalogas	Siūta-klijuota knyga	Žurnalas-katalogas	Reprezentacinis katalogas
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	100%	24.02 %	5.66%	6.34%	6.34%	14.90 %	8.28 %	10.76%	10.16 %	6.95%	4.61%
Netiesioginės gamybos išlaidos, tūkst. €	75.34 €	18.10	4.26	4.78	4.78	11.22	6.24	8.11	7.65	5.24	3.47

51 lentelė

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Žurnalas	Brošiūra	Brošiūra	Brošiūra	Knyga	Siūta-klijuota knyga	Katalogas	Siūta-klijuota knyga	Žurnalas-katalogas	Reprezentacinis katalogas	Viso
	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €
Brandos stadija (III)											
1	Pagrindinės medžiagos	2387 2.00	1644 0.00	2032 2.40	2131 6.40	52576 .00	13716. 00	1523 0.80	18600.8 9	20704. 00	15192.80
	Energija technologijai	9,505 .64	2,237 .96	2,510 .52	2,510 .52	5,896. 04	3,276.9 7	4,260 .06	4,020.8 1	2,750.3 0	1,823.29
	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	29,90 4.50	7,040 .55	10,35 9.48	7,898 .03	18,54 8.80	10,309. 25	13,40 2.03	12,649. 35	8,652.3 8	5,736.04
	Gamybinės netiesioginės išlaidos	18,09 5.74	4,260 .36	4,779 .24	4,779 .24	11,22 4.20	6,238.3 1	8,109 .80	7,654.3 4	5,235.7 0	3,470.98
	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	9,270 .40	2,182 .57	3,211 .44	2,448 .39	5,750. 13	3,195.8 7	4,154 .63	3,921.3 0	2,682.2 4	1,778.17
	Produkcijos gamybos planas, vnt.	200,0 00.00	30,00 0.00	35,00 0.00	28,00 0.00	80,00 0.00	50,000. 00	65,00 0.00	60,000. 00	50,000. 00	35,000.00
	Viso gamybos kaštų, €	90,64 8.27	32,16 1.44	41,18 3.07	38,95 2.58	93,99 5.18	36,736. 39	45,15 7.31	46,846. 69	40,024. 62	28,001.28
	Viso gamybos kaštų,%	18.36	6.51	8.34	7.89	19.04	7.44	9.15	9.49	8.11	5.67
	Gamybinė savikaina, €	0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80

51 lentelė (tęsinys)

	I metai											
0. 6 5	Pagrindinės medžiagos	1551 6.8	10686	1320 9.56	13855 .66	34174 .4	8915. 4	9900. 02	12090 .5808 5	13457. 6	9875.3 2	
	Energija technologijai	6,178 .67	1,454. 67	1,631 .84	1,631. 84	3,832. 43	2,130 .03	2,769. 04	2,613. 52	1,787. 70	1,185.1 4	
	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	19,43 7.93	4,576. 36	6,733 .66	5,133. 72	12,05 6.72	6,701 .01	8,711. 32	8,222. 08	5,624. 04	3,728.4 2	
	Gamybinės netiesioginės išlaidos	11,76 2.23	2,769. 23	3,106 .50	3,106. 50	7,295. 73	4,054 .90	5,271. 37	4,975. 32	3,403. 21	2,256.1 3	
	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	6,025 .76	1,418. 67	2,087 .43	1,591. 45	3,737. 58	2,077 .31	2,700. 51	2,548. 84	1,743. 45	1,155.8 1	
	Produkcijos gamybos planas, vnt.	1300 00	19500	2275 0	18200	52000	3250 0	42250	39000	32500	22750	
	Viso gamybos kaštų, €	58,92 1.38	20,90 4.93	26,76 8.99	25,31 9.17	61,09 6.86	23,87 8.65	29,35 2.25	30,45 0.35	26,016 .00	18,200. 83	320,9 09.43
	Viso gamybos kaštų,%	18.29	6.49	8.31	7.86	18.97	7.41	9.11	9.45	8.08	5.65	
	Gamybinė savikaina, €	0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80	
	II metai											
0. 8	Pagrindinės medžiagos	1909 7.6	13152	1625 7.92	17053 .12	42060 .8	1097 2.8	12184 .64	14880 .7148 9	16563. 2	12154. 24	
	Energija technologijai	7,604 .51	1,790. 36	2,008 .42	2,008. 42	4,716. 84	2,621 .57	3,408. 05	3,216. 64	2,200. 24	1,458.6 4	
	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	23,92 3.60	5,632. 44	8,287 .58	6,318. 42	14,83 9.04	8,247 .40	10,72 1.62	10,11 9.48	6,921. 90	4,588.8 3	
	Gamybinės netiesioginės išlaidos	14,47 6.59	3,408. 29	3,823 .39	3,823. 39	8,979. 36	4,990 .65	6,487. 84	6,123. 47	4,188. 56	2,776.7 8	
	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	7,416 .32	1,746. 06	2,569 .15	1,958. 71	4,600. 10	2,556 .69	3,323. 70	3,137. 04	2,145. 79	1,422.5 4	
	Produkcijos gamybos planas, vnt.	1600 00	24000	2800 0	22400	64000	4000 0	52000	48000	40000	28000	
	Viso gamybos kaštų, €	72,51 8.62	25,72 9.15	32,94 6.45	31,16 2.06	75,19 6.14	29,38 9.11	36,12 5.85	37,47 7.35	32,019 .69	22,401. 02	394,9 65.45
	Viso gamybos kaštų,%	18.29	6.49	8.31	7.86	18.97	7.41	9.11	9.45	8.08	5.65	
	Gamybinė savikaina, €	0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80	
	IV metai											
0. 9	Pagrindinės medžiagos	2148 4.8	14796	1829 0.16	19184 .76	47318 .4	1234 4.4	13707 .72	16740 .8042 6	18633. 6	13673. 52	
	Energija technologijai	8,555 .08	2,014. 16	2,259 .47	2,259. 47	5,306. 44	2,949 .27	3,834. 05	3,618. 73	2,475. 27	1,640.9 7	

51 lentelė (tęsinys)

	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	26,91 4.05	6,336. 50	9,323. 53	7,108. 23	16,69 3.92	9,278 .33	12,06 1.82	11,38 4.42	7,787. 14	5,162.4 3	
	Gamybinės netiesioginės išlaidos	16,28 6.16	3,834. 32	4,301. 31	4,301. 31	10,10 1.78	5,614 .48	7,298. 82	6,888. 91	4,712. 13	3,123.8 8	
	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	8,343 .36	1,964. 31	2,890. 29	2,203. 55	5,175. 12	2,876 .28	3,739. 16	3,529. 17	2,414. 01	1,600.3 5	
	Produkcijos gamybos planas, vnt.	1800 00	27000	31500	25200	72000	4500 0	58500	54000	45000	31500	
	Viso gamybos kaštų, €	81,58 3.45	28,94 5.29	37,06 4.76	35,05 7.32	84,59 5.66	33,06 2.75	40,64 1.58	42,16 2.02	36,022 .15	25,201. 15	444,3 36.14
	Viso gamybos kaštų,%	18.29	6.49	8.31	7.86	18.97	7.41	9.11	9.45	8.08	5.65	
	Gamybinė savikaina, €	0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80	
	V metai											
0 · 8	Pagrindinės medžiagos	1909 7.60	13152 .00	16257 .92	17053 .12	42060 .80	1097 2.80	12184 .64	14880 .71	16563. 20	12154. 24	
	Energija technologijai	7604. 51	1790. 36	2008. 42	2008. 42	4716. 84	2621. 57	3408. 05	3216. 64	2200.2 4	1458.6 4	
	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	2392 3.60	5632. 44	8287. 58	6318. 42	14839 .04	8247. 40	10721 .62	10119 .48	6921.9 0	4588.8 3	
	Gamybinės netiesioginės išlaidos	1484 5.53	3495. 15	3920. 83	3920. 83	9208. 20	5117. 83	6653. 18	6279. 53	4295.3 1	2847.5 5	
	Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	7416. 32	1746. 06	2569. 15	1958. 71	4600. 10	2556. 69	3323. 70	3137. 04	2145.7 9	1422.5 4	
	Produkcijos gamybos planas, vnt.	1600 00.00	24000 .00	28000 .00	22400 .00	64000 .00	4000 0.00	52000 .00	48000 .00	40000. 00	28000. 00	
	Viso gamybos kaštų, €	7288 7.56	25816 .01	33043 .90	31259 .50	75424 .98	2951 6.30	36291 .19	37633 .41	32126. 44	22471. 79	39647 1.1
	Viso gamybos kaštų,%	18.38	6.51	8.33	7.88	19.02	7.44	9.15	9.49	8.10	5.67	
	Gamybinė savikaina, €	0.46	1.08	1.18	1.40	1.18	0.74	0.70	0.78	0.80	0.80	

5.5 Veiklos kaštų skaičiavimas

Į veiklos sąnaudas įtraukiamos:

- pagalbinių medžiagų administracijos patalpų išlaikymui išlaidos; -administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui;
- administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir buitiniams reikmėms energijos išlaidos;
- administracijos pagrindinių priemonių amortizaciniai atskaitymai; paslaugos
- produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

Veiklos sąnaudų elementai skaičiuojami analogiškai netiesioginių gamybos sąnaudų skaičiavimui. Išlaidos planuojamos atskirai kiekvieniems metams. Nustatant jų apimtį, galima remtis faktiniais įmonės duomenimis, įmonės – analogo duomenimis arba priimti, kad jos sudaro 5 - 30 % gamybos kaštų.

52 lentelė

Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	
· Reklama ir skelbimai	300
· Prekių išvežimas	10000
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	
· Statybos darbai	64737
· Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	37440
· Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	8640
įrengimų eksploatacijos išlaidos	1546
Programinė įranga	
· Energija	10694.36
Išlaidos darbo apsaugai	360
Paslaugos	3000
· Komandiruotės	2000
· Mokesčiai ir rinkliavos	5000
Kitos išlaidos	5000
Viso:	148717.36

53 lentelė

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Žurnala s	Brošiūr a	Brošiūr a	Brošiūr a	Knyga	Siūta- klijuot a knyga	Katalog as	Siūta- klijuot a knyga	Žurnala s- kataloga s	Repreze- n-tacinis kataloga s
Brandos metai III											
Gamybos kaštai, %		18.36%	6.51%	8.34%	7.89%	19.04 %	7.44%	9.15%	9.49%	8.11%	5.67%

53 lentelė (tęsinys)

Pardavimo planas, vnt.		200000	30000	35000	28000	80000	50000	65000	60000	50000	35000
Veiklos sąnaudos, Eur		27305.6 2	9687.8 6	12405.4 1	11733.5 3	28313.8 0	11065.9 6	13602.5 6	14111.4 4	12056.4 6	8434.7 2
Gaminiui tenkančio veiklos sąnaudos, Eur		0.1365	0.3229	0.3544	0.4191	0.3539	0.2213	0.2093	0.2352	0.2411	0.2410
I											
Pardavimo planas, vnt.		130000	19500	22750	18200	52000	32500	42250	39000	32500	22750
Veiklos sąnaudos, Eur		17748.6 5	6297.1 1	8063.52	7626.80	18403.9 7	7192.87	8841.66	9172.44	7836.70	5482.5 7
Gaminiui tenkančio veiklos sąnaudos, Eur		0.1365	0.3229	0.3544	0.4191	0.3539	0.2213	0.2093	0.2352	0.2411	0.2410
II											
Pardavimo planas, vnt.		160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000
Veiklos sąnaudos, Eur		21844.5 0	7750.2 9	9924.33	9386.82	22651.0 4	8852.77	10882.0 5	11289.1 6	9645.17	6747.7 7
Gaminiui tenkančio veiklos sąnaudos, Eur		0.1365	0.3229	0.3544	0.4191	0.3539	0.2213	0.2093	0.2352	0.2411	0.2410
IV											
Pardavimo planas, vnt.		180000	27000	31500	25200	72000	45000	58500	54000	45000	31500
Veiklos sąnaudos, Eur		24575.0 6	8719.0 8	11164.8 7	10560.1 8	25482.4 2	9959.36	12242.3 0	12700.3 0	10850.8 1	7591.2 4
Gaminiui tenkančio veiklos sąnaudos, Eur		0.1365	0.3229	0.3544	0.4191	0.3539	0.2213	0.2093	0.2352	0.2411	0.2410
V											
Pardavimo planas, vnt.		160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000

53 lentelė (tęsinys)

Veiklos sąnaudos, Eur		21844.50	7750.29	9924.33	9386.82	22651.04	8852.77	10882.05	11289.16	9645.17	6747.77
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur		0.1365	0.3229	0.3544	0.4191	0.3539	0.2213	0.2093	0.2352	0.2411	0.2410

5.6 Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

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

Metinės palūkanos, esant paprastiems procentams, apskaičiuojamos pagal formulę:

$$P = \frac{K}{N} \times 100,$$

(Čia: P - metinės palūkanos, tūkst. Eur;

K- banko paskolos dydis, tūkst. Eur.

N- palūkanų norma, proc.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 64 lentelėje.

64 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Eil. nr	Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					Suma, €
		1	2	3	4	5	
1	Paskolos suma, tūkst. Eur	82.87	66.30	49.72	33.15	16.57	248.62
2	Metinė palūkanų norma, proc.	4%					
3	Palūkanos, tūkst. Eur	3.31	2.65	1.99	1.33	0.66	9.94
4	Paskolos padengimas, tūkst. Eur	16.57	16.57	16.57	16.57	16.57	82.87

5.7 Gaminių kainos apskaičiavimas

Apskaičiavus visas sąnaudas, nustatome gaminių kainas. Kad būtų galima planuoti realizacines pajamas, reikia nustatyti gaminių kainas. Gaminių kainas apskaičiuosime remdamiesi jų gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma (rentabilumu), kuri neturi būti mažesnė, negu 5 %.

Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (sp_i) ir pelnas (p_i), kurį apskaičiuosime, įvertinę gaminio rentabilumą (R_i):

$$c_i = sp_i + p_i;$$

$$R_i = p_i / sp_i \times 100;$$

$$p_i = R_i \times sp_i / 100$$

$$sp_i = sg_i + vs_i + fv_i$$

Gaminių kainų skaičiavimą atliekame 65 lentelėje.

65 lentelė

Gaminių kainos apskaičiavimas

Gaminys		Žurnalas	Brošiūra	Brošiūra	Brošiūra	Knyga	Siūta- klajuota knyga	Katalogas	Siūta- klajuota knyga	Žurnalas- katalogas	Reprezen- tacinis katalogas
		Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €
I											
Produkcijos gamybos planas, vnt.		130000	19500	22750	18200	52000	32500	42250	39000	32500	22750
Gamybinė savikaina, €/vnt		0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80
veiklos sąnaudos, €		0.14	0.32	0.35	0.42	0.35	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24
Pilnoji savikaina, €		0.59	1.39	1.53	1.81	1.53	0.96	0.90	1.02	1.04	1.04
Pelnas	rentabilumas, %	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	€/ vnt.	0.15	0.35	0.38	0.45	0.38	0.24	0.23	0.25	0.26	0.26
Viso:		0.74	1.74	1.91	2.26	1.91	1.20	1.13	1.27	1.30	1.30
II											
Produkcijos gamybos planas, vnt.		160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000
Gamybinė savikaina, €/vnt		0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80
veiklos sąnaudos, €		0.14	0.32	0.35	0.42	0.35	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24
Pilnoji savikaina, €		0.59	1.39	1.53	1.81	1.53	0.96	0.90	1.02	1.04	1.04
Pelnas	rentabilumas, %	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	€/ vnt.	0.1474	0.3487	0.3828	0.4526	0.3822	0.2390	0.2260	0.2540	0.2604	0.2603
Viso:		0.74	1.74	1.91	2.26	1.91	1.20	1.13	1.27	1.30	1.30

65 lentelė (tęsinys)

III											
Produkcijos gamybos planas, vnt.		200000	30000	35000	28000	80000	50000	65000	60000	50000	35000
Gamybinė savikaina, €/vnt		0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80
veiklos sąnaudos, €		0.14	0.32	0.35	0.42	0.35	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24
Pilnoji savikaina, €		0.59	1.39	1.53	1.81	1.53	0.96	0.90	1.02	1.04	1.04
Pelnas	rentabilumas, %	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	€/ vnt.	0.15	0.35	0.38	0.45	0.38	0.24	0.23	0.25	0.26	0.26
Viso:		0.74	1.74	1.91	2.26	1.91	1.20	1.13	1.27	1.30	1.30
IV											
Produkcijos gamybos planas, vnt.		180000	27000	31500	25200	72000	45000	58500	54000	45000	31500
Gamybinė savikaina, €/vnt		0.45	1.07	1.18	1.39	1.17	0.73	0.69	0.78	0.80	0.80
veiklos sąnaudos, €		0.14	0.32	0.35	0.42	0.35	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24
Pilnoji savikaina, €		0.59	1.39	1.53	1.81	1.53	0.96	0.90	1.02	1.04	1.04
Pelnas	rentabilumas, %	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	€/ vnt.	0.15	0.35	0.38	0.45	0.38	0.24	0.23	0.25	0.26	0.26
Viso:		0.74	1.74	1.91	2.26	1.91	1.20	1.13	1.27	1.30	1.30
IV											
Produkcijos gamybos planas, vnt.		160000	24000	28000	22400	64000	40000	52000	48000	40000	28000
Gamybinė savikaina, €/vnt		0.46	1.08	1.18	1.40	1.18	0.74	0.70	0.78	0.80	0.80
veiklos sąnaudos, €		0.14	0.32	0.35	0.42	0.35	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24
Pilnoji savikaina, €		0.59	1.40	1.53	1.81	1.53	0.96	0.91	1.02	1.04	1.04
Pelnas	rentabilumas, %	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	€/ vnt.	0.15	0.35	0.38	0.45	0.38	0.24	0.23	0.25	0.26	0.26
Viso:		0.74	1.75	1.92	2.27	1.92	1.20	1.13	1.27	1.31	1.30

5.8 Projekto grynąjų pinigų srautų apskaičiavimas

Šioje dalyje bus pateiktos pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai. Neigiami pinigų srautai rašomi skliausteliuose.

Įmonės pajamų ir pelno skaičiavimą galima pateikti 66 lentelėje.

66 lentelė

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūks.eur.

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo apimtis	521969.64	642424.18	803030.22	722727.20	644306.22
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	320909.43	394965.45	493706.82	444336.14	396471.09
3. Bendras pelnas (nuostolis)	201060.21	247458.72	309323.40	278391.06	247835.13
4. Veiklos sąnaudos	96666.28	118973.89	148717.36	133845.62	118973.89
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	104393.93	128484.84	160606.04	144545.44	128861.24
6. Finansinė ir investicinė veikla					
6.1. Pajamos					
6.2. Sąnaudos	19889.23	19226.26	16576.35	16575.68	16575.02
5. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	84504.70	109258.58	144029.70	127969.76	112286.22
6. Pelnas mokestis	12675.70	16388.79	21604.45	19195.46	16842.93
7. Grynas pelnas (nuostolis)	71828.99	92869.79	122425.24	108774.29	95443.29

67 Lentelė

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

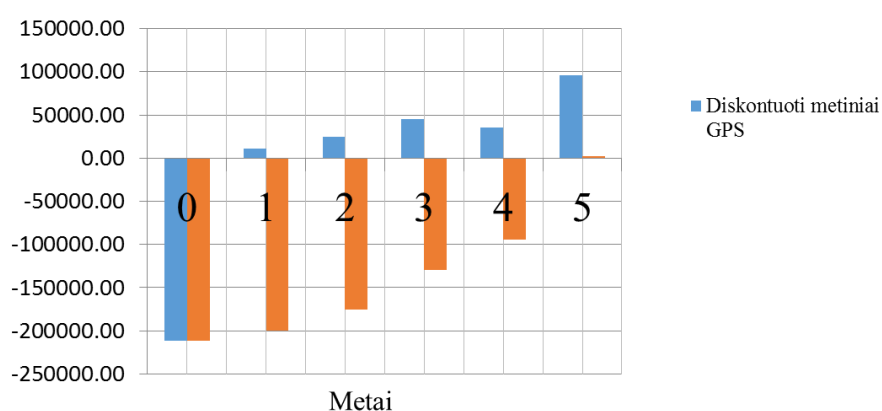
Eil. Nr.	Rodikliai	Projekto gyvavimo metai					
		0	1	2	3	4	5
1	Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1.	Grynas pelnas (nuostolis), €		71828.99	92869.79	122425.24	108774.29	95443.29
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos, €	0	13563.00	13563.00	13563.00	13563.00	13563.00
1.3.	papildomos Investicijos į apyvartinį kapitalą, €	10696.98	26742.45	32913.79	41142.23	37028.01	32913.79
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos, €	-10696.98	31523.54	46393.00	67720.01	58183.28	48966.50
2	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas, €	0	19889.23	19226.26	16576.35	16575.68	16575.02
3	Investicijos į ilgalaikį turą (pagrindinį kapitalą), €	-200805.33					100348.00
4	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II+III), €	-211502.31	11634.31	27166.75	51143.66	41607.60	116923.02

5.9 Rekonstrukcija (modernizavimas)

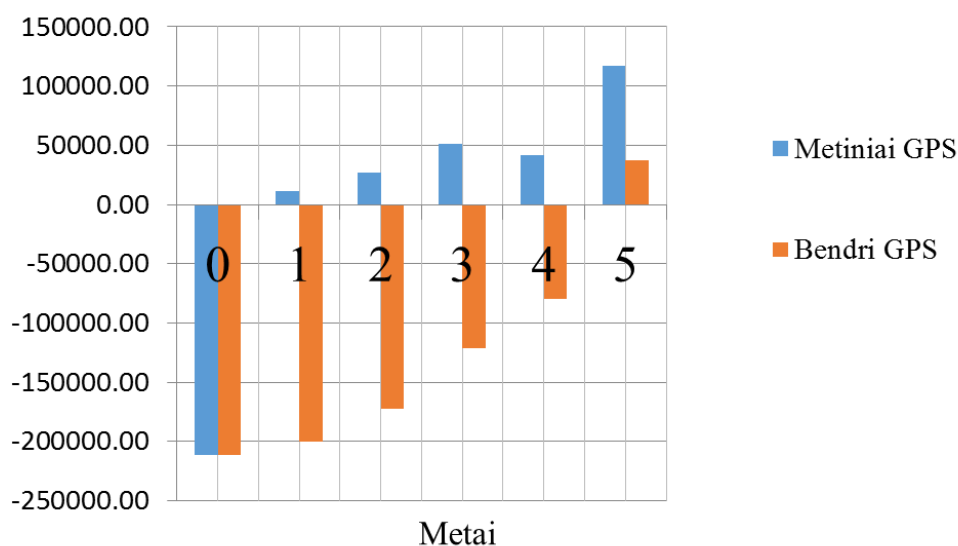
68 lentelė

Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-211502.31	-211502.31	-211502.31	-211502.31
1	11634.31	-199868.00	11186.84	-200315.47
2	27166.75	-172701.25	25117.19	-175198.29
3	51143.66	-121557.59	45466.53	-129731.76
4	41607.60	-79950.00	35566.35	-94165.41
5	116923.02	36973.03	96102.20	1936.79



12 pav. Kiekvienų metų diskontuotų grynujų pinigų srautai ir diskontuotieji metiniai grynujų pinigų srautai



13 pav. Metinių grynujų pinigų srautų ir bendrų metinių pinigų srautų diagrama. Teigiamas pinigų srautas tampa teigiamas 5-ųjų metų laikotapyje

Lūžio momentas (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.

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

čia: BL_j – j-ojo gaminio pardavimo apimtis lūžio taške, vnt.;

PK_j – j-ajam gaminiui priskiriama visa pastoviųjų kaštų suma, Eur;

c_j – j-ojo gaminio vieneto kaina, Eur;

kk_j – j-ojo gaminio vieneto kintamieji kaštai, Eur.

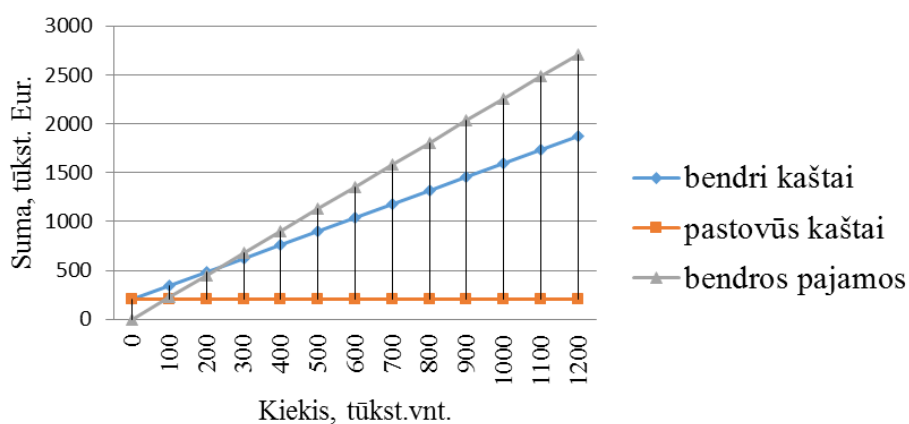
Apskaičiavus lūžio tašką, duomenys pateikiami 69 lentelėje.

69 lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	200805.33
Gaminio kaina, Eur	2.26
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	1.39
Lūžio taškas, vnt.	230385
Pardavimų planas, vnt.	

Lūžio taško grafikas



14 pav. Lūžio taško diagrama

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Brandos metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
Žurnalas	200000
Brošiūra	30000
Brošiūra	35000
Brošiūra	28000
Knyga	80000
Siūta -klijuota knyga	50000
Katalogas	65000
Siūta -klijuota knyga	60000
Žurnalas- katalogas	50000
Reprezentacinis katalogas	35000
2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur	465544,44
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	
Tame skaičiuje darbininkai	16
4. Darbo našumas, tūkst. Eur:	
Dirbančiojo	29,90
Darbininko	37,44
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Dirbančiojo	450,43
Darbininko	350,43
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	493,706,82
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Žurnalas	0,45
Brošiūra	1,07
Brošiūra	1,18
Brošiūra	1,39
Knyga	1,17
Siūta -klijuota knyga	0,73
Katalogas	0,69
Siūta -klijuota knyga	0,78
Žurnalas- katalogas	0,80
Reprezentacinis katalogas	0,80
8. Grynasis pelnas, tūkst. Eur	71828,99
9. Investicijų apimtis, tūkst. Eur	276,24
10. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	25

70 lentelė (tęsinys)

11. Apyvartos rentabilumas, %	7,26
12. Kapitalo rentabilumas, %	18,36
13. Jų apyvartų skaičius	0.15
14. Apyvartos trukmė, dienos	30 D
15. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	0,1126
16. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	4,98
17. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur	325,30
19. Vidinė pelno norma, %	15

IŠVADOS

1. Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad pagal apskaičiuotą ΔE spalvinį skirtumą, didžiausias skirtumas, baltos spalvos, gautas tarp "Double A" ir XEROX popieriaus. Didžiausia skirtumo $\Delta E = 16,1$ vertė tarp "Double A" ir "XEROX" popieriaus rūšių. Mažiausia $\Delta E = 3,4$ vertė po atliktų matavimų tarp "Double A" ir "NAUTILUS. Super White" popierių.

2. Ryškiausias tonerio pasidengimas pastebimas ant natūralios struktūros turinčio popieriaus "XEROX". Mažiausias tonerio išsiplėtimas ir su tolygesniu padengimu matyti popieriaus "DOUBLE A" paviršiuje.

3. Didžiausia tonerio adhezijos jėga buvo nustatyta CD plaušų liejimo kryptimi, "Double A" popieriui 3,358 N. Mažiausia panaudota jėga popieriaus "NAUTILUS. Super White" testinio elemento tonerio adhezijos atplėšimui. Pagal turimus rezultatus didžiausia panaudota jėga MD plaušų liejimo kryptimi 3,226 N "Double A" popieriaus rūšies.

4. Ryškiausias dilimo poveikis matomas ant "XEROX" popieriaus. Bandinių su tonerių tausojančia funkcija dylio poveikis ryškiausiai pastebimas ant "XEROX" popieriaus. Matoma pažeista popieriaus struktūra, nežymus popieriaus irimas. Spausdinimas su tonerį tausojančia funkcija, pasirinkimas kai nėra spaudai keliami aukšti reikalavimai. Po tyrimo atlikimo ant popieriaus "Double A" testinio bandinio pastebimas ryškiausias pokytis. Priešingai, mažiausias pokytis galimas ant "Double A" popieriaus testinio bandinio.

5. Projektuojamos patalpos su užimančia įranga ir baldais, pasiskirsto taip: repro padalinys – 18,72 m²; gamybinis padalinys – 149,31 m² ir administracinės patalpos 21,18 m², poilsio zona – 16, 54 m². Bendras projektuojamos įmonės plotas 205,75 m². Įmonėje dirbančių asmenų priimta 16: vadybinkai, maketuotojai- spaudėjas, lankstymo operatorius, laminavimo operatorius, klijavimo operatorius, pjovimo operatoriai, pakavimo ir rankinio parinkimo darbuotojai.

6. Išanalizavus darbų saugos aspektus atskleista, kad užtikrinti geresnes darbo sąlygas reikalinga papildomos apsaugos priemonės: pirštinės pjovėjams. Visų kitų spaudos technologinio proceso dalyviams apsauga yra garantuotas ir patikima.

7. Atlikus techninius – ekonominius skaičiavimus nustatyta, kad įmonės užsiimama veikla atsipirks po 4,98 metų. Pelninga įmonės veikla būtų po 230385 vnt. gaminių pagaminimo. Rentabilumo indeksas, iš turimų duomenų, apskaičiuotas 25%. Mėnesis darbuotojų atlyginimas 516,63 eur.

Literatūros sąrašas

1. **Kipphan, Helmut.** Handbook of Print Media Technologies and Production Methods. Springer, 2001. p. 1229. ISBN 9783540673262.
2. **Holik, Herbert.** Handbook of Paper and Board. Verlag: Wiley-VCH, 2010. p. 1113. ISBN 9783527331840.
4. **Stepien, Milena,** et al. Wear Resistance of Nanoparticle Coatings on Paperboard. Wear. 2013, 307.
5. **Sidaravičius D.J., Montrimas E.** Fizinės teorinės informacijos įrašymo ir spausdinimo procesų pagrindai. Vilnius: „Technika“, 2005. – 250 p.: iliustr. ISBN 9986-05-868-6
6. **Julie G. Whitney and Brandom A. Kemp.** Toner adhesion Measurement. Lexmark International, Lexington, USA.
7. Toner effects of a change in the size, surface structure of the rebellion [electronic resource]. Effects of toner charge, size, and surface structure on its adhesion forces, Japan, Hideyuki Akagi, Fuji Xerox Co, 1992. ISBN: 10.1117/12.59680
9. **Al – Rubaiey, H..** Toner Transfer and Fusing in Electrophotograph Aalto, Finland, 2008. ISBN: 9783867277488
10. The Future of offset vs Digital Printing to 2018. Internetinė prieiga: [<http://www.smitherspira.com/news/2013/june/digital-printing-trends-market-analysis-to-2018>]. Žiūrėta 2016 04 20
11. **Thompson B.** Printing materials. Science and technology. Pira International. p.194, 2004.
12. **Buika G.** Poligrafinis popierius: konspektų medžiaga. p. 44, Kaunas, 2012
13. Recycled paper. Internetinė prieiga: [https://en.wikipedia.org/wiki/Paper_recycling]. Žiūrėta 2016 04 10
14. **Grigaliūnienė S.** Spaudinių ant popieriaus kaip kompozicinių medžiagų savybių tyrimas: daktaro disertacija, Technologijos mokslai, medžiagų inžinerija/ VGTU- Vilnius: Technika, 2015.
15. Comparison of Conventional and Recycled „Green“ office paper. **Klemen Možina, Vera Rutar.** Pavad. Journal of Graphic Engineering and Design, Volume 2 (1), 2011.
16. **Jack A.** FINAT. Technical Handbook. Internetinė prieiga [<http://www.etika.it/servizi/finat/thengels.pdf>], p.20, 2001, The Hague, The Netherlands. Žiūrėta 2016 03 30
17. **Hongben Zhou.** Investigation of toner adhesion in the electrophotographic process [electronic resource]. Cuvillier varlag, Gottingen, 2008. ISBN: 9783867277488
18. **M.H.Lee, A.B.Jaffe.** Toner adhesion in electrophotography [electronic resource]. IBM Almaden Research Center, San Jose, CA 1988. ISBN 978-1-4615-9533-5

19. **Čereška A., Pauža V.** Quality analysis and management [electronic resource]. Instructional book. Technika, Vilnius, 2005.133 p. ISBN 9986058945
20. **Julie G. Whitney, Brandom A.Kemp.** Toner adhesion Measurement [interaktyvus]. Lexington, KY, USA.
21. Apšvietimo higienos normos. Internetinė prieiga :
[http://sena.sam.lt/lt/main/teisine_informacija/higienos_normos?id=23964]. Žiūrėta 2016 05 01

PRIEDAI

1. lentelė

Dažų kiekis, sunaudojamas spausdinant lapinėmis mašinomis 1000 nurodyto formato atspaudų, gramais

Spaudos charakteristika	Lapo formatas, cm	Dažų kiekis, g
Vienspalvis tekstas	60×90	35
	70×108	45
	84×108	75
	90×120	100
Vienspalvis tekstas ir iliustracijos	60×90	50
	70×108	65
	84×108	100
	90×120	120
Spalvota spauda	84×108	
Geltona (Yellow)		300
Mėlyna (Cyan)		250
Purpurinė (Magenta)		190
Juoda (Blak)		140
Fonas su tekstu	60×90	113
	70×108	158
	84×108	190
Rastrinė spauda su fonu	60×90	224
	70×108	342
	84×108	410
Fonas (plokštuma)	84×108	980

2. lentelė

Kai kurių popieriaus rūšių 1000 lapų orientaciniai stopų aukščiai

Popieriaus gramatūra, g/m ²	1000 lapų aukštis, cm	Popieriaus gramatūra, g/m ²	1000 lapų aukštis, cm
Ofsetinis, celiuliozės masės popierius		Dvipusio kreidavimo, blizgus popierius	
70	7,9-9,7	65	5,1-5,6
80	9,0-10,7	70	5,5-5,9
90	10,2-11,9	75	6,1-6,3
100	11,3-13,1	80	6,2-6,6
115	13,0-15,0	90	6,8-7,6
130	16,1-16,9	100	7,6-8,3
150	17,0-18,5	115	8,4-9,6
170	19,2-21,1	130	9,5-10,0
200	22,6-24,9	150	10,8-11,6
240	27,1-29,3	170	12,4-13,2
300	38,8-41,1	200	19,0-19,5
		250	19,5-19,7
		300	20,0-20,3
Dvipusio kreidavimo, pusiau matinis popierius		Dvipusio kreidavimo, matinis popierius	
90	7,6	90	10,1
100	8,4	100	11,2
115	9,1	115	12,9
130	10,0	130	14,9
150	12,2	150	16,8

2 lentelė (tęsinys)

170	14,1	170	19,1
200	17,2	200	22,4
250	22,3	250	28,0
300	24,0	300	33,6
Žurnalinis, kreidinis matinis popierius		Žurnalinis, kreidinis blizgus popierius	
65	6,5	65	5,6
70	6,7	70	5,9
75	7,1	75	6,3
80	7,4	80	6,6
90	8,3	90	7,6
100	9,2	100	8,3
115	10,6	115	9,6

a. lentelė

Koeficiento K_y reikšmės

Eil.Nr.	Cechų ir patalpų pavadinimai	K_y	K_0
1	2	3	4
	<i>Ofsetinių formų gamyba</i>		
1.	Teksto rinkimas (fotorinkimas, kompiuterinis rinkimas)	6,9	6,8
2.	Ofsetinių formų gamybos cechasis:		
	• reprocentras (fotoformų išvedimas)	4,3	4,2
	• kopijavimo ir ryškinimo padalinys	5,3	4,6
	<i>Spaudos procesai</i>		
	<i>Ofsetinė spauda</i>		
3.	Lapinės spaudos cechasis:		
	• naudojant dvispalves mašinas	3,6	3,2
	• naudojant keturspalves mašinas	4,0	3,45
	• esant mišrioms mašinoms	3,8	3,65
4.	Ruloninės spaudos cechasis	3,2	2,86
	<i>Brošiūravimo-įrišimo procesai</i>		
5.	Sąsiuvinių gamybos baras (pjaustymas, lankstymas)	4,3	3,46
6.	Sąsiuvinių komplektavimo ir blokų tvirtinimo baras	4,7	3,6
7.	Blokų apdirbimo baras:		
	• kai operacija atliekama skirtingomis staklėmis	7,9	7,2
	• kai automatinėmis linijomis	3,5	2,7
	• su agregatais (besiūlis tvirtinimas)	3,4	3,1
8.	Pjaustymo baras (kartono, popieriaus lankų pjaustymas, dengimo medžiagų (kolenkoro, lederino ir kt.) paruošimas)	6,6	6,0
9.	Kietų viršelių gamyba	6,0	5,1

b. lentelė

Atstumų tarp mašinų normos, skirtos spaudos cecho projektavimui

Įrengimai	Minimalus atstumas, m				
	Tarp mašinų			Tarp mašinų ir sienų arba kolonų	
	Darbo zonoje	Esant mišriai darbo zonai	Nedarbo zonoje	Darbo zonoje	Nedarbo zonoje
Ofsetinės spaudos mašinos:					
a) lapinės	2,0	2,4	1,2	1,6	0,8
b) ruloninės	2,2	3,0	1,2	1,8	1,0
Ruloninės fleksografinės spaudos mašinos	2,2	3,0	1,2	1,8	1,2

Atstumų tarp mašinų normos, skirtos brošiūravimo cecho projektavimui

Įrengimai	Minimalus atstumas, m				
	Tarp mašinų			Tarp mašinų ir sienų arba kolonų	
	Darbo zonoje	Esant mišriai darbo zonai	Nedarbo zonoje	Darbo zonoje	Nedarbo zonoje
1. Lankstymo mašinos:					
a) mažo formato	1,2	1,2	0,6	1,0	0,5
b) vidutinio formato	1,5	1,5	1,2	1,2	0,6
c) didelio formato (dviejų sąsiuvinių)	1,8	1,8	1,2	1,5	0,6
2. Vienpeilės popieriaus pjaustymo mašinos	2,0	Neleidžiama	1,2	1,5	0,6
3. Klįjavimo automatai	1,2	2,6	0,8	1,0	0,6
4. Lapų parinkimo mašinos	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
5. Siuvimo mašinos ir automatai	1,2	-	0,8	-	-
6. Tripeilės pjaustymo mašinos	1,5	-	-	1,5	0,6
7. Paauksavimo presai	1,5	-	-	-	0,6
8. Įdėjimo-siuvimo-pjovimo agregatai	1,2	-	1,2	1,2	-

4. lentelė

Įrenginio Konica Minolta Bizhub pro C6501 charakteristikos

Spausdinimo raiška	600 x 600 dpi
Popieriaus formatas	140 x 182 mm - 330 x 487 mm
Popieriaus gramatūra	64 - 300 g/m ²
Matmenys	786 x 992 x 1.056 mm
Energija	2.8 Kw ir daugiau
Įtampa	240 15A

5. lentelė

Įrenginio POLAR 92 charakteristikos

Pjovimo plotis	920 mm
Gylis	920 mm
Priekinis stalas	690 mm
Matmenys	2030 mm x 1770 mm
Peilio atsitraukimo gylis	130

6. lentelė

Įrenginio POLAR 115 charakteristikos

Pjovimo plotis	1150 mm
Gylis	1150 mm
Priekinis stalas	715 mm
Matmenys	2560 mm x 2360 mm
Peilio atsitraukimo gylis	130

7. lentelė

Įrenginio Horizon Book Binder BQ-470 charakteristikos

Modelis	Įrišimas su frezavimu, įrišimas be frezavimo
Knygų klijavimo stalčiaus dydis	320 x 320 mm
Galia	3.7 kw
Matmenys	3.620 x 2.240 x 2.000
Kaitinimo temperatūra	150 - 210
Max. Frezavimo gylis	4 mm
Įrenginio svoris	1.970

8. lentelė

Įrenginio MULLER MARTINI VENTURA charakteristikos

Mechaninis greitis	12.00 apsk./h
Dygsnių kiekis	13 max
Dygsnių ilgis	16,5 mm

9. lentelė

Įrenginio STAHfolder Ti 52 charakteristikos

Lapo formatas	max. 500 x 700 mm;min. 140 x 200 mm
Popieriaus gramatūra	40 - 250
Lenkimų skaičius	min.2
Matmenys	2000 mm x 500 mm

Formata	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				Patalpų išdėstymo planas		
		I		Administracijos padalinys	1	21,18 m ²
		II		Repro padalinys	1	18,72 m ²
		III		Gamybos padalinys	1	149,31 m ²
		IV		Poilsio zona	1	16,54 m ²
		V		Persirengimo kambarys	1	15,05 m ²
		VI		Higienos kambarys	1	11,1 m ²
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas		
MD M-4/4	Stud.	A.Sasnauskaitė			Eksplikacija	
	Vadov.	Lekt.dr.V.Bivinskis				
Protopas	Gamybos inžinerijos katedra LT - 51424 Studentų 56, Kaunas			2016 - MBP - GI - 01		
MBP						
					Lapas	Lapų
					1	2

Formata	Zona	Pačioja	Žymėjimas	Pavadinimas	Staičius	Pastaba
				<u>Technologinių įrenginių</u>		
				<u>Įdėstymo planas</u>		
		1		Klijavimo mašina Horizon Book Binder BQ 470	1	
		2		Pjovimo mašina POLAR 92	1	
		3		Pjovimo mašina POLAR 115	1	
		4		Siuvimo mašina MULLER MARTINI VENTURA	1	
		5		Lankstymo mašina STAHLfolder T152	1	
		6		Laminavimo mašina SH	1	
		12		Spausdinimas Konica Minolta bizhub C6501	1	
				<u>Baldų įdėstymo planas</u>		
		8		Kėdės	17	
		9		Kompiuteris	7	
		10		Darbo stalas	4	
		11		Stalas	2	
		13		Spintelė	2	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Biuro popieriaus iš perdirbtos makulatūros spausdinamųjų ir eksploatacinių savybių tyrimas		
MD M-4/4	Stud.	A.Sasnauskaitė			Specifikacija	
	Vadov.	Lek. dr. VBivaitis				
Protapas	Gamybos inžinerijos katedra LT - 51424 Studentų 56, Kaunas			2016 - MBP - GI - 02		Lapai
MBP						Lapai
					2	1

Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai

Bil. Nr.	Redakcijos pavadinimas	Mėnesio vienetas	Dydis
1	Darbo dienų skaičius	d.	25,2
2	Pasirūpinti skaičius	vn t.	1
3	Pasirūpinti - gamybinis gamintojų skaičius		
3.1	Vidiniai, ypač aliuminio, gamintojai	vn t.	1,3
3.2	Užsienio gamintojai	vn t.	3
4	Mėnesio gamybos programa		
4.1	I metalai	šukot. t.	411,450
4.2	II metalai	šukot. t.	506,400
4.3	III metalai	šukot. t.	633,000
4.4	IV metalai	šukot. t.	506,400
4.5	V metalai	šukot. t.	633,000
5	Gamybos kaina	šukot.	506,400
6	Gyvybių gamintojų sąrašas		
6.1	Žemės ūkis	sur.	0,45
6.2	Brėžiniai	sur.	1,07
6.3	Brėžiniai	sur.	1,38
6.4	Brėžiniai	sur.	1,30
6.5	Krygiai	sur.	1,37
6.6	Sidabro aliuminio krygiai	sur.	0,75
6.7	Katalagai	sur.	0,69
6.8	Sidabro aliuminio krygiai	sur.	0,36
6.9	Žemės ūkis - katalagai	sur.	0,30
6.10	Reparaciniai katalagai	sur.	0,30
7	Gyvybių gamintojų kaina	sur.	Dydis
7.1	Žemės ūkis	sur.	0,34
7.2	Brėžiniai	sur.	1,74
7.3	Brėžiniai	sur.	1,35
7.4	Brėžiniai	sur.	2,36
7.5	Krygiai	sur.	1,35
7.6	Sidabro aliuminio krygiai	sur.	1,30
7.7	Katalagai	sur.	1,33
7.8	Sidabro aliuminio krygiai	sur.	1,27
7.9	Žemės ūkis - katalagai	sur.	1,30
7.10	Reparaciniai katalagai	sur.	1,30
8	Brėžiniai katalagai	sur.	
8.1	Gyvybių gamintojų kaina	šukot.	301,44
8.2	Reparaciniai katalagai	šukot.	22,2
9	Gyvybių gamintojų kaina	šukot.	433,45, 45
10	Gyvybių gamintojų kaina	šukot.	11,22, 22, 22
11	Reparaciniai katalagai	šukot.	25
12	Reparaciniai katalagai	sur.	4,36
13	Reparaciniai katalagai	sur.	51,6, 3

Sample	MTU Vaccination indication is routine (non-pandemic)	2019-2020 2020-2021 2021-2022 2022-2023 2023-2024 2024-2025 2025-2026 2026-2027 2027-2028 2028-2029 2029-2030 2030-2031 2031-2032 2032-2033 2033-2034 2034-2035 2035-2036 2036-2037 2037-2038 2038-2039 2039-2040 2040-2041 2041-2042 2042-2043 2043-2044 2044-2045 2045-2046 2046-2047 2047-2048 2048-2049 2049-2050 2050-2051 2051-2052 2052-2053 2053-2054 2054-2055 2055-2056 2056-2057 2057-2058 2058-2059 2059-2060 2060-2061 2061-2062 2062-2063 2063-2064 2064-2065 2065-2066 2066-2067 2067-2068 2068-2069 2069-2070 2070-2071 2071-2072 2072-2073 2073-2074 2074-2075 2075-2076 2076-2077 2077-2078 2078-2079 2079-2080 2080-2081 2081-2082 2082-2083 2083-2084 2084-2085 2085-2086 2086-2087 2087-2088 2088-2089 2089-2090 2090-2091 2091-2092 2092-2093 2093-2094 2094-2095 2095-2096 2096-2097 2097-2098 2098-2099 2099-2100 2100-2101 2101-2102 2102-2103 2103-2104 2104-2105 2105-2106 2106-2107 2107-2108 2108-2109 2109-2110 2110-2111 2111-2112 2112-2113 2113-2114 2114-2115 2115-2116 2116-2117 2117-2118 2118-2119 2119-2120 2120-2121 2121-2122 2122-2123 2123-2124 2124-2125 2125-2126 2126-2127 2127-2128 2128-2129 2129-2130 2130-2131 2131-2132 2132-2133 2133-2134 2134-2135 2135-2136 2136-2137 2137-2138 2138-2139 2139-2140 2140-2141 2141-2142 2142-2143 2143-2144 2144-2145 2145-2146 2146-2147 2147-2148 2148-2149 2149-2150 2150-2151 2151-2152 2152-2153 2153-2154 2154-2155 2155-2156 2156-2157 2157-2158 2158-2159 2159-2160 2160-2161 2161-2162 2162-2163 2163-2164 2164-2165 2165-2166 2166-2167 2167-2168 2168-2169 2169-2170 2170-2171 2171-2172 2172-2173 2173-2174 2174-2175 2175-2176 2176-2177 2177-2178 2178-2179 2179-2180 2180-2181 2181-2182 2182-2183 2183-2184 2184-2185 2185-2186 2186-2187 2187-2188 2188-2189 2189-2190 2190-2191 2191-2192 2192-2193 2193-2194 2194-2195 2195-2196 2196-2197 2197-2198 2198-2199 2199-2200 2200-2201 2201-2202 2202-2203 2203-2204 2204-2205 2205-2206 2206-2207 2207-2208 2208-2209 2209-2210 2210-2211 2211-2212 2212-2213 2213-2214 2214-2215 2215-2216 2216-2217 2217-2218 2218-2219 2219-2220 2220-2221 2221-2222 2222-2223 2223-2224 2224-2225 2225-2226 2226-2227 2227-2228 2228-2229 2229-2230 2230-2231 2231-2232 2232-2233 2233-2234 2234-2235 2235-2236 2236-2237 2237-2238 2238-2239 2239-2240 2240-2241 2241-2242 2242-2243 2243-2244 2244-2245 2245-2246 2246-2247 2247-2248 2248-2249 2249-2250 2250-2251 2251-2252 2252-2253 2253-2254 2254-2255 2255-2256 2256-2257 2257-2258 2258-2259 2259-2260 2260-2261 2261-2262 2262-2263 2263-2264 2264-2265 2265-2266 2266-2267 2267-2268 2268-2269 2269-2270 2270-2271 2271-2272 2272-2273 2273-2274 2274-2275 2275-2276 2276-2277 2277-2278 2278-2279 2279-2280 2280-2281 2281-2282 2282-2283 2283-2284 2284-2285 2285-2286 2286-2287 2287-2288 2288-2289 2289-2290 2290-2291 2291-2292 2292-2293 2293-2294 2294-2295 2295-2296 2296-2297 2297-2298 2298-2299 2299-2300 2300-2301 2301-2302 2302-2303 2303-2304 2304-2305 2305-2306 2306-2307 2307-2308 2308-2309
--------	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

25550

[illegible]