



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

Justina Mikelionytė

**SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJOS
PROJEKTAVIMAS IR ATSPAUDŲ KOKYBINĖ ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Lekt. dr. Ingrida Venytė

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJOS
PROJEKTAVIMAS IR ATSPAUDŲ KOKYBINĖ ANALIZĖ

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašas) Lekt. dr. Ingrida Venytė
(data)

Recenzentas

(parašas) Lekt. Darius Pauliukaitis
(data)

Projektą atliko

(parašas) Justina Mikelionytė
(data)



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Justina Mikelionytė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, kodas 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. gegužės 25 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Justinos Mikelionytės**, baigiamasis projektas tema „Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

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

Tvirtinu:

Gamybos inžinerijos
katedros vedėjas

(parašas, data)

doc. dr. Kazimieras Juzėnas

(vardas, pavardė)

MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA

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

1. Projekto tema Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė

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

2. Projekto tikslas suprojektuoti skaitmeninės spaudos technologijos procesą ir atlikti skaitmenine spaudos mašina gautų atspaudų kokybinę analizę.

3. Projekto struktūra 1. Techniniai ekonominiai rodikliai. 2. Skaitmeninės spaudos atspaudų ant juodo popieriaus kokybinis vertinimas. 3. Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas. 4. Darbų sauga ir ekologija.

4. Reikalavimai ir sąlygos 1. Atlikti skaitmeninės spaudos atspaudų ant juodo popieriaus kokybinį vertinimą. 2. Suprojektuoti išleidžiamos produkcijos technologinį procesą: išanalizuoti procesų kokybės kontrolę, apskaičiuoti reikalingos įrangos ir darbuotojų kiekį, patalpų plotus bei nubraižyti jų planą. 3. Atlikti skaitmeninės spaudos profesinės rizikos vertinimą ir apžvelgti aplinkos ekologijos organizavimą projektuojamoje spaustuviėje. 4. Atlikti finansinius – ekonominius skaičiavimus.

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

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Studentas

(studento vardas, pavardė)

(parašas, data)

Vadovas

(pareigos, vardas, pavardė)

(parašas, data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	81	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	9	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1		Techniniai ekonominiai rodikliai	1	1	
4	A1		Skaitmeninės spaudos atspaudų ant juodo popieriaus kokybinis vertinimas	2	1	
5	A1		Technologinių procesų schema	1	1	
6	A1		Patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas	1	1	
7	A1		Diskontuotų grynąjų pinigų srautai ir lūžio taškas	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė		
MDM-5/4	Studentas	J. Mikelionytė		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	Lekt. dr. I. Venytė				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra		2017 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				1	1

TURINYS

SANTRAUKA.....	8
SUMMARY.....	9
ĮVADAS.....	10
1. TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI.....	11
2. SKAITMENINĖS SPAUDOS ATSPAUDŲ ANT JUODO POPIERIAUS KOKYBINIS VERTINIMAS.....	12
2.1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	12
2.2. METODOLOGINĖ DALIS.....	15
2.3. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ.....	16
2.4. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	20
3. SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS.....	21
3.1. SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGINIO PROCESO SCHEMA IR PRODUKCIJOS CHARAKTERISTIKOS.....	22
3.2. SKAITMENINĖS SPAUSDINTOS PRODUKCIJOS DARBŲ APIMTIES SKAIČIAVIMAS.....	25
3.2.1. Originalo apdorojimo baras.....	26
3.2.2. Spaudos baras.....	31
3.2.3. Darbų po spausdinimo baras.....	32
3.3. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ.....	35
3.4. ĮRENGIMŲ IR DARBUOTOJŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAS.....	36
3.5. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS.....	39
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA.....	41
4.1. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS.....	41
4.2. RIZIKOS ANALIZĖ.....	41
4.2.1. Pavojų identifikavimas.....	41
4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas.....	45
4.2.3. Rizikos leistinumo nustatymas.....	45
4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas.....	45
4.3. APLINKOS EKOLOGIJA.....	47

4.3.1. Projektas „Klimato kompensavimas“	47
4.3.2. Mažas elektros energijos suvartojimas	48
4.3.3. Šiukšlių rūšiavimas įmonėje	49
5. FINANSINIAI – EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI	50
5.1. INOVACIJOS PROJEKTAVIMO IR DIEGIMO APLINKOS ANALIZĖ: EKONOMINIŲ – ORGANIZACINIŲ PROBLEMŲ NUSTATYMAS	50
5.2. PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI	51
5.3. TRUMPALAIKIO TURTO (APYVARTINIŲ LĖŠŲ) VERTĖS SKAIČIAVIMAS.....	53
5.4. PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIES PLANAVIMAS	53
5.5. GAMYBOS KAŠTŲ SKAIČIAVIMAS	54
5.6. VEIKLOS KAŠTŲ SKAIČIAVIMAS	65
5.7. FINANSINĖS IR INVESTICINĖS VEIKLOS SĄNAUDOS	68
5.8. GAMINIŲ KAINOS APSKAIČIAVIMAS.....	69
5.9. PROJEKTO GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTŲ APSKAIČIAVIMAS	71
5.10. FINANSINĖS BŪKLĖS PAKITIMŲ (PINIGŲ SRAUTŲ) ATASKAITA	72
5.11. PAGRINDINIAI PROJEKTO EKONOMINIAI RODIKLIAI	76
5.12. IŠVADOS	77
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	78
LITERATŪRA.....	79
PRIEDAI.....	84

Mikelionytė, Justina. Skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Ingrida Venytė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Medžiagų inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *skaitmeninė spauda, kokybinė analizė.*

Kaunas, 2017. 81 p.

SANTRAUKA

Magistro baigiamajame projekte atliktas skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas ir atspaudų kokybinė analizė. Mokslinėje tiriamojoje dalyje atlikta literatūros apžvalga bei atspaudų ant juodo popieriaus, spausdintų „Ricoh Pro C7100sx“ skaitmenine penkių spalvų spausdinimo mašina, kokybinė analizė, pateikiami mokslinio tyrimo rezultatai ir išvados.

Atliktas skaitmeninės spaudos technologijos skirtingų reklaminės produkcijos gaminių paruošiamųjų, spaudos bei pospaudininių procesų projektavimas, kuriame apskaičiuotos metinės laiko normos kiekvienam technologiniam procesui. Pagal tai yra apskaičiuotas reikalingas darbuotojų skaičius bei įrenginių kiekis, administraciniai ir gamybos plotai, nubraižytas patalpų ir technologinių įrengimų išdėstymo planas.

Darbe pateikta projektuojamos spaustuvės kokybės kontrolė, atliktas profesinės rizikos vertinimas ir aplinkos ekologijos analizė.

Finansinėje – ekonominėje dalyje išanalizuoti projektuojamos spaustuvės konkurentai, apskaičiuoti produkcijos gamybos bei veiklos kaštai, finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos. To pasekoje atliktas gaminių kainų apskaičiavimas, skaičiuoti projekto grynujų pinigų srautai ir pateikti pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai.

Darbo pabaigoje pateiktos išvados ir pasiūlymai. Prieduose pateiktos naudojamos įrangos charakteristikos.

Mikelionytė, Justina. *Design of Digital Printing Technology and Qualitative Analysis of Prints: Master's thesis in Production and Manufacturing Engineering / supervisor lect. dr. Ingrida Venytė. The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.*

Research area and field: Materials Engineering, Technological Sciences.

Key words: *digital printing, quality assessment*

Kaunas, 2017. 81 p.

SUMMARY

This Master's final project covers the design of digital printing technology and quality analysis of the prints. Literature overview and quality analysis of the prints, printed with Ricoh Pro C7100sx five-color digital printer, results of scientific research and conclusions are presented in the scientific part of the research.

Design of printing preparation, printing and after print processes of digital printing technology of various promotional products has been performed; annual time rate was calculated for every single technological process. Based on this calculation, required number of employees as well as the number of equipment units, administrative and production areas has been calculated; the plan of premises and technological equipment layout was drawn.

The project presents quality control of the designed printing house as well as assessment of occupational hazards and analysis of environmental ecology.

Financial economic part of the project analyses competitors of the designed printing house, production and operational costs, and expenses of financial and investment activities. Product price calculation, cash flow of the project has been performed afterwards and main economic indicators of the project have been presented.

The project is finalized by conclusions and suggestions. Technical characteristics of equipment are provided in the Annex section.

IVADAS

Rinkoje atsiradusi skaitmeninė spauda tapo konkurentė kitoms spausdinimo technologijoms. Skaitmeninės spaudos technologija šiomis dienomis yra labai plačiai naudojama dėl savo spartos, mažų tiražų ir nedidelės kainos. Ji patogi naudoti tuo, kad nereikalingas ilgas pasiruošimas prieš spausdinimą, eliminuojamas spaudos formų gamybos procesas ir galima greitai pamatyti koks bus galutinis gaminio vaizdas. Spausdinimo mašinų gamintojai nuolat tobulina skaitmeninę spausdinimo įrangą ir pateikia vis kokybiškesnį produktą. 2015 metais rinkoje pasirodė nauja skaitmeninė spaudos mašina „Ricoh Pro C7100sx“, kuri unikali tuo, kad turi penkias spausdinimo sekcijas. Papildoma spausdinimo sekcija leidžia vienu metu spausdinti penkiomis spalvomis. Penkta spalva gali būti baltos spalvos arba skaidrūs blizgūs dažai. Spausdinimas baltos spalvos dažais suteikia galimybę skaitmeniniu spaudos būdu spausdinti ant dekoratyvinio masėje dažyto popieriaus, skaidraus paviršiaus, padengiant baltos spalvos pagrindą, o spausdinimas skaidriais dažais leidžia atspaudui suteikti lako blizgesį.

Baigiamojo magistrinio **projekto tikslas** – suprojektuoti skaitmeninės spaudos technologijos procesą ir atlikti skaitmenine spaudos mašina gautų atspaudų kokybinę analizę.

Baigiamojo magistrinio **projekto uždaviniai**:

1. Atlikti skaitmeninės spaudos atspaudų ant juodo popieriaus kokybinį vertinimą.
2. Suprojektuoti išleidžiamos produkcijos technologinį procesą: išanalizuoti procesų kokybės kontrolę, apskaičiuoti reikalingos įrangos ir darbuotojų kiekį, patalpų plotus bei nubraižyti jų planą.
3. Atlikti skaitmeninės spaudos profesinės rizikos vertinimą ir apžvelgti aplinkos ekologijos organizavimą projektuojamoje spaustuvėje.
4. Atlikti finansinius – ekonominius skaičiavimus.

1. TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI

Lentelėje pateikiami svarbiausieji įmonės techniniai-ekonominiai rodikliai.

1.1 lentelė

Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Įmonės personalas, žmonėmis:		8
3.1	Tiesioginiai darbuotojai	vnt.	4
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	422,86
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	592,26
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	1730,00
5.	Gamybos kaštai	Eur	291761,35
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	0,0984
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	0,1556
8.	Bendras kapitalas		159817,00
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	145228,93
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	14588,07
9.	Grynasis pelnas	Eur	112596,48
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	211434,42
11.	Pelningumo indeksas	-	3,28
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,93
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	752,25

2. SKAITMENINĖS SPAUDOS ATSPAUDŲ ANT JUODO POPIERIAUS

KOKYBINIS VERTINIMAS

2.1. LITERATŪROS APŽVALGA

Rinkoje atsiradusi skaitmeninė spauda tapo konkurentė kitoms spausdinimo technologijoms. Bėgant metams, spausdinimo mašinų gamintojai nuolat tobulina skaitmenines spausdinimo mašinas ir pateikia vis kokybiškesnį produktą. Spausdinimo procese yra trys pagrindiniai dalykai, kurie yra susiję: spausdinimo mašina, dažai ir popierius. Jie gali būti laikomi kaip atskiros dalys, tačiau daugeliu atvejų jų sąveika daro įtaką atspaudo kokybei. Skaitmeninės spaudos technologija šiomis dienomis yra labai plačiai naudojama dėl savo spartos, mažų tiražų ir nedidelės kainos. Skaitmeninėje spaudoje yra naudojamas įvairių rūšių popierius, kuris turi skirtingas struktūras bei savybes. Kokybiškam atvaizdui gauti labai svarbu yra tinkamo popieriaus pasirinkimas. Spaudos kokybė vertinama atliekant tyrimus, leidžiančius išsiaiškinti atspaudo tolygumą, priklausomybę nuo popieriaus struktūros.

Atspaudo tolygumas / spalvų kokybė

Vertinant atspaudo kokybę, daug dėmesio yra skiriama tiksliam spalvų atkūrimui, spalviniam tonų perėjimui sudarant atvaizdą.

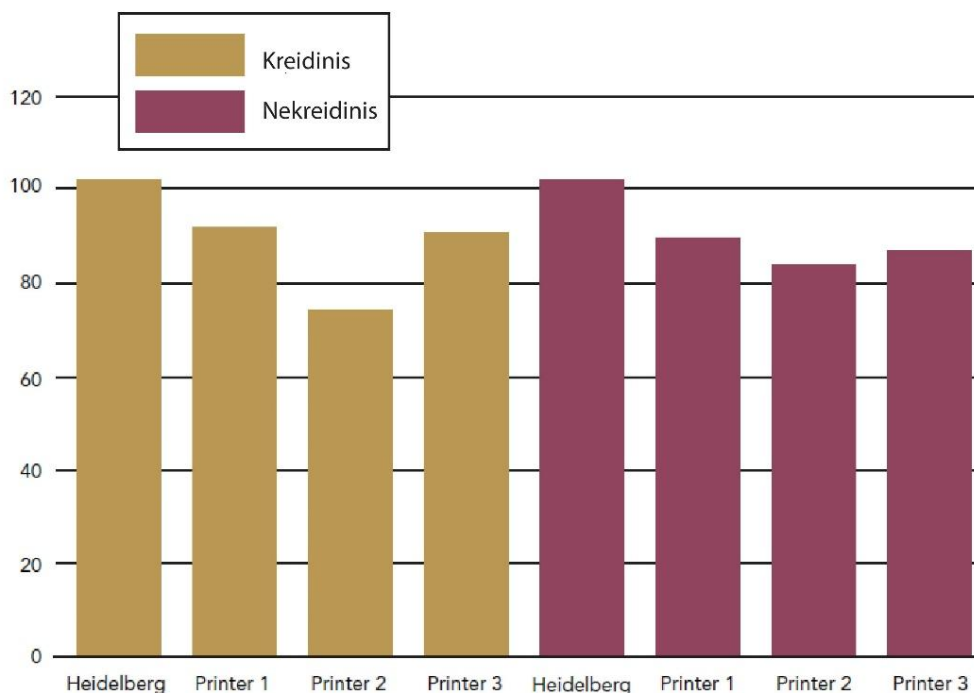
2006 metais I. Andriukaitienė ir K. Vaitasius atliko tyrimą, kurio metu buvo tiriama spalvotų skaitmeninių spausdintuvų bandyminių atspaudų 100 % ir 80 % spalvinės charakteristikos, nustatytos atspaudų spalvinės reikšmės CIE L*a*b* koordinacių sistemoje. Tyrimui atlikti naudoti „Xerox“ firmos trijų spalvotų skaitmeninių spausdintuvų „DocuColor 12“, „DocuColor 3535“, „DocuColor 5252“ daugiafunkcinių įrenginių bandyminiai atspaudai, „X-Rite Digital Swatchbook“ spektrofotometras ir speciali programinė įranga „ColorShop“. Atspaudai spausdinti ant skirtingų rūšių popieriaus: ofsetinio (80 g/m²), kopijavimo popieriaus (160 g/m²) ir kreidinio (200 g/m²).

Tyrimo metu matuojamas rodiklis ΔE . Nustatyta, kad visi 12 spalvos matuojami skirtumai neviršijo leistinos normos, išskyrus ant ofsetinio popieriaus atspausdintos žydros spalvos $\Delta E = 5,4$. Ir tai reiškia, kad atspausdinus tą patį maketą ant skirtingos rūšies popieriaus, žydros spalvos kontrastų skirtumai bus pastebimi.

Padarytos išvados, kad sudėtingas vaizdų atkūrimo mechanizmas skaitmeniniuose spausdintuvuose reikalauja tikslaus ir reguliaraus nustatymo. Svarbiausi faktoriai – temperatūra, drėgmė, daugumos mechaninių ir elektrinių parametru priežiūra – spalvų perdavimo pasikeitimo priežastys. Tyrimo rezultatai parodė, kad skirtingų rūšių popierius mažai paveikė dažų įsigėrimą, didesnę įtaką turėjo spaudos mašinų techninės charakteristikos, įrengimų nusidėvėjimo laipsnis, skirtingų dažų cheminės savybės [1].

Atspaudo kokybės priklausomybė nuo popieriaus ir naudojamų įrangos

Spausdinimo Pramonės Centre (Printing Industry Center) Ročesterio Technologijų Institute, Niujorke 2008 metais atliktas tyrimas, išnagrinėti ir palyginti atspaudų kokybės skirtumai ant kreidinio ir nekreidinio popieriaus, kai spausdinama skirtingais skaitmeniniais spausdintuvais bei ofsetiniu spausdintuvu [2].



2.1 pav. Atspaudų kokybė spausdinant skirtingais spausdintuvais ant kreidinio ir nekreidinio popieriaus [2]

Gauti tyrimo rezultatai (žr. 2.1 pav.) parodė, kad atspaudų kokybė nuo popieriaus dengimo priklauso labai minimaliai, gauti atspaudai yra gana panašūs.

Atspaudai spausdinti ant skaidraus pagrindo

Šiuo metu rinkoje pasirodė nauji spausdintuvai, kurie turi net penkias spausdinimo sekcijas, iš kurių vienoje yra baltos spalvos dažai. Šis skaitmeninis spausdintuvas tampa konkurentu trafaretinei spaudai, kai norima gauti atspaudus mažais tiražais [3].

„XAAR“ yra pasaulinė lyderė tarp skaitmeninės spausdinimo technologijos gamintojų. Šios kompanijos mokslininkai tyrė minėtos technologijos galimybes ir spausdintos produkcijos išskirtinumą. Buvo nustatyta, kad labai svarbu, kai spausdinimo procesas užtikrina baltos dažų spalvos kontrastą, spausdinant tiesiogiai ant skaidraus pagrindo (žr. 2.2, 2.3 pav.). Taip pat įvertintos charakteristikos, reikalingos etikečių naudojimui, įskaitant gerą sukibimą su įvairiais sintetinėmis paviršiais, atsparumą lankstymui, gerą teksto ir vaizdo kontrastą [4].



a



b

2.2 pav. Spauda ant skaidrios medžiagos: a – nenaudojant baltos spalvos pagrindo; b – naudojant baltos spalvos pagrindą [4]



a



b

2.3 pav. Spauda ant skaidrios medžiagos: a – nenaudojant baltos spalvos pagrindo; b – naudojant baltos spalvos pagrindą [4]

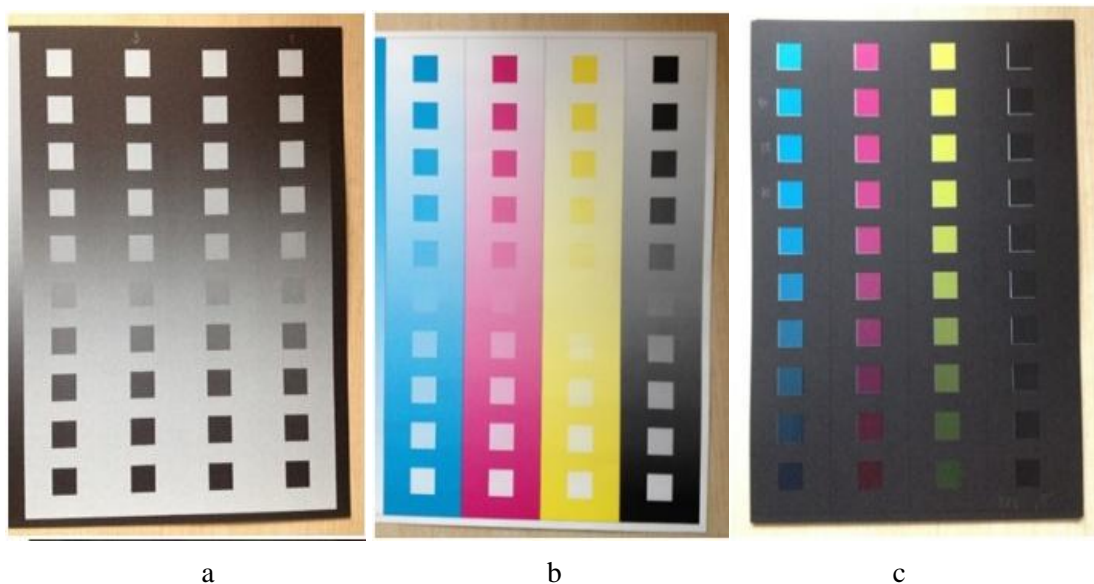
Kadangi ši technologija yra nauja, atlikta nepakankamai tyrimų. Šio tyrimo tikslas – atlikti atspaudų, spausdintų „Ricoh Pro C7100sx“ skaitmenine penkių spalvų spausdinimo mašina, kokybinę analizę. Tyrimo uždaviniai – atlikti atspaudų baltos spalvos dažų kontrolę, CMYK spalvų rastrinio taško išsiplėtimo kontrolę bei atlikti spektrokolorimetrinius atspaudų matavimus.

2.2. METODOLOGINĖ DALIS

Tyrimo metu naudoti trijų tipų bandiniai (žr. 2.4 pav.). 1-oje lentelėje pateiktos tyrimo metu naudotų bandinių charakteristikos. Visi atspaudai spausdinti skaitmenine spaudos mašina „Ricoh Pro C7100sx“. Matavimams atlikti naudojamas „X-Rite Color Digital Swatchbook“ densitometras.

Baltos spalvos dažų kontrolei atlikti, bandiniai (žr. 2.1 lentelės 1-6 eil. Nr.) atspausdinti (žr. 2.4 pav. a.) šešiais režimais, keičiant spausdintuvo baltos spalvos dažų intensyvumą: „0“ – tai minimali dažų tiekimo reikšmė, „5“ – maksimali. Baltos spalvos dažų padengimas išmatuotas „X-Rite Color Digital Swatchbook“ densimetru. Gautas rezultatas palygintas su laukelyje pasirinktos vertės reikšme.

CMYK spalvų rastrinio taško išsiplėtimo kontrolei atlikti naudoti bandiniai (žr. 2.1 lentelės 8 eil. Nr.). Ant kiekvieno bandinio (žr. 2.4 pav. b.) atspausdinti CMYK spalvų rastrinių taškų laukeliai, kuriuose rastrinių taškų plotas nuo 10 iki 100 %. Bandiniai spausdinami ant 150 g/m^2 kreidinio matinio skaitmeninei spaudai skirto popieriaus.



2.4 pav. Tyrimų metu naudoti bandiniai: a – bandinys, naudotas baltos spalvos dažų dengimo kontrolei atlikti, spausdintas ant „Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m^2 ; b – bandinys, naudotas CMYK spalvų rastrinio taško išsiplėtimo kontrolei ir spektrokolorimetriniams matavimams atlikti, spausdintas ant „Novatech Digital Silk“, 150 g/m^2 popieriaus; c - bandinys, naudotas spektrokolorimetriniams matavimams atlikti, spausdintas ant „Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m^2 popieriaus.

Kitiems tyrimams atlikti spektrokolorimetriniai atspaudų matavimai. Tyrimo metu naudoti dviejų rūšių bandiniai. Vieni bandiniai (žr. 2.1 lentelės 8 eil. Nr., 2.4 pav. b.) gauti spausdinant ant 150 g/m^2 kreidinio matinio skaitmeninei spaudai skirto popieriaus. Kiti bandiniai (žr. 2.1 lentelės 7 eil. Nr., 2.4 pav. c.) spausdinti ant 270 g/m^2 juodo masėje dažyto dekoratyvinio popieriaus, spausdinant baltos spalvos dažų laukelius, kuriuose baltos spalvos dengimas yra nuo 10 iki 100 %. Šie bandiniai spausdinti padidintu baltos spalvos tiekimo režimu „5“. Ant atspausėtų laukelių papildomai

spausdinami 100 % CMYK spalvų laukeliai. Matavimai atliekami matuojant laukelius, kuriuose baltos spalvos dažų padengimas yra 100, 90, 80 ir 70 %. Naudojant densitometrą „X-Rite Color Digital Swatchbook“, matuojamos atspaudų CIE L, a, b koordinačių kolorimetrinės vertės, kurios lyginamos su standarte ISO 12647-2 pateiktomis reikšmėmis.

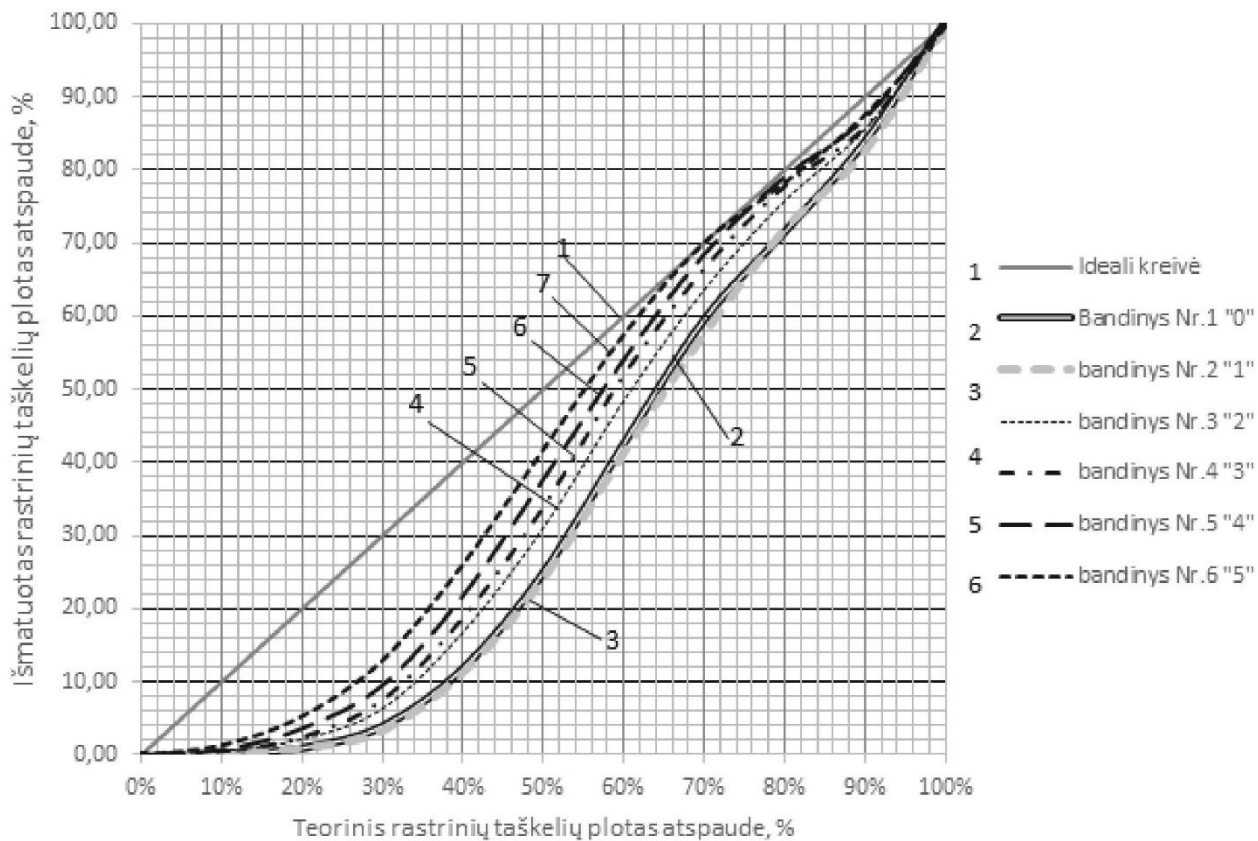
2.1 lentelė

Bandinių charakteristikos

Eil. nr.	Popierius	Spalvin-gumas	Baltos spalvos dažų tiekimo režimas	Baltos spalvos dažų plotas laukelyje, %	CMYK intensyvumas	Rastrinių taškų plotas laukelyje, %
1.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	0	10-100	-	-
2.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	1	10-100	-	-
3.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	2	10-100	-	-
4.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	3	10-100	-	-
5.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	4	10-100	-	-
6.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	1+0	5	10-100	-	-
7.	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ² (dekoratyvinis, masėje dažytas juodas)	5+0	5	70-100	0	100
8.	„Novatech Digital Silk“, 150 g/m ² (kreidinis matinis)	4+0	-	-	0	10-100

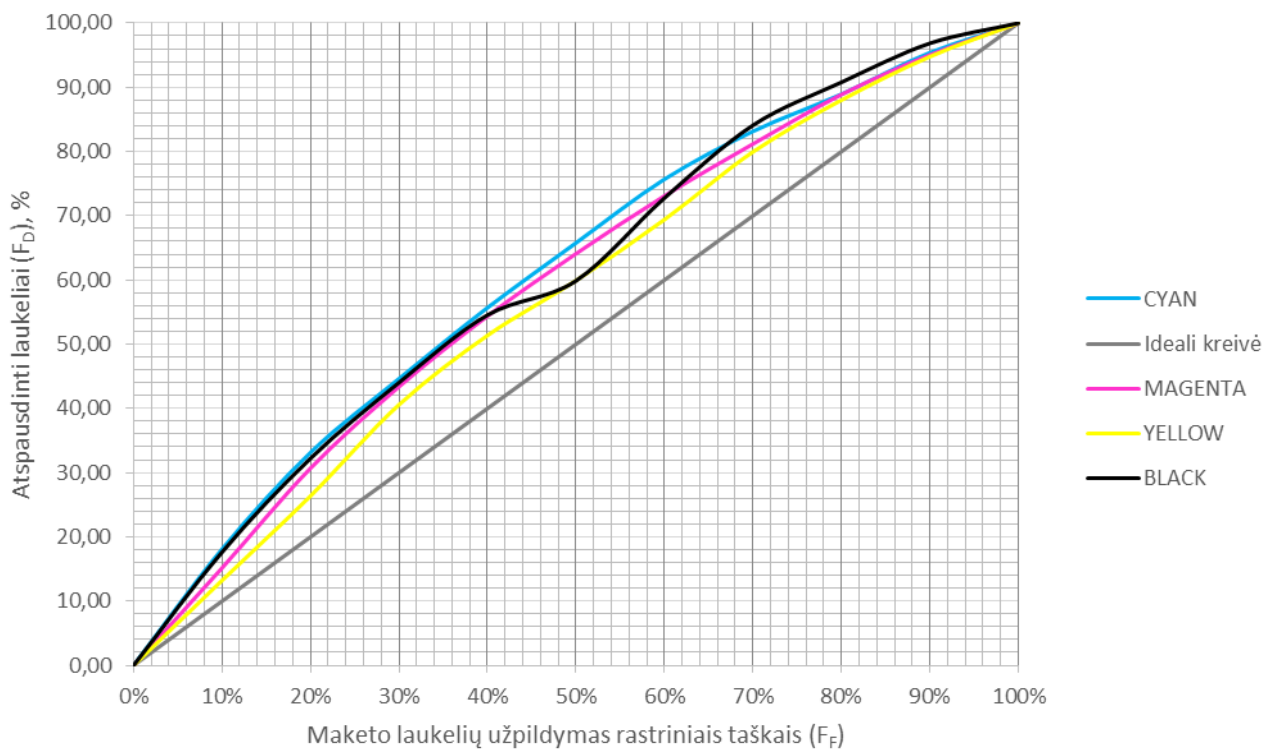
2.3. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

Atlikus baltos spalvos dažų dengimo kontrolę ir išanalizavus gautus rezultatus (žr. 2.5 pav.), galima pastebėti, kad kai baltos dažų spalvos tiekimo režimas yra „0“, gautos reikšmės yra tolimos pasirinktoms vertėms, 80 % laukelyje yra 72 % padengimas, 40 % laukelyje yra 11 % padengimas. Padidinus dažų tiekimo režimą iki „5“, dalis laukelių beveik idealiai atitinka užduotas vertes, 80 % laukelyje yra 78 % padengimas, 40 % laukelyje yra 26 % padengimas.



2.5 pav. Baltos spalvos dažų kontrolės rezultatai

Atlikus CMYK spalvų rastrinio taško išsiplėtimo kontrolę ir nubrėžus diagramą, galima pastebėti atspaudų rastrinių taškelių padidėjimą (žr. 2.6 pav.).



2.6 pav. CMYK spalvų rastrinio taško išsiplėtimo kontrolės rezultatai

Pagal gautas rastrinių taškų ploto vertes (žr. 2.2 lentelę), skaičiuojamas rastrinių taškelių padidėjimas (išsiplėtimas). Iš gautų rezultatų galima matyti, kad rastriniai taškai atitinka leistinas išsiplėtimo ribas.

2.2 lentelė

Rastrinio taško išsiplėtimo kontrolės rezultatai ir ISO 12647-2 standarte nurodytos vertės

Dažų spalva	ISO 12647 – 2 išsiplėtimas 80 % lauke	Išsiplėtimas 80 % lauke	ISO 12647 – 2 išsiplėtimas 40 % lauke	Išsiplėtimas 40 % lauke
C	12±2	8,94	18±3	15,69
M	12±2	8,88	18±3	14,38
Y	12±2	8,02	18±3	11,37
K	13,2±2	10,79	20±3	14,54

Atlikus spektrokolorimetrinius atspaudų matavimus ir gavus rezultatus, vertės lyginamos su teorinėmis spalvų CIE L, a, b koordinacių kolorimetrinėmis vertėmis [5]. 2.3 lentelėje pateiktos teorinės ir gautos atlikus matavimus CIE L, a, b kolorimetrinės vertės.

Lyginant atspaudų, gautų spausdinant ant kreidinio matinio popieriaus, spektrokolorimetrinius matavimus ir teorines vertes (žr. 2.3 lentelę), galima pastebėti, kad reikšmės yra artimos. Lyginant atspaudų, gautų spausdinant ant dekoratyvinio, masėje dažyto juodos spalvos popieriaus atitinkančio spektrokolorimetrinius matavimus ir teorines vertes matome, kad mažėjant baltos dažų spalvos intensyvumui, gaunamas vis didesnis spalvų nuokrypis. Mažiausias nuokrypis gaunamas spausdinant juoda spalva.

2.3 lentelė

CIE L*a*b* erdvės koordinacių vertės

		ISO 12647-2	CMYK	Balta 100 % + CMYK	Balta 90 % + CMYK	Balta 80 % + CMYK	Balta 70 % + CMYK
CYAN	L	54	56,63	46,70	43,09	41,40	39,68
	a	-36	-30,74	-24,86	-24,16	-23,14	-21,52
	b	-49	-46,49	-41,21	-40,36	-38,84	-36,81
MAGENTA	L	46	46,88	36,68	34,51	33,47	32,20
	a	72	72,54	57,68	53,88	51,10	47,08
	b	-5	-5,43	-8,44	-8,76	-9,35	-10,06
YELLOW	L	88	88,17	72,13	67,40	64,93	61,18
	a	-6	-8,56	-14,58	-14,46	-14,52	-14,34
	b	90	92,02	73,15	68,87	65,20	59,44
BLACK	L	16	10,83	12,80	10,83	11,05	11,50
	a	0	-0,21	-0,51	-0,52	-0,53	-0,58
	b	0	-0,75	-0,62	-0,76	-0,93	-1,06

Pagal pateiktas kolorimetrines vertes apskaičiuojama ΔE reikšmė, kuri parodo, koks skirtumas yra tarp ISO 12647-2 standarte nurodytų reikšmių ir gautų tiriamojo projekto metu. ISO 12647-2 standarte yra nurodytos galimos ΔE reikšmės (žr. 2.4 lentelę).

ΔE yra apskaičiuojama pagal CIE formulę [6]:

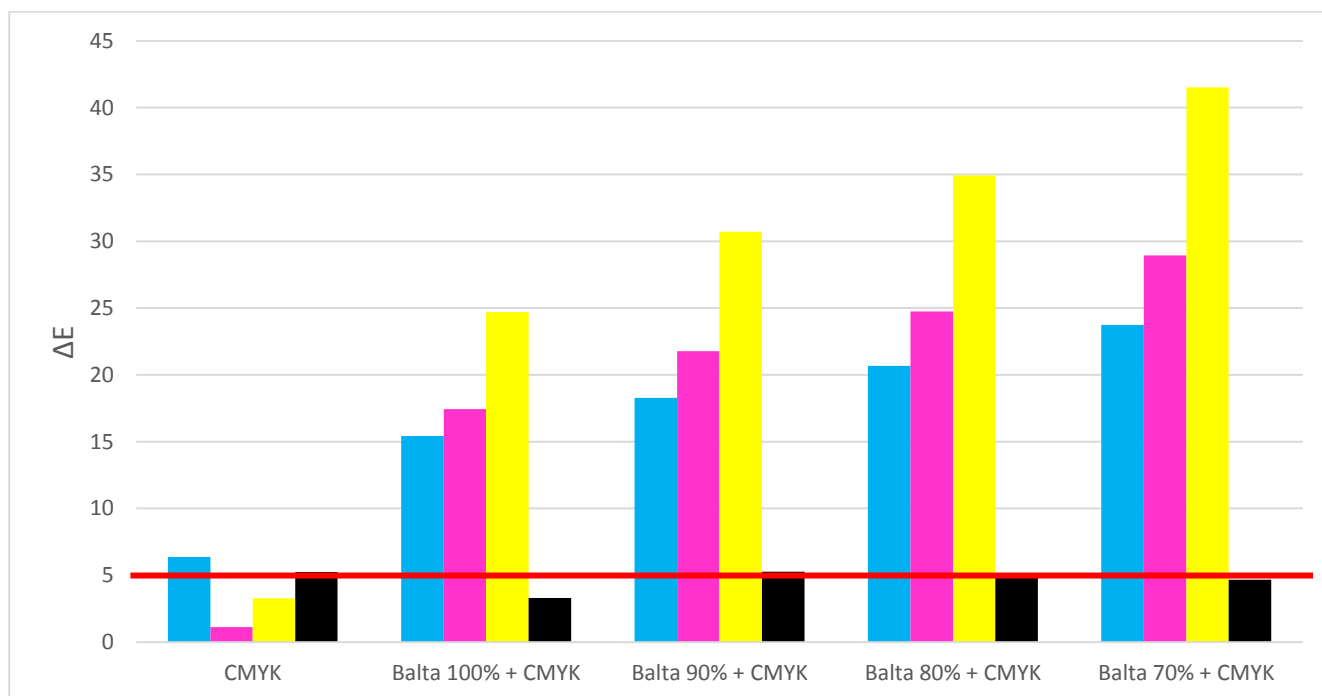
$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}, \quad (1)$$

ΔL – šviesių skirtumas, Δa ir Δb – a ir b koordinačių skirtumas.

Yra laikoma, kad esant $\Delta E < 3$, skirtumas yra beveik nepastebimas, o kai $3 < \Delta E < 5$, spalvų skirtumas matomas tik tada, kai abu objektai yra šalia vienas kito. Kaip $\Delta E > 5$, spalvų skirtumas yra žymus.

Atspaudų, spausdintų ant 150 g/m^2 kreidinio matinio popieriaus, kolorimetrinės vertės beveik atitinka ISO 12647-2 standarto keliamus reikalavimus (žr. 2.7 pav.): žydros spalvos $\Delta E = 6,35$ ir tai reiškia, kad ši spalva neatitinka teorinių reikšmių [6].

Atspaudų, spausdintų ant 270 g/m^2 dekoratyvinio masėje dažyto juodo popieriaus, kolorimetrinės vertės neatitinka reikalavimų (žr. 2.7 pav.). Iš rezultatų matome, kad mažėjant baltos dažų spalvos padengimui, didėja visų spalvų neatitikimas. Norint spausdinti spalvotai ant juodo popieriaus, iš pradžių reikia padengti kuo didesnę baltos spalvos dažų sluoksnį. Taip pat yra reikalingas spausdinimo mašinos reguliavimas, kad atspaudas būtų gaunamas kuo artimesnis teorinėms reikšmėms.



2.7 pav. CIE L, a, b koordinačių CMYK spalvų skirtumų (ΔE) vertės

CIE L, a, b koordinačių CMYK spalvų skirtumų (ΔE) vertės.

	CYAN	MAGENTA	YELLOW	BLACK
ISO 12647-2	5	5	5	5
CMYK	6,35	1,12	3,27	5,23
Balta 100% + CMYK	15,43	17,43	24,69	3,30
Balta 90% + CMYK	18,27	21,78	30,70	5,25
Balta 80% + CMYK	20,67	24,75	34,93	5,06
Balta 70% + CMYK	23,73	28,93	41,51	4,66

2.4. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atliktus baltos spalvos dažų kontrolę, galima daryti išvadą, kad norint gauti tolygų ir pasirinktas reikšmes atitinkantį atspaudą, baltos spalvos dažų tiekimo režimą reikia didinti maksimaliai. Matome, kad padidinus dažų tiekimo režimą iki „5“, 80 % laukelyje yra 78 % dengimas, o 40 % laukelyje yra 26 % dengimas.

2. Atlikus spektrokolorimetrinius atspaudų matavimus galima matyti, kad atspaudų, spausdintų ant 150 g/m² kreidinio matinio popieriaus, kolorimetrinės purpurinės (magenta), geltonos (yellow) ir juodos (black) spalvų vertės atitinka teorines reikšmes. Atspaudų, spausdintų ant 270 g/m² dekoratyvinio masėje dažyto juodo popieriaus, padengiant baltą ir CMYK spalvas, kolorimetrinės vertės neatitinka standarto keliamų reikalavimų. Iš rezultatų matome, kad mažėjant baltos dažų spalvos padengimui, didėja visų spalvų neatitikimas.

3. Norint spausdinti spalvotai ant juodo popieriaus, iš pradžių reikia padengti kuo didesnę baltos spalvos dažų sluoksnį. Taip pat yra reikalingas spausdinimo mašinos reguliavimas, kad atspaudas būtų gaunamas kuo artimesnis teorinėms reikšmėms.

4. Skaitmeninių mašinų procesų ypatumai nuo kitų spaudos mašinų skiriasi tuo, kad pagaminami įrengimai būna nustatyti optimaliam spaudos režimui. Nuokrypos nuo rekomendacijų įvyksta eksploatuojant skaitmenines mašinas, tai priveda prie atspaudo pablogėjimo. Tam turi įtakos ne vien klimatinės gamybos sąlygos, bet vienas iš esminių kokybės principų – įrengimų kalibravimas.

3. SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

Pasirinktas skaitmeninės spaudos technologijos projektavimas, kadangi skaitmeninė spauda nereikalauja ilgo pasiruošimo, nereikia gaminti spaudos formų, galima greitai atsispausdinti kontrolinį atspaudą ir iš karto pamatyti koks bus galutinis gaminio vaizdas. Susidomėjimas skaitmeninės spaudos technologija juntamas ne tik iš paslaugos gavėjų, tačiau ir iš popieriaus bei spausdinimo įrangos tiekėjų. Popieriaus tiekėjai į savo popieriaus katalogus įtraukia vis naujus skaitmeninei spaudai tinkančius popierius, kurie vis dažniau priverčia klientus išbandyti ir pasirinkti spaudą mažesniais tiražais, tačiau dažniau pakeičiant atspaudo informaciją ar patį dizainą.

Skaitmeninė spaudos mašina „Ricoh Pro C7100sx“ yra unikali tuo, kad turi penkias spausdinimo sekcijas. Papildoma spausdinimo sekcija leidžia vienu metu spausdinti penkiomis spalvomis. Penkta spalva gali būti baltos spalvos arba skaidrūs blizgūs dažai. Spausdinimas baltos spalvos dažais suteikia galimybę skaitmeniniu spaudos būdu spausdinti ant dekoratyvinio masėje dažyto popieriaus. Taip pat baltos spalvos dažai leidžia spausdinti ant skaidraus paviršiaus, padengiant baltos spalvos pagrindą, kuris leidžia sukurti didesnį kontrastą. Spausdinimas skaidriais dažais leidžia skaitmeniniu spaudos būdu gauti lako blizgesį [3].



3.1 pav. Spausdinimas baltos spalvos dažais [3]

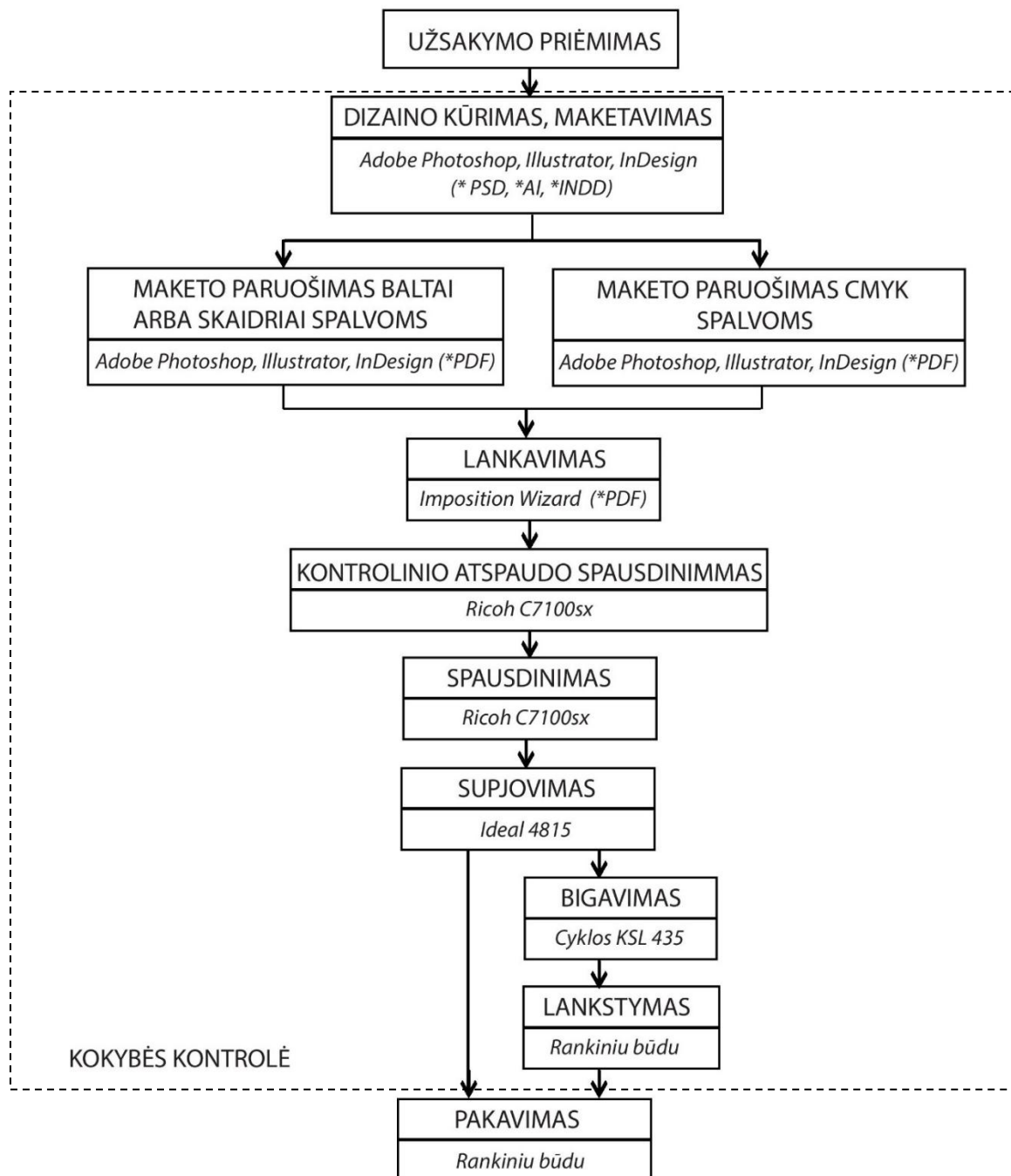
„Ricoh Pro C7100sx“ skaitmeninė spausdinimo mašina turi galimybę išsaugoti informaciją apie popierių bei paskirti jam pavadinimą, tokiu būdu galima sukurti biblioteką, kuri leidžia greičiau ir patogiau dirbti. Taip pat operatorius turi galimybę nustatyti popieriaus gramatūrą [3].



3.2 pav. Popieriaus biblioteka ir gramatūros nustatymas [3]

3.1. SKAITMENINĖS SPAUDOS TECHNOLOGINIO PROCESO SCHEMA IR PRODUKCIJOS CHARAKTERISTIKOS

Kiekvienos paslaugas teikiančios įmonės atstovai sutiktų, kad įmonės darbo apimtis tiesiogiai priklauso nuo užsakymų kiekio, todėl užsakymo priėmimą galima įvardinti kaip vieną iš svarbiausių proceso elementų. Šią svarbia užduotį projektuojamoje spaustuvėje atlieka projektų vadovai.



3.3 pav. Skaitmeninės spaudos technologinis procesas

Visų pirma projektų vadovai yra atsakingi už bendravimą su užsakovais. Bendraujant su klientu privaloma išsiaiškinti jo poreikius, užduoti klausimus, kurie gali padėti daugiau sužinoti apie kliento norus, išsiaiškinti jo viziją. Projektų vadovas turi pasiūlyti tinkamiausią variantą tiek klientui, tiek

priimtina įmonės galimybėms. Projektų vadovai taip pat turi parinkti medžiagas, apskaičiuoti užsakymo sąmatą ir kontroliuoti tolimesnius užsakymo vykdymo veiksmus. Dėl šių priežasčių projektai vadovai privalo turėti geras žinias apie gamybos medžiagas, žinoti svarbiausias jų technines charakteristikas bei išmanyti visą gamybos procesą.

Visas gamybos procesas susideda iš paruošiamųjų darbų, t. y. maketavimo bei lankavimo, spaudos darbų - kontrolinių atspaudų, viso tiražo spausdinimo ir pospaudiminių darbų - produkcijos supjovimo, bigavimo bei lankstymo (jeigu gaminiui reikalingi šie procesai). Kiekvienas gamybos proceso etapas reikalauja atitinkamų žinių bei kokybės kontrolės. Projektų vadovai yra atsakingi už visą gamybos procesą ir kokybišką gaminio atidavimą klientui.

Popieriaus asortimentas yra labai platus, tačiau nagrinėjant pagrindinių Lietuvoje popieriaus tiekėjų siūlomus popieriaus katalogus, galima nesunkiai pastebėti, kad didėja popieriaus, skirto skaitmeninei spaudai, asortimentas. Šis popieriaus tiekėjų žingsnis leidžia suprasti, kad didėja skaitmeninės spaudos paklausa.

Vienas iš įdomiausių šių dienų popierių – tai popierius pagamintas iš sintetinio pluošto „KernowPrint, Dry Toner“, 510 g/m^2 , skirtas skaitmeninėms spaudos mašinoms. Ši medžiaga yra atspari mechaniniams poveikiams, vandeniui, riebalams, šviesai ir jis yra ypač baltas. Šis popierius išsiskiria tuo, kad gali būti naudojamas veikiant įvairių sąlygų (karštis, šaltis, drėgnose ir riebiose aplinkose). Kitas išskirtinis popierius yra magnetinis „Magnecote“, 688 g/m^2 – tai kreidinio popieriaus ir specialaus magnetinio sluoksnio kombinacija [7].

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos yra pateiktos 3.1 lentelėje. Visa produkcija yra spausdinama skaitmeniniu lazeriniu spaudos būdu. Daugiausiai yra spausdinami lankstinukai ir skrajutės. Kadangi spausdintuvas turi galimybę spausdinti baltos spalvos ir skaidriais dažais, gaminiams parinktos įvairios medžiagos, kaip pavyzdžiui: metalizuotas kartonas, skaidri plėvelė, įvairių spalvų masėje dažytas dekoratyvinis popierius. Šios medžiagos leidžia gaminiui sukurti išskirtinį dizainą, pagal kiekvieno kliento norus ar įmonės firminį stilių.

Metalizuotas kartonas „Metalprint“ – tai yra kartonas, kurio viena pusė yra laminuota sidabro spalvos poliesteriu. Šis kartonas tinka naudoti atspaudams, kai reikia sukurti prabangos įspūdį [7].

Skaidri plėvelė „PicoFilm P-105“ – tai sintetinio pluošto poliesterio plėvelė. Medžiaga yra atspari vandeniui ir cheminiams reagentams, pasižymi tvirtumu ir yra tinkama produkcijai, skirtai naudoti lauko sąlygomis [8].

Masėje dažytas juodos spalvos popierius „Kaskad, Raven Black 99“ - tai matinis nekreidinis popierius. Masėje dažytas tamsiai mėlynos spalvos popierius „Curious Skin, Dark Blue“ – tai matinis, ypač lygaus paviršiaus popierius. Masėje dažytas rudos spalvos popierius „Curious Metallics, Cognac“ – tai popierius su metalo blizgesio paviršiumi. Norint spausdinti ant šių popierių spalvotai skaitmeniniu spaudos būdu, būtina iš pradžių padengti baltos spalvos dažų sluoksnį.

„Novatech Digital Silk“ - tai kreidinis popierius lygiu paviršiumi, spausdinama gali būti daug teksto bei iliustracijų. Ofsetinis, ypač baltos spalvos „Amber Graphic“, lygiu paviršiumi popierius, tinkamas tiek vienspalvei, tiek spalvotai spaudai. „Print Speed Laser Jet“ – tai ofsetinis, ypatingai baltas, purus [7].

3.1 lentelė

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, tūkst. egz.	Spausdinimo būdas	Spalvingumas	Šrifto kėgelis, punktais	Iliustrac. užimamas plotas, %	Teksto užimamas plotas, %	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos popierius, g/m ²
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5	60	2	Skaitmeninė lazerinė spauda	5*+5*	6, 8, 12	30	30	vektoriniai	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ²
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5	80	2		1*+1*	6, 8, 12	30	30	vektoriniai	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ²
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5	60	2		5*+1*	6, 8, 12	30	30	vektoriniai	„Curious Skin, Dark Blue“, 380 g/m ²
4.	Menu (1)	29,7x21**** (14,8x21)	30	1		1*+1*	12	5	80	vektoriniai	„Kaskad, Raven Black 99“, 270 g/m ²
5.	Menu (2)	29,7x21**** (14,8x21)	40	1		5*** +4	12,16	10	70	rastriniai	„Novatech Digital Silk“, 250 g/m ²
6.	Lankstinukas	29,7x21**** * (9,8x21)	100	2		5*** +4	12, 14	40	50	rastriniai	„Amber Graphic“, 150 g/m ²
7.	Skrajutė	14,8x21	120	5		4+5***	12, 16	40	50	rastriniai	„Novatech Digital Silk“, 150 g/m ²
8.	Plakatas	29,7x42	70	1		5*+0	-	50	30	rastriniai, vektoriniai	„Metalprint“, 309 g/m ²
9.	Katalogo viršelis	29,7x21	60	1		5*+0	-	30	20	rastriniai	„PicoFilm P-105“, 135 g/m ²
10.	Atvirukas	29,7x21**** (14,8x21)	100	0,5		5*+4	24	30	30	rastriniai	„Curious Metallics, Cognac“, 300 g/m ²
11.	Aplankas	42x29,7**** (21x29,7)	40	2		1*+0	-	10	10	rastriniai	„Curious Metallics, Cognac“, 300 g/m ²

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
12.	Blankas	21x29,7	100	2	Skaitmeninė lazerinė spauda	4+0	12	5	70	rastriniai, vektoriniai	„Print Speed Laser Jet“, 80 g/m ²

* Baltos spalvos dažai;

** skaidrūs dažai;

*** vienas lenkimas;

**** du lenkimai.

3.2. SKAITMENINĖS SPAUSDINTOS PRODUKCIJOS DARBŲ APIMTIES SKAIČIAVIMAS

Gamybinėje užduotyje prie tiražo tūkstančiais vnt. yra pridama po 2 %. Kadangi gamybos metu dėl įvairių priežasčių gali būti gaunamas brokas.

Skaitmeninių montažų kiekis yra apskaičiuotas tokiu principu: jeigu spausdinant naudojami baltos spalvos arba skaidrūs dažai, tuomet maketuotojas turi paruošti maketą šioms spalvoms gauti.

Gamybinė užduotis pateikiama 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė

Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Produkcijos apimtis spaudos lankais	Tiražas tūkst. egz.	Skaitmeninių montažų kiekis	Privedimo koeficientas	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz.		Metinis spalvinių atspaudų kiekis, tūkst. egz.	
								fizinių	sąlyginių	fizinių	sąlyginių
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9=4x5x6</i>	<i>10=8x9</i>	<i>11=7x9/ spaudos pusių sk.</i>	<i>12=8x11</i>
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5/24	60	0,083	2,04	4	0,0313	10,20	0,32	20,40	0,64
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5/24	80	0,083	2,04	2	0,0313	13,60	0,43	13,60	0,43
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5/24	60	0,083	2,04	3	0,0313	10,20	0,32	15,30	0,48
4.	Menu (1)	29,7x2 1/2	30	1	1,02	2	0,4331	30,60	13,25	30,60	13,25
5.	Menu (2)	29,7x2 1/2	40	1	1,02	3	0,4331	40,80	17,67	61,20	26,51
6.	Lankstinukas	29,7x2 1/2	100	1	2,04	3	0,4331	204,00	88,36	306,00	132,54

1	2	3	4	5	6	7	8	9=4×5×6	10=8×9	11=7×9/ spaudos pusių sk.	12=8×11
7.	Skrajutė	14,8x2 1/4	120	0,5	5,10	3	0,1079	306,00	33,02	459,00	49,53
8.	Plakatas	29,7x4 2/1	70	1	1,02	2	0,8663	71,40	61,85	142,80	123,70
9.	Katalogo viršelis	29,7x2 1/2	60	1	1,02	2	0,4331	61,20	26,51	122,40	53,01
10.	Atviru- kas	29,7x2 1/2	100	1	0,51	3	0,4331	51,00	22,09	76,50	33,13
11.	Aplankas	42x29, 7/1	40	1	2,04	1	0,8663	81,60	70,69	81,60	70,69
12.	Blankas	21x29, 7/2	100	0,5	2,04	1	0,8663	102,00	88,36	102,00	88,36
Viso:								964	414,59	2368	832,17

3.2.1. Originalo apdorojimo baras

Vektorinės grafikos iliustracijos yra ruošiamos „Adobe Illustrator“ programine įranga. Vektorine grafika dažniausiai yra pateikiami užsakovų logotipai arba kiti grafiniai elementai, taip pat esant būtinybei šia programine įranga yra perpiešiami nekokybiškai paruošti logotipai ar kita grafika. Rastrinės grafikos iliustracijos yra koreguojamos „Adobe Photoshop“ programa.

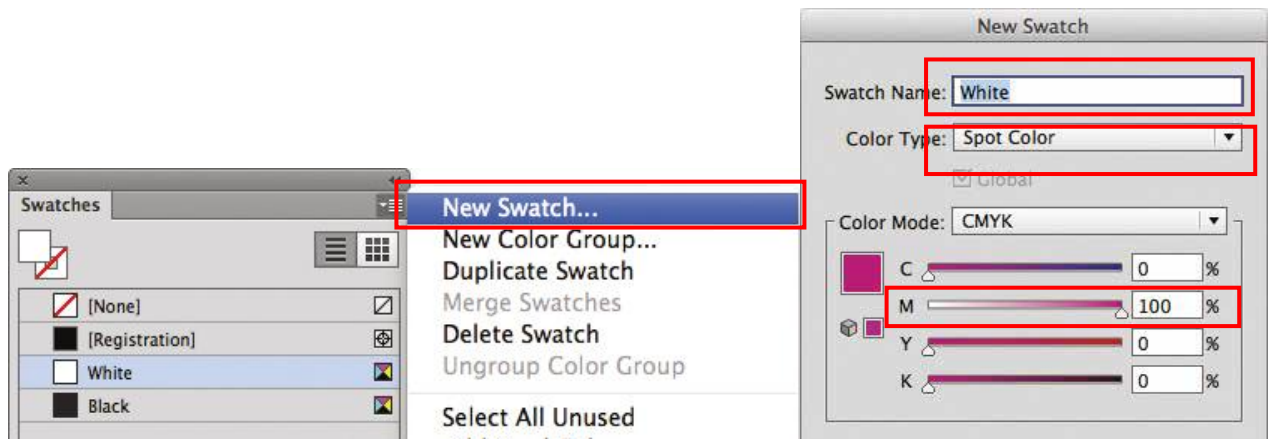
Tekstas nėra renkamas, todėl užsakovai turi pateikti jau surinktą ir patikrintą tekstą „MS Word“ arba „PDF“ dokumente. Maketuotojas tekstui parenka reikiamą šriftą, jo dydį, tarpus tarp eilučių, sulygiuoja, patikrina tarpus tarp žodžių. Tekstas redaguojamas „Adobe InDesign“ programa.

Maketavimui yra priskiriami ir darbai, skirti paruošti maketus baltai, skaidriai, CMYK spalvoms. Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 3.3 lentelėje.

Paruošiant maketą spausdinimui baltai ir skaidriai spalvoms, kad spausdinimo mašina atpažintų paskirtą komandą ir atspaudas būtų toks, kokį paruošė maketuotojas.

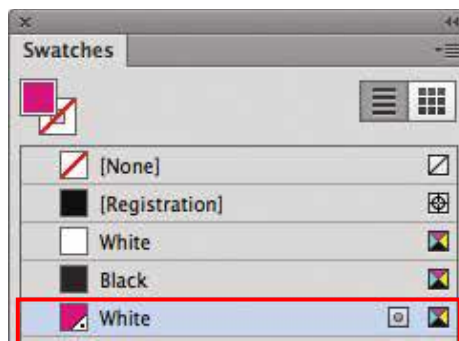
Toliau pateikiamas pavyzdys, kaip paruošti spaudą ant metalizuoto popieriaus („Metalprint“, 309 g/m²), spausdinant balta ir CMYK spalvomis [9]:

1. Atidaromas arba sukuriamas naujas failas „Adobe Illustrator“ arba „Adobe InDesign“ programoje ir sukuriama nauja spalva „New Swatch“, kuri pavadinama - „White“ bei parenkamas spalvos tipas - „Spot Color“. Rekomenduojama pasirinkti spalvą, kuri išsiskiria, pavyzdžiui kaip 100% „Magenta“.



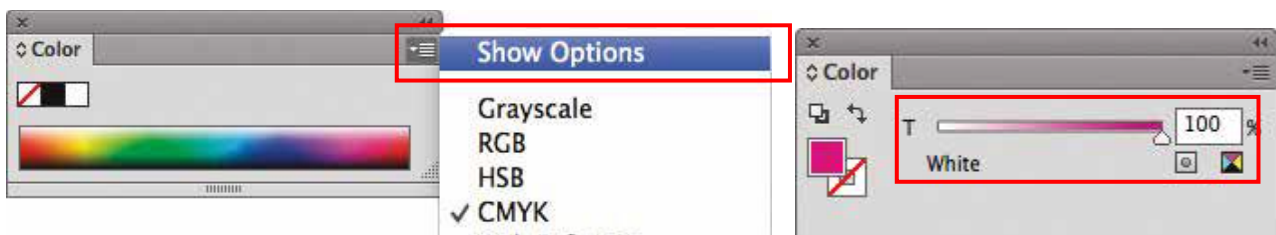
3.4 pav. Naujos baltos spalvos sukūrimo eigos pavyzdys [9]

2. Spausdinimui baltos spalvos dažai pasirenkama purpurinė spalva pavadinimu „White“.



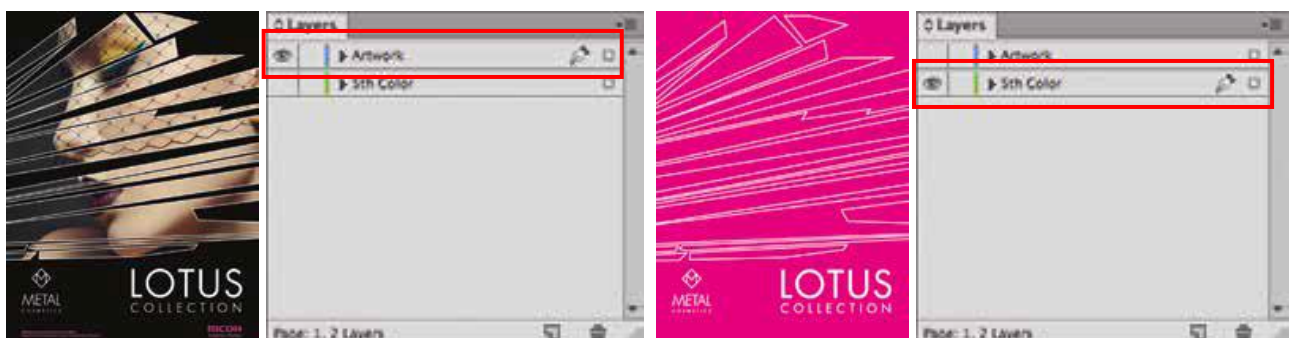
3.5 pav. Baltos spalvos dažai pavadinimu „White“ [9]

3. Spalvos intensyvumą galima reguliuoti spalvų panelėje: „Color Panel“ → „Density Scale“. Spalvų panelę galima rasti einant tokiais žingsniais: „Menu“ → „Window“ → „Color“ → „Color Panel“. Jeigu intensyvumo skalės nėra, pasirinkti - „Show Options“. Intensyvumą galima nustatyti ir velkant intensyvumo skalę arba įvedant procentus ranka.



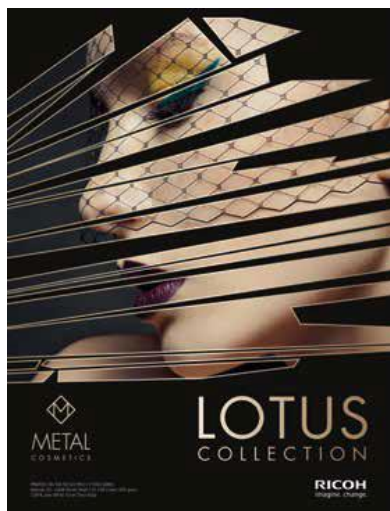
3.6 pav. Baltos spalvos intensyvumo reguliavimo pavyzdys [9]

4. Sukuriamas paveikslo „Artwork“ sluoksnis ir baltos spalvos sluoksnis pavadinimu „5th Color“. Sluoksnis „Artwork“ turi būti pirmoje vietoje, o sluoksnis „5th Color“ – antroje.



3.7 pav. Paveikslo sluoksnių sukūrimas [9]

5. Baltos spalvos dažų pagrindo sluoksnis šiame pavyzdyje yra padengiamas beveik visame plote. Tose vietose, kur nėra padengiamas joks dažų sluoksnis, metalizuoto popieriaus pagalba, sukuriama folijavimo efektas.



Metalizuotas kontūras, imituojantis stiklo šukių kraštus

Metalizuotas pavadinimas „Lotus Collection“

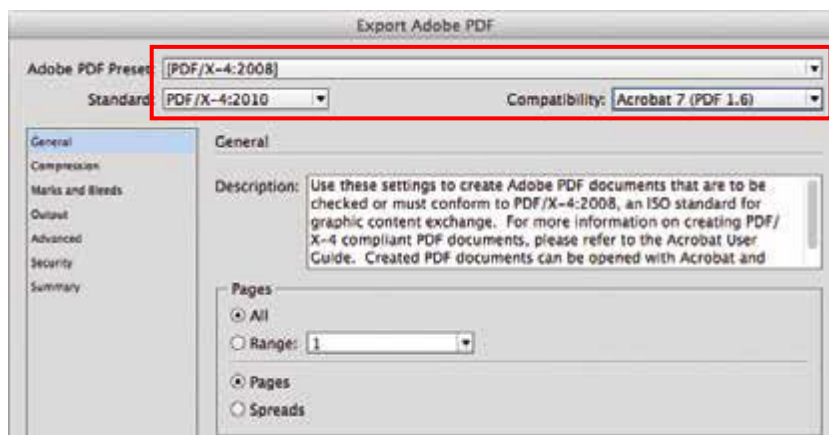
Metalizuotas „Ricoh“ logotipas

3.8 pav. Folijavimo efekto sukūrimo pavyzdys [9]

6. Pabaigus maketuoti, abu elementai išskiriami ir išeksportuojami du „PDF“ failai.

7. Pirmas „PDF“ failas turi būti „5th Color“ – baltos spalvos dažų sluoksnis. Antras - „Artwork“ CMYK spalvų sluoksnis. Norint išsaugoti du atskirus failus, su tik jų konkrečiu sluoksniu, reikia išjungti sluoksnį, kuris nėra pažymėtas „Eyeball“ ikona sluoksnių panelėje (parodyta 4-ame žingsnyje).

8. Eksportuojami du atskiri „PDF“ failai – versija „PDF / X-4“ („PDF 1.6“ arba naujesnė).



3.9 pav. „PDF“ failų nustatymo pavyzdys [9]

3.3 lentelė

Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

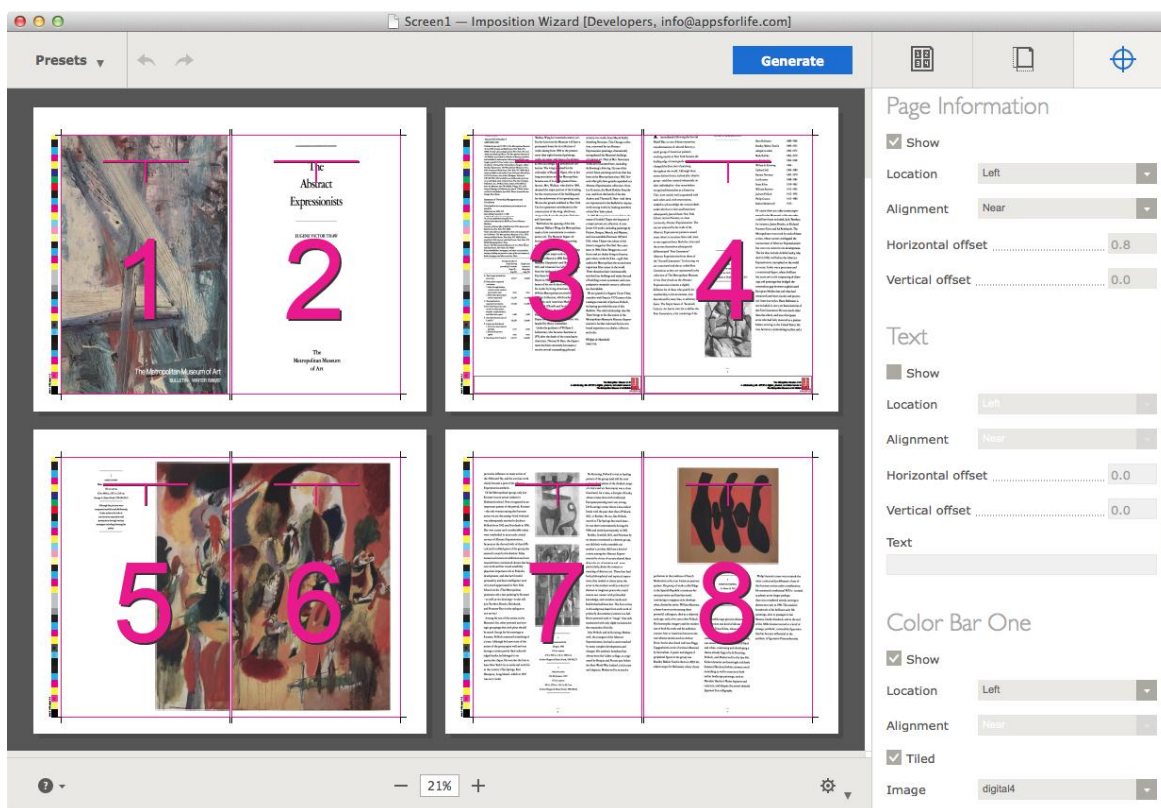
Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Laiko norma maketavimui, h	Metinė laiko maketavimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5	60	1,00	60,00
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5	80	1,00	80,00
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5	60	1,00	60,00
4.	Menu (1)	29,7x21* (14,8x21)	30	1,50	45,00
5.	Menu (2)	29,7x21* (14,8x21)	40	2,00	80,00

1	2	3	4	5	6=4x5
6.	Lankstinukas	29,7x21** (9,8x21)	100	2,00	200,00
7.	Skrajutė	14,8x21	120	1,50	180,00
8.	Plakatas	29,7x42	70	1,50	105,00
9.	Katalogo viršelis	29,7x21	60	1,50	90,00
10.	Atvirukas	29,7x21* (14,8x21)	100	2,00	200,00
11.	Aplankas	42x29,7* (21x29,7)	40	1,50	60,00
12.	Blankas	21x29,7	100	2,50	250,00
Viso:					1410,00

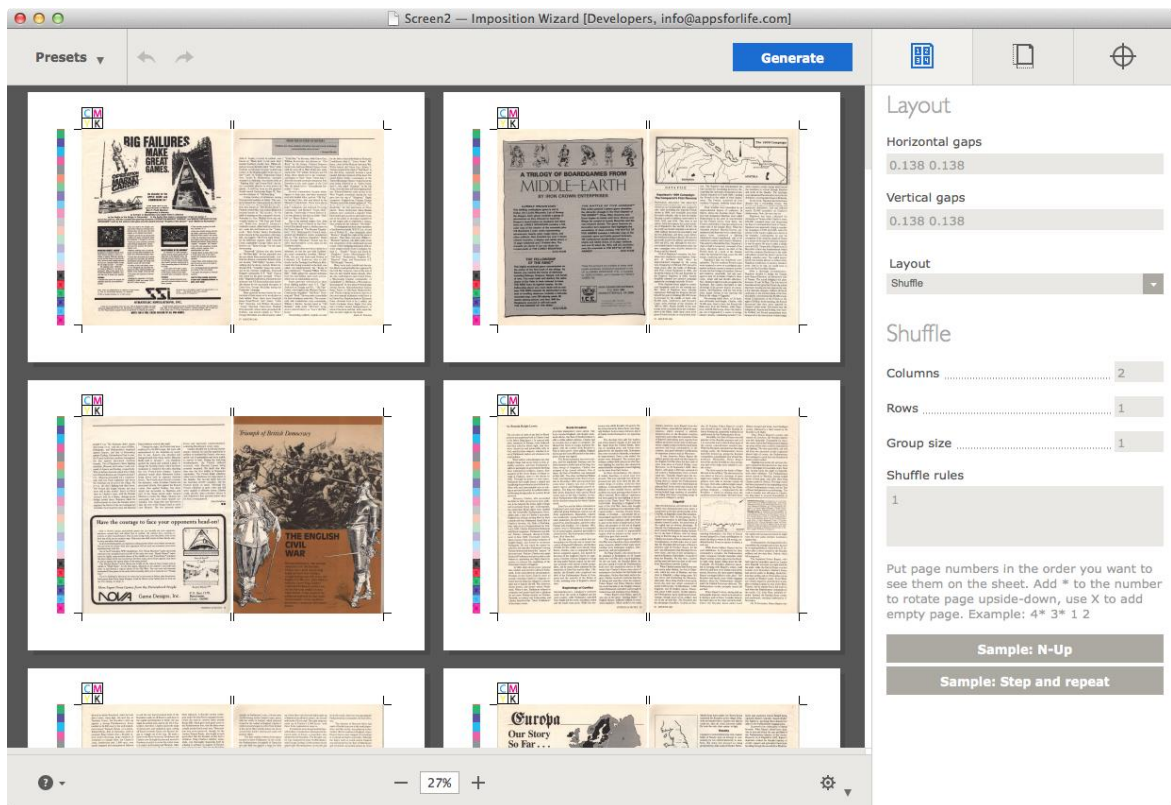
* Vienas lenkimas;

** du lenkimai.

Lankavimas yra paskutinis procesas prieš spausdinimą. Lankavimas atliekamas „Imposition Wizard“ programa. Tai yra primityvi lankavimo programa, tačiau spausdinant skaitmenine spausdinimo mašina, jos pilnai pakanka. 3.10 ir 3.11 paveiksluose galima matyti kokie nustatymai yra reikalingi norint gaminį sudėti į lanką: nustatomas lanko formatas, įrašoma kiek atspaudų reikia sutalpinti į lanką, sudedamos žymės reikalingos pospaudiminiams procesams atlikti, spalvų kontrolinės skalės jei tai yra reikalinga ir kt. Parinkta lankavimo laiko norma yra 12 min. Visiems technologinėje dalyje esantiems produktams lankavimo laikas yra vienodas, kadangi šiame procese yra eliminuotas rankinis darbas. Darbuotojas, paruošiantis lanką turi tik parinkti nustatymus. Lankavimo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 3.4 lentelėje.



3.10 pav. Lankavimo programos „Imposition Wizard“ darbalaukio pavyzdys [10]



3.11 pav. Lankavimo programos „Imposition Wizard“ darbalaukio pavyzdys [10]

3.4 lentelė

Lankavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma lankavimui, h	Lankavimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7	8=4x5x7
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5/24	60	4	5*+5*	0,20	48,00
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5/24	80	2	1*+1*		32,00
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5/24	60	3	5*+1*		36,00
4.	Menu (1)	29,7x21/2	30	2	1*+1*		12,00
5.	Menu (2)	29,7x21/2	40	3	5** +4		24,00
6.	Lankstinukas	29,7x21/2	100	3	5** +4		60,00
7.	Skrajutė	14,8x21/4	120	3	4+5**		72,00
8.	Plakatas	29,7x42/1	70	2	5*+0		28,00
9.	Katalogo viršelis	29,7x21/2	60	2	5*+0		24,00
10.	Atvirukas	29,7x21/2	100	3	5*+4		60,00
11.	Aplankas	42x29,7/1	40	1	1*+0		8,00
12.	Blankas	21x29,7/2	100	1	4+0		20,00
Viso:							424,00

* Baltos spalvos dažai;

** skaidrūs dažai.

3.2.2. Spaudos baras

Kontroliniai atspaudai, spausdinant „Ricoh Pro C7100sx“ skaitmenine spausdinimo mašina yra būtini, kadangi spausdinant balta ir CMYK spalvomis, reikalingas spalvų sutapdinimas. Norint sutapdinti spalvas – atspausdinamas vienas atspaudas, tuomet lupos pagalba yra nustatomas spalvų nesutapimas milimetro dalimis. Skaitmeninė spausdinimo mašina turi funkciją pastumti maketą, todėl operatorius gali reguliuoti atspaudavimo vietą. Yra reikalingi keli prisitaisymai, norint gauti kokybišką atspaudą, o vienas prisitaisymas gali trukti iki 6 min. Kai spausdinama tik CMYK spalvomis, tik baltos spalvos dažais, CMYK ir skaidriais dažais, arba ant skaidrios plėvelės CMYK ir baltos spalvos dažais – sutapdinimas nėra reikalingas, todėl spausdinamas vienas kontrolinis atspaudas, iš kurio nusprendžiama ar atspaudas yra tinkamas tiražavimui.

Kadangi dažniau yra naudojami baltos spalvos dažai, jie dažniausiai yra įdėti į spaudos mašiną. Kai reikia spausdinti skaidriais dažais, būtina pasikeisti. Dažų pasikeitimas operatoriui trunka apie 20 min. Į šį laiką įeina spaudos mašinos nustatymų pakeitimas prieš dažų išėmimą ir po naujų dažų įdėjimo. Taip pat operatorius prieš kiekvieną spausdinimą turi įsidėti reikalingą popierių atspaudams gauti. Kontrolinių atspaudų spausdinimo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 3.5 lentelėje.

3.5 lentelė

Kontrolinių atspaudų spausdinimo darbų apimties skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Leidinio kontrolinių atspaudų kiekis, vnt.	Laiko norma pasiruošimui, h	Laiko norma vienam kontroliniam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma kontrolinių atspaudų spausdinimui, h.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	$9=(4x7)+(4x6x8)$
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5/24	60	4	5	0,05	0,10	33,00
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5/24	80	2	5	0,05	0,10	44,00
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5/24	60	3	5	0,05	0,10	33,00
4.	Menu (1)	29,7x21/2	30	2	1	0,05	0,10	4,50
5.	Menu (2)	29,7x21/2	40	3	5	0,4	0,03	17,20
6.	Lankstinukas	29,7x21/2	100	3	1	0,4	0,03	43,00
7.	Skrajutė	14,8x21/4	120	3	5	0,4	0,03	66,00
8.	Plakatas	29,7x42/1	70	2	5	0,05	0,10	38,50
9.	Katalogo viršelis	29,7x21/2	60	2	1	0,05	0,03	4,80
10.	Atvirukas	29,7x21/2	100	3	5	0,05	0,10	55,00
11.	Aplankas	42x29,7/1	40	1	5	0,05	0,10	22,00
12.	Blankas	21x29,7/2	100	1	1	0,05	0,03	8,00
Viso:								369,00

Skaitmeninės spausdinimo mašinos maksimalus spaudos greitis yra 2400 atspaudų (450 x 320 mm) per valandą [3]. Skaičiavimams naudotas greitis, kuris sudaro 75 % maksimalaus greičio. Skaičiavimuose yra įvertinti galimi sustojimai spausdinimo metu, pvz.: dėl pasibaigusių dažų, popieriaus ar kitų priežasčių. Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas pateikiamas 3.6 lentelėje.

3.6 lentelė

Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Metinis spalvinių atspaudų kiekis, egz.	Laiko norma sustojimams, h.	Laiko norma 1000 atsp. gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	$10=(4 \times 8)+(7 \times 9)$
1.	Vizitinė kortelė (1)	9x5/24	60	2040	4	20400	0,2	0,73	26,89
2.	Vizitinė kortelė (2)	9x5/24	80	2040	2	13600	0,2	0,73	25,93
3.	Vizitinė kortelė (3)	9x5/24	60	2040	3	15300	0,2	0,73	23,17
4.	Menu (1)	29,7x21/2	30	1020	2	30600	0,2	0,73	28,34
5.	Menu (2)	29,7x21/2	40	1020	3	61200	0,2	0,73	52,68
6.	Lankstinukas	29,7x21/2	100	2040	3	306000	0,2	0,73	243,38
7.	Skrajutė	14,8x21/4	120	5100	3	459000	0,2	0,73	359,07
8.	Plakatas	29,7x42/1	70	1020	2	142800	0,2	0,73	118,24
9.	Katalogo viršelis	29,7x21/2	60	1020	2	122400	0,2	0,73	101,35
10.	Atvirukas	29,7x21/2	100	510	3	76500	0,2	0,73	75,85
11.	Aplankas	42x29,7/1	40	2040	1	81600	0,2	0,73	67,57
12.	Blankas	21x29,7/2	100	2040	1	102000	0,2	0,73	94,46
Viso:									1172,25

3.2.3. Darbų po spausdinimo baras

Lapų pjaustymas yra neatsiejama gamybos dalis, todėl gamybos procesui yra naudojama lapų pjaustyklė. Pjaustyklės gali būti rankinės, elektrinės arba hidraulinės. Kad darbas būtų atliekamas greičiau, ir kuris nereikalautų daug laiko bei pasirengimo, naudojama elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“ (žr. Priedas Nr.3, 1 lentelę), kurios pjūvio aukštis yra 80 mm [11]. Lapų pjaustymo darbus atlieka gamybos darbuotojai. Metinis lapų pjaustymo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 3.7 lentelėje.



3.12 pav. Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“ [11]

Šūsnių skaičius priklauso nuo popieriaus storio (gramatūros) ir nuo popieriaus pjaustymo mašinos darbinio pjaustymo aukščio. Kadangi skaitmeninė spausdinimo mašina spausdina ant 450 x 320 mm popieriaus formato, tai ir popieriaus supjovimui reikia mažiau laiko. Laiko norma vienam pjūviui yra 0,2 min.

$$LP = \frac{N_{ssl} \times N_{ps} \times l_p}{60}; h, \quad (2)$$

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

3.7 lentelė

Darbo imlumas lapų pjaustymui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Gramatūra, g/m ²	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus*, tūkst. vnt.	Pjūvių skaičius (N_{ps}), vnt	Laiko norma 1000 lapų supjaustymui (LP), h	Metinė laiko norma lapų pjaustymui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=5×7
1.	Vizitinė kortelė (1)	270	32x45	5,10	22	1,12	5,72
2.	Vizitinė kortelė (2)	270		6,80	22	1,50	10,17
3.	Vizitinė kortelė (3)	380		5,10	22	1,40	7,15
4.	Menu (1)	270		15,30	6	0,92	14,05
5.	Menu (2)	250		20,40	6	1,43	29,13
6.	Lankstinukas	150		102,00	6	2,81	286,11
7.	Skrajutė	150		153,00	8	5,61	858,33
8.	Plakatas	309		71,40	4	2,86	203,92
9.	Katalogo viršelis	135		61,20	6	1,53	93,64
10.	Atvirukas	300		25,50	6	1,53	39,02
11.	Aplankas	300		81,60	4	3,26	266,34
12.	Blankas	80		102,00	6	2,30	234,09
Viso:							2047,67

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

Biguojama yra tik dalis gaminių, todėl bigavimui parinktas rankinis bigatorius „Cyklos KSL 435“ (žr. Priedas Nr.3, 2 lentelę) [12]. Bigatorių taip pat patogu naudoti gaminant pavyzdžius klientams, kadangi yra paprastas nustatymas. Lankstymas atliekamas rankiniu būdu. Abu šiuos darbus atlieka gamybos darbuotojai. Metinis lapų bigavimo ir lankstymo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 3.8 lentelėje.



3.13 pav. Bigatorius „Cyklos KSL 435“ [12]

3.8 lentelė

Darbo imlumas lapų bigavimui ir lankstymui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Lapo formatas, cm	Popieriaus lapų kiekis per metus*, tūkst. vnt.	Lenkimų skaičius	Laiko norma 1000 lapų bigavimui, h	Laiko norma 1000 lapų lankstymui, h	Metinė laiko norma lapų bigavimui ir lankstymui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	$7=(4 \times 6) + (4 \times 7)$
1.	Menu (1)	21x29,7** (10,5x14,8)	15,30	1	1,00	1,00	30,60
2.	Menu (2)	21x29,7** (10,5x14,8)	20,40	1	1,00	1,00	40,80
3.	Lankstinukas	29,7x21*** (9,8x21)	102,00	2	1,50	1,50	306,00
4.	Atvirukas	21x29,7** (10,5x14,8)	25,50	1	1,00	1,00	51,00
5.	Aplankas	42x29,7	300,00	1	1,50	1,50	900,00
Viso:							1328,40

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

** vienas lenkimas;

*** du lenkimai.

3.3. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ

Už galutinio atspaudų kokybę yra atsakingas projektų vadovas. Jis turi teisingai suformuluoti užduotį maketuotojui, taip pat kontroliuoti ir priimti sprendimus vykstant spaudos ir pospaudiminių darbams, tačiau kiekvienas darbuotojas, atlikęs savo darbą, privalo jį patikrinti ir įsitikinti ar nėra klaidų, joms esant – ištaisyti.

Kontrolinių atspaudų metu, norint gauti kokybiškus, sutapdintus atspaudus, naudojama poligrafinė lupa [13].



3.14 pav. Lupa X8 -15 mm stovelis, sudedama [13]

Dauguma spaustuvių susiduria su problema, kai gaunamas spalvos neatitikimas. Šiai problemai spręsti yra naudojamas spektrofotometras „EFI™ ES-6000“ (žr. Priedas Nr.2) su programine įranga.

Spektrofotometro programinė įranga „Fiery® Color Profiler Suite“ suteikia integruotas spalvų valdymo ir kokybės kontrolės funkcijas spausdinimo sistemai.

Spektrofotometro ir programinės įrangos pagalba, galima [14]:

sudaryti spausdintuvo profilius.



- Sukurti aukščiausios kokybės ICC profilius, kurie gali būti naudojami siekiant užtikrinti atspaudų spalvų atitikimą.
- Greitai ir lengvai sukurti G7 kalibravimo rinkinį.

Patikrinti spalvas.



- Nustatyti spalvų tikslumą ir atitikimą naudojant standartus ISO 12467-7: 2006.
- Gavus užsakovo patvirtinimą po pirmo užsakymo įvykdymo, užtikrinti, kad atspaudų kokybė nesikeis, kartojant tą patį užsakymą.

Patikrinti profilį.



- Galimybė palyginti kelis ICC profilius arba matavimų rinkinius, kad numatyti spalvų atitikimą.



Redaguoti profilį.

- Redaguoti ICC išvesties profilius, kad tiksliai sureguliuoti atspaudų spalvas.
- Reguluoti spalvų toną, sodrumą arba pilkumo balansą.

3.4. ĮRENGIMŲ IR DARBUOTOJŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAS

Toliau seka įrengimų darbo laiko (3.9, 3.10 lentelės), kiekio (3.11 lentelė) ir juos aptarnaujančio personalo (3.12, 3.13 lentelės) skaičiavimas. Įrengimų skaičiavimui reikalingi šie pradiniai duomenys:

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

Rėžiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p, h \quad (3)$$

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} \quad (4)$$

F_r – rėžiminis įrenginio darbo laiko fondas, h;

D_d – darbo dienų skaičius per metus; ($D_d=252$)

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

$D_{pršv}$ – priešventinių dienų skaičius;

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

p – pamainų skaičius; ($p=1$)

D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius;

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

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

3.9 lentelė

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f_{ts}, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f_k	f_t	f_p	t_{rem}	f_o				
1	2	3	4	5	6	7	8=5+6+7	9	10	11	12=3-8-9-11	13=3-8
1.	Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100x“	2010	15	0	8	12	20	7	4	80,40	1902,60	1990

1	2	3	4	5	6	7	$\frac{8=5+6+7}{7}$	9	10	11	$12=3-8-9-11$	$13=3-8$
2.	Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	2010	5	0	8	3	11	7	1	20,10	1971,90	1999
3.	Bigatorius „Cyklos KSL 435“	2010	5	0	8	3	11	7	1	20,10	1971,90	1999

3.10 lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r , h	T_e , m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f_o , h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f_{ps} , h	Įrenginio darbo laikas per metus F_m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp} , h
1	2	3	4	5	6	7	$8=3-5-7$	$9=3-7$
1.	Kompiuteris1*	1858,80	5	21	1,5	27,88	1809,92	1830,92
2.	Kompiuteris2**	1858,80	5	21	1,5	27,88	1809,92	1830,92

* Skirtas visiems maketavimo darbams;

** skirtas lankavimo darbams bei spausdinimo programos paleidimui.

 T_e – įrenginių tarnavimo laikas, metais; f_k – kapitalinis remontas, h. (Priklausomai nuo įrenginio, kapitalinis remontas yra atliekamas vieną kartą į 6-10 metų. Skaičiavimuose kapitalinio remonto laikas yra išdalinamas visam pasirinktam laikui tarp remontų.) f_t – einamasis remontas, h. (Yra atliekamas vieną kartą į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas.) f_p – patikrinimas, h. (Yra vykdomas tris kartus į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas. Į lentelę yra įrašomas bendras trijų patikrinimų laikas.) t_{rem} – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, \text{ h}, \quad (5)$$

 f_o – apžiūros, h. (Yra atliekamas septynis kartus į metus. Į lentelę yra įrašomas bendras septynių patikrinimų laikas).n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą ($n=1\div 4\%$); t_{ps} – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h; t_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, \text{ h}, \quad (6)$$

F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

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

3.11 lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F_m , h	Normų vykdymo koeficientas, k_{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1.	Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100x“	1521,68	1902,60	1,1	0,73	1
2.	Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	1969,16	1971,90	1,1	0,91	1
3.	Bigatorius „Cyklos KSL 435“	1320,00	1971,90	1,1	0,61	1
4.	Kompiuteris1*	1410,00	1809,92	1,1	0,71	1
5.	Kompiuteris2**	424,00	1809,92	1,1	0,21	1

* Skirtas visiems maketavimo darbams;

** skirtas lankavimo darbams bei spausdinimo programos paleidimui.

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir} = M / (F_m \times k_{bn}) \quad (7)$$

3.12 lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp} , h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3×4)/5	7
1.	Operatorius	1990,00	0,73	1728,60	0,84	1*
2.	Lankuotojas	1830,92	0,21	1728,60	0,23	
3.	Maketuotojas	1830,92	0,71	1728,60	0,75	1

* Priimtas vienas darbuotojas, kadangi spausdinimo metu galima lankuoti.

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb} = (F_{mp} \times N_{ir}) / F_{ef}, \quad (8)$$

3.13 lentelė

Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=3/4	6
1.	Gamybos darbuotojas*	3289,16	1728,60	1,90	2

* Gamybos darbuotojas atlieka lapų pjaustymo, bigavimo ir lankstymo darbus.

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb} = M / F_{ef} \quad (9)$$

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

$$F_{ef} = F_r (1 - k_n) \cdot h \quad (10)$$

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

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

3.5. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje (5.63 lentelė).

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

$$S_1 = K_y \sum S_M, \quad (11)$$

S_1 – reikalingas gamybos 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 ($K_y = 4,0$).

$$S_1 = 4,0 \times 9,17 = 36,68 \text{ m}^2$$

3.14 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas gamybos skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3x5
1.	Kompiuterio stalas	1	1,6 x 0,8	1,28	1,28
2.	Kėdė prie kompiuterio stalo	1	0,6 x 0,6	0,36	0,36
3.	Stalas	3	1,2 x 0,5	0,60	1,80
4.	Kėdė	3	0,5 x 0,5	0,25	0,75
5.	Lentyna	2	0,76 x 0,415	0,32	0,64
6.	Spinta	1	1,2 x 0,40	0,48	0,48
7.	Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx“	1	3,368 x 0,909	3,06	3,06
8.	Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	1	0,762 x 1,053	0,80	0,80
9.	Bigatorius „Cyklos KSL 435“ *	1	-	-	-
10.	Kompiuteris*	1	-	-	-
Viso:					9,17

* Papildomos vietos neužima, nes yra padėtas ant stalo.

$$S_2 = \sum S_M + (K_{\dot{z}} \times N_{\dot{z}}), \quad (12)$$

S_2 – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m²;

$K_{\dot{z}}$ – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas, m² (minimalus $K_{\dot{z}}=6$ m²).

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

$$S_2 = 9,32 + (6 \times 5) = 39,32 \text{ m}^2$$

3.15 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas administraciniame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3×5
1.	Kompiuterio stalas	5	1,6 x 0,8	1,28	6,40
2.	Kėdė prie kompiuterio stalo	5	0,6 x 0,6	0,36	1,80
3.	Lentyna	2	0,76 x 0,415	0,32	0,64
4.	Spinta	1	1,2 x 0,40	0,48	0,48
5.	Kompiuteris*	5	-	-	-
Viso:					9,32

* Papildomos vietos neužima, nes yra padėtas ant stalo.

S - apskaičiuotas bendras patalpų plotas

$$S = S_1 + S_2 \quad (13)$$

$$S = 36,68 + 39,32 = 76,00 \text{ m}^2$$

Nubraižius patalpų ir technologinių įrengimų išdėstymo planą, gautas patalpų plotas yra 145,65

m²

4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

4.1. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS

Darbuotojų saugos ir sveikatos užtikrinimas darbo metu yra aktualus kiekvienai organizacijai. Daugelyje šalių darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema yra teisinis reikalavimas. Vis dažniau įmonės privalo atsiskaityti už darbe esančios saugos ir sveikatos priežiūros veiksmingumą [15]. Lietuvoje darbdavys privalo laikytis darbo kodekso, darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo, higienos normų bei darbo inspekcijos keliamų reikalavimų.

Darbuotojų mokymas saugių darbo metodų leidžia užtikrinti geras darbo sąlygas bei sumažinti susižalojimų darbe riziką, todėl įmonėje darbuotojai yra supažindinami su darbo saugos nuostatais bei yra išklause saugaus darbo instruktažą.

4.2. RIZIKOS ANALIZĖ

4.2.1. Pavojų identifikavimas

Mikroklimatas

Pagal Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro patvirtintą Lietuvos higienos normą HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ yra nustatytos patalpų mikroklimato parametrų ribinės vertės [16].

4.11 lentelė

Patalpų mikroklimato parametrų ribinės vertės

Eil. Nr.	Mikroklimato parametrai	Ribinės vertės	
		Šaltuoju metų laikotarpiu	Šiltuoju metų laikotarpiu
1.	Oro temperatūra, °C	18 – 22	18 – 28
2.	Temperatūrų skirtumas 0,1 m ir 1,1 m aukštyje nuo grindų, ne daugiau kaip °C	3	3
3.	Santykinė oro drėgmė, %	35 – 60	35 – 65
4.	Oro judėjimo greitis, m/s	0,05 – 0,15	0,15 – 0,25

Spaustuvės veiklai vykdyti yra nuomojamos patalpos. Mikroklimatui palaikyti administracinėse patalpose naudojamas centrinis šildymas. Gamybinėse patalpose skaitmeninė spaudos mašina „Ricoh Pro C7100sx“ reikalauja atitinkamo mikroklimato, reikalinga oro temperatūra yra 17-30 °C, o drėgnis 15-80 %. Tokiam mikroklimatui užtikrinti projektuojamoje spaustuvėje yra naudojama kondicionavimo sistema „Vivax ACP-24CH70AEMI“ [17] ir oro drėkintuvas - valytuvas „Winix AW600“ [18] (žr. Priedas Nr. 4).

Apšvietimas

Pagal Lietuvos Respublikoje priimtą Lietuvos higienos normą HN 32: 2004 „Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai“:

- Darbo vietos turi būti įrengtos taip, kad šviesos šaltiniai (langai, permatomos arba peršviečiamos pertvaros, ryškiai dažyti įrenginiai arba sienos) neakintų, kuo mažiau atspindėtų šviesą vaizduoklyje ir nesukeltų darbuotojui nemalonių jautimų ir akių nuovargio.
- Languose ar šalia jų turi būti priemonės, leidžiančios sumažinti šviesos srautą, krentantį į darbo vietą [19].

4.2 lentelė

Darbo vietų patalpų viduje apšvietos mažiausios ribinės vertės [20]

Regos darbų charakteristika	Mažiausio matomo objekto dydis, mm	Regos darbų kategorija	Mažiausia ribinė vertė, lx	Natūralus apšvietimas, NAK, proc.	Vykdomų darbų rūšys (darbo zonos)
Tikslūs	0,31–0,50	III	500	4,0	Popieriaus paruošimas, darbas su spausdinimo mašinomis. Rašymas, skaitymas, duomenų tvarkymas, konferencijų, susitikimų patalpos biuruose.

Projektuojamoje spaustuvėje patalpų apšvietimui naudojamas natūralus bei dirbtinis apšvietimas. Dirbtiniam apšvietimui naudojami šviestuvai su „LED“ lempomis, kurie įmontuoti lubose. Taip pat natūralaus apšvietimo reguliavimui naudojami prie langų rėmų pritvirtinti roletai, kurie leidžia sumažinti arba padidinti šviesos srautą.

Triukšmas

Triukšmas atsiranda darbo aplinkoje dėl to, kad joje veikia žmogus ir naudojami įvairiomis techninėmis įrangomis. Triukšmo pavojingumą nulemia ne tik jo intensyvumas, bet ir poveikio trukmė. Įvertinant šią aplinkybę, apskaičiuojami vidutiniai garso lygiai. Triukšmas darbo vietoje dažniausiai vertinamas, remiantis 8 valandų darbo dienos trukme. Higienos normoje HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomenės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ yra numatyti leistino triukšmo lygiai (žr. 4.3 lentelę) [21].

4.3 lentelė

Leidžiami triukšmo lygiai darbo aplinkoje [22]

	Objekto pavadinimas	Garso lygis ir ekvivalentinis garso lygis, dBA
019	Administracijos patalpos	50
030	Gamybos padalinių valdymo aparato patalpos	60

Projektuojamoje spaustuvėje vykstanti veikla nėra triukšminga, kadangi veikia tik vienas įrenginys skleidžiantis garsą ir visas gamybinis plotas neužima daug vietos. Gamybinėse patalpose spausdinimo mašina nuo pospaudiminių procesų zonos yra atskirta stumdoma stikline pertvara, kuri mažina skildantį triukšmą, bei neleidžia patekti dulkėms. Administracinės ir gamybos patalpos atskirtos koridoriais, sienomis bei durimis. Tai sulaiko sklindantį garsą, tačiau kartu leidžia greitai patekti į gamybos patalpas ir kontroliuoti gamybos procesą.

Priešgaisrinė apsauga

Lietuvos Respublikos „Priešgaisrinės saugos“ įstatymas NR. IX-1225 nustato priešgaisrinės saugos užtikrinimo ir organizavimo Lietuvos Respublikoje teisinius pagrindus, priešgaisrinės saugos užtikrinimo sistemą, valstybės ir savivaldybių institucijų bei įstaigų funkcijas, gyventojų, įmonių, įstaigų ir organizacijų teises bei pareigas priešgaisrinės saugos srityje [23].

Projektuojamoje spaustuvėje įrengta dujinė gaisro gesinimo sistema. Ši sistema yra skirta aptikti gaisro židinį, gesinti, apsaugoti žmones ir materialias vertybes. Gaisro gesinimo principas yra toks, kad mažinama deguonies koncentracija patalpoje [24].

Oro užterštumas

Statytos techniniame reglamente STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ yra nurodytos vėdinimo, oro kondicionavimo ir šildymo oru paskirtis ir naudojimo sritys:

- Vėdinimo, oro kondicionavimo ir šildymo oru būdas, taip pat sistemų konstrukcijos turi būti parinktos pagal pastato paskirtį ir jo naudojimo ypatumus taip, kad garantuotų norminį patalpų mikroklimatą ir oro švarumą normaliomis jų naudojimo ir lauko oro sąlygomis.
- Natūralusis vėdinimas naudojamas tais atvejais, kai tiekiamo ar šalinamo oro nereikia valyti, o naudotojas, nekenkdamas kitiems, gali užtikrinti norminį mikroklimatą ir oro švarumą reguliuodamas tiesiai į patalpą patenkančio oro kiekį, arba kai į patalpą infiltruojasi pakankamai lauko oro.
- Mechaninis vėdinimas naudojamas tais atvejais, kai nėra natūralaus vėdinimo arba juo neįmanoma patalpoje išlaikyti norminių oro parametrų. Mechaninis ir natūralus vėdinimas gali veikti kartu [25].

Projektuojamoje spaustuvėje administracinėse patalpose naudojamas natūralus vėdinimas, kadangi įdiegti mechaninį vėdinimą nėra tikslinga, o gamybinėse patalpose naudojama kondicionavimo sistema „Vivax ACP-24CH70AEMI“ [17].

Veiksnių, keliančių pavojų darbo vietose identifikavimo rezultatai pateikiami 4.4 lentelėje.

Veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
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		×	×	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.		×		×
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis		×	×	
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.		×		×
Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija		×	×	
Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą		×	×	
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis		×	×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×	×	
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos		×	×	
Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija		×		×

4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

Darbuotojai, kurie gali atsidurti pavojingoje situacijoje:

- operatorius;
- gamybos darbuotojai – dirbantys prie elektrinės pjaustyklės „Ideal 4815“ ir pakavimo metu.

4.2.3. Rizikos leistinumą nustatymas

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

Sulyginti kiekvieną pavojų su atitinkamų normatyvinių dokumentų reikalavimais ir nustatyti, ar tinkamai taikomos atitinkamos priemonės jų poveikiui sumažinti. Įvertinti pavojaus poveikio pobūdį:

- mažai žalingas,
- žalingas,
- labai žalingas.

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

Paskaičiuoti žalos tikimybę, atsižvelgiant į šiuos veiksnius:

- pavojaus poveikio dažnį ir trukmę, kuriuos apsprendžia poreikis patekti į pavojingą zoną, pavojingoje zonoje praleistas laikas, priėjimo dažnis, prieinančiųjų asmenų skaičius,
- pavojingo įvykio tikimybę, kuri nustatoma, analizuojant informaciją apie buvusius nelaimingus atsitikimus, sveikatos pakenkimus ir kitus statistinius duomenis,
- žalos išvengimo arba apribojimo galimybę, kuri priklauso nuo to, kaip greitai pavojingas įvykis įvyksta (staigiai, greitai ar lėtai); įrenginys valdomas operatorių ar veikia automatiškai, pažeidžiamųjų kvalifikacija (įgudė, neįgudė asmenys); žinių bei praktinio patyrimo nuo to kaip suvokiama rizika (tiesiogiai stebint, remiantis informacija ir pan.).

4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas

Pavojaus dydis gali būti įvertinamas tokiais balais:

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

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

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

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

- 3 – didelė (traumos arba kitokie sveikatos pakenkimai dažni),
 2 - vidutinė (atsitiktinės traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai),
 1 – maža (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai reti).

Pasekmės vertinamos kaip liečiančios:

- 3 – padalinį (paveikia daug asmenų,
 2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis),
 1 – asmenį (paveikiamas atskiras asmuo).

Skaičiavimų rezultatai:

- 1) 9 balai – nepriimtina rizikos sritis,
 2) 6-9 balai – labai didelės rizikos sritis,
 3) 3-6 balai – pakankamai maža rizika, galima nepaisyti.

Rizikos įvertinimo duomenų lapas pateiktas 6.7 lentelėje.

4.5 lentelė

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
1	2	3	4	5	6	7	8	9=6x7x8
Spausdinimas	Nepakankamas mikroklimatas	Įrengta kondicionavimo sistema „Vivax ACP-24CH70AEMI“. Naudojamas drėkintuvas – valytuvas „Winix AW600“.	TAIP	-	1	1	1	1
Darbas administracinėse patalpose	Nepakankamas mikroklimatas	Maudojamas natūralus vėdinimas	TAIP	-	1	1	1	1
Spausdinimas	Cheminiai	Įrengta kondicionavimo sistema „Vivax ACP-24CH70AEMI“.	TAIP	-	1	1	1	1
Spausdinimas	Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Įrengta dujinė gaisro gesinimo sistema	TAIP	-	1	1	1	1
Darbas administracinėse patalpose	Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Įrengta dujinė gaisro gesinimo sistema	TAIP	-	1	1	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9=6x7x8
Spausdinimas	Elektros lauko įtampa	Spausdinimo mašina prijungta prie įžeminto elektros lizdo.	TAIP	-	1	1	1	1
Popieriaus pjaustymas	Mechaniniai	Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinių priemonių veiką	TAIP	-	1	1	1	1
Medžiagų kėlimas	Kėlimas rankomis	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių	TAIP	-	1	1	1	1
Išpakuavimas	Peiliai	Naudojami saugūs peiliai	TAIP	-	1	1	1	1
Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūtys	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą	TAIP	-	1	1	1	1
		Yra atliekų konteineris	TAIP		1	1	1	1

4.6 lentelė

Rizikos priimtumas ir būtinos priemonės jai sumažinti

Rizikos dydis	Rizikos įvertinimas	Veiksmas ir jo atlikimo laikas
Nereikšmingas (1)	Pakankamai maža, kad būtų galima nepaisyti	Nereikia imtis jokių veiksmų ir pildyti dokumentų (rizika nereikšminga).

4.3. APLINKOS EKOLOGIJA

Visame pasaulyje yra aktuali aplinkosaugos tema. Nuolat kalbama apie aplinkos užterštumo mažinimą. Tokia didelė klimato kaita yra dėl į atmosferą išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Vienas veiksmingiausių būdų mažinti dujų kiekį yra miškų ploto padidėjimas.

Kadangi spaustuvėse sunaudojamas popieriaus kiekis yra gana didelis, kiekvieno gaminio pagaminimui stengiamasi kuo praktiškiau apskaičiuoti reikiamų medžiagų kaštus, kad išmetamų medžiagų kiekis būtų kuo mažesnis.

4.3.1. Projektas „Klimato kompensavimas“

Atliekant skaičiavimus technologinėje dalyje, daugiausiai naudojamas popieriaus asortimentas iš vieno didžiausių Lietuvoje popieriaus tiekėjų – UAB „Antalis“. Įmonė vykdo projektą pavadinimu „Klimato kompensavimas“, kurio tikslas yra sodinti miškus ir tokiu būdu mažinti anglies dioksido koncentraciją atmosferoje. Šio projekto pagalba, prisidedama prie medžių sodinimo projekto kartu kompensuojant popieriaus gamybos ir transportavimo metu išsiskyrusį anglies dioksidą. Projekto esmė

yra perkant popierių iš popieriaus tiekėjo, kartu įsigyti ir eko kreditus, 1 eko kreditas = 1 tona CO₂ = 12,56 Eur (susieta su Švedijos kronos kursu). Visos kreditų lėšos skiriamos „Plan Vivo“ sertifikuotam medžių sodinimo projektui, tvarios gyvensenos skleidimui ir diegimui Malavyje bei Afrikoje. Įsigijus popierių su eko kreditais, naudojamas „Klimatą tausojantis popierius“ ženklas ant leidinių [26].



4.1 pav. Ženklas „Klimatą tausojantis popierius“ [27]

UAB „Antalis“ tinklalapyje teikia informaciją apie įvykusio projekto pasisekimą: „2011-2013 metais „Klimato kompensavimo“ projektas vyko Mozambike. UAB „Antalis“ (Švedijoje, Norvegijoje, Danijoje, Suomijoje, Lietuvoje) surinktomis lėšomis buvo pasodinta medžių 120 ha plote. Nuo 2014 metų medžių sodinimas persikelia į Malavį, Afrikoje“ [26].

4.3.2. Mažas elektros energijos suvartojimas

Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx“ yra draugiška aplinkai dėl mažo elektros energijos suvartojimo. Ši spaudos įranga turi „Energy star“ sertifikatą. Šiomis dienomis „Energy star“ yra vienas iš labiausiai pripažintų simbolių, kuris didina vartojimo efektyvumą visame pasaulyje. Sertifikuoti įrenginiai yra pažymėti „Energy star“ etikete [28].



4.2 pav. „Energy star“ ženklas [28]

4.3.3. Šiukšlių rūšiavimas įmonėje

Rūšiavimas įmonėje ne tik leidžia sumažinti išlaidų kiekį, įmonės CO₂ pėdsaką, bet ir didinti darbuotojų bei klientų lojalumą, kurti bendrumo jausmą, skatinti darbuotojų atsakomybę. Rūšiuojant įmonėje yra mažinamas šiukšlių kiekis, palaikoma tvarkinga aplinka, rūpinamasi gamtos ištekliais, mažinamos išlaidos atliekų išvežimui. Tai įgyvendinta atsisakius individualių šiukšliadėžių ir įsigijus rūšiavimo dėžes. Toks sprendimas skatina darbuotojus mažinti sunaudojamo popieriaus kiekį ir kartu daugiau judėti [29].



4.3 pav. Šiukšlių rūšiavimo dėžės [29]

5. FINANSINIAI – EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

5.1. INOVACIJOS PROJEKTAVIMO IR DIEGIMO APLINKOS ANALIZĖ: EKONOMINIŲ – ORGANIZACINIŲ PROBLEMŲ NUSTATYMAS

Lietuvoje vis dažniau galima išgirsti, kad įmonių skaičius sparčiai auga. Peržvelgus VŠĮ „Versli Lietuva“ analitikų komandos atliktą Lietuvos eksporto, konkurencingumo, smulkiojo ir vidutinio verslo analizę, galima susidaryti bendrą verslo situacijos vaizdą Lietuvoje. Analizėje pateikti tokie pastebėjimai, kad nors 2015 metais naujų įmonių kūrimasis buvo sulėtėjęs dėl nepakankamos paklausos bei abipusių Europos sąjungos ir Rusijos sankcijų įvedimo, tačiau 2016 metų pradžioje augant vidaus paklausai, gerėjant įmonių kreditavimui ir didėjant pelnui kartu buvo skatinamas naujų įmonių kūrimasis, savarankiškai dirbančiųjų skaičius ir jau esamo verslo plėtimasis. Taip pat analizėje yra nurodoma, kad Europos sąjungos paramos lėšų įsisavinimas Lietuvoje, jau įpusėjus 2014–2020 m. finansavimo laikotarpiui, yra sulėtėjęs, tačiau ateityje turėtų greitėti [30].

Kadangi poligrafijos paslaugos yra reikalingos bene kiekvienai įmonei, todėl jų augimas Lietuvoje šiai sričiai yra ypač naudingas. Auganti vidaus paklausa taip pat skatina įmones daugiau investuoti į reklaminę atributiką ir daugiau dėmesio skirti įvaizdžio gerinimui.

Tačiau prieš įkuriant naują įmonę, reikalingas duomenų apie konkurentus susisteminimas. Peržvelgus rinkoje esančių įmonių gamybos sritis, darbo patirtis, gaminamą produkciją, apyvartas, darbuotojų skaičius, galima būtų išskirti kelias įmones:

1. UAB „Indigo projektai“ specializuojasi reklaminės spaudos srityje, ir yra sukaupusi didelę patirtį ofsetinės, skaitmeninės bei plačiaformatės spaudos srityje [31].

2. UAB „Green prints“ įmonė ne tik spausdina reklaminę produkciją, tačiau kuria jų dizainą, gamina reklaminius suvenyrus, gali pasiūlyti verslo dovanas savo klientams. Gaminami vokai, blankai, vizitinės kortelės, kvietimai, atvirutės, brošiūros, pakuotės, foto knygos, dovanų maišeliai, aplankai ir kt. reklaminė produkcija [32].

3. UAB „Spalda“ specializuojasi šilkografijos spaudos srityje. Gali pasiūlyti produkciją, gamintą skaitmeniniu ir ofsetiniu spaudos būdais, be to atlieka įvairius pospaudiminius darbus: UV lakavimą, nutrinamą sluoksnį, laminavimą, pjovimą, folijavimą, kongrevo gamybą, figūrinį iškirtimą, bigavimą, perforavimą [33].

4. UAB „Novakopa“ specializuojasi spausdinimo ir kopijavimo įrangos pardavimuose, tačiau kartu atlieka ir spaudos darbus plačiaformate bei skaitmenine spaudos mašinomis. Skaitmeninė spaudos įranga, kurią naudoja įmonė turi penkių spalvų spausdinimo galimybę (papildomai gali spausdinti balta dažų spalva). Tačiau įmonė informacijos savo internetiniame tinklalapyje neteikia [34].

5. UAB „Arx reklama“ teikia leidybos, spausdinimo ir reklamos gamybos paslaugas. Įmonė turi penkių spalvų skaitmeninę spausdinimo įrangą, atlieka įvairius pospaudiminius darbus [35].

Konkurentų apžvalga

Vertinimo kriterijus	UAB „Indigo projektai“	UAB „Green prints“	UAB „Spalda“	UAB „Novakopa“	UAB „Arx reklama“
Adresas	Kęstučio g. 79-2, Kaunas	A. Juozapavičiaus pr. 7N, Kaunas	Rytų g. 18, Kaunas	Birželio 23-osios g. 12, Vilnius ir A. Juozapavičiaus pr. 7, Kaunas	Miško g. 23, Kaunas
Darbuotojų skaičius	8	15	12	44	8
Teikiamos skaitmeninės spaudos paslaugos (4 spalvų mašina)	+	+	+	+	+
Teikiamos skaitmeninės spaudos paslaugos (5 spalvų mašina)	-	-	-	+	+
Teikiamos šilkografijos paslaugos	-	+	+	-	-
Teikiamos skaitmeninės plačiaformatės spaudos paslaugos	+	-	-	+	-
Įmonė sukaupusi didelę darbo patirtį	+	+	+	+	+
Teikia dizaino kūrimo paslaugas	-	+	-	-	+

Atlikus duomenų apie konkurentus susisteminimą galima daryti išvadą, kad skaitmeninės spaudos paslaugos yra dažnos ir gerai žinomos tarp įmonių, tačiau penkių spalvų spausdinimas, skaitmeniniu spaudos būdu, yra inovacija, su kuria kol kas nėra susipažinusi Lietuvos rinka.

5.2. PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI

Projekto investicijų skaičiavimas pradedamas nuo kaštų, reikalingų ilgalaikiam turtui įsigyti, skaičiavimo. Antras kaštų elementas – trumpalaikio – apyvartinio kapitalo įsigijimo kaštai.

Visi skaičiavimai pateikti suvestinėje 7.1 lentelėje, kurią sudaro dvi dalys: projekto kaštai ir finansavimo šaltiniai.

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms:	104341,00	1.Akcininkų nuosavybė;	94817,00
1.1. Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx“	90750,00	2.Ilgalaikė paskola:	65000,00
1.2. Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	4750,00		
1.3. Bigatorius „Cyklos KSL 435“	465,00		
1.4. Kompiuteriai (6 vnt.)	8376,00		
2.Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms;	14588,07		
3.Kiti kaštai:	40887,93		
3.1. Patalpų nuoma metams;	10800,00		
3.2. Baldai;	3619,00		
3.3. Kondicionavimo sistema ir drėkintuvas;	1350,00		
3.4. Gaisro gesinimo sistema;	20000,00		
3.5. Spektrofotometras ir programinė įranga;	4414,00		
3.6. „Adobe“ programų pakuotės nuoma metams;	550,70		
3.7. Lankavimo programos „Imposition Wizard“ nuoma metams	154,23		
Viso kaštų:	159817,00	Viso šaltinių:	159817,00

Didesnės apimties projektai įgyvendinami per 2-3 ir daugiau metų, todėl investicijos paskirstomos skirtingiems projekto metams bei nurodomi jų finansavimo šaltiniai (žr. 5.3 lentelę).

5.3 lentelė

Projekto investicijų pasiskirstymas metais ir jų finansavimo šaltiniai

Investicijos	Investicijų („0“) metai		Pirmieji gamybos metai	
	Vertė, Eur	Finansavimo šaltiniai	Vertė, Eur	Finansavimo šaltiniai
Ilgalaikis turtas	104341,00	Ilgalaikė paskola ir nuosavas kapitalas	-	-
Trumpalaikis turtas	14588,07	Nuosavos lėšos	36470,17	-

5.4 lentelė

Išlaidos baldams

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur	
			Vieno	Visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3×4</i>
1.	Kompiuterio stalas	6	269,00	1614,00
2.	Kėdė prie kompiuterio	6	85,00	255,00
3.	Stalas	3	124,00	744,00
4.	Kėdė	3	24,00	72,00
5.	Lentyna	4	99,00	396,00
6.	Spinta	2	269,00	538,00
Viso:				3619,00

5.3. TRUMPALAIKIO TURTO (APYVARTINIŲ LĖŠŲ) VERTĖS SKAIČIAVIMAS

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

$$AL_{1m} = \frac{B_{pard}}{360} \times n_{ap}, \text{ kur} \quad (14)$$

n_{ap} - apyvartos trukmė dienomis; ($n_{ap} = 60$)

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

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

$$k = B_{pardj} / B_{pardj-1}, \text{ kur} \quad (15)$$

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 nustatomas pagal formulę:

$$AL_i = AL_1 \times k \quad (16)$$

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

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1} \quad (17)$$

5.5 lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur	14588,07	36470,17	48626,89	48626,89	41332,86	36470,17
2. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, Eur	-	21882,10	12156,72	0,00	-7294,03	-4862,69
3. Apyvartinės lėšos, Eur *	14588,07	36470,17	48626,89	48626,89	41332,86	36470,17

* Apyvartinis kapitalas formuojamas jau nuliniiais (investicijų) metais: tam paskirta 40 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais.

5.4. 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 (žr. 5.6 lentelę).

Brandos stadijoje 2-ais ir 3-iais metais laikoma, kad įsisavinimo koeficientas lygus 1. Kitais projekto eksploatavimo metais įsisavinimo koeficientas yra priimtas 0,7 – 0,9 ir pagal jį paskaičiuotos gamybos apimtys.

Produkcijos gamybos apimties planavimas

Metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, tūkst. vnt.											
		Vizitinė kortelė (1)	Vizitinė kortelė (2)	Vizitinė kortelė (3)	Menu (1)	Menu (2)	Lankstinukas	Skrajutė	Plakatas	Katalogo viršelis	Atvirukas	Aplankas	Blankas
1	0,7	84	112	84	21	28	140	420	49	42	35	56	140
2	1	120	160	120	30	40	200	600	70	60	50	80	200
3	1	120	160	120	30	40	200	600	70	60	50	80	200
4	0,9	108	144	108	27	36	180	540	63	54	45	72	180
5	0,8	96	128	96	24	32	160	480	56	48	40	64	160

5.5. 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 negalima 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**.

Skaičiavimai atliekami brandos stadijoje (2-ieji ir 3-ieji gamybos metai) ir pateikiami suvestiniai rezultatai apie išlaidų pasikeitimą kituose projekto gyvavimo etapuose.

Kai žinomas gamybos / pardavimų planas, skaičiuojamas žaliavų, medžiagų, energijos, darbo ir kitų išteklių poreikis, reikalingas 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.

Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

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

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų skaičiavimas pateiktas 5.7 lentelėje.

5.7 lentelė

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

Eil. Nr.	Medžiagos, žaliavos pavadinimas	Gamybos planas, vnt.	Medžiagų sunaudojimo norma gaminiui, natūriniais vnt.	Medžiagos kaina, Eur/vnt.	Medžiagų kaštai	
					Viso, Eur	Gaminio, Eur/vnt.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>	<i>7=6/3</i>
1.	Vizitinė kortelė (1)	120000			2754,00	0,0230
	„Kaskad, Raven Black 99”, 270 g/m ²		5100	0,22	1122,00	
	CMYK spalvų dažai			0,12	612,00	
	Baltos spalvos dažai			0,20	1020,00	
2.	Vizitinė kortelė (2)	160000			2856,00	0,0179
	„Kaskad, Raven Black 99”, 270 g/m ²		6800	0,22	1496,00	
	Baltos spalvos dažai			0,20	1360,00	
3.	Vizitinė kortelė (3)	120000			3835,20	0,0320
	„Curious Skin, Dark Blue“, 380 g/m ²		5100	0,49	2509,20	
	CMYK spalvų dažai			0,06	306,00	
	Baltos spalvos dažai			0,20	1020,00	
4.	Menu (1)	30000			6426,00	0,2142
	„Kaskad, Raven Black 99”, 270 g/m ²		15300	0,22	3366,00	
	Baltos spalvos dažai			0,20	3060,00	
5.	Menu (2)	40000			2937,60	0,0734
	„Novatech Digital Silk“, 250 g/m ²		20400	0,04	897,60	
	Skaidrūs dažai			0,10	2040,00	
6.	Lankstinukas	200000			24480,00	0,1224
	„Amber Graphic“, 150 g/m ²		102000	0,02	2000,00	
	CMYK spalvų dažai			0,12	12000,00	
	Skaidrūs dažai			0,10	10000,00	

<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>	<i>7=6/3</i>
7.	Skrajutė	600000			37638,00	0,0627
	„Novatech Digital Silk“, 150 g/m2		153000	0,03	3978,00	
	CMYK spalvų dažai			0,12	18360,00	
	Skaidrūs dažai			0,10	15300,00	
8.	Plakatas	70000			27346,20	0,3907
	„Metalprint“, 309 g/m2		71400	0,22	15922,20	
	CMYK spalvų dažai			0,06	4284,00	
	Baltos spalvos dažai			0,10	7140,00	
9.	Katalogo viršelis	70000			13464,00	0,1923
	„PicoFilm P-105“, 135 g/m2		61200	0,06	3672,00	
	CMYK spalvų dažai			0,06	3672,00	
	Baltos spalvos dažai			0,10	6120,00	
10.	Atvirukas	50000			18105,00	0,3621
	„Curious Metallics, Cognac“, 300 g/m2		25500	0,49	12250,00	
	CMYK spalvų dažai			0,12	3000,00	
	Baltos spalvos dažai			0,10	2500,00	
11.	Aplankas	80000			48144,00	0,6018
	„Curious Metallics, Cognac“, 300 g/m2		81600	0,49	39984,00	
	Baltos spalvos dažai			0,10	8160,00	
12.	Blankas	200000			8160,00	0,0408
	„Print Speed Laser Jet“, 80 g/m2		102000	0,02	2040,00	
	CMYK spalvų dažai			0,06	6120,00	
				Viso:	196146,00	

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

$$MK_i = B_{mi} \times c_{mi}; \quad MK_j = \sum MK_{ij} \quad (18)$$

Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

5.8 lentelė

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Gaminys, profesijos	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Programos darbo imlumas, h	Valandinis tarifinis atlygis, Eur/h.	Pagrindinis darbo užmokestis, Eur	Papildomas darbo užmokestis, Eur	Bendras darbo užmokestis, Eur	Atskaitymai soc. draudimui, Eur
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3x4</i>	<i>6=10 % nuo 5</i>	<i>7=5+6</i>	<i>8=30,98 % nuo 7</i>
Vizitinė kortelė (1)	120000						
Maketuotojas	60	60,00	5,32	319,23	31,92	351,15	108,79
Operatorius	120000	107,89	5,32	574,03	57,40	631,44	195,62
Gamybos darbuotojas	120000	5,72	4,31	24,65	2,46	27,11	8,40
Viso:		173,61		917,91	91,79	1009,70	312,80

5.8 lentelės tęsinys

<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3x4</i>	<i>6=10 % nuo 5</i>	<i>7=5+6</i>	<i>8=30,98 % nuo 7</i>
Vizitinė kortelė (2)	160000						
Maketuotojas	80	80,00	5,32	425,64	42,56	468,20	145,05
Operatorius	160000	101,93	5,32	542,30	54,23	596,53	184,81
Gamybos darbuotojas	160000	10,17	4,31	43,82	4,38	48,20	14,93
Viso:		192,10		1011,75	101,18	1112,93	344,79
Vizitinė kortelė (3)	120000						
Maketuotojas	60	60,00	5,32	319,23	31,92	351,15	108,79
Operatorius	120000	92,17	5,32	490,38	49,04	539,42	167,11
Gamybos darbuotojas	120000	7,15	4,31	30,81	3,08	33,89	10,50
Viso:		159,32		840,41	84,04	924,46	286,40
Meniu (1)	30000						
Maketuotojas	30	45,00	5,32	239,42	23,94	263,36	81,59
Operatorius	30000	44,84	5,32	238,56	23,86	262,41	81,30
Gamybos darbuotojas	30000	44,65	4,31	192,29	19,23	211,52	65,53
Viso:		134,48		670,27	67,03	737,30	228,41
Meniu (2)	40000						
Maketuotojas	40	80,00	5,32	425,64	42,56	468,20	145,05
Operatorius	40000	93,88	5,32	499,46	49,95	549,41	170,21
Gamybos darbuotojas	40000	69,93	4,31	301,20	30,12	331,32	102,64
Viso:		243,81		1226,30	122,63	1348,93	417,90
Lankstinukas	200000						
Maketuotojas	100	200,00	5,32	1064,09	106,41	1170,50	362,62
Operatorius	200000	346,38	5,32	1842,90	184,29	2027,19	628,02
Gamybos darbuotojas	200000	592,11	4,31	2550,29	255,03	2805,31	869,09
Viso:		1138,49		5457,27	545,73	6003,00	1859,73
Skrajutė	600000						
Maketuotojas	120	180,00	5,32	957,68	95,77	1053,45	326,36
Operatorius	600000	497,07	5,32	2644,63	264,46	2909,10	901,24
Gamybos darbuotojas	600000	858,33	4,31	3696,93	369,69	4066,62	1259,84
Viso:		1535,40		7299,24	729,92	8029,16	2487,43
Plakatas	70000						
Maketuotojas	70	105,00	5,32	558,65	55,86	614,51	190,38
Operatorius	70000	184,74	5,32	982,92	98,29	1081,21	334,96
Gamybos darbuotojas	70000	203,92	4,31	878,30	87,83	966,13	299,31
Viso:		493,66		2419,87	241,99	2661,85	824,64
Katalogo viršelis	70000						
Maketuotojas	60	90,00	5,32	478,84	47,88	526,72	163,18
Operatorius	70000	130,15	5,32	692,47	69,25	761,71	235,98
Gamybos darbuotojas	70000	93,64	4,31	403,30	40,33	443,63	137,44
Viso:		313,79		1574,61	157,46	1732,07	536,59
Atvirukas	50000						
Maketuotojas	100	200,00	5,32	1064,09	106,41	1170,50	362,62
Operatorius	50000	190,85	5,32	1015,38	101,54	1116,92	346,02
Gamybos darbuotojas	50000	90,02	4,31	387,71	38,77	426,48	132,12

5.8 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3x4</i>	<i>6=10 % nuo 5</i>	<i>7=5+6</i>	<i>8=30,98 % nuo 7</i>
Viso:		480,86		2467,17	246,72	2713,89	840,76
Aplankas	80000						
Maketuotojas	40	60,00	5,32	319,23	31,92	351,15	108,79
Operatorius	80000	97,57	5,32	519,11	51,91	571,02	176,90
Gamybos darbuotojas	80000	1166,34	4,31	5023,57	502,36	5525,93	1711,93
Viso:		1323,91		5861,90	586,19	6448,09	1997,62
Blankas	200000						
Maketuotojas	100	250,00	5,32	1330,11	133,01	1463,12	453,28
Operatorius	200000	122,46	5,32	651,54	65,15	716,70	222,03
Gamybos darbuotojas	200000	234,09	4,31	1008,25	100,83	1109,08	343,59
Viso:		606,55		2989,91	298,99	3288,90	1018,90
Iš viso:		6795,99		32736,61	3273,66	36010,27	11155,98

Išlaidos technologinių procesų energijai

Išlaidos įvairių rūšių technologinių procesų energijai laikomos **tiesioginėmis**. Prie jų pridedamos išlaidos įrengimų variklių varymui (jėgai).

5.9 lentelė

Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui)

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, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7=2x4x5x6</i>
Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx“	1	5,0	1902,60	5,0	0,114	1084,48
Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	1	1,1	1971,90	1,1	0,114	247,28
Viso:						1331,76

Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamos tiesiogiai su gamyba nesusijusios, bet sudarančios sąlygas gamybai darbo, medžiagų, energijos ir amortizacijos (nusidėvėjimo) išlaidos / sąnaudos.

5.10 lentelė

Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Atskaitymai soc. draudimui, Eur	Metinės išlaidos atlyginimams, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2x3x12 mėn.</i>	<i>5=30,98 % nuo 4</i>	<i>6=4+5</i>
Projektų vadovas	2	912,40	21897,60	6783,88	28681,48
Viso:			21897,60	6783,88	28681,48

Į netiesiogines išlaidas energijai įtraukiamos išlaidos vandeniui (buičiai), apšildymui ir apšvietimui.

Vandens poreikis metams apskaičiuojamas:

$$(\text{sunaudojimas per parą} \times \text{dirbančiųjų skaičius} \times \text{darbo dienų skaičius}) / 1000 = 60,48 \text{ m}^3.$$

5.11 lentelė

Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 darb.	Darbuotojų skaičius	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=2×4×5</i>
Šaltam vandeniui	30	8	60,48	1,46	2649,02
Viso:					2649,02

5.12 lentelė

Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	1 m ² ploto šildymo kaina, Eur/mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>
Patalpų šildymas	145,65	1,35	6	1179,77
Viso:				1179,77

Energijos kiekis patalpoms apšviesti apskaičiuojamas pagal formulę:

patalpų plotas × apšvietimo norma × apšvietimo laikas, kWh.

Apšvietimo laikas apskaičiuojamas:

darbo dienų skaičius × pamainų skaičius × darbo valandų skaičius, h.

5.13 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, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4×5</i>
Patalpų apšvietimas	145,65	7	2055,41	0,114	234,32
Viso:					234,32

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

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

laikotarpį. Remiantis Naujausios redakcijos „Pelno mokesčio“ įstatyme nurodoma, kad amortizacijai (nusidėvėjimui) apskaičiuoti yra taikomi šie metodai:

1. Tiesiogiai proporcingas (tiesinis) metodas;
2. Dvigubas – mažėjančios vertės metodas.

Skaičiavimams naudojamas tiesinis pagrindinių priemonių nusidėvėjimo apskaičiavimo metodas. Metinė nusidėvėjimo suma NS apskaičiuojama, remiantis pagrindinių priemonių eksploataavimo trukme T:

$$NS = (PF - LV)/T \quad (19)$$

Čia: PF – pagrindinių priemonių įsigijimo (pradinė) vertė, Eur (7.6 lentelė);

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur;

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploataavimo trukmė, metais.

$$Am = NS \times 100/PF, \quad (20)$$

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

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimo skaičiavimai pateikti 5.14 lentelėje:

5.14 lentelė

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, Eur
			1	2	3	4	5	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx“	90750,00	15	5142,50	5142,50	5142,50	5142,50	5142,50	13612,50*
Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“	4750,00	5	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	475,00**
Bigatorius „Cyklos KSL 435“	8376,00	5	1507,68	1507,68	1507,68	1507,68	1507,68	837,60**
Kompiuteriai (6 vnt.)	465,00	5	83,70	83,70	83,70	83,70	83,70	46,50**
Viso:	104341,00		7588,88	7588,88	7588,88	7588,88	7588,88	14971,60

* Taikoma 15 % metinė amortizacinių atskaitymų norma;

** taikoma 10 % metinė amortizacinių atskaitymų norma.

Planuojant netiesiogines išlaidas nustatoma bendra metinė jų suma.

5.15 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Darbo užmokestis	28681,48
2. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	6783,88
3. Energija	4063,11
4. Amortizaciniai atskaitymai	7588,88
Viso:	47117,34

Pagal gamybinių darbininkų darbo užmokesčio struktūrą (žr. 5.8 lentelę) išlaidos paskirstomos konkrečioms gaminių grupėms. (žr. 5.16 lentelę).

5.16 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodikliai	Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	Netiesioginės gamybos išlaidos, Eur	
Viso:	100	47117,34	
Gaminiai	Vizitinė kortelė (1)	2,80	1321,13
	Vizitinė kortelė (2)	3,09	1456,20
	Vizitinė kortelė (3)	2,57	1209,60
	Menu (1)	2,05	964,71
	Menu (2)	3,75	1765,00
	Lankstinukas	16,67	7854,57
	Skrajutė	22,30	10505,69
	Plakatas	7,39	3482,88
	Katalogo viršelis	4,81	2266,31
	Atvirukas	7,54	3550,97
	Aplankas	17,91	8436,95
	Blankas	9,13	4303,33

Apskaičiavus visas gamybos išlaidas, jos surašomos į suvestinę gamybos kaštų 5.17 lentelę.

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, Eur												Viso
	Gaminiai												
	Vizitinė kortelė (1)	Vizitinė kortelė (2)	Vizitinė kortelė (3)	Menu (1)	Menu (2)	Lankstinukas	Skrajutė	Plakatas	Katalogo viršelis	Atvirukas	Aplankas	Blankas	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Brandos stadija (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais)													
Pagrindinės medžiagos	2754,00	2856,00	3835,20	6426,00	2937,60	24480,00	37638,00	27346,20	13464,00	18105,00	48144,00	8160,00	196146,00
Energija technologijai	50,29	58,72	47,17	27,58	58,68	240,48	356,95	131,62	89,14	109,88	75,21	86,04	1331,76
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	1009,70	1112,93	924,46	737,30	1348,93	6003,00	8029,16	2661,85	1732,07	2713,89	6448,09	3288,90	36010,27
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	312,80	344,79	286,40	228,41	417,90	1859,73	2487,43	824,64	536,59	840,76	1997,62	1018,90	11155,98
Gamybinės netiesioginės išlaidos	1321,13	1456,20	1209,60	964,71	1765,00	7854,57	10505,69	3482,88	2266,31	3550,97	8436,95	4303,33	47117,34
Viso gamybos kaštų, Eur	5447,92	5828,64	6302,82	8384,00	6528,10	40437,78	59017,24	34447,20	18088,11	25320,50	65101,88	16857,16	291761,35

5.17 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Brandos stadija (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais)													
Viso gamybos kaštų,%	1,87	2,00	2,16	2,87	2,24	13,86	20,23	11,81	6,20	8,68	22,31	5,78	100
Produkcijos gamybos planas, vnt.	120000	160000	120000	30000	40000	200000	600000	70000	60000	50000	80000	200000	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,0454	0,0364	0,0525	0,2795	0,1632	0,2022	0,0984	0,4921	0,3015	0,5064	0,8138	0,0843	
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais													
Produkcijos gamybos planas, vnt.	84000	112000	84000	21000	28000	140000	420000	49000	42000	35000	56000	140000	
Viso gamybos kaštų, Eur	4085,94	4371,48	4727,11	6288,00	4896,08	30328,34	44262,93	25835,40	13566,08	18990,37	48826,41	12642,87	218821,01
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,0486	0,0390	0,0563	0,2994	0,1749	0,2166	0,1054	0,5273	0,3230	0,5426	0,8719	0,0903	
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais													
Produkcijos gamybos planas, vnt.	108000	144000	108000	27000	36000	180000	540000	63000	54000	45000	72000	180000	
Viso gamybos kaštų, Eur	4630,74	4954,34	5357,39	7126,40	5548,89	34372,11	50164,65	29280,12	15374,90	21522,42	55336,60	14328,59	247997,15

5.17 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais													
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,0429	0,0344	0,0496	0,2639	0,1541	0,1910	0,0929	0,4648	0,2847	0,4783	0,7686	0,0796	
Penktaisiais projekto gyvavimo metais													
Produkcijos gamybos planas, vnt.	96000	128000	96000	24000	32000	160000	480000	56000	48000	40000	64000	160000	
Viso gamybos kaštų, Eur	4085,94	4371,48	4727,11	6288,00	4896,08	30328,34	44262,93	25835,40	13566,08	18990,37	48826,41	12642,87	218821,01
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	0,0426	0,0342	0,0492	0,2620	0,1530	0,1896	0,0922	0,4613	0,2826	0,4748	0,7629	0,0790	

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

5.6. VEIKLOS KAŠTŲ SKAIČIAVIMAS

Į veiklos sąnaudas įtraukiamos:

- pagalbinių medžiagų administracijos patalpų išlaikymui išlaidos;
- administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui;
- 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, priimta, kad jos sudaro 12 % gamybos kaštų.

5.18 lentelė

Veiklos sąnaudos

Metai	Gamybos kaštai, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur
1	218821,01	26258,52
2	291761,35	35011,36
3	291761,35	35011,36
4	247997,15	29759,66
5	218821,01	26258,52

Veiklos sąnaudos yra netiesioginės, pastovios išlaidos, kurias atskiriems gaminiams paskirstome (žr. 5.19 lentelę) proporcingai jų gamybos kaštų struktūrai (žr. 5.17 lentelę).

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai											
		Vizitinė kortelė (1)	Vizitinė kortelė (2)	Vizitinė kortelė (3)	Menu (1)	Menu (2)	Lankstinukas	Skrajutė	Plakatas	Katalogo viršelis	Atvirukas	Aplankas	Blankas
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Gamybos kaštai, %	100	1,87	2,00	2,16	2,87	2,24	13,86	20,23	11,81	6,20	8,68	22,31	5,78
Brandos stadija (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais)													
Veiklos sąnaudos, Eur	35011,36	653,75	699,44	756,34	1006,08	783,37	4852,53	7082,07	4133,66	2170,57	3038,46	7812,23	2022,86
Pardavimo planas, vnt.	-	120000	160000	120000	30000	40000	200000	600000	70000	60000	50000	80000	200000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	0,0054	0,0044	0,0063	0,0335	0,0196	0,0243	0,0118	0,0591	0,0362	0,0608	0,0977	0,0101
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais													
Veiklos sąnaudos, Eur	26258,52	490,31	524,58	567,25	754,56	587,53	3639,40	5311,55	3100,25	1627,93	2278,84	5859,17	1517,14
Pardavimo planas, vnt.	-	84000	112000	84000	21000	28000	140000	420000	49000	42000	35000	56000	140000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	0,0058	0,0047	0,0068	0,0359	0,0210	0,0260	0,0126	0,0633	0,0388	0,0651	0,1046	0,0108
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais													
Veiklos sąnaudos, Eur	29759,66	555,69	594,52	642,89	855,17	665,87	4124,65	6019,76	3513,61	1844,99	2582,69	6640,39	1719,43
Pardavimo planas, vnt.	-	108000	144000	108000	27000	36000	180000	540000	63000	54000	45000	72000	180000

5.19 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais													
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	0,0051	0,0041	0,0060	0,0317	0,0185	0,0229	0,0111	0,0558	0,0342	0,0574	0,0922	0,0096
Penktaisiais projekto gyvavimo metais													
Veiklos sąnaudos, Eur	26258,52	490,31	524,58	567,25	754,56	587,53	3639,40	5311,55	3100,25	1627,93	2278,84	5859,17	1517,14
Pardavimo planas, vnt.	-	96000	128000	96000	24000	32000	160000	480000	56000	48000	40000	64000	160000
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	0,0051	0,0041	0,0059	0,0314	0,0184	0,0227	0,0111	0,0554	0,0339	0,0570	0,0915	0,0095

5.7. FINANSINĖS IR INVESTICINĖS VEIKLOS SĄNAUDOS

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas.

Metinės palūkanos, esant paprastiesiems procentams, apskaičiuojamos pagal formulę:

$$P = \frac{K}{N} \times 100, \quad (21)$$

Čia: P – metinės palūkanos, Eur;

K- banko paskolos dydis, Eur.

N- palūkanų norma, %

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 5.20 lentelėje.

5.20 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Paskolos dydis, Eur	65000,00	52000,00	39000,00	26000,00	13000,00
2. Metinė palūkanų norma, %	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
3. Palūkanos, Eur	2600,00	2080,00	1560,00	1040,00	520,00
4. Paskolos padengimas, Eur	13000,00	13000,00	13000,00	13000,00	13000,00
Viso grąžintina suma:	15600,00	15080,00	14560,00	14040,00	13520,00

Investicinės veiklos sąnaudų paskirstymas pateiktas 5.21 lentelėje.

5.21 lentelė

Investicinės veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai		Gamybos kaštai, %	Projekto gyvavimo metai				
			1	2	3	4	5
Viso:		100	15600,00	15080,00	14560,00	14040,00	13520,00
Gaminiai	Vizitinė kortelė (1)	1,92	0,0035	0,0023	0,0023	0,0024	0,0026
	Vizitinė kortelė (2)	2,06	0,0028	0,0019	0,0018	0,0019	0,0021
	Vizitinė kortelė (3)	2,18	0,0040	0,0027	0,0026	0,0028	0,0030
	Menu (1)	2,83	0,0213	0,0144	0,0139	0,0149	0,0162
	Menu (2)	2,32	0,0125	0,0084	0,0081	0,0087	0,0095
	Lankstinukas	14,01	0,0154	0,0105	0,0101	0,0108	0,0117
	Skrajutė	20,34	0,0075	0,0051	0,0049	0,0053	0,0057
	Plakatas	11,56	0,0376	0,0254	0,0246	0,0263	0,0285
	Katalogo viršelis	6,12	0,0230	0,0156	0,0150	0,0161	0,0175
	Atvirukas	8,62	0,0387	0,0262	0,0253	0,0271	0,0293
	Aplankas	22,07	0,0622	0,0421	0,0406	0,0435	0,0471
Blankas	5,96	0,0064	0,0044	0,0042	0,0045	0,0049	

5.8. 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 apskaičiuojamas, įvertinus gaminio rentabilumą (R_i):

$$c_i = sp_i + p_i; \quad (22)$$

$$R_i = p_i/sp_i \times 100; \quad (23)$$

$$p_i = R_i \times sp_i/100 \quad (24)$$

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina (sg_i), veiklos sąnaudos (vs_i) ir finansinės veiklos (fv_i) sąnaudos. Šie rodikliai yra paskaičiuoti 5.17, 5.18 ir 5.21 lentelėse.

$$sp_i = sg_i + vs_i + fv_i \quad (25)$$

Gaminių kainų skaičiavimas pateiktas 5.22 lentelėje.

5.22 lentelė

Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Produkcijos gamybos planas, vnt.	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Pelnas		Kaina, Eur	Metinės pajamos, Eur
						%	Eur		
1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	8=6x7/100	9=6+8	10=2x9
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais									
Vizitinė kortelė (1)	84000	0,0486	0,0058	0,0035	0,0579	30	0,0174	0,0753	6327,81
Vizitinė kortelė (2)	112000	0,0390	0,0047	0,0028	0,0465	30	0,0139	0,0604	6770,01
Vizitinė kortelė (3)	84000	0,0563	0,0068	0,0040	0,0670	30	0,0201	0,0872	7320,78
Menu (1)	21000	0,2994	0,0359	0,0213	0,3567	30	0,1070	0,4637	9738,09
Menu (2)	28000	0,1749	0,0210	0,0125	0,2083	30	0,0625	0,2708	7582,45
Lankstinukas	140000	0,2166	0,0260	0,0154	0,2581	30	0,0774	0,3355	46968,84
Skrajutė	420000	0,1054	0,0126	0,0075	0,1255	30	0,0377	0,1632	68549,04
Plakatas	49000	0,5273	0,0633	0,0376	0,6281	30	0,1884	0,8165	40010,73
Katalogo viršelis	42000	0,3230	0,0388	0,0230	0,3848	30	0,1154	0,5002	21009,50
Atvirukas	35000	0,5426	0,0651	0,0387	0,6464	30	0,1939	0,8403	29409,98
Aplankas	56000	0,8719	0,1046	0,0622	1,0387	30	0,3116	1,3503	75616,41
Blankas	140000	0,0903	0,0108	0,0064	0,1076	30	0,0323	0,1399	19579,74
Viso:									338883,40

5.22 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	8=6x7/ 100	9=6+8	10=2x9
Antraisiais projekto gyvavimo metais									
Vizitinė kortelė (1)	120000	0,0454	0,0054	0,0023	0,0532	35	0,0186	0,0718	8617,40
Vizitinė kortelė (2)	160000	0,0364	0,0044	0,0019	0,0427	35	0,0149	0,0576	9219,60
Vizitinė kortelė (3)	120000	0,0525	0,0063	0,0027	0,0615	35	0,0215	0,0831	9969,64
Menu (1)	30000	0,2795	0,0335	0,0144	0,3274	35	0,1146	0,4421	13261,61
Menu (2)	40000	0,1632	0,0196	0,0084	0,1912	35	0,0669	0,2581	10325,99
Lankstinukas	200000	0,2022	0,0243	0,0105	0,2369	35	0,0829	0,3198	63963,52
Skrajutė	600000	0,0984	0,0118	0,0051	0,1152	35	0,0403	0,1556	93352,06
Plakatas	70000	0,4921	0,0591	0,0254	0,5766	35	0,2018	0,7784	54487,76
Katalogo viršelis	60000	0,3015	0,0362	0,0156	0,3532	35	0,1236	0,4769	28611,35
Atvirukas	50000	0,5064	0,0608	0,0262	0,5934	35	0,2077	0,8010	40051,36
Aplankas	80000	0,8138	0,0977	0,0421	0,9535	35	0,3337	1,2872	102976,61
Blankas	200000	0,0843	0,0101	0,0044	0,0988	35	0,0346	0,1333	26664,26
Viso:									461501,17
Trečiaisiais projekto gyvavimo metais									
Vizitinė kortelė (1)	120000	0,0454	0,0054	0,0023	0,0531	35	0,0186	0,0717	8604,29
Vizitinė kortelė (2)	160000	0,0364	0,0044	0,0018	0,0426	35	0,0149	0,0575	9205,58
Vizitinė kortelė (3)	120000	0,0525	0,0063	0,0026	0,0614	35	0,0215	0,0830	9954,48
Menu (1)	30000	0,2795	0,0335	0,0139	0,3269	35	0,1144	0,4414	13241,44
Menu (2)	40000	0,1632	0,0196	0,0081	0,1909	35	0,0668	0,2578	10310,29
Lankstinukas	200000	0,2022	0,0243	0,0101	0,2365	35	0,0828	0,3193	63866,23
Skrajutė	600000	0,0984	0,0118	0,0049	0,1151	35	0,0403	0,1554	93210,06
Plakatas	70000	0,4921	0,0591	0,0246	0,5757	35	0,2015	0,7772	54404,88
Katalogo viršelis	60000	0,3015	0,0362	0,0150	0,3527	35	0,1234	0,4761	28567,83
Atvirukas	50000	0,5064	0,0608	0,0253	0,5925	35	0,2074	0,7998	39990,44
Aplankas	80000	0,8138	0,0977	0,0406	0,9520	35	0,3332	1,2852	102819,97
Blankas	200000	0,0843	0,0101	0,0042	0,0986	35	0,0345	0,1331	26623,70
Viso:									460799,17
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais									
Vizitinė kortelė (1)	108000	0,0429	0,0051	0,0024	0,0504	30	0,0151	0,0656	7083,16
Vizitinė kortelė (2)	144000	0,0344	0,0041	0,0019	0,0405	30	0,0121	0,0526	7578,15
Vizitinė kortelė (3)	108000	0,0496	0,0060	0,0028	0,0584	30	0,0175	0,0759	8194,66

1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	$8=6x7/100$	9=6+8	10=2x9
Menu (1)	27000	0,2639	0,0317	0,0149	0,3106	30	0,0932	0,4037	10900,52
Menu (2)	36000	0,1541	0,0185	0,0087	0,1814	30	0,0544	0,2358	8487,56
Lankstinukas	180000	0,1910	0,0229	0,0108	0,2247	30	0,0674	0,2921	52575,51
Skrajutė	540000	0,0929	0,0111	0,0053	0,1093	30	0,0328	0,1421	76731,73
Plakatas	63000	0,4648	0,0558	0,0263	0,5468	30	0,1641	0,7109	44786,80
Katalogo viršelis	54000	0,2847	0,0342	0,0161	0,3350	30	0,1005	0,4355	23517,40
Atvirukas	45000	0,4783	0,0574	0,0271	0,5627	30	0,1688	0,7316	32920,65
Aplankas	72000	0,7686	0,0922	0,0435	0,9043	30	0,2713	1,1756	84642,73
Blankas	180000	0,0796	0,0096	0,0045	0,0937	30	0,0281	0,1218	21916,98
Viso:									379335,85
Penktaisiais projekto gyvavimo metais									
Vizitinė kortelė (1)	96000	0,0426	0,0051	0,0026	0,0503	25	0,0126	0,0629	6035,89
Vizitinė kortelė (2)	128000	0,0342	0,0041	0,0021	0,0404	25	0,0101	0,0505	6457,69
Vizitinė kortelė (3)	96000	0,0492	0,0059	0,0030	0,0582	25	0,0145	0,0727	6983,04
Menu (1)	24000	0,2620	0,0314	0,0162	0,3096	25	0,0774	0,3870	9288,84
Menu (2)	32000	0,1530	0,0184	0,0095	0,1808	25	0,0452	0,2260	7232,64
Lankstinukas	160000	0,1896	0,0227	0,0117	0,2240	25	0,0560	0,2800	44801,99
Skrajutė	480000	0,0922	0,0111	0,0057	0,1090	25	0,0272	0,1362	65386,62
Plakatas	56000	0,4613	0,0554	0,0285	0,5452	25	0,1363	0,6815	38164,88
Katalogo viršelis	48000	0,2826	0,0339	0,0175	0,3340	25	0,0835	0,4175	20040,26
Atvirukas	40000	0,4748	0,0570	0,0293	0,5611	25	0,1403	0,7013	28053,19
Aplankas	64000	0,7629	0,0915	0,0471	0,9016	25	0,2254	1,1270	72127,94
Blankas	160000	0,0790	0,0095	0,0049	0,0934	25	0,0233	0,1167	18676,46
Viso:									323249,42

5.9. PROJEKTO GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTŲ APSKAIČIAVIMAS

Šioje dalyje pateiktos pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai. Finansinės veiklos pajamos tai - įmonės gautos palūkanos už banke laikomus pinigus ir suteiktas paskolas ir kt. Finansinės sąnaudos – banko palūkanos paimtai paskolai. Įmonės pajamų ir pelno skaičiavimas pateiktas 7.25 lentelėje.

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita

Rodiklis		Projekto gyvavimo metai				
		1	2	3	4	5
1. Pardavimo apimtis, Eur	1	338883,40	461501,17	460799,17	379335,85	323249,42
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai, Eur	2	218821,01	291761,35	291761,35	247997,15	218821,01
3. Bendras pelnas (nuostolis), Eur	3=1-2	120062,38	169739,81	169037,81	131338,70	104428,41
4. Veiklos sąnaudos, Eur	4	26258,52	35011,36	35011,36	29759,66	26258,52
5. Veiklos pelnas (nuostolis), Eur	5=3-4	93803,86	134728,45	134026,45	101579,04	78169,88
6. Finansinė ir investicinė veikla	6					
6.1. Sąnaudos, Eur		2600,00	2080,00	1560,00	1040,00	520,00
7. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą, Eur	7=5-6	91203,86	132648,45	132466,45	100539,04	77649,88
8. Pelno mokestis, Eur	8=15 % nuo 7	13680,58	19897,27	19869,97	15080,86	11647,48
9. Grynasis pelnas (nuostolis), Eur	9= 7-8	77523,28	112751,18	112596,48	85458,19	66002,40

5.10. FINANSINĖS BŪKLĖS PAKITIMŲ (PINIGŲ SRAUTŲ) ATASKAITA

Pinigų srautų ataskaitoje galima matyti per ataskaitinį laikotarpį gautų ir išleistų pinigų srautus. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, pinigų srautai iš investicinės veiklos, pinigų srautai iš finansinės veiklos.

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Eil. Nr.	Rodikliai	„0“ metais	1 - siais metais	2 - siais metais	3 - siais metais	4 - siais metais	5 - siais metais
1	2	3	4	5	6	7	8
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis), Eur	0	77523,28	112751,18	112596,48	85458,19	66002,40
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos, Eur	0	7588,88	7588,88	7588,88	7588,88	7588,88
1.3.	Investicijos į apyvartinį kapitalą, Eur	14588,07	21882,10	12156,72	0,00	-7294,03	-4862,69
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas, Eur	0	15600,00	15080,00	14560,00	14040,00	13520,00
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos, Eur (1.1 +1.2+1.3+1.4*)	-14588,07	47630,06	93103,34	105625,36	86301,10	64933,97

I	2	3	4	5	6	7	8
II.	Pinigų srautai iš investicinės veiklos, Eur	104341,00	0	0	0	0	14971,60
2.1.	Iš ilgalaikio turto perleidimo (įsigijimo), Eur	-	-	-	-	-	-
	Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos, Eur	-104341,00	0	0	0	0	14971,60
III.	Bendri metiniai pinigų srautai, Eur (I+II)	-118929,07	47630,06	93103,34	105625,36	86301,10	79905,57

Investavimo naudingumo įvertinimas

1. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas T- tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas. Apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui. Investicijos efektyvios, jei $T < 5$ metai.

5.25 lentelė

Diskontuotų bendrų grynujų pinigų srautų skaičiavimas

Projekto gyvavimo metai	Metiniai grynieji pinigų srautai, Eur	Bendri grynieji pinigų srautai, Eur	Diskontuoti metiniai grynieji pinigų srautai, Eur	Diskontuoti bendri grynieji pinigų srautai, Eur
0	-118929,07	-118929,07	-118929,07	-118929,07
1	47630,06	-71299,01	44315,28	-74613,79
2	93103,34	21804,33	80595,34	5981,55
3	105625,36	127429,69	85071,73	91053,28
4	86301,10	213730,79	64670,42	155723,70
5	79905,57	293636,37	55710,72	211434,42

Apskaičiuota, kad laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas yra 1,93 metų.

Sumuojant grynuosius GPS, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gauname **grynąją esamąją vertę (GEV)**:

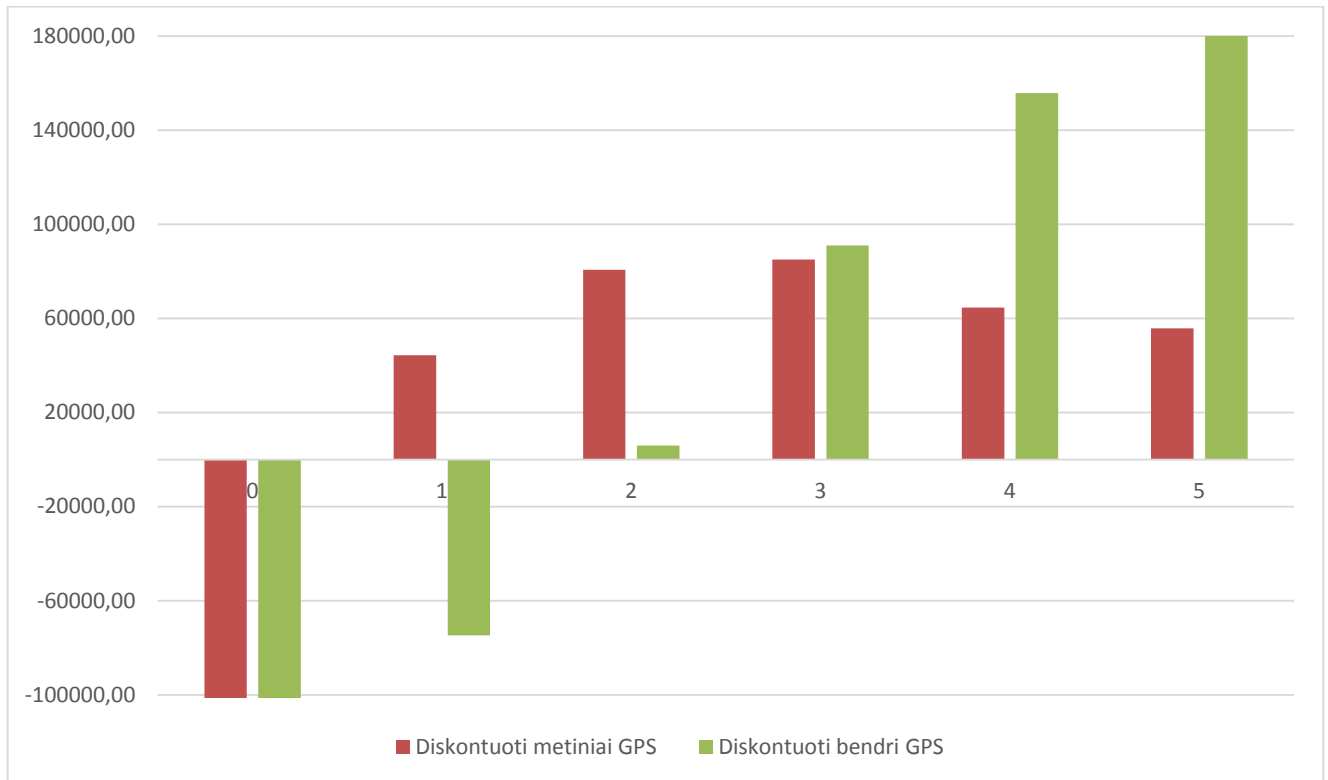
GEV - tai visų projekto diskontuotų GPS suma, pradedant nulinais metais.

$$GEV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + KK)^t}; \quad (26)$$

čia: KK – kapitalo kaina / diskonto norma, vieneto dalimis.

$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + KK)^t}$ - grynujų pinigų srautų, diskontuotų diskonto norma r, visų metų, pradedant nulinais, suma.

Apskaičiavus GEV, gauname, kad įmonės turtas padidės 211434,42 Eur.



5.1 pav. Diskontuotų grynujų pinigų srautų diagrama

2. Vidinė pelno norma (r).

Vidinė pelno norma - tai diskonto norma r , kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei. Tai ekvivalentiška tokiai išraiškai:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+KK)^t} = 0; \quad (27)$$

Apskaičiuota vidinė pelno norma - 56 %

3. Pelningumo arba rentabilumo indeksas - tai pelno ir išlaidų santykis:

$$PI = \frac{GPS_i}{\sum_{i=1}^n \frac{(1+KK)^n}{GPS_0}}, \quad (28)$$

čia: $\frac{GPS_i}{(1+KK)^n}$ – diskontuotų GPS suma, pradedant pirmaisiais metais;

GPS_0 - nulinių metų GPS.

Apskaičiuotas pelningumo indeksas yra – 3,28.

4. Lūžio taškas. 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:

$$B_{L_j} = \frac{PK_j}{c_j - kk_j}, \quad (29)$$

čia: B_{L_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;

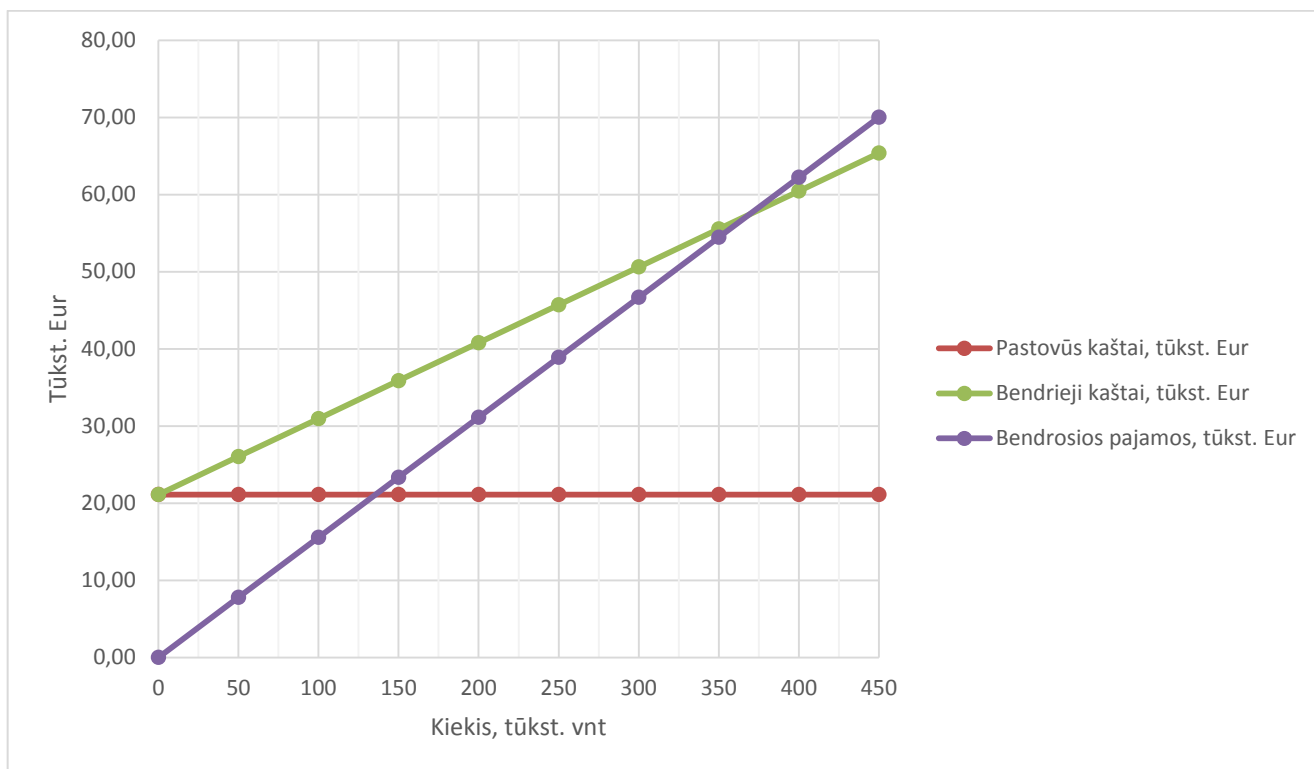
kk_j – j-ojo gaminio vieneto kintamieji kaštai, Eur.

Gaminio lūžio taško, duomenys pateikiami 5.26 lentelėje.

5.26 lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminio pavadinimas
	Skrajutė
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	21106,01
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	0,0984
Gaminio kaina, Eur	0,1556
Lūžio taškas, vnt.	368826,85
Pardavimų planas, vnt.	600000



5.2 pav. Lūžio taškas

5.11. PAGRINDINIAI PROJEKTO EKONOMINIAI RODIKLIAI

Skaičiuojami pelno, darbo našumo, produkcijos (veiklos) (R_{prod}), apyvartos (R_{ap}) ir kapitalo (R_k) rentabilumo rodikliai ir kt.

1. Rentabilumo rodikliai išreiškiami procentais ir skaičiuojami pelno prieš apmokestinimą (P) atžvilgiu:

$$R_{\text{prod}} = P * 100 / (GK + VS), \quad (30)$$

$$R_{\text{ap}} = P * 100 / B_{\text{pard}}, \quad (31)$$

$$R_k = P * 100 / (PF + AL), \quad (32)$$

čia: GK ir VS - atitinkamai: parduodamos produkcijos gamybos kaštai ir veiklos sąnaudos, Eur;

B_{pard} – pardavimo apimtis, Eur;

PF ir AL – atitinkamai: pagrindinių priemonių ir apyvartinių lėšų vertė, Eur.

2. Produkcijos imlumo apyvartinėms lėšoms rodiklis (I prod) parodo, kokia apyvartinių lėšų suma tenka vienam parduotos produkcijos eurui, ir apskaičiuojamas apyvartinių lėšų sumą dalinant iš pardavimų apimtį.

3. Gamybos kaštų, tenkančių vienam parduotos produkcijos eurui dydis rodo, kiek sąnaudų centais yra viename parduotos produkcijos eure.

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai brandos stadijoje pateikti 5.27 lentelėje.

5.27 lentelė

Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Brandos (2 ir 3) metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
Vizitinė kortelė (1)	120000
Vizitinė kortelė (2)	160000
Vizitinė kortelė (3)	120000
Menu (1)	30000
Menu (2)	40000
Lankstinukas	200000
Skrajutė	600000
Plakatas	70000
Katalogo viršelis	60000
Atvirukas	50000
Aplankas	80000
Blankas	200000
2. Realizacinės pajamos, Eur	291761,35
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	8
Tame skaičiuje tiesioginiai darbuotojai	4
4. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Netiesioginio darbuotojo	752,25
Tiesioginio darbuotojo	750,21
5. Gamybos kaštai, Eur	291761,35

Rodikliai	Brandos (2 ir 3) metais
6. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Vizitinė kortelė (1)	0,0532
Vizitinė kortelė (2)	0,0427
Vizitinė kortelė (3)	0,0615
Menu (1)	0,3274
Menu (2)	0,1912
Lankstinukas	0,2369
Skrajutė	0,1152
Plakatas	0,5766
Katalogo viršelis	0,3532
Atvirukas	0,5934
Aplankas	0,9535
Blankas	0,0988
7. Grynasias pelnas, Eur	112596,48
8. Investicijų apimtis, Eur	159817,00
9. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	40,54
10. Kapitalo rentabilumas, %	86,60
11. Jų apyvartų skaičius	6
12. Apyvartos trukmė, dienos	60
13. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	0,1055
14. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	1,93
15. Projekto grynoji esamoji vertė, Eur	211434,42
16. Kapitalo kaštai, %	7,48
17. Vidinė pelno norma, %	56

5.12. IŠVADOS

1. Atlikus konkurentų analizę galima daryti išvadą, kad skaitmeninės spaudos paslaugos yra dažnos ir gerai žinomos tarp įmonių, tačiau penkių spalvų spausdinimas, skaitmeniniu spaudos būdu, yra inovacija, su kuria kol kas nėra susipažinusi Lietuvos rinka.

2. Finansinė rizika neturi didelės įtakos projektuojamai spaustuvei, nes vidinė pelno norma (56 %) yra didesnė už vidutinius svertinius kapitalo kaštus. Projekto investicijos yra efektyvios, nes laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas yra 1,93 metų.

3. Projekto grynoji esamoji vertė yra 211434,42 Eur, tai reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atlikus atspaudų kokybinį vertinimą galima matyti, kad atspaudų, spausdintų kreidinio matinio popieriaus, kolorimetrinės purpurinės (magenta), geltonos (yellow) ir juodos (black) spalvų vertės atitinka teorines reikšmes. Atspaudų, spausdintų ant dekoratyvinio masėje dažyto juodo popieriaus, padengiant baltą ir CMYK spalvas, kolorimetrinės vertės neatitinka standarto keliamų reikalavimų. Iš rezultatų matome, kad mažėjant baltos dažų spalvos padengimui, didėja visų spalvų neatitikimas. Padaryta išvada, kad norint spausdinti spalvotai ant juodo popieriaus, iš pradžių reikia padengti kuo didesnę baltos spalvos dažų sluoksnį. Taip pat yra reikalingas spausdinimo mašinos kalibravimas kad atspaudas būtų gaunamas kuo artimesnis standarto reikšmėms.

2. Projekto metu suprojektuotas skaitmeninės spaudos būdu gautų atspaudų technologinis procesas. Apskaičiavus reikalingos įrangos kiekį nustatyta, kad technologiniam procesui atlikti reikalingi du kompiuteriai, skaitmeninė spaudos mašina, elektrinė pjaustyklė ir bigavimo įrenginys. Šiam procesui atlikti reikės keturių darbuotojų: maketuotojo, operatoriaus ir dviejų pagalbinių darbuotojų. Apskaičiavus patalpų plotą, reikalingą skaitmeniniam spaudos procesui, nustatyta, kad reikalingas gamybinis plotas yra 36,68 m², administracinis plotas – 39,32 m², nubraižytas patalpų ir technologinių įrengimų išdėstymo planas, kurio plotas 145,65 m².

3. Atlikus profesinės rizikos vertinimą nustatyta, kad labiausiai pažeidžiami asmenys yra operatorius ir pagalbiniai darbuotojai. Gręšiantys pavojai yra nepakankamas mikroklimatas, darbo vietos priešgaisrinis parengimas, nešvarus oras, elektros lauko įtampa, peilių naudojimas ir kėlimas rankomis. Įvertinus taikomas saugos priemones nustatyta, kad priemonių pakanka ir rizikos dydis visais pavojų atvejais yra nereikšmingas. Apžvelgus aplinkos ekologijos organizavimą galima pastebėti, kad imtasi priemonių aplinkos taršos mažinimui: skaitmeninė spaudos mašina turi sertifikatą, įrodantį mažą elektros energijos suvartojimą, palaikomas projektas „Klimato kompensavimas“ įsigyjant eko kreditus iš popieriaus tiekėjų bei įmonėje rūšiuojamos atliekos.

4. Atlikus konkurentų analizę galima daryti išvadą, kad skaitmeninės spaudos paslaugos yra dažnos ir gerai žinomos tarp įmonių, tačiau penkių spalvų spausdinimas, skaitmeniniu spaudos būdu, yra inovacija, su kuria kol kas nėra susipažinusi Lietuvos rinka. Finansinė rizika neturi didelės įtakos projektuojamai spaustuvei, nes vidinė pelno norma (56 %) yra didesnė už vidutinius svertinius kapitalo kaštus. Projekto investicijos yra efektyvios, nes laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas yra 1,93 metų. Projekto grynoji esamoji vertė yra 211434,42 Eur, tai reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas po penkių projekto gyvavimo metų. Atsižvelgiant į šiuos rodiklius, galima daryti išvadą, kad projektas yra efektyvus.

LITERATŪRA

1. ANDRIUKAITIENĖ, Ingrida ir Kęstutis VAITASIUS. Skaitmeninių atspaudų kokybinis įvertinimas. *Gaminių technologijos ir dizainas 2008: konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas, 2008, p. 238-242.
2. FARNANDIS, S. Further investigation into the image quality differences between digital print technologies and traditional offset lithography. *Monografija*. Ročesterio technologijų institutas, Niujorkas, 2009.
3. RICOH AMERICAS CORPORATION. RICOH Pro C7100/C7100X SERIES. *Ricoh Americas Corporation* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2016 m. lapkričio 10 d.] Prieiga per internetą: <http://rpp.ricoh-usa.com/images/uploads/Literature/RICOH-Pro-C7100-C7110X-Series-Brochure.pdf>
4. RITCHIE, Mark. UV white inkjet inks for single-pass label applications. *Xaar plc*. 2015 [žiūrėta 2017 m. lapkričio 10 d.] Prieiga per internetą: <http://www.xaar.com/en>
5. ISO. International Standart ISO 12647-2. *ISO*. 2014 [žiūrėta 2017 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per internetą: http://www.sovsib.ru/color/iso12647_en.pdf
6. SIDARAVIČIUS, Jonas. *Densitometrinė ir kolorimetrinė spausdinimo medžiagų ir atspaudų kontrolė*. Vilnius: Technika, 2012
7. UAB „ANTALIS“. Prekių katalogas. *Antalis* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 24 d.] Prieiga per internetą: <https://www.antalys.lt/business/catalog.htm>
8. UAB „PAPYRUS LIETUVA“. PicoFilm. *Papyrus* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 24 d.] Prieiga per internetą: http://www.papyrus.com/ltLT/catalog/c/cat8160105/p/prod2600036/Sintetinis_popierius/PicoFilm/view.htm?catalogType=current&skuId=88008673
9. RICOH BUSINESS BOOSTER. 5th Color Station Video Tutorials. *Ricoh Business Booster* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 28 d.] Prieiga per internetą: <http://www.ricohbusinessbooster.com/resource-annex/5th-color-experience/5th-color-video-tutorials/>
10. APPS FOR LIFE. Imposition Wizard Screenshots. *Press no Stress* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 28 d.] Prieiga per internetą: <https://pressnostress.com/iwacrobat/screenshots/>
11. UAB „Mera“. Elektrinės pjaustyklės. *Mera* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 12 d.] Prieiga per internetą: <http://www.mera.lt/svetaine/produktai/pjaustymas/elektrines-pjaustykles>
12. UAB „Mera“. Cyklos. *Mera* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 12 d.] Prieiga per internetą: <http://www.mera.lt/svetaine/produktai/bigatoriai>
13. UAB „LIBRA VITALIS“. Lupos. *Libra Vitalis* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 25 d.] Prieiga per internetą: <http://www.libra.lt/produktai/ofsetines-spaudos-medziagos-iranga/medziagos-iki-spaudos/lupos/lupos>

14. EFI. Fiery Color Profiler Suite. *Efi* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 17 d.] Prieiga per internetą: <http://www.efi.com/products/fiery-servers-and-software/fiery-workflow-suite/fiery-color-profiler-suite/overview/>
15. UAB „SMART CONTINENT LT“. OHSAS 18001. *ISO standartai* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 12 d.] Prieiga per internetą: <http://www.isostandartai.lt/ohsas-18001/>
16. TEISĖS AKTŲ REGISTRAS. Dėl Lietuvos higienos normos HN 42:2009 "Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas" patvirtinimo. *Teisės aktų registras*. 2009 [žiūrėta 2017 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/legalAct.html?documentId=TAR.480FD840BA61>
17. KONDICIONIERIŲ MEISTRAS. ACP-24CH70AEMI VIVAX 7.03/7.91 kW oro kondicionierius. *Kondicionierių meistras* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 22 d.]. Prieiga per internetą: <http://kondicionieriu-meistras.lt/vivax-kondicionieriai/acp-24ch70aemi>
18. UAB „VP SPRENDIMAI“. AW600 Oro drėkintuvas-valytuvas (Winix). *Oro sprendimai* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 22 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.orosprendimai.lt/lt/oro-drekintuvai/ofise/aw600-oro-drekintuvas-valytuvas-winix>
19. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. Dėl Lietuvos higienos normos HN 32:2004 "Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai" patvirtinimo. *Lietuvos Respublikos Seimas*. 2004 [žiūrėta 2017 m. balandžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.227778>
20. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. Dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. gegužės 24 d. įsakymo Nr. 277 "Dėl Lietuvos higienos normos HN 98:2000 "Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai" pakeitimo. *Lietuvos Respublikos Seimas*. 2014 [žiūrėta 2017 m. balandžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/6377be60d58711e3b272e0e81c552d38>
21. VU FIZIKOS FAKULTETO KOMPIUTERINIŲ TINKLŲ LABORATORIJA. Mikroklimato parametrai. *VU Fizikos fakulteto kompiuterinių tinklų laboratorija* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. balandžio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cna.ff.vu.lt/med/ergoKU/tema8dest.htm>
22. TEISĖS AKTŲ REGISTRAS. Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2001 "Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai" patvirtinimo. *Teisės aktų registras*. 2001 [žiūrėta 2017 m. balandžio 16 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.340235D685E1>
23. TEISĖS AKTŲ REGISTRAS. Lietuvos Respublikos priešgaisrinės saugos įstatymo Nr. IX-1225 1, 2, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18 straipsnių pakeitimo ir Įstatymo papildymo V-1 skyriumi įstatymas. *Teisės aktų registras*. 2014 [žiūrėta 2017 m. kovo 17 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/58579800757011e4805fa6cb12e2ef99>

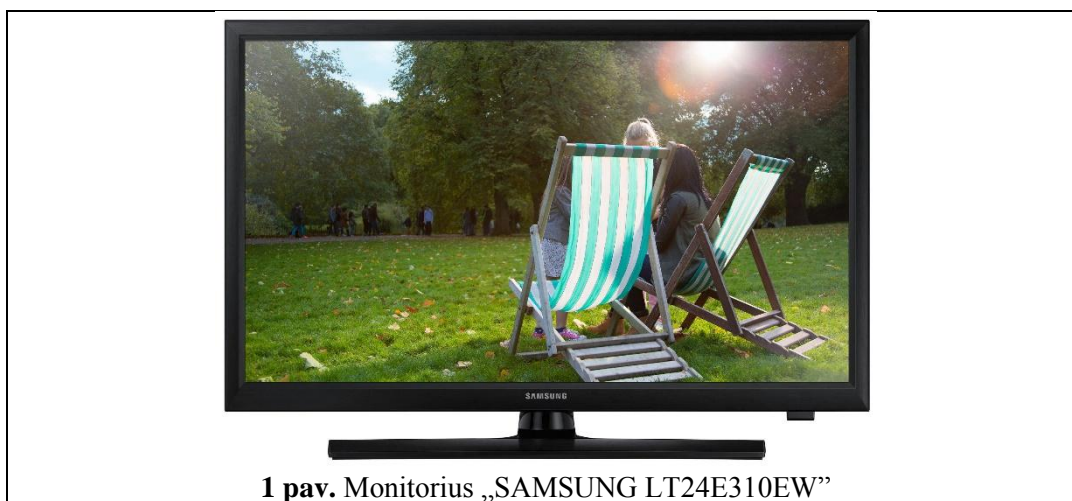
24. UAB „PROMONTA“. Gaisro gesinimo sistemos. *Promonta* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 14 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.promonta.lt/gaisro-gesinimo-sistemas/>
25. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. Dėl statybos techninio reglamento STR 2.09.02:2005 "Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas" patvirtinimo. *Lietuvos Respublikos Seimas*. 2005 [žiūrėta 2017 m. kovo 17 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.257930>
26. UAB „ANTALIS“. Klimato kompensavimo projektas. *Antalis* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 17 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.antalys.lt/business/pagrindinis/aplinkosauga/klimato-kompensavimas.html>
27. UAB „GREEN PRINTS“. Eko kortelės. *UAB „Green prints“* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 21 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.greenprints.lt/kainynas/eko-korteles-k48/>
28. ENERGY STAR. Energy Star Brand. *Energy Star* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 21 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.energystar.gov/about/energy-star-brand>
29. UAB „JOKSITA“. Kaip pradėti rūšiuoti įmonėje? *UAB Joksita* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. kovo 21 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.joksita.lt/straipsniai-2/kaip-pradeti-rusiuoti-imoneje/>
30. VERSLI LIETUVA. Verslumo tendencijos Lietuvoje 2015 m. ir 2016 m. pradžioje apžvalga. *Versli Lietuva*. 2016 [žiūrėta 2017 m. balandžio 28 d.]. Prieiga per internetą: http://www.verslilietuva.lt/uploads/media/57ed04a944f05/2016.09.29_verslumo_apzvalga.pdf
31. UAB „INDIGO PROJEKTAI“. Kontaktai. *Indigo pro spaustuvė* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://indigopro.lt/kontaktai/>
32. UAB „GREEN PRINTS“. Apie įmonę. *UAB „Green prints“* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.greenprints.lt/>
33. UAB „SPALDA“. Informacija apie įmonę. *UAB „Spalda“* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://spalda.lt/apie-mus/>
34. UAB „NOVAKOPA“. Apie mus. *Novakopa* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.novakopa.lt/straipsniai/apie-mus.41/>
35. UAB „ARX REKLAMA“. Apie mus. *Arx Reklama* [interaktyvus]. N.d. [žiūrėta 2017 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://arxreklama.lt/>

PRIEDAI

KOMPIUTERINĖS ĮRANGOS TECHNINĖ CHARAKTERISTIKA

1 lentelė

Monitoriaus „SAMSUNG LT24E310EW” techninė charakteristika



1 pav. Monitorius „SAMSUNG LT24E310EW”

Gamintojas	Samsung
Tipas	LCD monitoriai
Spalva	Juoda
Ekranų įstrižainė (coliai)	23.6
Ekranų tipas	VA
Ekranų paviršius	Blizgus (Glare)
Jutiklinis ekranas	Ne
Lenktas ekranas	Ne
Maksimali skiriamoji geba	1920 x 1080
Kontrastingumo santykis	4000 : 1
Ryškumas (cd/m2)	300
Peržiūros kampas (horizontalus / vertikalus)	178 / 178 laipsnių
Vidutinis reakcijos laikas (ms)	5
3D palaikymas	Ne
Įmontuotas TV (DVB) imtuvas	Taip
Įmontuotos kolonėlės	Taip
Išmatavimai	561.1 x 376.1 x 123.3 mm
Svoris	3.96 kg
Reguliavimo galimybė	Ne
VESA tvirtinimas	75 x 75 mm
Ypatingos žymės	Garsiakalbiai: 5 W x 2 Funkcija Picture-In-Picture Plus+ ConnectShare™ (USB 2.0) Dolby Digital Plus

Kompiuterio „1A_ELITE I5 GTX 1080 GAMING” techninė charakteristika



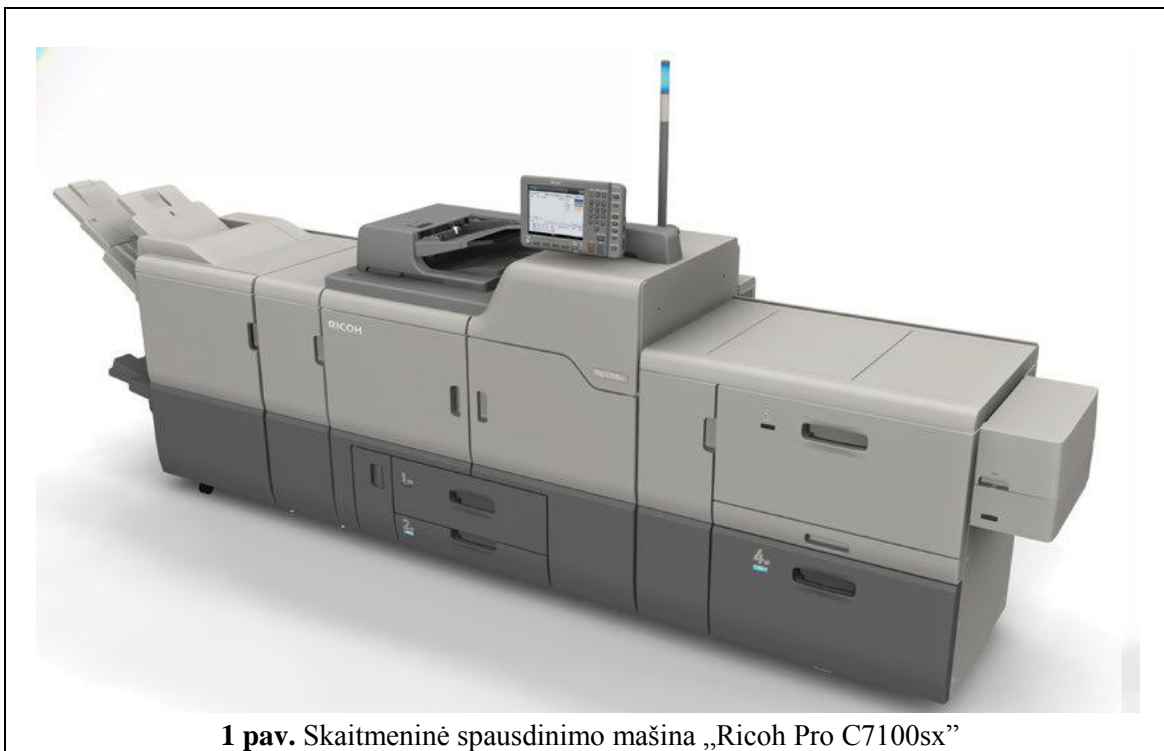
2 pav. Kompiuteris „1A_ELITE I5 GTX 1080 GAMING”

Gamintojas	1a_Elite
Kompiuterio tipas (Paskirtis)	Žaidimams
Operacinės sistemos tipas	Nėra
Operacinė sistema	Ne
Procesoriaus serija	Intel Core i5
Procesoriaus karta	Skylake (Intel)
Procesorius	Intel® Core™ i5-6400 Processor (6 MB Cache, 2.7 GHz)
Pagrindinė plokštė	Asus B150M
Operatyvioji atmintis	16 GB
Maksimali atminties talpa	64 GB
Atmintinės tipas	DDR4 - 2133 MHz
Kietasis diskas (HDD)	1000 GB (1 TB)
HDD greitis	7200 aps./min.
Kietasis diskas (SSD)	240 GB
Vaizdo plokštė	GeForce GTX 1080
Vaizdo plokštės atmintis	8 GB GDDR5X
Garso plokštė	Realtek ALC887
Išorinės sąsajos	1 x HDMI 2 x PS/2 3 x Audio jack 3 x DisplayPort 4 x USB 2.0 4 x USB 3.0 Type-A DVI-D RJ-45
Tinklo plokštė	Yra; (Gigabit)
Korpusas	AeroCool (PSU - 650W)
Ypatingos žymės	Kingston HyperX Fury Black Corsair Builder CX – Series GeForce GTX 1080 Founders Edition

SPAUSDINIMO ĮRANGOS TECHNINĖ CHARAKTERISRIKA

1 lentelė

Skaitmeninės spausdinimo mašinos „Ricoh Pro C7100sx” techninė charakteristika



1 pav. Skaitmeninė spausdinimo mašina „Ricoh Pro C7100sx”

Gamintojas	Ricoh
Išmatavimai, m	3,368 x 0,909 x 1,229
Galia, kW	5,0
Spausdinimo greitis, A4/min	80
Spausdinimo rezoliucija	1200 x 4800 dpi VCSEL
Maksimalus spaudos plotis, mm	323 x 480; 323 x 692 (per rankinį popieriaus padavimą);
Atspaudų skaičius vienetais A4, 9 % padengimas:	
juoda	45 000
žydra	45 000
purpurinė	45 000
geltona	45 000
Atspaudų skaičius vienetais A4, 15 % padengimas:	
skaidri	27 000
balta	17 500

Spektrofotometras „EFI™ ES-6000“



2 pav. Spektrofotometras „EFI™ ES-6000“

Bangos ilgis	
Diapazonas, nm	380-730
Bangos plotis, nm	10
Matavimo intervalas	3.5 nm (100 matavimų)
Spektro atskaita, nm	10
Matavimo režimai	M0, M1, M2
Matavimo dydis	A3+
Popieriaus plotis, mm	60-330
Popieriaus ilgis, mm	170-660
Popieriaus storis, mm	0,08-0,45

POSPAUDIMINIŲ PROCESŲ ĮRANGOS TECHNINĖ CHARAKTERISTIKA


1 lentelė

Elektrinės pjaustyklės „Ideal 4815“ techninė charakteristika

 <p>1 pav. Elektrinė pjaustyklė „Ideal 4815“</p>	Pjūvio plotis, mm	475
	Pjūvio aukštis, mm	80
	Galinio darbatalio gylis, mm	458
	Priekinio darbatalio gylis, mm	340
	Likutinis pjūvis, mm	30
	Prispaudimas	Ekscentrinis
	Optinė pjūvio vietos indikacija	Ne
	Galinės atramos pavara	Rankinė
	Programos valdymas	Ne
	Oo pagalvė	Ne
	Apsauga	Mechaninė
	Peilis	Solingen
	Stovas	Taip
	El. tinko įtampa, V/Hz	230/50
Galia, kW	1,10	

2 lentelė

Bigatorius „Cyklos KSL 435“ techninė charakteristika


 <p>2 pav. Bigatorius „Cyklos KSL 435“</p>	Darbinis plotis, mm	435
	Bigavimo siūlės plotis, mm	0,8/1,0/1,5/1,8
	Biguojamo popieriaus storis, g/m ²	80-400
	Perforavimo siūlė	Ne
	Perforuojamo popieriaus storis, g/m ²	Ne
	Elektromechaninė pavara	Ne

ORO VALYMO ĮRANGOS TECHNINĖ CHARAKTERISTIKA

1 lentelė

ACP-24CH70AEMI VIVAX 7.03/7.91 kW oro kondicionieriaus techninė charakteristika


Kompresoriaus tipas	INVERTER
Šaldymo galia kW nominali (minimali ~ maksimali)	7.03 (2.67-8.09)
Šildymo galia kW nominali (minimali ~ maksimali)	7.91 (2.20-9.29)
Naudingumo koeficientas šaldant (EER)/(SEER)	6.1
Naudingumo koeficientas šildant (COP)/(SCOP)	4.0
Elektros sąnaudos šaldant W	2344
Elektros sąnaudos šildant W	2282
Elektros sąnaudos budėjimo režime	1.0
Oro srautas m3/h	980
Triukšmo lygis vidinio bloko	45
Triukšmo lygis išorinio bloko	60
Išmatavimai vidinio bloko (PxAxG)	1040 x 327 x 220
Išmatavimai išorinio bloko (PxAxG)	845 x 702 x 363
Temperatūrų intervalas	-15 iki +50
Šildo prie	-15
Svoris vidinio bloko kg	12.0
Svoris išorinio bloko kg	48.4
Šaltnešis	R410a
Maksimalus vamzdžių ilgis m	50
Vamzdžių skersmuo mm (inch) Skysta fazė / Dujų fazė	3/8" / 5/8"
Energijos klasė	A++/A+



1 pav. ACP-24CH70AEMI VIVAX 7.03/7.91 kW oro kondicionierius

Papildomos savybės	
FULL HD filtrai	-
Dulkių filtras	+
Alergenų filtras	+
Kvapų filtras	-
3D oro srautas	-
Oro jonizatorius	-
Mikro plazminis jonizatorius (MPI)	-
Miego režimas	+
Auto režimas	+
Energijos taupymo režimas	+
Auto restart	+
Sidabro jonų antibakterinė danga	-
Timeris/Laikmatis	+
Nuotolinio valdymo pultas	+
Vidinio bloko displėjus	+

Oro drėkintuvo - valytuvo „AW600“ techninė charakteristika

 <p>2 pav. Oro drėkintuvas - valytuvas „AW600“</p>	Maksimalus drėkinimo našumas	500 ml/val (12 l/parą)
	Tinka patalpoms iki, m ²	55
	Drėkinimo tipas	šaltų garų, diskinis
	Oro valymas	kombinuotas HEPA ir aktyvios anglies filtras (keičiamas kas 1 metus), „PlasmaWave“ technologija;
	Vandens bakelio talpa, l	7
	Valdymas	elektroninis
	Automatinis drėgmės lygio palaikymas	yra
	Triukšmingumo lygis, dB	mažiau negu 25
	Elektros energijos sunaudojimas, W	16
	Išmatavimai, mm	345 x 345 x 450
	Svoris, kg	8,5

