



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

Agnė Šilkūnaitė

OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINIŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINIŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas621H74002)

Vadovas

(parašas) Dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

(data)

Recenzentas

(parašas) Lekt. dr. Laura Gegeckienė

(data)

Projektą atliko

(parašas) Agnė Šilkūnaitė

(data)

KAUNAS, 2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Agnė Šilkūnaitė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, kodas 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Ofsetinės spaudos kokybinių parametrų analizė“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 ____ m. _____ d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Agnės Šilkūnaitės**, baigiamasis projektas tema „Ofsetinės spaudos kokybinių parametrų 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 _____ „Ofsetinės spaudos kokybinių parametų analizė“ _____

Patvirtinta 2016 m. gegužės mėn. 3 d. dekanų įsakymu Nr. __V25-11-7_____

2. Projekto tikslas _____ Atlikti ofsetinės spaudos kokybinių parametų analizę ir spaudos gaminių technologinį bei ekonominį projektavimą _____

3. Projekto struktūra _____ Literatūros apžvalgos ir mokslinio tyrimo dalys, technologinio projektavimo dalis, darbų saugos ir ekologijos dalys, projekto finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai. _____

4. Reikalavimai ir sąlygos _____ Darbe turi būti atlikta literatūros analizė baigiamojo projekto tema. Mokslinėje tiriamojoje dalyje atlikti eksperimentiniai rastro išsiplėtimo, liniarizacijos tyrimai prieš ir po įrenginių kalibraciją. Įvertinti drėkinimo skysčio parametrus ir atspaudų spalvines charakteristikas. Taip pat reikia atlikti technologinio proceso projektavimą, įvertintikokybės kontrolę, darbų saugą ir ekologiją. Atlikti projekto ekonominius ir finansinius skaičiavimus. _____

5. Projekto pateikimo terminas 2016 m. gegužės mėn. _19_ d.

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Išduota studentui _____ Agnei Šilkūnaitei _____

Užduotį gavau _____ (studento vardas, pavardė) _____ (parašas, data)

Vadovas _____ (pareigos, vardas, pavardė) _____ (parašas, data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
	A4		Aiškinamoji dalis	90	1	
	A4		<u>Priedai</u>	16	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
	A1		„Kompensacinės kreivės ofsetinėje spaudoje“	1	1	
	A1		„Ofsetinės spaudos kokybinių parametrų tyrimas“	1	1	
	A1		Gamybos proceso technologinė shema	1	1	
	A1		Patalpų ir įrenginių išdėstymo planas	1	1	
	A1		Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai (1)	1	1	
	A1		Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai (2)	1	1	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINIŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ		
MDM-4/4	Studentas	A. Šilkūnaitė		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	dr. A.Kabelkaitė - Lukoševičė				O
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas				
Pr. etapas				Lapas	Lapu	

Turinys

SANTRAUKA	9
ĮVADAS.....	11
TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI.....	12
1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS	13
1.1. Literatūros apžvalga	13
1.1.2 Kokybės parametrų valdymas paruošimo spaudai procese	14
1.1.3 Spaudos parametrų valdymas.....	16
1.1.4 Rastrinio taško išsiplėtimas.....	17
1.2 Tyrimų įranga ir metodika.....	18
1.3 Tyrimo rezultatai ir jų analizė.....	20
1.3.1 Ctp Įrenginio kalibravimas	20
1.3.2 Rastro išsiplėtimo tyrimas ir kompensacinių kreivių sudarymas.....	21
1.3.3 Drėkinimo skysčio stebėjimas	25
1.3.4 Rastrinio taško padidėjimo po kompensacinių kreivių pritaikymo tyrimas	26
1.3.5 $L^*a^*b^*$ koordinačių ir ΔE vertinimas.....	27
1.3.6 Optinio tankio vertinimas	28
1.3.7 Išvados ir pasiūlymai	30
2. OFSETINĖS SPAUDOS PROCESŲ TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS.....	31
2.1 Pasirinktos technologijos pagrindimas.....	31
2.2 Technologinio proceso projektavimas	33
2.3 Darbų apimties skaičiavimas	37
2.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė.....	45
2.5 Įrengimų ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas.....	48
2.6 Gamybinių plotų skaičiavimas.....	50
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA.....	52
4.1 Darbų sauga	52

4.1.1 Pavojų identifikavimas ir rizikos dydžio nustatymas.....	52
4.2 Aplinkos ekologija	61
5. FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI	62
5.1 Rinkos aptarimas.....	62
5.2 Ilgalaikio turto skaičiavimas.....	63
5.3 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	64
5.4 Produkcijos gamybos apimtys planavimas.....	65
5.6 Veiklos kaštų skaičiavimas.....	76
5.7 Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos.....	78
5.8 Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas	81
6. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	87
Priedas nr.1	92
Priedas nr.2.....	96

Šilkūnaitė, Agnė. Ofsetinės spaudos kokybinių parametrų analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovė dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas. Studijų kryptis ir sritis: Gamybos inžinerija, Technologijos mokslai. Reikšminiai žodžiai: *ofsetinė spauda, linearizacija, rastro išsiplėtimas, optinis tankis, spalvų skirtumai*, Kaunas, 2016. 90 psl.

SANTRAUKA

Magistro studijų baigiamojo darbo projekte atliekama ofsetinės spaudos kokybinių parametrų analizė bei dešimties leidinių gamybos projektavimas.

Mokslinėje tiriamojoje dalyje atlikta literatūros analizė apie svarbiausius kokybės parametrus ir jų valdymą. Aptariami anksčiau atlikti spaudos kokybės parametrų tyrimai. Atliktas eksperimentinis tyrimas, kurį sudaro ofsetinių spaudos plokščių linearizacijos tyrimas, rastro išsiplėtimo tyrimas prieš ir po kompensacinių kreivių pritaikymą ant kreidinio ir nekreidinio popieriaus. Taip pat atlikti optinio tankio ir spalvinio skirtumo kaitos tyrimai 25000 tiražo spausdinimo metu. Šioje dalyje aprašoma tyrimo metodika, naudojamos medžiagos bei pateikiami bandymų rezultatai.

Technologinio proceso projektavimo dalyje aptariami ofsetinės spaudos technologijos privalumai ir trūkumai. UV spektro lazeriais eksponuojamos plokštės palyginamos su terminėmis plokštėmis.

Toliau aprašomi technologijos ypatumai, parenkama įranga, atliekami darbų apimtys, reikiamo įrenginių ir darbuotojų kiekio skaičiavimai. Parengiamas gamybos procesui reikalingų patalpų ir įrenginių išdėstymo planas. Taip pat aptariama kokybės kontrolė.

Darbų saugos ir ekologijos dalyje identifikuojami pavojingi veiksniai, galima rizika ir sudaromas rizios mažinimo veiksmų planas. Aptariama aplinkos apsauga.

Ekonominėje dalyje atliekama ofsetinės spaudos paruošiamųjų ir spaudos darbų finansiniai, ekonominiai skaičiavimai. Apskaičiuojami dešimties leidinių gamybiniai kaštai, finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos, projekto atsipirkimo terminai bei pelningumas. Pateikiamos darbo išvados.

Šilkūnaitė, Agnė. analysis of offset printing quality parameters Master's thesis in graphic communication engineering / supervisor dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė. The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology. Study area and field: Production and Manufacturing Engineering, Technological Sciences Key words: *offset printing, linearization, dot gain, density, color difference*, Kaunas, 2016. 90 p.

SUMMARY

This thesis provides analysis of offset printing quality parameters and production design of ten press products. Analysis of literature includes information about quality parameters and previously performed experiments of printing quality parameters.

In this work was made an experimental research of printing plate linearization, dot gain before and after compensating curve for the coated and non-coated paper. Also was made density and color difference research during 2500 egz. edition printing. This section describes research methodology, materials and the results of research.

In the section of technological process design offset printing technology advantages and disadvantages are discussed. UV CtP plates compared with thermal printing plates.

The following describes the technological features of selected equipment. Calculation was made to get required quantities of devices and workers. Company's premises plan (which included locations of devices and furniture) was designed according to technological calculations. Also the necessary quality control was described.

In the section of work safety and ecology work safety requirements and the risk factors was assessed. The plan of risk reduction presented and environment discussed.

The economics part performed financial and economical calculations of printing ten different products. Calculations of production costs, financial and investing activities, project payback terms and profitability was shown. Conclusion provided at the end of this thesis.

ĮVADAS

Ofsetinė spauda vis dar yra viena populiariausių ir tiksliausių spaudos būdų dideliems tiražams, užimanti apie 50 % pasaulinės spaudos rinkos. Visgi, per tamsus vaizdas, per daug arba per mažai ryški spauda, nestabilus spausdinio procesas, nesutarimai su klientu dėl spaudos kokybės, tai vis dar pagrindinės problemos, su kuriomis susiduria ofsetinės spaudos įmonės. Spaudos kokybinių parametrų valdymas visų pirma apima šių parametrų standartizavimą.

Koloristinių parametrų aparatūrinis matavimas ir standartizavimas leidžia surasti bendrą ir objektyvią kalbą tarp spaudos įmonių ir jų klientų, stabilizuoja ir palengvina spaudos procesą, žymiai pagerina kokybę, bei leidžia sumažinti gamybinius kaštus.

Iki šiol atlikta nemažai tyrimų analizuojančių ofsetinės spaudos parametrus ir jų įtaką atspaudos kokybei, tačiau kiekvienoje poligrafijos įmonėje veikia unikalūs faktoriai įtakojantys kokybinius parametrus ir atspaudos kokybę, todėl kiekvienoje įmonėje atliktas kokybinių parametrų tyrimas turi didelę praktinę reikšmę.

Tyrimo tikslas: Atlikti ofsetinės spaudos kokybinių parametrų analizę ir spaudos gaminių technologinį bei ekonominį projektavimą.

Šiam tikslui išskelti uždaviniai:

1. Atlikti ofsetinės spaudos kokybinių parametrų literatūros analizę.
2. Atlikti linearizacijos testą;
3. Išmatuoti rastro ištryškimo vertes ant kreidinio ir nekreidinio popieriaus ir palyginti jas su nurodytomis ISO 12647-2 standarte;
4. Įvertinti tono vertės padidėjimą po CtP įrenginio kalibravimo ir rastro ištryškimo kompensavimo kreivių pritaikymo;
5. Įvertinti atspaudų spalvines charakteristikas ir drėkinimo skysčio parametrus tiražo spausdinimo metu.
6. Suprojektuoti pasirinktų gaminių paruošimo spaudai ir spaudos technologinį procesą, bei kokybės kontrolės ypatumus.
7. Įvertinti galimus pavojus ir aprašyti darbų saugą bei ekologiją
8. Atlikti projektuojamos technologijos finansinius ir ekonominius skaičiavimus.

TECHNINIAI - EKONOMINIAI RODIKLIAI

1. Lentelė

Projektuojamų paruošiamųjų ir spaudos darbų svarbiausieji techniniai ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1 arba 2
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	7
3.2	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	7
4.	Metinė gamybos programa		7
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	55510,4
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	120370
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	6680
5.	Gamybos kaštai	Eur	
5.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	319051,47
5.2	Viršelis	Eur	21559,03
5.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	1141633,51
5.4	Viršelis su atvartais	Eur	92391,38
5.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	110761,25
5.6	Viršelis	Eur	9175,96
5.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	333944,39
5.8	Viršelis	Eur	14382,90
5.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	56518,80
5.10	Viršelis	Eur	4631,90
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	
6.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	0,64
6.2	Viršelis	Eur	0,04
6.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	0,57
6.4	Viršelis su atvartais	Eur	0,05
6.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	0,28
6.6	Viršelis	Eur	0,02
6.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	0,83
6.8	Viršelis	Eur	0,04
6.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	1,13
6.10	Viršelis	Eur	0,09
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	
7.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	0,79
7.2	Viršelis	Eur	0,05
7.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	0,7
7.4	Viršelis su atvartais	Eur	0,06
7.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	0,35
7.6	Viršelis	Eur	0,03
7.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	1,03
7.8	Viršelis	Eur	0,04
7.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	1,39
7.10	Viršelis	Eur	0,11
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	383367
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	292229,25
9.	Grynasis pelnas	Eur	252307,82
11.	Pelningumo indeksas	-	1.73
12.	Atsipirkimo laikas	m	3.35
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	8930

1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS

1.1. Literatūros apžvalga

Ofsetinė spauda vis dar yra viena populiariausių ir tiksliausių spaudos būdų. Visgi, per tamsus vaizdas, per daug arba per mažai ryški spauda, nestabilus spausdinio procesas, nesutarimai su užsakovu dėl spaudos kokybės, tai vis dar pagrindinės problemos, su kuriomis susiduria ofsetinės spaudos įmonės.

Koloristinių parametrų aparatūrinis matavimas ir kontroliavimas leidžia surasti bendrą ir objektyvią kalbą tarp spaudos įmonių ir jų užsakovų, stabilizuoja ir palengvina spaudos procesą, žymiai pagerina kokybę, bei leidžia sumažinti gamybinius kaštus.

Spaudos kokybinių parametrų valdymas visų pirma apima šių parametrų standartizavimą. Atsižvelgiant į naudojamą medžiagą, įrenginių techninę būklę ir specifiką, atliekant praktinius matavimus, įvertinus atitinkamas optinių tankių vertes, spalvų koordinates ir spalvų nuokrypius, rastrinių taškų išplitimą ir kitus parametrus sudaromi individualūs spalvų valdymo sistemos profiliai, braižomos kompensacinės ir korekcinės kreivės, kurios leidžia standartizuoti visus spaudos parametrus ir užtikrinti aukščiausią spaudos kokybę, bei objektyvumą santykiuose su užsakovais.

Tarptautinė standartų organizacija (ISO), skelbia visą eilę spausdinimo standartų tam, kad būtų užtikrinta produkcijos kokybė ir nauda ne tik spaustuvioms, bet ir užsakovams. Vienas iš svarbiausių standartų ISO 12647-2 nustato dažų tankio, rastro ištryškimo, pustonių perteikimo reikalavimus standartinėms popieriaus rūšims, ofsetinės spaudos proceso metu. Kitaip tariant, dokumentas standartizuoja spalvų gamą, tonaciją, ir pilkumo balansą spaudoje.[1]

Standartizacija ne tik užtikrina kokybinių parametrų valdymą, bet ir padeda bendrauti su užsakovais. Yra apskaičiuota, kad žmogus gali skirti 120 – 200 atspalvių (spalvinių tonų) ir 150 – 200 sodrumo lygių, todėl tikimybė, kad užsakovas vizualiai įvertins atspaudą taip pat kaip ir gamintojas yra tikrai nedidelė. Yra be galo daug literatūros šaltinių nagrinėjančių spalvų suvokimą ir jo skirtumus priklausomai nuo žmogaus fiziologinių ir psichologinių savybių. Autorė M. Miller savo paskaitų medžiagoje nagrinėja spalvų sukūrimo regėjimo sistemoje ypatybes ir pateikia pagrindinius faktorius, dėl kurių spalva suvokiama skirtingai:

- akies lęšio spalva. Akies lęšis turi šiek tiek geltonų dažų, kurie daugiau sugeria mėlynų fotonų.
- kolbelių pasiskirstymas. Jei vienas žmogus turi daugiau raudonų kolbelių, tai lyginant spalvas, besiskiriančias raudona komponente, jos atrodys skirtingesnės.
- kultūra ir kalba. Manoma, kad skirtingoms kultūroms priklausantys ir skirtingomis kalbomis kalbantys žmonės spalvas suvokia skirtingai. [2]

Spalvų suvokimas nagrinėjamas įvairių autorių ir įvairių mokslo šakų. Koloristikos, grafinio dizaino, psichologijos mokslai pabrėžia, kad spalvų vizualinis vertinimas visada yra subjektyvus.

Kadangi visų fiziologija yra skirtinga ir kiekvienas žmogus spalvas suvokia skirtingai gali iškilti labai daug nesutarimų dėl spaudos kokybės vertinimo ir užsakovų lūkesčių įgyvendinimo. Dėl šios priežasties būtina naudoti ne tik vizualinę kontrolę, bet ir aparatūrinius matavimus, standartizuoti reikšmes.

1.1.2 Kokybės parametrų valdymas paruošimo spaudai procese

Spaudos kokybės valdymas prasideda dar gerokai prieš patį spaudos procesą. Paruošimo spaudai etape valdomi tokie parametrai kaip liniatiūra, rastro taško forma, ryškinimo greitis, temperatūra ir panašiai. Spaudos formos rastrinių elementų dydžiui ir formai kontroliuoti naudojama spaudos formų kontrolinė skalė. Skirtingo rastrinio padengimo laukai matuojami ir matavimų rezultatai lyginami su teorinėmis vertėmis. Jei vyrauja dideli nukrypimai nuo normų, atliekamas CtP eksponavimo ir ryškinimo įrangos kalibravimas.

CtP būdu gaminamų ofsetinių spaudos plokščių kokybinių parametrų optimizavimą nagrinėjo V. Zasimauskas, A. Dabkevičius, D. Karpavičius. Savo tyrime jie atliko vieno gamintojo terminių spaudos formų kokybinį vertinimą. Tam buvo pagaminti dvidešimt keturi spaudos formų bandiniai, keičiant ryškinimo laiką, temperatūrą, liniatiūrą ir naudojant skirtingą rastro formą.

Atlikus tyrimą buvo padarytos išvados, jog mažiausias rastrinių plotų procentinio padengimo nuokrypis nuo teorinių verčių yra ryškinant $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje, ryškinant 86 cm/min greičiu. Didėjant liniatiūrai, didėja ir procentinio padengimo nuokrypis nuo teorinių verčių. Esant aukštai liniatiūrai, rastriniai taškai yra mažesni ir net nedideli ryškinimo pokyčiai santykinai smarkiai iškreipia tašką nuo teorinės jo formos. Optimaliausi spaudos formų parametrai pasiekiami naudojant Round-Square rastro formą, bei parinkus $150\text{ lpi} - 175\text{ lpi}$ liniatiūrą, kurios pakanka geros kokybės leidiniams spausdinti. [3]

Apie spaudos formų kokybės parametrų (lazerio galingumas, eksponavimo ir ryškinimo greičiai, ryškalo temperatūra, tinkama liniatiūra, rastravimo būdas ir rastro forma) valdymą ir praktinių verčių lyginimą su teorinėmis normomis, bei kalibracinių kreivių naudą kalbama ir 2012 metais konferencijoje pristatytame D. Vasiliauskaitės ir K. Vaitasiaus tyrime „CtP spaudos formų rastro taško atkūrimo tikslumo priklausomybės nuo įrašymo parametrų analizė“.

Tyrimo metu gauti rezultatai patvirtino, kad mažiausias rastrinių plotų procentinio padengimo nuokrypis nuo teorinių verčių yra ryškinant $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Didžiausi rastrinio taško išsiplėtimo verčių nuokrypiai nuo teorinių reikšmių vyrauja vidutiniuose tonuose, t.y. $40 - 80\%$ rastrinio padengimo laukeliuose.

Taip pat dar kartą buvo patvirtinta, kad didėjant liniatiūrai, didėja ir procentinio padengimo nuokrypis nuo teorinių verčių. Esant aukštai liniatiūrai, rastriniai taškai yra mažesni ir net nedideli ryškinimo pokyčiai santykinai smarkiai iškreipia tašką nuo teorinės jo formos. Naudojant elipsės

formos rastrinius taškus, gaunamas tikslesnis ir su mažesniais nukrypimais nuo teorinių reikšmių rastrinis procentinis padengimas. [4]

Rastro išsiplėtimas ar tono vertės padidėjimas yra natūralus ir neišvengiamas, tačiau kontroliuojamas procesas. Kaskart dažų lašeliui pereinant nuo vieno paviršiaus ant kito jo fiziniai parametrai, dėl kontakto zonoje atsiradusio spaudimo, padidėja. Šio reiškinio kontroliavimas naudojant kompensacines kreives leidžia manipuluoti rastrinio taško dydžiu ant spaudos plokštės taip, kad ant spaudos lapo išgautume reikiamą tono sodrumą ir pilkos spalvos balansą.

Rastrinio taško išsiplėtimas susideda iš optinio ir mechaninio išsiplėtimo, kuris vaizduojamas 1 Pav.[5]



1 pav. Rastrinio taško optinis ir mechaninis išsiplėtimas

2006 metais E. Miškinis ir K. Vaitasius atliko rastro taško priklausomybės nuo popieriaus paviršiaus lygumo ofsetinėje spaudoje tyrimą. Šio tyrimo metu buvo nustatyta, kad rastrinio taško išsiplėtimas, taip pat kaip ir skaitmeninėje spaudoje, mažiausias ant blizgaus kreidinio popieriaus [6].

Rastrinio taško išsiplėtimas arba tono vertės padidėjimas yra vienas pagrindinių elementų standartizavimo procese pagal ISO 12647-2 standartą. Žemiau pateikiamos standartinės rastrinių taškų padidėjimo normos.

1. lentelė

Standartinės rastrinių taškų padidėjimo normos pagal ISO 12647-2 standartą

Laukelis	Rastrinių taškų padidėjimo normos (pagal DIN ISO 12647)				Popieriaus rūšis 1				Popieriaus rūšis 2				Popieriaus rūšis 3				Popieriaus rūšis 4			
	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K
40 %	16	13	13	13	16	13	13	13	19	16	16	16	22	19	19	19	22	19	19	19
80 %	13	11	11	11	13	11	11	11	13	11	11	11	14	12	12	12	14	12	12	12

1.1.3 Spaudos parametrų valdymas

Spaudos kontrastas

Dar vienas svarbus kokybinis parametras yra sąlyginis spaudos kontrastas. Tai ryškus greta esančių spaudos elementų intensyvumo skirtumas, apskaičiuojamas naudojantis formule:

$$K = \frac{(DV - DR)}{(DV)} \cdot 100; \quad (1)$$

čia DV – ištisinio laukelio optinis tankis; DR – 80 % rastro lauko optinis

Oficialiame Heidelberg puslapyje pabrėžiama, kad kuo didesnis spaudos kontrastas, tuo kokybiškesnis vaizdas gaunamas ant atspaudo. Kai sąlyginio kontrasto reikšmė lygi nuliui, tai reiškia, kad 80 % lauke visi tarpiniai elementai bus visiškai padengiami dažais. Tokiu atveju bus prarandamos visos vaizdo detalės tamsiose vietose (šešėliuose). [7]

2010 metais konferencijoje Gaminių technologijos ir dizainas buvo pristatytas I. Šveistrės, A. Dabkevičiaus tyrimas „Fleksografinių atspaudų densitometrinių ir spektrofotometrinių charakteristikų tyrimai“. Tyrimo rezultatai parodė, kad sąlyginis spaudos kontrastas turi atvirkštinę priklausomybę nuo liniatiūros, t.y. kuo didesnė liniatiūra, tuo mažesnis spaudos kontrastas. [8]

Spaudos kontrasto kontrolė yra būtina kokybiškos spaudos užtikrinimui. Nepakankamas spaudos kontrastas yra matomas kaip neryškus, išblukęs ar per šviesus, o per didelis kontrastas atsiradęs dėl rastro išsiplėtimo lemia tamsią, susiliejusią spaudą.

Tyrime taip pat pabrėžiama spaudos kontrasto priklausomybė ne tik nuo liniatiūros, bet ir nuo spaudos formos prispaudimo. Ši sąlyga galioja ir ofsetinei spaudai, todėl norint išgauti tikslų ir kokybišką atspaudą labai svarbu, kad būtų tinkamai sureguliuotas spaudimas tarp spaudos formos, gumuoto perdavimo ir atraminių cilindrų.

Spaudos kontrasto reikšmę ofsetinėje spaudoje taip pat aptaria ir A. Nabažaitė, J. Margelevičius savo darbe „Analoginės ir skaitmeninės ofsetinės spaudos kokybės analizė“.

Autoriai pabrėžia, jog kuo didesnis kontrastas, tuo gaunamas kokybiškesnis atspaudas. Tačiau ofsetinėje spaudoje negalima spausdinti padidintu kontrastu, nes dažniausiai kontrastas padidėja padidinus drėkinimą. Tačiau per didelis vandens kiekis neleidžia prilipti dažams. [9]

Sąlyginio spaudos kontrasto valdymas remiasi optinio tankio matavimais, vadinasi tinkamai sukalibravus dažų padavimą ir gavus teisingas optinio tankio reikšmes sąlyginio spaudos kontrasto vertės taip pat bus tinkamai sureguliuotos.

1.1.4 Rastrinio taško išsiplėtimas

Rastrinio taško išsiplėtimas buvo analizuotas ir Povilo Mikalainio, Jono Sidaravičiaus, Vytauto Turlo darbe „vilgymo skysčio sudėties įtaka rastrinių taškų padidėjimui spausdinant“

Šio tyrimo metu taškų padidėjimas matuotas densitometru ir skaičiuotas pagal CIE $L^*a^*b^*$ koordinates. Nustatyta, kad pakeitus spiritinį vilgymo skysčio priedą nespirtiniu rastrinių taškų padidėjimas sumenksta ir sumažėja spausdinimo stabilumas. Taškai padidėja nevienodai esant skirtingoms spalvoms. Taip pat ištirta, kad rastrinių taškų didėjimo pokyčiai keičiant vilgymo skysčio priedus iškraipo spalvas ir daugeliu atvejų spalvų skirtumai būna neleistino lygio.[10]

Drėkinimo skysčio įtaka rastro išsiplėtimui tema taip pat buvo aptarta „Print media Academy“ lektoriaus Peter Spiesz 2015 metais „Spindulio spaustuvėje“ surengtame seminare „Fountain Solution“. Seminare metu lektorius pabrėžė pagrindines sąlygas būtinas kokybiškam ir sklandžiam spaudos procesui palaikyti. Drėkinimo skysčiui naudojamas vanduo turi atitikti šiuos reikalavimus:

- Vandens kietumas dH 8 – 12. Jei vanduo yra per kietas, dažų volai ir cilindrai pasidengia kalkėmis. Karbonatinės druskos jungiasi su dažų sudedamosiomis dalimis, todėl velenai apsineša nuosėdomis (druskomis). Tam reikalingi priedai mažinantys vandens kietumą.

- Vandens pH reikšmė turi būti ribose 4,5 – 5,5 (neutralus). Jei pH žemesnis nei 4,5 (rūgštus vanduo), trumpėja plokštės tarnavimo laikas ir ilgėja dažų džiūvimo laikas. Jei pH didesnis nei 5,5 (šarminis vanduo), padidėja taško išsiplėtimas ir dažų emulgacija (dažų ir vandens jungimasis), plokštė užfonuojama, to pasekoje pustoniai suintensyvėja ir baltose vietose atsiranda nuosėdos.

- Svarbu žinoti, kad kreidinio popieriaus pH yra šarminio pobūdžio, todėl atsiranda tendencija drėkinimo skysčio pH didėjimui. Kreidiniam popieriui rekomenduojamas drėkinimo skysčio pH 4,5. Per didelis ar per mažas pH blogina dažų džiūvimą. Todėl optimalus vandens rūgštingumas yra pH 5,5. Šarminėje terpėje šarmas suskaido raudonus pigmentus. Aukštas rūgštingumas mažina dažų oksidaciją (oksiduojantys dažai džiūsta sąveikaujant su oru, kai paviršius neįgeriamas)

- Optimalus elektro laidumas - 1200 [11]

1.2 Tyrimų įranga ir metodika

Linearizacijos testui naudojamos 175lpi ir 200lpi spaudos plokštės su gradacine skale eksponuojamos *Luxel V Vx 9600 CtP* įrenginiu bei ryškinamos *FLP-1260* įrenginiu. *Gretag Macbeth iCPlateII* įrenginiu išmatavus ant testinių spaudos plokščių esančius kontrolinius nuo 1% iki 100% dengimo laukelius gaunami rezultatai, kurie palyginami su norimomis gauti reikšmėmis ir sudaromos korekcinės kreivės.



2. pav Gretag Macbeth iCPlateII įrenginys
ir testui naudojamų spaudos plokščių su gradacine skale pavyzdys [12]

Rastro ištryškimo testui bandiniai paruošiami tokia eiga:

1) Pirmajam testiniam atspaudui išleistos 8 spaudos plokštės (4 plokštės pirmai atspaudu pusei ir 4 plokštės antrajai atspaudu pusei) plokštės išleistos naudojant 200lpi liniatūrą. Naudojamas rastras AM, Euclidean. Antrajam testiniam atspaudui išleistos spaudos plokštės naudojant 175lpi liniatūrą ir tokio pačio tipo rastrą.

2) Spaudos mašina KBA Rapida 105 (techniniai duomenys pateikiami priede nr.1) atspausdintas pirmasis testinis atspaudas ant kreidinio 115g/m² popieriaus ir antrasis testinis atspaudas ant nekreidinio 120g/m².



3 pav. Testinio atspaudu pavyzdys

3) Spektrofotometru *EFI ES-2000* išmatuojamos abiejų popieriaus grupių (kreidinio ir nekreidinio testinių atspaudų) nuo 1% iki 100% procentuotės laukeliai.

4) Išmatuotos vertės palyginamos su norimomis gauti reikšmėmis įvertinus rastrinių taškų padidėjimo normas pagal ISO 12647-2 ir sudaromos kompensacinės kreivės.

Sukalibravus CtP įrenginį ir pritaikius rastrinio taško išsiplėtimo kompensacines kreives buvo dar kartą tikrinama rastro išsiplėtimas ant nekreidinio popieriaus 25000 tiražo spausdinimo metu. Taip pat buvo atlikta $L^*a^*b^*$ koordinačių matavimai, įvertintas spalvinis skirtumas ΔE , atlikti optinio tankio matavimai.

Šiam tikslui buvo paimti 3 bandiniai atspausdinti ant ofsetinio nedengto, be medienos masės popieriaus „Maestro print“ skirtu knygų, katalogų, sąsiuvinų, reklaminės medžiagos leidybai. Žemiau pateikiama popieriaus charakteristikos:

2 lentelė

Bandinių popieriaus charakteristikos

Tankis, g/m ²	100
Baltumas(CIE)	145
Neperšviečiamumas ISO%	89

- Pirmasis bandinys tai atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 4000 egzempliorių.
- Antrasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 14000 egzempliorių.
- Trečiasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 24000 egzempliorių.

Bandinių gavimui naudojama spaudos formų ryškinimo įrenginys FLP-1260, Formų išvedimo įrenginys Luxel V/Vx-9600.

Pirmiausia iCPlate2 matavimo įrenginiu buvo išmatuotos 8 spaudos formos (4 spalvos vienai atspaudu pusei ir 4 spalvos kitai atspaudu pusei).

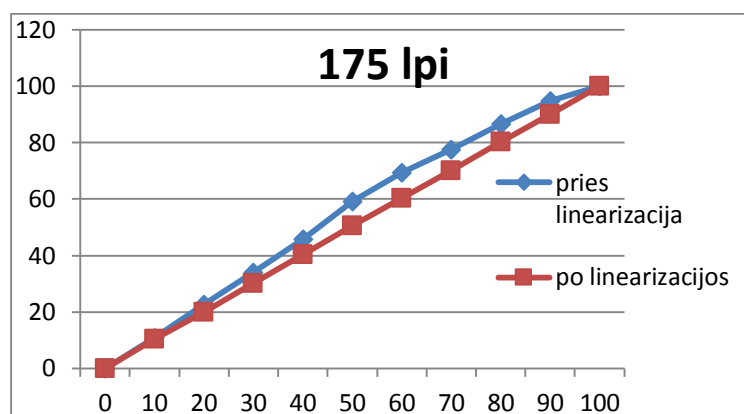
Išmatavus rastrinio taško išsiplėtimą ant spaudos plokščių 40% ir 80% dengimo laukelių, plokštės pritaikomos spaudos mašinoje KBA Rapida 105.

Spaudos pradžioje, vidury ir pabaigoje t.y, kas 10000 atspaudų fiksuojami drėkinimo skysčio parametrai: pH, temperatūra, spirito koncentracija, elektrolaidumas ir paimami bandiniai tolimesnei densitometrinei ir spektrofotometrinei analizei. (išmatuotos bandinių vertės pateikiamos priede nr.2)

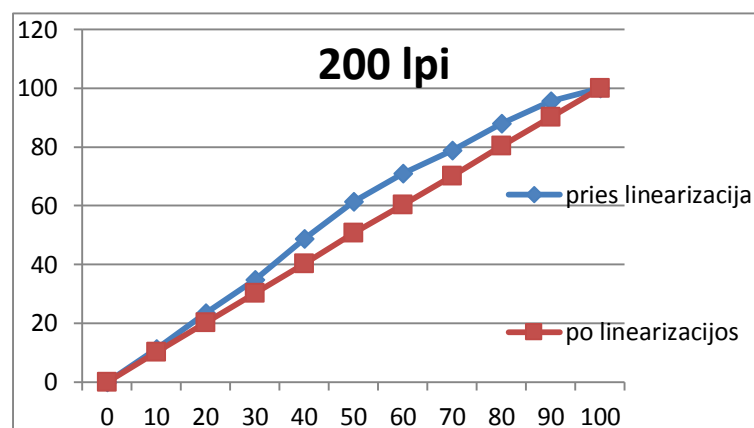
1.3 Tyrimo rezultatai ir jų analizė

1.3.1 Ctp Įrenginio kalibravimas

Linearizacijos proceso metu atliekant matavimus nustatomas Ctp įrenginio gebėjimas perteikti pustonius. Pirmajame etape kiekvienai liniatiūrai (175lpi ir 200lpi) išleidžiamos spaudos plokštės su kontroliniais, nuo 1% iki 100 % padengimo laukeliais. Gretag Macbeth iCPlateII įrenginiu išmatavus ant testinių spaudos plokščių esančius kontrolinius laukelius gaunami rezultatai, kurie palyginami su norimomis gauti reikšmėmis ir sudaromos korekcinės kreivės tam, kad 50% ant plokštelės atitiktų 50% faile. Ctp įrenginio linearizacijos testo rezultatai pateikiami žemiau.



3 pav. rastro išsiplėtimo rezultatai prieš ir po linearizacijos ant 175lpi spaudos plokštės



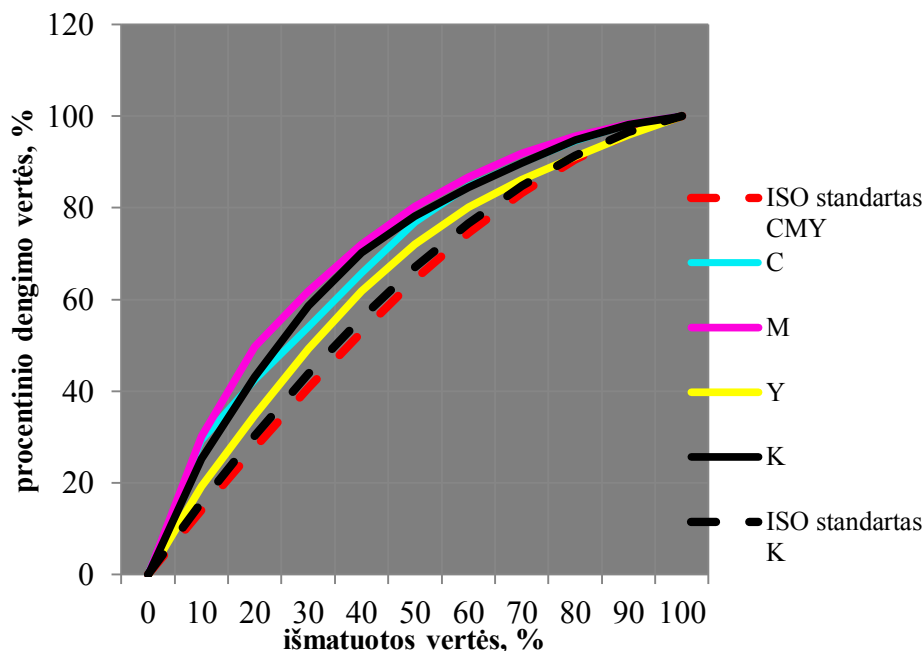
4 pav. rastro išsiplėtimo rezultatai prieš ir po linearizacijos ant 200lpi spaudos plokštės

Palyginus rezultatus gautus išleidus 175lpi ir 200lpi spaudos plokštes matome, kad didesnės liniatiūros spaudos plokštėje gaunami šiek tiek didesni nuokrypiai, t.y. ten kur turėtų būti 50% dengimas, 175lpi plokštėje gauname 59,1 %, o 200lpi plokštėje gauname 61,3% dengimą.

Tačiau abiem atvejais didžiausi išmatuoto ir norimo gauti rezultato skirtumai matomi nuo 40% iki 70% rastro dengimo laukeliuose.

1.3.2 Rastro išsiplėtimo tyrimas ir kompensacinių kreivių sudarymas

Padengti pirmajai atspaudu pusei naudojamos 1-4 dažų sekcijos, o dažai ant antrosios atspaudu pusės užnešami iš 5-8 dažų sekcijų. Kiekviena dažų sekcija gali pasižymėti specifine technine būkle, t.y skirtingai nusidėvėję velenai, voleliai, gumos ir t.t. dėl to kompensacinės kreivės sudaromos atskirai pirmajai ir antrajai pusei.



5 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo kreiduto atspaudu pirmosios pusės visų keturių spalvų rastro išsiplėtimo rezultatus. Punktyrinės linijos vaizduoja ISO standarte nurodytas vertes, ištisinės - gautus matavimo rezultatus.

Išmatavus testinio atspaudu pirmosios pusės visų keturių spalvų nuo 1% iki 100% dengimo laukelius matome, kad beveik visos reikšmės gerokai viršija ISO standarte nurodytas vertes.

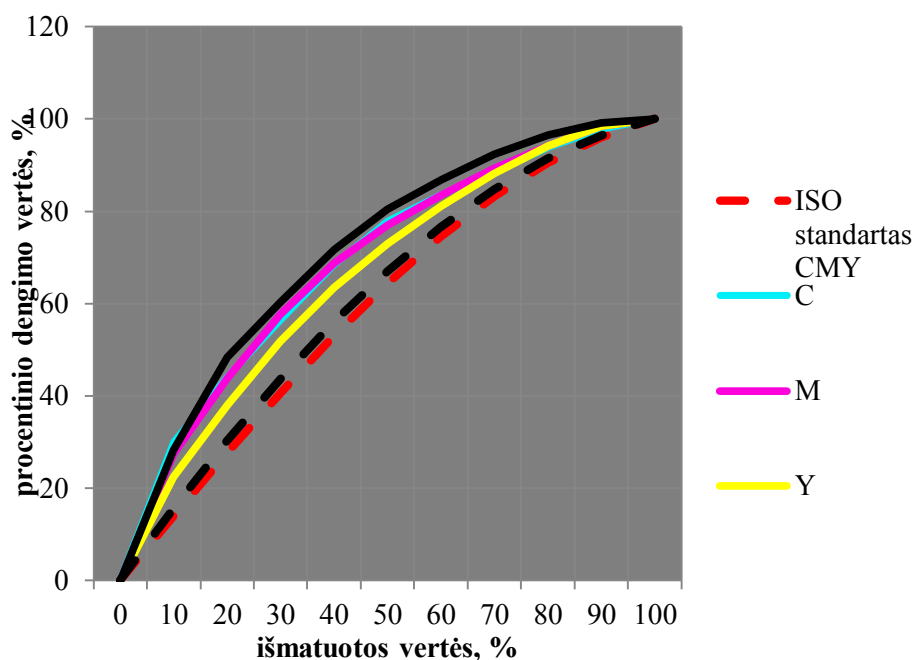
Žydros spalvos dažų rastrinių taškų išsiplėtimo kreivė yra nutolusi nuo standartinės kreivės, be to ši kreivė netolygi, kas lemia netolygius spalvų perėjimus spaudoje. Rastrinio taško išsiplėtimo vertės artimos standartinėms tik laukeliuose nuo 0% iki 2% ir nuo 90% iki 100%.

Labiausiai nuo standarto nukrypusi purpurinės spalvos kreivė. Šios spalvos dažų rastrinio taško išsiplėtimo reikšmės didžiausios nuo 20% iki 50% dengimo laukeliuose, kas parodo, jog blogiausiai yra perteikiami šviesūs pustoniai.

Mažiausiai nuo standarto nukrypusi geltonos spalvos dažų rastrinio taško išsiplėtimo kreivė. Vidutiniškai išmatuotos vertės viršija ISO standarte nurodytas rastro išsiplėtimo vertes 4,2%. Didžiausias nuokrypis nuo standarto yra 40% dengimo laukelyje, čia gauta vertė viršija standartinę 8,76%. nuo 90% iki 100% dengimo laukeliuose išmatuotos vertės lygios standartinėms.

Juodos spalvos dažų rastrinio taško išsiplėtimo kreivė taip pat labai nutolusi nuo standartinės. Didžiausi neatitikimai standartui matomi nuo 30% iki 60% dengimo laukeliuose.

Apibendrinus gautus rezultatus matome, kad didžiausias rastrinio taško išsiplėtimas yra purpurinės spalvos. Dėl to atspaude šviesūs ir vidutinio šviesumo fonai įgautų rausvą atspalvį. Kadangi visos kreivės yra gerokai virš ISO standartus vaizduojančių kreivių, visas atspaudas būtų gautas per tamsus, o neišlaikytas pilkumo balansas būtų matomas visame atspaude.



6 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo kreiduoato atspaudo antrosios pusės visų keturių spalvų rastro išsiplėtimo rezultatus. Punktyrinės linijos vaizduoja ISO standarte nurodytas vertes, ištininės - gautus matavimo rezultatus.

Išmatavus testinio atspaudu antrosios pusės visų keturių spalvų nuo 1% iki 100% rastrinio dengimo laukelius matome, kad pirmosios ir antrosios atspaudu pusės matavimų rezultatai šiek tiek skiriasi, tačiau išmatuotos vertės taip pat gerokai viršija standartines.

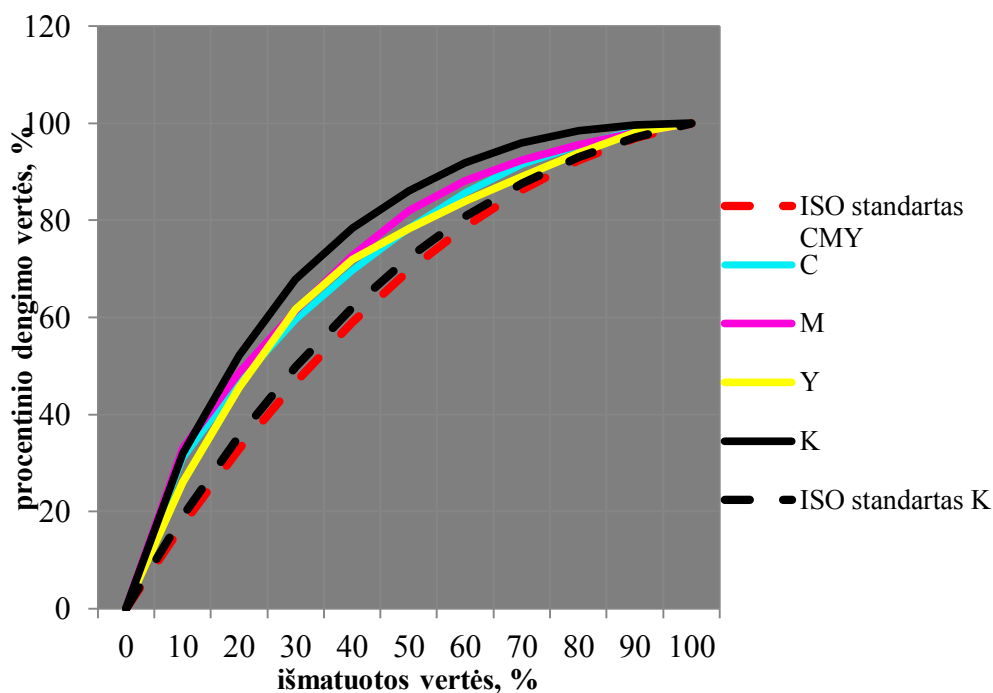
Žydros spalvos dažų rastrinių taškų išsiplėtimas didžiausias nuo 10% iki 40% dengimo laukeliuose. Išmatuotos vertės artimos standartinėms tik zonoje nuo 0% iki 2% ir nuo 90% iki 100%.

Purpurinės, kaip ir žydros, spalvos didžiausias rastrinių taškų išsiplėtimas yra nuo 10% iki 40% dengimo laukeliuose.

ISO standartui artimiausi rezultatai gauti išmatavus geltonos spalvos dažų rastro išsiplėtimą. Gautos reikšmės viršija standartines vidutiniškai 6%.

Didžiausias rastrinio taško išsiplėtimas matomas juodos spalvos 20% - 50% dengimo laukeliuose.

Lyginant testinio atspaudu pirmosios ir antrosios pusių matavimus matome, kad antroje pusėje kreivės išsidėsčiusios tolygiau ir mažiau nutolusios viena nuo kitos, tai reiškia, kad pilkumo balansas išlaikytas šiek tiek geriau. Visgi visų CMYK spalvų tono vertės padidėjimas viršija ISO standarte nurodytas normas ir gautas atvaizdas būtų per tamsus, šviesios ir vidutinio šviesumo detalės būtų blogai perteiktos, vaizdas susilietų ir būtų nekokybiškas.



7 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo nekreiduto atspaudu pirmosios pusės visų keturių spalvų rastro išsiplėtimo rezultatus. Punktyrinės linijos vaizduoja ISO standarte nurodytas vertes, ištisinės - gautas matavimo rezultatus.

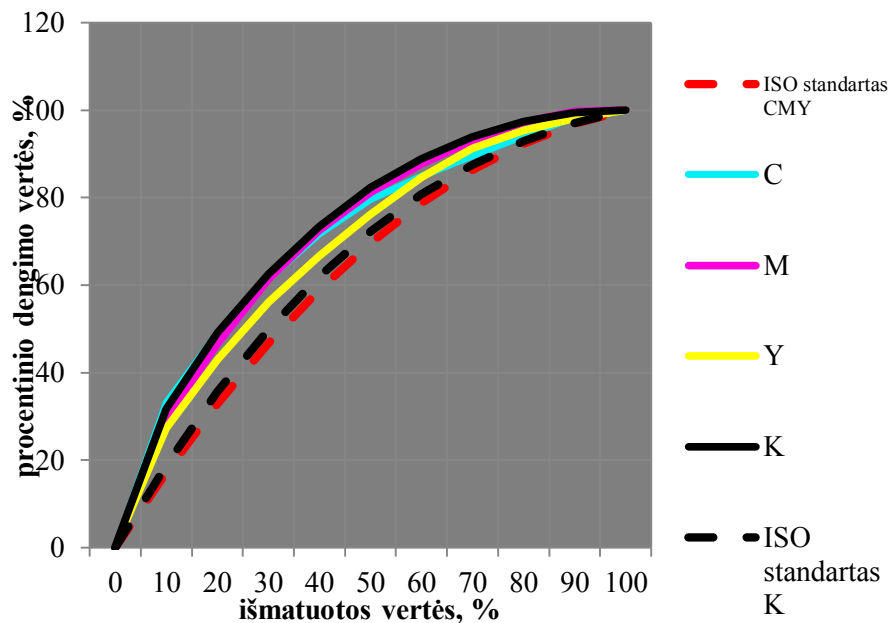
Išmatavus testinio atspaudu ant nekreidinio popieriaus visų keturių spalvų nuo 1% iki 100% dengimo laukelius matome, kad žydros spalvos dažų rastrinių taškų išsiplėtimas didžiausias nuo 10% iki 40% dengimo laukeliuose. 40% dengimo laukelyje pagal ISO standartą tono vertė turėtų padidėti 19%, tačiau išmatavus testinį atspaudą matome beveik 30% tono verės padidėjimą. Išmatuotos vertės artimos standartui tik 90% -100% laukeliuose.

Purpurinės spalvos dažų rastrinio taško padidėjimas didžiausias zonoje nuo 10% iki 50% dengimo. 20% dengimo laukelyje išmatuota vertė net 15,74% viršija standartinę vertę.

Geltonos spalvos dažų rastro padidėjimo kreivė yra labai netolygi. 30% dengimo laukelyje rastro išsiplėtimo nuokrypis nuo standarto siekia beveik 15%, o nuo 70% iki 100% laukeliuose išmatuotos vertės labai artimos standartinėms.

Daugiausiai nuo standartinės nutolusi juodos spalvos dažų rastro išsiplėtimo kreivė. 30% laukelyje tono vertė padidėjo 1,9 karto labiau nei numato ISO standartas t.y 37,9%.

Apibendrinant rezultatus galima pasakyti, kad nesudarius kompensacinių kreivių ir nepritaikius gautų profilių spaudos mašinai visas atspaudas būtų gautas per daug tamsus, o tam tikros šviesesnės atvaizdo detalės būtų prarastos. Blogiausiai būtų perteikiami žydros ir purpurinės spalvos šviesūs tonai, geltonos ir juodos spalvų vidutiniai tonai. Dėl to, kad CMY spalvų kreivės viena kitos atžvilgiu nesutampa gaunamas blogas pilkos spalvos balansas. Pavyzdžiui, pilkos vidutinės detalės gali įgauti gelsvą atspalvį, o tamsesni mėlyni objektai, tokie kaip vanduo ar dangus, dėl didesnio purpurinės spalvos rastro išsiplėtimo atrodys labiau violetiniai nei mėlyni.



8 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo nekreiduto atspaudo antrosios pusės visų keturių spalvų rastro išsiplėtimo rezultatus. Punktyrinės linijos vaizduoja ISO standarte nurodytas vertes, ištisinės - gautos matavimo rezultatus.

Išmatavus antrąją testinio atspaudu pusę matome, kad nuokrypiai nuo ISO standarto mažesni nei pirmosios atspaudu pusės, tačiau kaip ir pirmoje pusėje visų CMY spalvų tono vertės padidėjimas yra skirtingas. Pagal ISO 12647 rastrinių taškų padidėjimo normas visų CMY spalvų 40% laukelyje tono vertės padidėjimas turėtų būti 19%, tačiau išmatuotos vertės gerokai viršija normas. Žydros spalvos didžiausias rastrinio taško padidėjimas matomas zonoje nuo 10% iki 40%. 20% laukelyje išmatuota vertė viršija standartinę net 16,1%. Nuo 80% iki 100% dengimo laukeliuose gautos reikšmės artimos standartui.

Labiausiai nuo standartinės nutolusi purpurinės spalvos kreivė, o didžiausias nuokrypis matomas zonoje nuo 10% iki 50%.

Mažiausias rastrinio taško išsiplėtimas gautas užnešus geltonos spalvos dažus. Didžiausio nuokrypio vietoje, t.y. 20% dengimo laukelyje tono vertės padidėjimas 10,2 % didesnis už nurodytą standarte.

Juodos spalvos dažų rastro išsiplėtimas artimas standartinei normai () tik lakeliuose nuo 0% iki 5% ir nuo 95% iki 100% dengimo laukeliuose. Didžiausias tono vertės padidėjimas yra nuo 10% iki 40% zonoje.

Visos kreivės, kaip ir pirmoje atspaudu pusėje, yra virš standartinių, tačiau nuokrypis pastebimai mažesnis. Pilkumo balansas atrodo išlaikytas tik labai šviesiuose tonuose, tamsesniuose objektuose dėl geltonos spalvos mažesnio rastrinių taškų išsiplėtimo (lyginant su MY spalvų rastro išsiplėtimu) bus matomas netinkamas atspalvis, pvz., žolė gali įgauti rausvą ar purvinai rusvą atspalvį. Dėl didelio šviesių spalvų rastrinių taškų išsiplėtimo, pastelinės, šviesios spalvos bus labai sunkiai atkuriamos, o didelis rastro išsiplėtimas tamsiuose tonuose sukels vaizdo elementų susiliejamą, tamsūs objektai bus sunkiai atskiriami vienas nuo kito.

1.3.3 Drėkinimo skysčio stebėjimas

Išmatavus testinių bandinių 1% - 100% procentinio dengimo laukelius ir pritaikius kompensacines kreives toliau tikrinamas rastrinio taško išsiplėtimas tiražo spausdinimo metu.

Norint užtikrinti, kad drėkinimo skystis nedarys neigiamos įtakos rastro išsiplėtimui ir spaudos kokybei, paimant bandinius buvo fiksuojami drėkinimo skysčio parametrai: spirito kiekis, pH, elektrolaidumas, temperatūra. Išmatuoti drėkinimo skysčio parametrai pateikiami 3 lentelėje

3 lentelė

Drėkinimo skysčio parametrai

Bandinio nr	PH	Elektrolaidumas	Spirit kiekis	Temperatūra	Egzemplioriaus nr.
1	5,1	1430	11,4	10,2	4000
2	5,1	1400	11,4	9,9	14000
3	5,1	1390	11,4	9,9	24000

Kreidiniam popieriui rekomenduojamas drėkinimo skysčio pH 4,5. Nekreidiniam popieriui PH vertę reikia palaikyti šiek tiek didesnę.

Drėkinimo skysčio pH yra vienas pagrindinių parametru padedančių stebėti vandens - dažų balansą, kuris nulemia atsaudo kokybę. PH matavimai parodė, kad viso spaudos proceso metu buvo išlaikyta pastovi PH vertė, kuri atitinka rekomenduojamą normą.

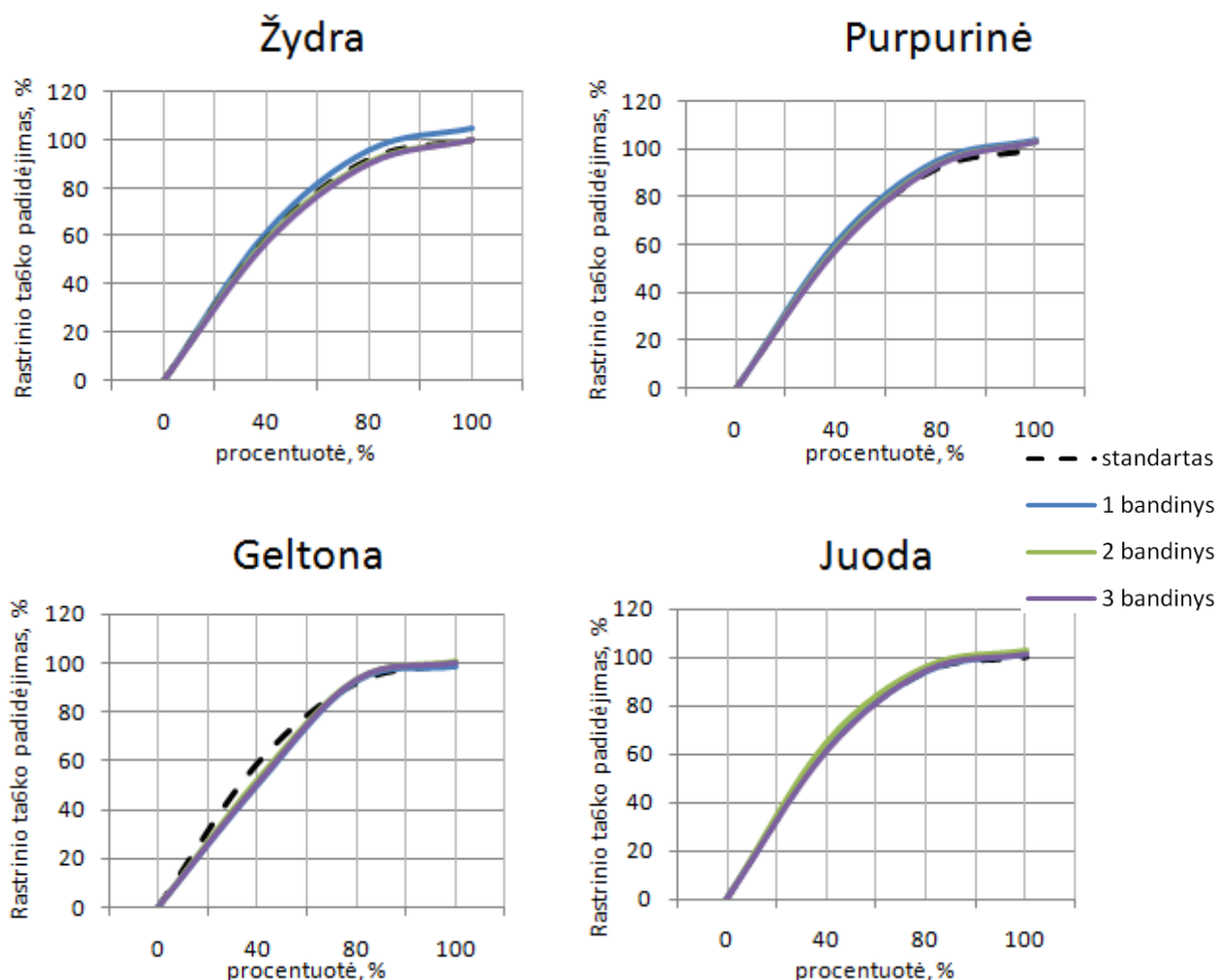
Temperatūros pokyčiai sukelia keliatą spaudos problemų. Viena pagrindinių tai klampumo pakitimai. Žemesnė temperatūra įtakoja dažų klampumo padidėjimą, dėl to reikiamas dažų kiekis gali nepatekti ant atspaudo.

Temperatūros pokyčiai sutrikdo vandens - dažų balansą ir gali pasireikšti dažų užnešimo ir atspaudo optinio tankio nepastovumu. Temperatūros pakilimas sukelia drėkinimo skysčio elektrolaidumo padidėjimą, kas savo ruožtu sukelia emulsifikaciją.

Tyrimo metu temperatūros pokyčiai buvo labai nedideli ir didelės įtakos atspaudo optiniam tankiui neturėjo.

1.3.4 Rastrinio taško padidėjimo po kompensacinių kreivių pritaikymo tyrimas

Po kompensacinių kreivių pritaikymo atspausdų bandinių tono vertės padidėjimo rezultatai pateikiami 9 pav.



9 pav. Grafikai vaizduojantys trijų bandinių žydros, purpurinės, geltonos ir juodos spalvų rastrinio taško išsiplėtimą. Punktyrinės linijos vaizduoja ISO standarte nurodytas vertes, ištisinės - gautus matavimo rezultatus. Pirmasis bandinys tai atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 4000 egzempliorių.; Antrasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 14000 egzempliorių.; Trečiasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 24000 egzempliorių.

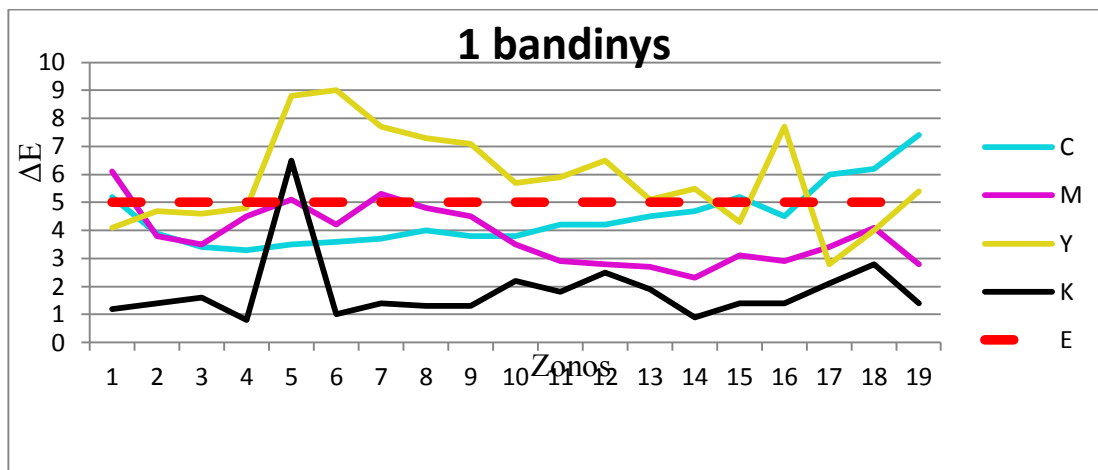
Išmatavus visų 3 bandyminių atspaudų procentinio dengimo laukelius matome, kad išmatuotos rastro išsiplėtimo vertės labai artimos standartinėms. Šiek tiek didesnis tono vertės padidėjimas matomas pirmojo bandinio žydros spalvos 80% dengimo laukelyje, čia rastro padidėjimas didesnis už nurodytą standarte 4%.

Mažiausias rastro ištrėškimas pasireiškė užnešus geltonus dažus. Visų trijų bandinių geltonos spalvos tono vertės padidėjimas nežymiai mažesnis už nurodytą ISO standarte.

Visų matuotų bandinių CMY spalvų rastro padidėjimo kreivės eina tolygiai, vadinasi viso tiražo metu išlaikomas spaudos tolygumas.

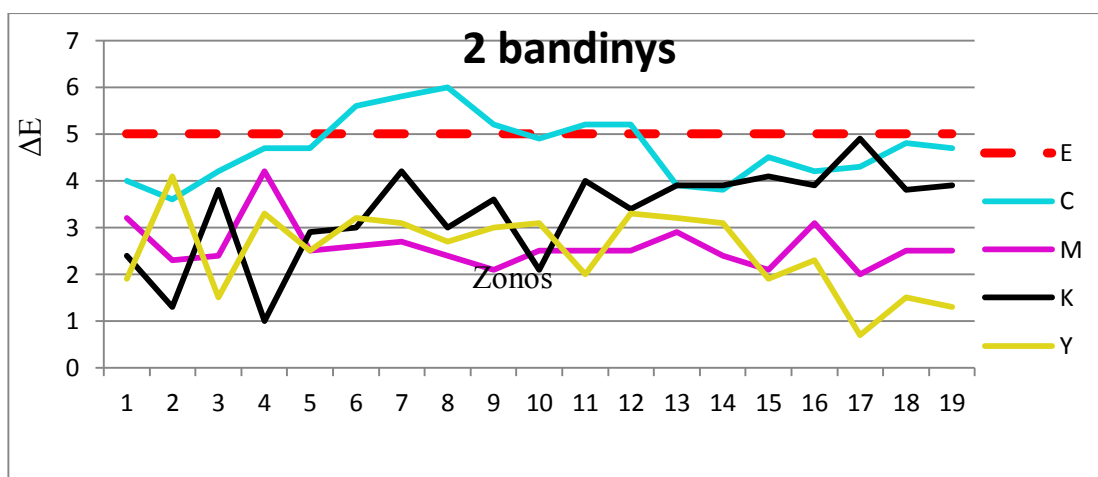
1.3.5 L*a*b* koordinatų ir ΔE vertinimas

Vertinant atspaudų kokybę labai svarbu objektyviai ir nepriklausomai nuo stebėjimo sąlygų įvertinti atspaudų spalvų skirtumą. Atlikus L*a*b* koordinatų matavimus, apskaičiuotus spalvinių skirtumą ΔE pagal gautas reikšmes nubraižomi grafikai pateikiami žemiau.



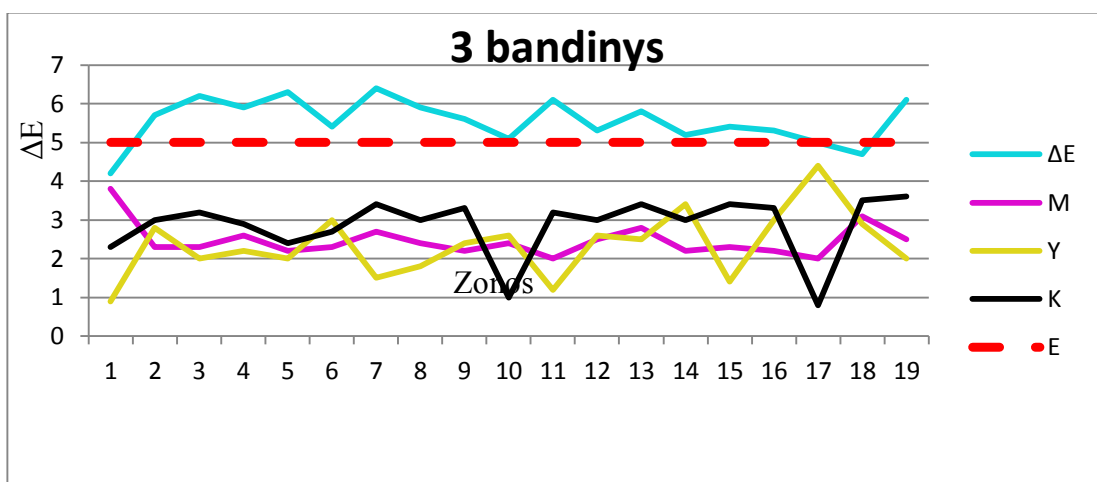
10 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.

Pirmojo bandinio geltonos spalvos $\Delta E > 5$ beveik per visą atspaudų ilgį, vadinasi spalvų skirtumai bus aiškiai matomi. Žydros spalvos ΔE viršija 5 tik atspaudų gale (17-19 zonose), tačiau tokius spalvų skirtumus įgudusi akis pastebėtų ir tikrinant kokybę vizualiai. Mažiausi spalvų nuokrypiai yra juodos spalvos. Vidutiniškai juodos spalvos $\Delta E = 1,8$



11 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.

Antrojo bandinio beveik visų spalvų ΔE yra vidutiniai ir atpažįstami tik įgudusios akies. Juodos spalvos spalvų skirtumai atspaudų gale yra tarp 3,5 ir 5. Priimta manyti, kad esant tokiam ΔE spalvų skirtumai būtų matomi tik šalia sudėjus lyginamus atspaudus. Tik žydros spalvos 6-9 zonose ΔE viršija 5 ir laikomi labai stipriais.

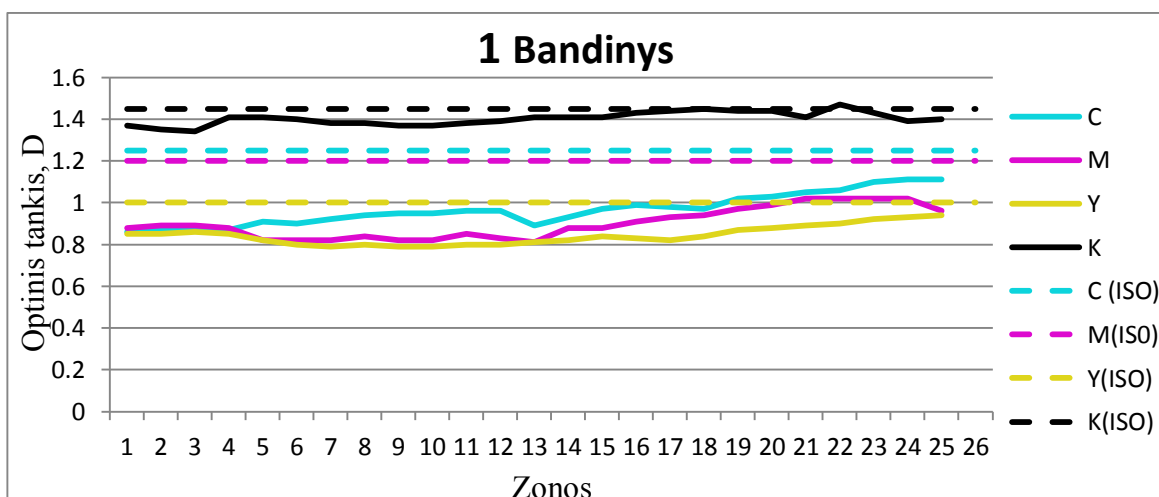


12 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.

Trečiojo bandinio, kaip ir antrojo, didžiausias spalvų skirtumas matomas žydros spalvos. Žydros spalvos ΔE viršija 5 per visą atspaudu ilgį vadinasi spalvų skirtumai bus matomi „plika akimi“. Kitų trijų spalvų ΔE nesiekia 3, vadinasi spalvų skirtumas bus pastebimas įgudusio kokybės kontrolieriaus, bet paprastam vartotojui toks spalvų skirtumas bus nepastebimas ir atspaudu kokybė atrodys nebloga.

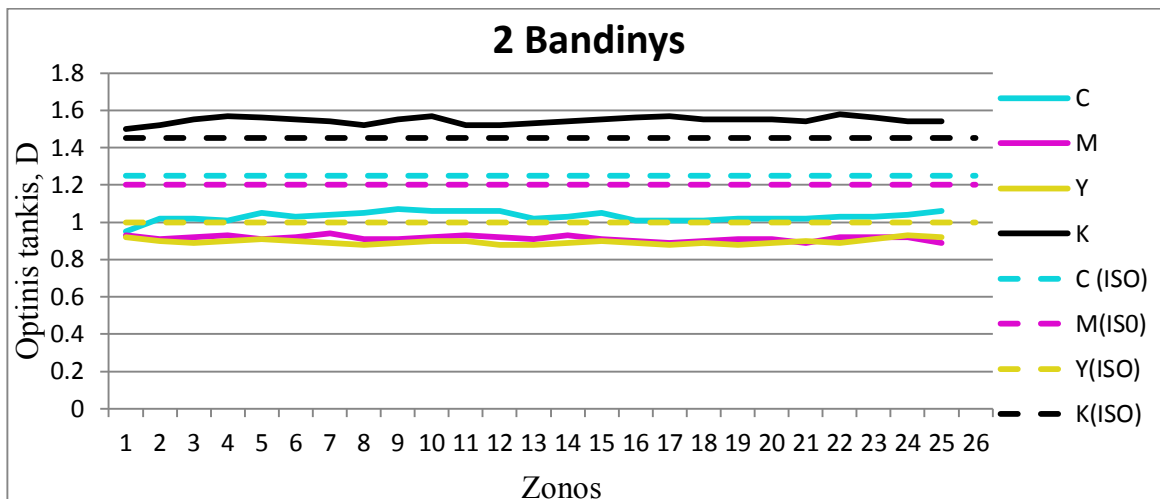
1.3.6 Optinio tankio vertinimas

Optinio tankio matavimas yra svarbus kokybės parametras, leidžiantis įvertinti dažų spalvines charakteristikas ar jų užterštumą kitais dažais. Spektrofotometru išmatuotų visų bandinių optinio tankio rezultatai pateikiami grafikuose.



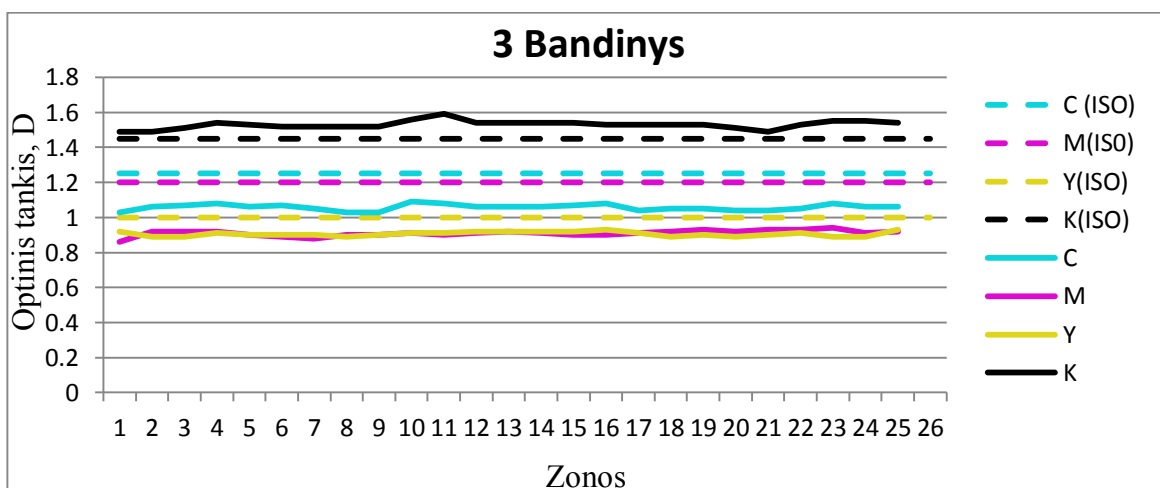
13 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu

Pirmojo bandinio visų CMY spalvų optinis tankis yra mažesnis už nurodytas ISO standarte. Labiausiai nuo standarto nutolęs yra žydrų dažų optinis tankis. Per visą atspaudu ilgį jis yra apie 0,97. Artimiausias standartui yra juodo dažo optinis tankis. Per visą atspaudu ilgį jis gan tolygus, tik atspaudu pradžioje ir pabaigoje yra šiek tiek mažsnis.



14 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu

Išmatavus antrojo bandinio optinio tankio reikšmes per visą atspaudą ilgį, matome, kad optinis tankis visose zonose išlaikytas tolygiai. CMY dažų optiniai tankiai yra mažesni už nurodytas standarte. Labiausiai nuo standarto nukrypus žydros spalvos optinis tankis, vidutiniškai per visą atspaudą jis yra 1. Juodos spalvos optinis tankis šiek tiek didesnis už nurodytą standarte ir apytiksliai yra 1,5.



15 pav. Grafikas vaizduojantis trečiojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu

Trečiojo bandinio purpurinės spalvos optinio tankio nuokrypis nuo standartinio, yra didžiausias (jo vertė yra apie 0,91). Visų CMY spalvų optiniai tankiai šiek tiek mažesni už standartines vertes. Juodos spalvos optinis tankis vidutiniškai yra 1,52, o tai šiek tiek daugiau negu rekomenduoja ISO standartai.

1.3.7 Išvados ir pasiūlymai

1. Palyginus rezultatus gautus išleidus 175lpi ir 200lpi spaudos plokštes matome, kad didesnės liniatiūros spaudos plokštėje gaunami šiek tiek didesni nuokrypiai, tačiau abiem atvejais didžiausi išmatuoto ir norimo gauti rezultato skirtumai matomi nuo 40% iki 70% rastro dengimo laukeliuose.

2. Didžiausias rastrinio taško išsiplėtimas ant kreidinio bandinio yra purpurinės spalvos. Dėl to atspaude šviesūs ir vidutinio šviesumo fonai įgautų rausvą atspalvį. Kadangi visos kreivės yra gerokai virš ISO standartus vaizduojančių kreivių, visas atspaudas būtų gautas per tamsus, o neišlaikytas pilkumo balansas būtų matomas visame atspaude.

3. Testas ant nekreidinio atspauda rodo, kad blogiausiai perteikiami žydros ir purpurinės spalvos šviesūs tonai, geltonos ir juodos spalvų vidutiniai tonai. Dėl to, kad CMY spalvų kreivės viena kitos atžvilgiu nesutampa gaunamas blogas pilkos spalvos balansas. Pavyzdžiui, pilkos vidutinės detalės gali įgauti gelsvą atspalvį, o tamsesni mėlyni objektai, tokie kaip vanduo ar dangus, dėl didesnio purpurinės spalvos rastro išsiplėtimo atrodo labiau violetiniai nei mėlyni. Atspaudas gautas per daug tamsus, o tam tikros šviesesnės atvaizdo detalės prarastos.

4. Pritaikius kompensacines kreives ir išmatavus visų 3 bandinių procentinio dengimo laukelius matome, kad išmatuotos rastro išsiplėtimo vertės labai artimos standartinėms.

5. Bandinių spausdinimo metu išlaikyti pastovūs drėkinimo skysčio parametrai. Visų matuotų bandinių CMY spalvų rastro padidėjimo kreivės eina tolygiai, vadinasi viso tiražo metu išlaikomas spaudos tolygumas.

6. Didžiausi spalvų skirtumai matomi pirmojo bandinio visose geltonos spalvos zonose, antrojo bandinio žydros spalvos 6-9 zonose ir trečiojo bandinio žydros spalvos zonose per visą atspauda ilgį, čia $\Delta E > 5$ ir yra laikomas stipriu. Kitų spalvų kreivės visuose trijuose bandiniuose varijuoja ribose nuo 1 iki 5. Priimta manyti, kad toks spalvų skirtumas bus matomas tik šalia sudėjus du lyginamus atspaudus ir vartotojui spauda atrodys kokybiška, todėl toks spalvų skirtumas yra priimtinas spaustuvėse.

7. Įvertinus trijų bandinių optinius tankius matome, jog visų spalvų optiniai tankiai yra mažesni nei nurodyti standarte, tačiau per visą atspauda ilgį optinis tankis išlaikytas gan tolygiai.

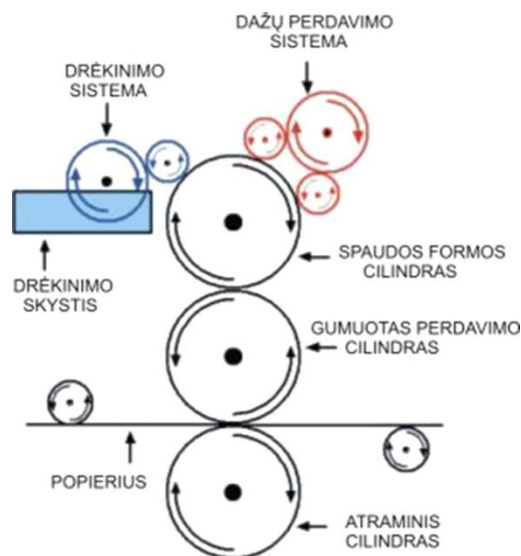
2. OFSETINĖS SPAUDOS PROCESŲ TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

2.1 Pasirinktos technologijos pagrindimas

Dar 1875 metais Anglijoje užpatentuotas Ofsetinės spaudos būdas vis dar yra plačiai naudojamas. Spausdinant didelių tiražų leidinius Ofsetinė spauda yra populiariausia poligrafijos pramonėje naudojama technologija užimanti apie 50 % pasaulinės spaudos rinkos.

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

Dažai, nuo spaudos formos ant spausdinamosios medžiagos patenka netiesiogiai - spausdinimo cilindru sukantis toliau dažai yra perduodami specialia guma padengtam tarpiniam cilindru, kuris kompensuoja mikro ir makro nelygumus esančius spausdinamos medžiagos paviršiuje ir nesugadina spaudos plokštės. Žemiau pateikiama ofsetinės spaudos principinė schema.



16pav. Ofsetinės spaudos principinė schema[13]

Ofsetinės spausdinimo technologijos populiarumas neblėsta dėl kelių priežasčių. Visų pirma tai ekonomiškas spausdinant didelius knygų, brošiūrų, įvairios komercinės spaudos ir k.t. tiražus. Ofsetinės spaudos plokštės yra patvarios, kadangi nėra tiesioginio kontakto tarp plokštės ir spausdinamojo paviršiaus. Tinkamai pagamintos plokštės, naudojamos su optimizuotu dažų ir tirpalo rezervu, gali tarnauti atspausdinant daugiau nei milijoną atspaudų. Spausdinant ofsetiniu būdu, didžiausių gamybos kaštų ir laiko sanaudų dalį sudaro spaudos formų paruošimas ir spaudos mašinos paruošimas masinei gamybai. Kadangi kartą paruošus plokštes galima spausdinti labai daug atspaudų, gamybos kaštai proporcingai mažėja didėjant tiražams.

Ofsetinė spauda leidžia rinktis iš didelės įvairovės spausdinamųjų medžiagų. Tai gali būti ir labai įvairūs popieriai, kurių storis nuo 60 iki 400 g/m².: kreidinis ir nekreidinis, ofsetinis, lipdukinis, kalkinis, tekstūrinis. Taip pat gali būti naudojami įvairūs dažai. Galimi metaliniai, fluorescenciniai dažai, pantoninės spalvos.

Kaip ir kiekviena technologija, ofsetinė spauda turi savo trūkumų. Kaip vienus iš pagrindinių galima paminėti šiuos:

- Ilgas pasiruošimas spaudai, todėl esant mažiems tiražams tokia spauda užima kur kas daugiau laiko nei skaitmeninė;
- Mašinos suregulavimui sugaištama daugiau laiko ir sugadinama daugiau žaliavų, negu fleksografinėje spaudoje ar graviūroje;
- Ilgas dažų džiūvimo laikas;
- Nėra galimybės personalizuoti spausdinamą informaciją;

Nepaisant šių trūkumų specialistai pripažįsta, kad ofsetinės spaudos technologija leidžia užtikrinti didelę spausdinimo spartą ir aukštą spaudos kokybę, tikslų spalvų ir pustonių atkūrimą, puikų detalių atvaizdavimą. [14]

Projektuojant pasiruošimo spaudai etapą pasirinkta vidinio būgno konstrukcijos CtP įrenginys LUXEL V-9600 leidžiantis išgauti didesnio tikslumo rastrinį tašką dėl to, kad nejudantis būgnas užtikrina didžiausią pozicionavimą. Įrenginys eksponuoja plokštes dviem ultravioletinio spektro lazeriais. UV spektro lazeriais eksponuojamos plokštės prieš termines plokštes pasižymi sekančiais privalumais[15]:

UV	IR
<ul style="list-style-type: none"> • UV plokštėms išeksponuoti užtenka 0,12W galingumo įrenginio • UV lazerio diodo gyvavimo trukmė yra nuo 5,000 iki 10,000 įrenginio darbo valandų • UV lazerio diodo kaina yra nuo 5,000 iki 10,000 EUR. • Sistemos įdiegimas reikalauja apie 40,000 - 110,000 EUR investicijų 	<ul style="list-style-type: none"> • Terminėms plokštėms išeksponuoti reikia 60W galingumo įrenginio • Terminio lazerio diodo gyvavimo trukmė yra apie 3,000 įrenginio darbo valandų • IR lazerio diodo kaina yra nuo 20,000 iki 35,000 EUR • Sistemos investicijų įdiegimas reikalauja apie 65,000 to 150,000 EUR

Paruošimo spaudai specialistų teigimu darbas su ultravioletiniu spektru eksponuojamomis spaudos plokštėmis stabilesnis, o išgaunamas rastrinių taškų geometrinis tikslumas ir kokybė niekuo nenusileidžia rastro perteikimo kokybei ant terminių spaudos plokščių.

Toliau šioje dalyje pateikiama ofsetinės spaudos paruošimo ir spausdinimo darbų technologiniai skaičiavimai.

2.2 Technologinio proceso projektavimas

Šiame darbe projektuojamos skirtingų formatų ir skirtingų spalvingumų knygos minkštais, kietais viršeliais, nr.2 įrišimo knygos (iš popieriaus pagamintas ir kartonino pagrindo neturintis viršelis). Knygų vidiniai lankai ir viršeliai skaičiuojami kaip atskiri leidiniai. Visi leidiniai spausdinamos ofsetine spauda, atsižvelgiant į projektuojamų gaminių pobūdį pasirinktas skirtingas popierius. Kietviršių ir brošiūrų vidiniai lankai ir viršeliai dažniausiai pasižymi sudėtingomis spalvotomis iliustracijomis todėl šiems gaminiams naudojamas kreiduotas popierius. Vienspalviams ar dvispalviams gaminiams, kuriuose informacija perteikiama tekstu, o ne grafiniais vaizdais užsakovai dažniausiai pasirenka pigesnę nekreiduotą popierių. Daugiaspalvių vidinių lankų spaudai pasirenkama KBA rapida 105 spaudos mašina turinti 8 dažų sekcijas ir galinti spausdinti ant didesio (72x102 cm.) formato su vertimu. Viršelių spalvingumas dažniausiai yra 4+0, jie spausdinami ant mažesnio formato lapo ofsetine spaudos mašina Man roland - 304. Viršelių spauda reikalauja įpatingai didelio tikslumo todėl pasirenkant spaudą ant mažesnio formato sumažinami nukrypimai. Žemiau (4. lentelė) pateikiama išleidžiamos produkcijos charakteristikos.

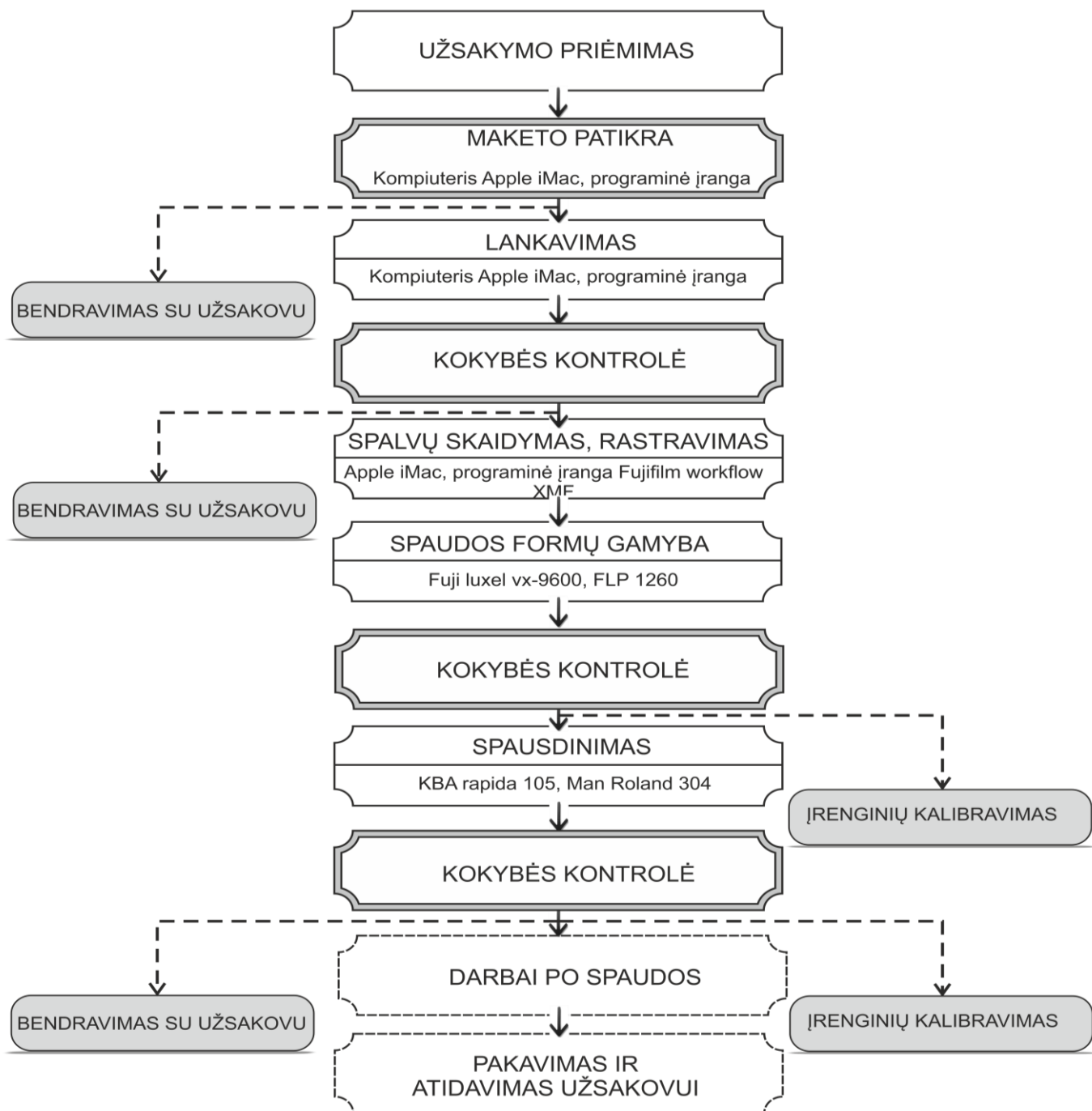
4. lentelė

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavad.	Produkcijos formatas (plotis × ilgis), cm	Produkcijos spalvingumas	Puslapių sk., vnt.	Tiražas, vnt.	Pavad. sk. per metus, vnt.	Šrifto kėgelis, punkt.	Teksto užimamas plotas, %	Iliustracijų užimamas plotas, %	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos popierius
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Pasakų knygos vidiniai lankai	17 x23	4+4	160	1000	500	12-14	70	20	Rastr.	Multioffset 80 g/m ²
2.	Viršelis	35,6x23,8	4+0	1*	1000	500	12-14	20	30	Rastr.	Arctic volume white 115g/m ²
3.	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	21x29,7	2+2	128	20000	100	12-16	75	15	Rastr.	Multioffset 120 g/m ²
4.	Viršelis su atvartais	21x 62	4+0	1*	20000	100	12-16	45	20	Rastr.	Arctic volume white 115g/m ²
5	Katalogo vidiniai lankai	20 x 28,5	4+4	112	130000	3	11-18	20	65	Rastr.	Multiar Silk 115g/m ²
6	Viršelis	41,4x28,5	4+0	1*	130000	3	11-18	20	35	Rastr.	Arctic volume white 115g/m ²
7.	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	14,3 x 21,3	1+1	288	2000	200	12-16	90	0	-	Multioffset 90 g/m ²
8.	Viršelis	34x24,9	4+0	1*	2000	200	12-16	10	0	Rastr.	Arctic volume white 115g/m ²
9	Brošiūros vid. lankai	14 x 14	4+4	128	500	100	16-20	35	65	Rastr.	Cosmo print silk 110 g/m ²
10	Viršelis	33x17,5	4+0	1*	500	100	16-20	10	60	Rastr.	Arctic volume white 115g/m ²

* Skaičiuojamas 1 komplektas reikalingas

Dažniausiai spaustuvėse netenka atlikti maketavimo darbų, kadangi užsakymas pateikiamas jau su redaktorių paruoštu tekstu ar dizainerių sukurtomis iliustracijomis, dažniausiai maketas pateikiamas pdf formatu. Pdf dokumente pateikiami atskiri knygos puslapiai ir pagrindinė leidinio informacija - spalvingumas (pvz. pažymima, kurie puslapiai yra 4+4, kurie 1+1 spalvingumo ir panašiai.). Pateikiamas puslapių skaičius, reikiamas tiražas ir reikalingos pastabos. Gavus užsakymą prasideda technologinis procesas. (17 pav) vaizduojama projektuojamų leidinių gamybos proceso technologinė schema.



17 pav. projektuojamų leidinių gamybos proceso technologinė schema

Iš užsakovo gautas maketas atspausdinamas atskirais lapais ir toliau keliauja pas technologą, kuris dar kartą patikrina maketą ir suprojektuoja gamybos procesą. Technologas įvertindamas galutinį leidinio formatą, reikalingas technologines užlaidas nubraižo vidinių lankų ir viršelių išdėstymą spaudos lape, apskaičiuoja spaudos lankų ir lapų kiekį įvertindamas nuobiras ir suprojektuoja visą tolimesnį gamybos procesą.

Toliau atliekamas produkcijos apimties spaudos lankais skaičiavimas ir pateikiamas vidinių lankų bei viršelių išdėstymo spaudos lape pavyzdys.

Vidinių lankų projektavimas

1. Nustatoma neapipjauto gaminio formatas: (Užlaidom iš trijų pusių pridedame po 4 mm)

$$17+0,4=17,4 \text{ cm.}$$

$$23+0,4+0,4=23,8 \text{ cm.}$$

Neapipjautas leidinio formatas: 17,4×23,8 cm.

Vidinių lankų lankstymas statmenas, 4 lenkimo linijos – gauname 1/32 lanko dalį.

2. Nustatoma reikiamas spaudos lapo formatas:

$$17,4 \times 4 = 69,6 \text{ cm.}$$

$$23,8 \times 4 = 97,2 \text{ cm.}$$

Reikiamo spaudos lapo formatas: 69,6×95,2 cm.

3. Pasirenkama popieriaus formatas spausdinimui, įvertinant užlaidas technologiniams laukams bei spausdinimo mašinos griebtukams, nurodoma lanko formatas ir jo dalis:

$$69,6+0,5(\text{griebtukams})+0,5 (\text{griebtukams}) + 1,4 (\text{šleifui}) = 72 \text{ cm.}$$

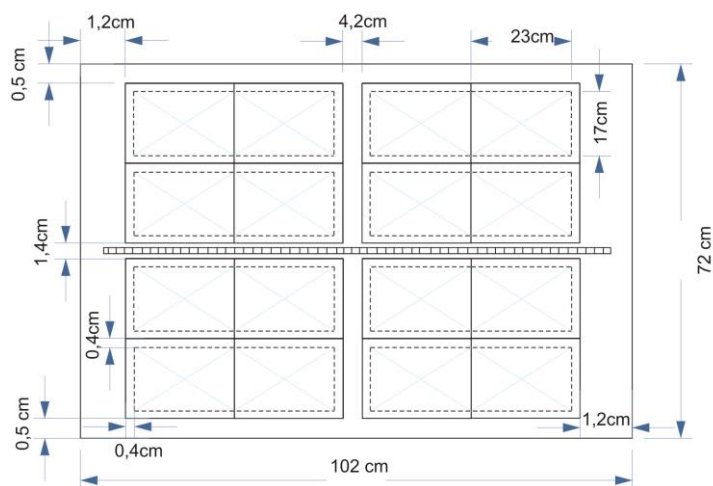
$$95,2+0,4 (\text{sutapdinimo kryžiams})+ 0,4 (\text{kryžiams})+ 1,5 (\text{lapą varančiam ratukui})=97,5 \text{ cm.}$$

Mažiausias preliminarus reikiamas popieriaus formatas: 72×97,5 cm.

Įvertinant plaušų kryptį paimtas 72×102 cm formato popierius.

Pasirinktas popieriaus formatas ir lanko dalis: 72×102/16

4. Nubraižoma pasirinktas spaudos lapas su jame išdėstais gaminio vidiniais lankais, brėžinyje pateikiama gaminio ir užlaidų matmenys. Brėžinyje parodoma plaušų orientacija.

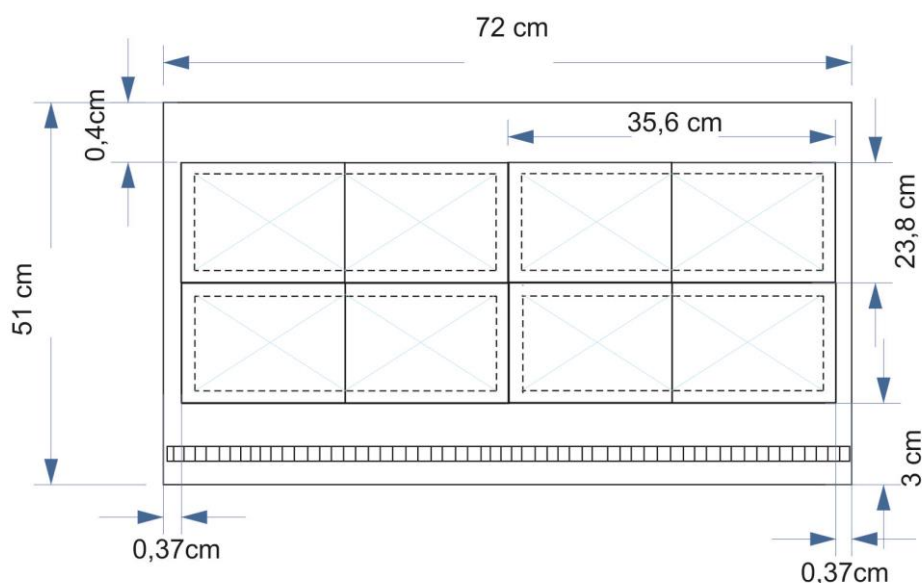


18a pav. Spaudos lape lankas centruojamas iš kraštų paliekant po 1,2cm. Lanko vidury paliekamas 4,2 pločio nespausdinama zona reikalinga spaudos mašinos KBA rapida 106 ratukui varančiam lapus. Spaudos lapo viršuje ir apačioje paliekami 0,5cm. pločio laukai skirti griebtukams. Kontrolinė skalė talpinama viduryje - įdedama į zoną reikalingą šleifui¹.

¹ Šleifas - sulankstyto sąsiuvinio išsikišusi priekinė dalis skirta siuvimo mašinos griebtukams. Naudojama esant 4 lenkimams.

Viršelio projektavimas

1. Nustatomas neapipjauto gaminio formatas, įvertinant apipjovimo užlaidas.
Nugarėlė= $0,0103 \times (160/2) = 0,82$ cm. (įvertinus, kad bloko nugarėlė sustorės dėl siuvimo priimam 0,83)
Neapipjautos brošiūros viršelio plotis= $0,4 + 17 + 0,83 + 17 + 0,4 = 35,63$.
Neapipjautos brošiūros viršelio aukštis= $23 + 0,4 + 0,4 = 23,8$ cm.
Minimalus neapipjautos knygos viršelio formatas: 23,8×35,63 cm.
2. Nustatomas reikiamas spaudos lapo arba lanko formatas, įvertinant neapipjauto gaminio formatą, lankstymo schemą, supjovimo schemą, popieriaus plaušų kryptį ir t. t.
Priimame, kad 72×51 cm popieriaus lape tilps 4 viršeliai.
3. Pasirenkama popieriaus formatas spausdinimui, įvertinant technologines ir apipjovimo užlaidas, nurodoma lanko formatas ir jo dalis.
4 viršelių preliminarus lanko formatas su technologinėmis ir apipjovimo užlaidomis:
Lanko plotis= $(35,63 \times 2) + 0,4$ (kryžiams)+ $0,4$ (kryžiams)=72,06 cm.
Šiuo atveju sutapdinimo kryžius galima šiek tiek įleisti į laukus skirtus apipjovimui, todėl galima spaudos lapo plotis yra pakankamas.
Lanko aukštis= $(23,8 \times 2) + 1,0 + 0,4 + 0,4 = 49,4$ cm.
Apskaičiuotas mažiausias reikiamas viršelio lanko formatas yra 72, x 49,4 cm, lanko dalis– 1/4.
Pasirenkama popieriaus formatas ir lanko dalis: 72×51/4
4. Nubraižoma pasirinktas popieriaus lapas su jame išdėstytais gaminiais, brėžinyje pateikiant gaminių ir užlaidų matmenis. Brėžinyje parodoma popieriaus plaušų orientacija.



18b pav Spaudos lape lankas centruojamas iš kraštų paliekant po 0,37cm.

Spaudos lapo viršuje paliekamas 0,4cm pločio technologinis laukas. Apačioje lieka 3cm. pločio atraiža ir patalpinama kontrolinė skalė.

Toliau atliekant analogiškus skaičiavimus užpildoma gamybinės užduoties produkcijos spausdinimui lentelė.

2.3 Darbų apimtys skaičiavimas

5 lentelė.

Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Ei l. N r.	Produk- cijos pavadi- nimas	Spaudos lanko formatas (plotis × ilgis), cm ir lanko dalis	Pavadi- nimų sk.per metus, vnt.	Produk- cijos apim- tis spau- dos lankais	Tira- žas, vnt.	Vid. spal- vin- guma s	Privedi- mo koeffi- cientas	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst.		Metinis spalvinių atspaudų kiekis, tūkst.	
								fizinių	sąlyginių	fizinių	sąlyginių
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4×5×6	10=9×8	11=9×7	12=11×8
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	72x102/ 16	500	10	1000	4	1,36	5000	6800	20000	27200
2	Viršelis	51x72/4	500	0,25	1000	4	0,68	125	85	500	340
3	Autobiog- rafinės knygos vidiniai lankai	64x90/8	100	16	2000 0	2	1,06	32000	33920	64000	67840
4	Viršelis su atvartais	51x72/2	100	0,5	2000 0	4	0,68	1000	680	4000	2720
5	Katalogo vidiniai lankai	64x90/ 8	3	14	1300 00	4	1,06	5460	5787,6	21840	23150,4
6	Viršelis	64x45/2	3	0,5	1300 00	4	0,54	195	105,3	780	421,2
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	90x64/ 16	200	18	2000	1	1,06	7200	7632	7200	7632
8	Viršelis	51x72/4	200	0,25	2000	4	0,68	100	68	400	272
9	Brošiūro s vid. lankai	64x90/16	100	8	500	4	1,06	400	424	1600	1696
10	Viršelis	72x51/4	100	0,25	500	4	0,68	12500	8,5	50000	34000
Viso:								51492,5	55510,4	120370	131305,6

Patikrinus iš užsakovo gautus skaitmeninius maketus toliau naudojant kompiuterį *Apple imac* (charakteristikos pateikiamos priede nr. 1) ir *FujiFilm XMF* programinę įrangą atliekami lankavimo darbai - puslapiai išdėstomi spaudos lape taip, kad, kai abi lapo pusės yra atspausdintos, sulenktos ir nukirptos, puslapiai būtų išdėstyti teisinga tvarka. 6. Lentelėje pateikiama maketų patikros ir lankavimo darbų trukmės skaičiavimas.

Leidinių maketų patikros ir lankavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Galutinės produkcijos formatas (plotis × ilgis), cm	Pavadinimų skaičius per metus, vnt.	Puslapių skaičius viename leidinyje, vnt.	Laiko norma maketo puslapio patikrai, val.	Laiko norma leidinio lankavimui, val.	Metinė laiko norma maketų puslapių patikrai, val.	Metinė laiko norma gaminių lankavimui, val.	Metinė laiko norma maketų patikrai ir lankavimui, val.
1	2	3	4	5	6	7	8=4×5×6	9=4×7	10=8+9
1.	Pasakų knygos vidiniai lankai	17 x23	500	160	0,025	0,2	2000	100	2100
2.	Viršelis	35,6x23,8	500	1	0,02	0,1	10	50	60
3.	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	21x29,7	100	128	0,025	0,2	320	20	340
4.	Viršelis su atvartais	21x 62	100	1	0,02	0,01	2	1	3
5	Katalogo vidiniai lankai	20 x 28,5	3	112	0,025	0,2	8,4	0,6	9
6	Viršelis	41,4x28,5	3	1	0,02	0,1	0,06	0,3	0,36
7.	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	14,3 X 21,3	200	288	0,025	0,2	1440	40	1480
8.	Viršelis	34x24,9	200	1	0,02	0,1	4	20	24
9	Brošiūros vid. lankai	14 x 14	100	128	0,025	0,2	320	20	340
10	Viršelis	33x17,5	100	1	0,02	0,1	2	10	12
Viso:									4368,36

* Skaičiuojamas 1 komplektas reikalingas knygai.

Patikrinus maketus ir sulankavus leidinį vykdomas spalvų skaidymas ir rastravimas. Spalvų skaidymo tikslas – gauti keturias - žydros (C), purpurinės (M), geltonos (Y) ir juodos (K) spalvų spaudos formas. Norint pagaminti spaudos formą, išskaidytą į atskiras spalvas, leidinio atvaizdą reikia rastruoti. Rastravimas – tai pustoninio atvaizdo pervedimas į rastrinį atvaizdą. Rastrinis atvaizdas – tai atvaizdas sudarytas iš rastrinių elementų - taškelių, kurie ir suformuoja visą atvaizdą. Rastrinių taškų artumas vienas kitam yra nustatomas rastro liniatiūra (arba rastro dažniu). Liniatiūra – tai linijų skaičius tam tikrame ilgio vienete (centimetre arba colyje).

Leidinio atspaudo vizualinė vaizdo kokybė priklauso nuo pasirinktos liniatiūros. Žemos vizualinės kokybės leidiniams, kaip laikraščiams, paprastoms knygoms ir pan., kurie spausdinami ant nelygaus, šiurkštaus popieriaus yra parenkama 50-100 lpi; vidutinės vizualinės kokybės leidiniams – 100-150 lpi; geros vizualinės kokybės leidiniams – 150-175 lpi; aukštos vizualinės kokybės leidiniams – 175-200 lpi.

Spalvų skaidymo ir rastravimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Spaudos lanko formatas (plotis × ilgis), cm ir lanko dalis	Pavadinimų skaičius per metus, vnt.	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Vid. spalvin-gumas	Laiko norma spalvų skaidymui ir rastravimui, val.	Metinė laiko norma spalvų skaidymui ir rastravimui, val.
1	2	3	4	5	6	8	11=9+10
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	72x102/ 16	500	10	4	0,09	450
2	Viršelis	51x72/4	500	1	4	0,09	45
3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	64x90/8	100	16	2	0,09	144
4	Viršelis su atvartais	51x72/2	100	1	4	0,09	9
5	Katalogo vidiniai lankai	64x90/ 8	3	14	4	0,09	3,78
6	Viršelis	64x45/2	3	1	4	0,09	0,27
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	90x64/ 16	200	18	1	0,09	324
8	Viršelis	51x72/4	200	1	4	0,09	18
9	Brošiūros vid. lankai	64x90/16	100	8	4	0,09	72
10	Viršelis	72x51/4	100	1	4	0,09	9
Viso:							1075,05

CtP („Computer to Plate“) gamybos būdu spaudos formos gaunamos iš kompiuterio tiesiai ant plokštės tiesioginio eksponavimo būdu, naudojant vieną ar kelis lazerius. CtP įrenginiuose forminės plokštės po eksponavimo lazerio spinduliu yra apdirbamos ryškinimo procesoriuje ir tik tada jos jau būna paruoštos naudojimui

FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260, CtP įrenginiai sujungti į vieną liniją. Eksponavimas ir ryškinimas vyksta nuosekliai, todėl, ir šių procesų trukmės skaičiavimai pateikiami bendrai kaip vieno proceso.(8 lentelė)

Eksponavimo ir ryškinimo trukmės skaičiavimas CtP linijoje

Eil. Nr.	Produkci- jos pava- dinimas	Spaudos lanko for- matas (plotis × ilgis), cm ir lanko dalis	Ofsetinės spausdini- mo formos formatas, (plotis × ilgis), cm	Pavadi- nimų skaičius per metus, vnt.	Leidinio skaitmeni- nių monta- žų kiekis, vnt.	Vidutinis spalvin- gumas	Leidinio spausdi- nimo formų kiekis, vnt.	Metinis spausdi- nimo formų kiekis, vnt.	Laiko norma ekspona- vimui ir ryškini- mui, val.	Metinė laiko norma eks- ponavimui ir ryškinimui, val.
1	2	3	4	5	6	7	8=6×7	9=5×8	10	11=9×10
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	72x102/ 16	103,0×77,0	500	10	4	40	20000	0,04	800
2	Viršelis	51x72/4	74,0×57,5	500	1	4	4	2000	0,04	80
3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	64x90/8	101,0×82,0	100	16	2	32	3200	0,04	128
4	Viršelis su atvartais	51x72/2	74,0×57,5	100	1	4	4	400	0,04	16
5	Katalogo vidiniai lankai	64x90/ 8	101,0×82,0	3	14	4	56	168	0,04	6,72
6	Viršelis	64x45/2	74,0×57,5	3	1	4	4	12	0,04	0,48
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	90x64/ 16	101,0×82,0	200	18	1	18	3600	0,04	144
8	Viršelis	51x72/4	74,0×57,5	200	1	4	4	800	0,04	32
9	Brošiūros vid. lankai	64x90/16	101,0×82,0	100	8	4	32	3200	0,04	128
10	Viršelis	72x51/4	74,0×57,5	100	1	4	4	400	0,04	16
Viso:										1351,2

Per valandą pagaminama 43 spaudos formos, tačiau įranga negali visada dirbti maksimaliu greičiu, taip pat reikalingas papildomas laikas pasiruošimui bei nenumatytiems darbams ar kitokiems trikdžiams, todėl laiko norma eksponavimui ir ryškinimui parenkama 0,04.

Spaudos baras

Projektuojamų knygų vidiniai lapai spausdinami ofsetine lapine spaudos mašina KBA Rapida 105 (charakteristikos pateikiamos priede nr.1), kuri atlieka dvipusį spausdinimą. Spaudos proceso metu svarbu vykdyti nenutraukiamą kokybės kontrolę - stebėti rastro ištryškimą, tonavimą, spalvų atitikimą. Svarbu, kad viso tiražo spalvos būtų vienodos ir atitiktų maketą. Viršeliai spausdinami mažesnėje spaudos mašinoje Man Roland R-304 (charakteristikos pateikiamos priede nr.1), kuri turi 4 spalvų sekcijas. Mažesnio formato spaudos mašina pasirinkta dėl to, kad spausdinant ant mažesnio formato sumažinami spaudos nukrypimai kas labai svarbu spausdinant viršelius.

9 lentelė

Spaudos cecho metinės gamybos apimties skaičiavimas

Eil. nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų skaičius per metus, vnt.	Metinis formų pritaismų skaičius, vnt.	Laiko norma dažų aparato plovimui, val.	Metinė laiko norma dažų aparato plovimui, val.	Laiko norma vienam pritaismui, val.	Metinė laiko norma pritaismui, val.	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst.vnt.	Laiko norma vienam spaudos lankui atspausdinti, val.	Metinė laiko norma spausdinimui, val.	Metinė laiko norma plovimui, pritaismui ir spausdinimui, val.
1	2	3	4	5	6=3×5	7	8=4×7	9	10	11=9×10	12=6+8+11
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	500	2000	0,4	200	0,02	160	5000	0,00008	0,4	240,4
2	Viršelis	500	2000	0,3	150	0,02	8	125	0,0001	0,0125	190,0125
3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	100	3200	0,3	30	0,02	64	32000	0,00008	2,56	96,56
4	Viršelis su atvartais	100	400	0,3	30	0,02	8	1000	0,0001	0,1	38,1
5	Katalogo vidiniai lankai	3	168	0,4	1200	0,02	336	5460	0,00008	0,4368	4,9968
6	Viršelis	3	12	0,3	900	0,02	24	195	0,0001	0,0195	1,1595
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	200	3600	0,2	400	0,02	72	7200	0,00008	0,576	112,576
8	Viršelis	200	800	0,3	600	0,02	16	100	0,0001	0,01	76,01
9	Brošiūros vid. lankai	100	3200	0,4	40	0,02	64	400	0,00008	0,032	104,032
10	Viršelis	100	400	0,3	30	0,02	8	12,5	0,0001	0,00125	38,00125
Spausdinama su KBA rapida 105										558,5648	
Spausdinama su Man roland R-304										343,28325	

Nemažiau svarbu ir pagamintų atspaudų laikymas. Atspaudai turi būti pudruojami, kad nesuliptų, neatsirastų atsimušimas - ant lapo apatinės pusės atsispaudęs žemiau esančio atspaudo vaizdas.

Taip pat turi būti tinkamai sureguliuota temperatūra ir santykinis oro drėgnumas, nes blogos laikymo sąlygos gali labai apsunkinti tolimesnius gamybos etapus ir neigiamai paveikti galutinio

gaminio kokybę - nuo per didelės drėgmės atspaudai gali sudrėgti ir susibanguoti, nuo per mažo drėgnumo atsiranda vidiniai įtempiai, dėl kurių lapo kampai užsiriečia ir atsiranda „lėkštės“ efektas.

Toliau pateikiama spaudos cechui reikalingų pagrindinių žaliavų kiekio skaičiavimai

10 lentelė

Dažų kiekio skaičiavimai

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas ir formatas, cm	Gaminio formatas, cm	Dažų norma tūkst. sąl. spalvos atspaudų, kg	Sąlyginių spaudos lankų kiekis, tūkst.. atsp.	Reikalingas dažų kiekis, kg	Dažų 1 kg kaina, Eu	Bendra dažų kaina, Eu
1	2	3		4	5=3×4	6	7=5×6
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	17 x23	C - 0,20	6800	6052	1,18	7141,36
			M - 0,18				
			Y - 0,19				
			K - 0,32				
2	Viršelis	35,6x23,8	C - 0,25	85	81,6	1,18	96,288
			M - 0,19				
			Y - 0,3				
			K - 0,22				
3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	21x29,7	0,113	33920	3832,96	1,18	4522,893
4	Viršelis su atvartais	21x 62	C - 0,21	680	428,4	1,18	505,512
			M - 0,17				
			Y - 0,23				
			K - 0,20				
5	Katalogo vidiniai lankai	20 x 28,5	C - 0,25	5787,6	5208,84	1,18	6146,431
			M - 0,19				
			Y - 0,26				
			K - 0,2				
6	Viršelis	41,4x28,5	C - 0,17	105,3	76,869	1,18	90,70542
			M - 0,18				
			Y - 0,24				
			K - 0,14				
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	14,3 X 21,3	0,035	7632	267,12	1,18	315,2016
8	Viršelis	34x24,9	C - 0,25	68	7,684	1,18	9,06712
			M - 0,19				
			Y - 0,3				
			K - 0,22				
9	Brošiūros vid. lankai	14 x 14	C - 0,21	424	148,4	1,18	175,112
			M - 0,17				
			Y - 0,23				
			K - 0,20				
10	Viršelis	33x17,5	C - 0,25	8,5	7,82	1,18	9,2276
			M - 0,19				
			Y - 0,3				
			K - 0,18				
Viso:					16111,69		19011,8

11 lentelė

Popieriaus kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Gaminio pavadinimas	Lapo formatas, cm	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. atsp.	Koeficientas, įvertinantis nuobiras, kn	Privedimo koeficientas, kp	Popieriaus lapų kiekis, tūkst. vnt	Popieriaus tūkst. lapų kaina. Eu	Bendra kaina, Eu
1	2	3	4	5	6	7=4×5/6	8	9=7×8
1	Pasakų knygos vidiniai lankai	72x102	5000	0,9	1,36	3308,82	60	198529,41
2	Viršelis	51x72	125	1,2	0,68	220,59	60	13235,29
3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	64x90	32000	0,6	1,06	18113,21	60	1086792,45
4	Viršelis su atvartais	51x72	1000	1	0,68	1470,59	60	88235,29
5	Katalogo vidiniai lankai	64x90	5460	0,3	1,06	1545,28	60	92716,98
6	Viršelis	64x45	195	0,4	0,54	144,44	60	8666,67
7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	90x64	7200	0,6	1,06	4075,47	60	244528,30
8	Viršelis	51x72	100	1	0,68	147,06	60	8823,53
9	Brošiūros vid. lankai	64x90	400	1,2	1,06	452,83	60	27169,81
10	Viršelis	72x51	12,5	1,6	0,68	29,41	60	1764,71
Viso:								1770462,45

12 lentelė

Papildomų medžiagų kiekio skaičiavimas

Medžiaga	Kiekis (2mėn)	Vieneto kaina	Metinės išlaidos
Ctp formų valiklis	20 l	38,24	917,76
Izopropanolio spiritas	200 kg	275,3	6607,2
Drekinimo skystis	500 l	1120,24	26885,76
Priedai į drėkinimo skystį	50 l	47,96	1151,04
Velenų atnaujintojas	50 l	82,4	1977,6
Drėkinimo velenų ploviklis	50 l	65,51	1572,24
Ofsetinės gumos	5 vnt	23,32	559,68
Priemonės nuo dažų džiūvimo	10 l	10,68	256,32
Pudra	20 kg	23,1	554,4
Antistatikas	10 l	9,87	236,88
Viso:			49118,88

*Medžiagų apytiksliai kiekiai paimti pasikonsultavus su spaustuves darbuotojais

13 lentelė

Spaudos plokščių kiekio skaičiavimas

Eil.nr	Gaminio pavadinimas	Metinis spaudos plokščių kiekis vnt.	Vieneto kaina, Eur	Metinės išlaidos
	Pasakų knygos vidiniai lankai	2000	3,5	7000
	Viršelis	200	3,5	700
	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	3200	3,5	11200
	Viršelis su atvartais	400	3,5	1400
	Katalogo vidiniai lankai	168	3,5	588
	Viršelis	40	3,5	140
	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	3600	3,5	12600
	Viršelis	800	3,5	2800
	Brošiūros vid. lankai	3200	3,5	11200
	Viršelis	400	3,5	1400
Viso:				49028

Atspausdinus knygų ar brošiūrų vidinius lankus ir viršelius gaminiai toliau keliauja į knygrišyklas. Vidiniai lankai sulankstomi ir parenkami. Brošiūros viršeliai keliauja į bigavimo, atvartų lenkimo ir viršelio uždėjimo mašiną, kurioje viršeliai sujungiami su parinktais blokais ir po to apipjaunami tripeile.

Kietviršiams pagaminti reikia daugiau operacijų. Prieš parinkinėjant lankus ant bloko pirmojo ir paskutiniojo lanko užklijuojami priešlapiai, parinkus lankus juos susiūva siuvimo mašina, susiūtų blokų nugarėlės ištepamos kljais ir po džiovyklos apipjaunami iki galutinio formato. Viršelių padengimai klijuojami ant kartono ir vėliau kalandruojami.

Kietviršio įrišimo linijoje formuojama bloko apvali ar stati nugarėlė, tepama karštais kljais, uždedamos pagalbinės medžiagos, tokios kaip merlė ir kapitalė, blokas prikljuojamas prie viršelio. Aukščiau aptarti darbai po spaudos šiame darbe neprojektuojami. Toliau pateikiama projektuojamos technologijos kokybės kontrolė.

2.4. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Technologinių procesų kokybės kontrolę galima suskirstyti į kelis pagrindinius etapus.

Pirmasis etapas- maketų patikra. Kadangi spaustuvė gauna jau užsakovo sumaketuotus leidinius, paruošimo skyriaus darbuotojas turi įvertinti gauto maketo tinkamumą spaudai. Darbuotojas naudodamasis *Adobe Acrobat* ir *Fujifilm XMF Workflow 6.1* programomis patikrina ar maketas sukurtas naudojant tinkamą spalvų modelį ,t.y.

CMYK, pilkų pustonių (*Grayscale*) - vienspalvei spaudai arba Pantone Matching System (*PMS*) – pantoninėms spalvoms. Taip pat patikrina ar tinkama rezoliucija, kuris turi būti 300 – 350 dpi, ar gaminio apipjovimui paliktos 3 – 5 mm užlaidos, ar suminis dažų kiekis spausdinant ant kreidinio popieriaus neviršija 340 %, o spausdinant ant ofsetinio popieriaus - 280 %. Įvertinamos „*Overprint*“ ir „*Trapping*“ funkcijos.

Maketų patikrą taip pat atlieka ir technologas, kuris įvertindamas gaminio sudėtingumą numato galimas problemas tolimesniuose gamybos procesuose ir stengiasi išvengti nesklandumų.

Sekantis kokybės kontrolės etapas - spaudos formų gamyba. Spaudos formų gamybos operatorius yra atsakingas už nuolatinę įrenginio priežiūrą ir kelis kartus per metus atlieka CtP įrenginiui linearizacijos testą. Išleisdžia testines spaudos formas su 1-100 procentinio dengimo laukeliais, matuoja rastro padidėjimo vertes, braižo kompensacines kreives ir sukalibruoja įrenginį.

Siekiant užtikrinti sklandų tolimesnį gamybos procesą labai svarbu palaikyti tinkamas sąlygas sandeliuojamoms žaliavoms, t.y popierių laikyti tinkamo santykinio drėgnumo ir temperatūros sąlygomis (palankiausia oro temperatūra tiekimo sandėlyje – 18 – 21°C, santykinė oro drėgmė – 40 – 60 %), įvertinti jo aklimatizacijos laiką.

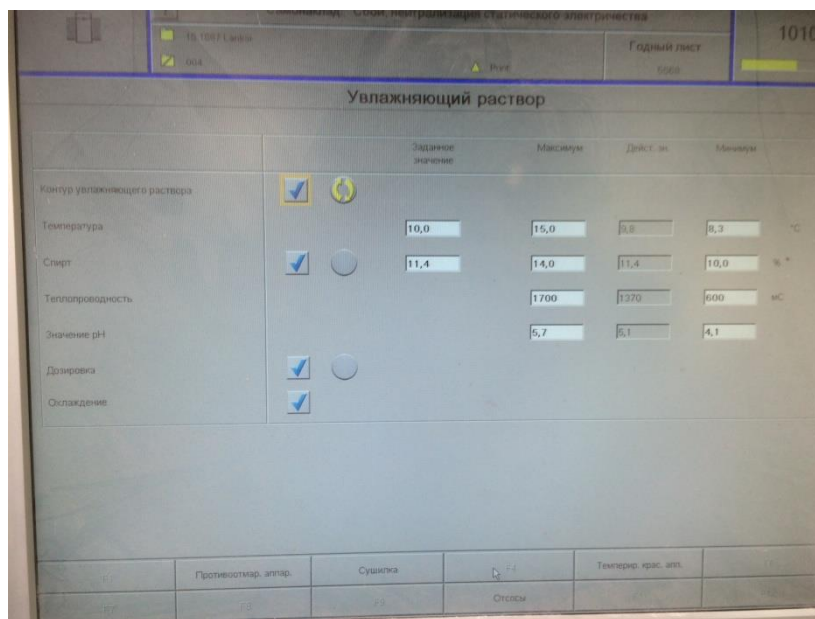
Sudėtingiausias kokybės kontrolės procesas prasideda spaudos metu. Visų pirma norint užtikrinti stabilų ir kokybišką spaudos procesą turi būti išlaikytas tinkamas drėkinimo skysčio ir dažų balansas. Spaudėjas stebi drėkinimo skysčio parametrus, kurie pagal specialistų rekomendacijas turėtų būti sekantys:

- Vandens kietumas dH 8 – 12. Jei vanduo yra per kietas, dažų volai ir cilindrai pasidengia kalkėmis. Reikia naudoti vandenį, išvalytą nuo druskų. Karbonatinės druskos jungiasi su dažų sudedamosiomis dalimis, todėl velenai apsineša nuosėdomis (druskomis). Tam reikalingi priedai mažinantys vandens kietumą.
- Vandens pH reikšmė turi būti ribose 4,5 – 5,5 (neutralus). Jei pH žemesnis nei 4,5 (rūgštus vanduo), trumpėja plokštės tarnavimo laikas ir ilgėja dažų džiūvimo laikas. Jei pH didesnis nei 5,5 (šarminis vanduo), padidėja taško išsiplėtimas ir dažų emulgacija (dažų ir vandens jungimasis), plokštė užfonuojama, to pasekoje pustoniai suintensyvėja ir baltose vietose atsiranda nuosėdos. Svarbu žinoti, kad kreidinio popieriaus pH yra šarminio pobūdžio, todėl atsiranda tendencija drėkinimo skysčio pH didėjimui. Kreidiniam popieriui rekomenduojamas drėkinimo

skysčio pH 4,5. Per didelis ar per mažas pH blogina dažų džiūvimą. Todėl optimalus vandens rūgštingumas yra pH 5,5. Šraminėje terpėje šarmas suskaido raudonus pigmentus. Aukštas rūgštingumas mažina dažų oksidaciją (oksiduojantys dažai džiūsta sąveikaujant su oru, kai paviršius neįgeriamas)

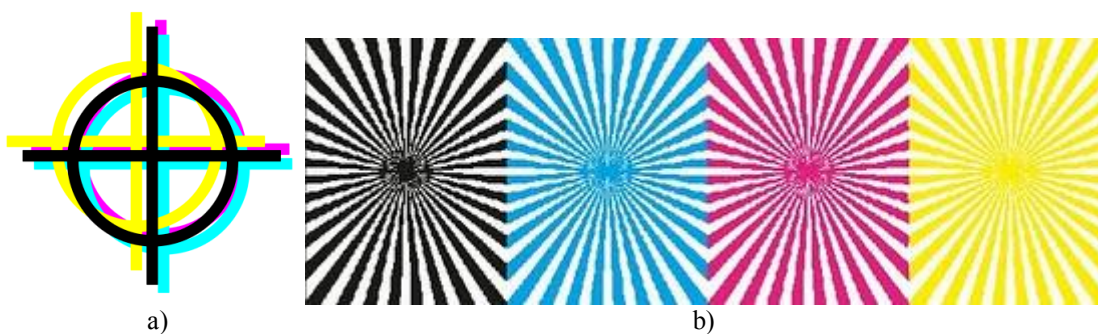
- Optimalus elektrolaidumas - 1200 [11]

Drėkinimo skysčio parametrus stebėti padeda į KBA Rapida 105 spaudos mašiną integruoti matuokliai, dozatoriai ir monitorius kuriame spaudėjas gali temperatūros, pH, elektrolaidumo ir spirito kiekio parametrus ir reikalui esant juos pakoreguoti. (20pav)



20 pav drėkinimo skysčio parametrų vaizduoklis integruotas į spaudos mašiną

Spaudėjui vykdyti kokybės kontrolę padeda kontrolinės skalės ir ženklai. pavyzdžiui, sutapdinimo kryžiai leidžia lengvai ir greitai įvertinti spalvų sutapdinimą. Kartais į kontrolines skales įterpiamos žvaigždutės leidžiančios greitai pastebėti praslydimą, dažų išsiliejimą, užteršimą ar dubliavimąsi.

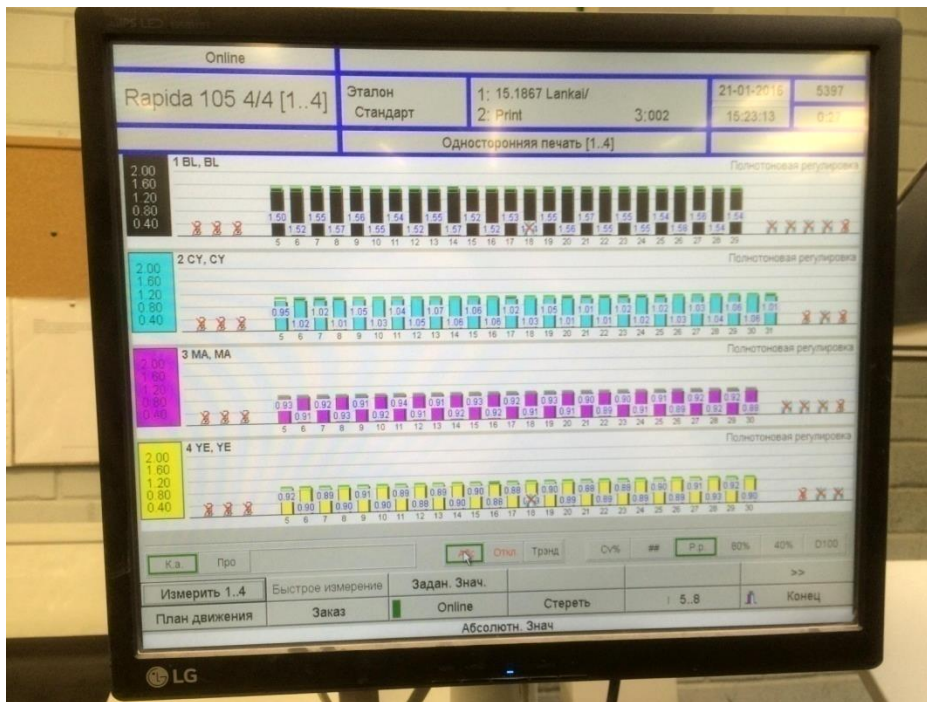


21 pav. a) sutapdinimo kryžiai esantys kiekvienam atspaudė ir leidžiantys greitai įvertinti spalvų sutapdinimą;

b) žvaigždutės leidžiančios greitai pastebėti praslydimą, dažų išsiliejimą, užteršimą ar dubliavimąsi.

Vieni iš svarbiausių parametru, kuriuos įvertina spaudėjas tai optinis tankis, nusakantis spalvos intensyvumą. Optinių parametru normas suformulavo ISO serijos standartuose 12647-2. Siekiant užtikrinti aukštą kokybę yra laikomasi šių standartų ir vykdoma spalvų parametru kontrolė.

Optinio tankio matavimai atliekami su specialiu kokybės kontrolės moduliu integruotu į spaudos mašiną. Spaudėjas ekrane gali sekti optinio tankio vertes kiekvienoje atspaudo zonoje per visą atspaudo ilgį.



22 pav. optinio tankio matavimo rezultatai gaunami automatiškai išmatuojant atspaudo kontrolinę skalę. Matomi atspaudo pirmosios pusės 1-4 dažų aparatų duomenys ir visų keturių spalvų optinių tankių vertės per visą atspaudo ilgį.

Nors optinio tankio matavimas yra labai svarbus kokybės parametras, kelis kartus per metus turi būti atlikta gilesnė spalvinių charakteristikų analizė, mašinų būklės patikra. Spaudos mašinos turi būti sukalibruojamos. Kalibruojant spaudos mašiną atliekami SID testai, pagal kuriuos atsižvelgiant į specifinę spaudos mašinos būklę ir dažų, bei popieriaus kolorimetrines savybes koreguojamas CMYK rašalo sluoksnio storis.

Antrame etape sudaromos rastro taško padidėjimo kompensacinės kreivės. Šio proceso eiga plačiau buvo aptarta atlikto tyrimo dalyje. Kompensacinių kreivių sudarymas tai pirmasis žingsnis spaudos kokybinių parametru standartizavime, o standartizavimas yra pagrindinis žingsnis siekiant aukščiausios kokybės ir objektyvumo santykiuose su užsakovais.

Toliau šiame skyriuje skaičiuojama reikiamų įrenginių ir darbuotojų kiekiai.

2.5 Įrengimų ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas -Fr. skaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p; \text{ čia:}$$

D_d – darbo dienų skaičius per metus; $D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv}$, kur D_k -metinis kalendorinių dienų skaičius, $D_{iš}$ -metinis išeiginių dienų skaičius (šeštadieniai ir sekmadieniai), $D_{šv}$ - metinis šventinių dienų skaičius. t_v – pamainos darbo trukmė valandomis (7,4 val. dirbant su kompiuteriu, 8 val. dirbant su visa kita įranga); $D_{pršv}$ – prieššventinių dienų skaičius; A – prieššventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas, $A=1h$; p – pamainų skaičius, $P=1$ pamaina; Įrenginio papildomų sustojimų skaičius skaičiuojamas pagal formulę: $f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}$;

10 lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginys	Fr, val.	Te, metai	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų fo, val.	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus fps, val.	Įrenginio darbo laikas per metus Fm, val.	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu Fmp, val.
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1.	Kompiuteris	1867,6	6	3	2	186,76	1677,84	1680,84

11 lentelė.

Technologinių įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Fr, val.	Te, metai	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, val.					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus fts, val.	Metinis įrenginio darbo laiko fondas Fm, val.	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu Fmp, val.
				dėl remonto				dėl apžr.				
				fk	ft	fp	trem	fo				
1	2	3	4	5	6	7	8=5+6+7	9	10	11	12=3-8-9-11	13=3-8
1.	KBA Rapida 106	4032	10	120	45	8	173	4	3	40,32	3814,68	3859
2.	Man Roland R-304	2016	11	84	30	5	119	3	2	20,08	1873,92	1897
3.	FUJI LUXEL VX-9600	2016	9	58	30	3	91	2	2	20,08	1902,92	1925
4.	FLP 1260, plate_processors	2016	9	58	30	3	91	2	2	20,08	1902,92	1925

* gauta darant dvi pamainas.

T_e – įrenginių tarnavimo laikas, metais;
 f_k – kapitalinis remontas, h
 f_t – einamasis remontas,
 f_p – patikrinimas, h
 t_{rem} – metinis remonto laikas, h;
 f_o – apžiūros, h

n – koeficientas, įvertinantis papildomą darbo
 fondą;
 t_{ps} – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h;
 t_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;
 F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;
 F_{mp} – metinis įrenginio darbo laiko fondas su
 personalu, h;

12 lentelė.

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė užduotis, M , val.	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F_m , val.	Normų vykdymo koeficientas, k_{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1	KBA Rapida 105	4559,36	3814,68	1,1	1,08655843	1
2	Man Roland R-304	486,39	1873,92	1,1	0,23596137	1
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260, plate_processors	1351,2	1894,92	1,1	0,64824037	1
4	Kompiuteris skirtas darbui su programine įranga	5443,41	1677,84	1,1	2,94936022	3

13 lentelė.

Reikiamų darbuotojų kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija, pareigybė	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp} , val.	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir} , vnt.	Pagrindinis darbininko darbo laiko fondas, F_{ef} , val.	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas, vnt.	Priimtas, vnt.
1	2	3	4	5	6=(3×4)/5	7
1	Maketuotojas	1680,84	2,9493602	1606,136	3,0865398	3
2	CtP operatorius	1925	0,6482404	2015,14	0,6192437	1
3	Spaudėjas	3859	1,0865584	4031,14	1,0401596	2*
4	Spaudėjas	1897	0,2359614	2007,14	0,2230132	1
Viso:						6

* Priimti du spaudėjai darbui su KBA Rapida 105 darbui dviem pamainom

Pagrindinis darbininko darbo laiko fondas skaičiuojamas pagal formulę: $F_{ef} = F_r (1 - k_n)$;

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

Šioje lentelėje pateikiami darbuotojai reikalingi darbui su įrenginiais. Tačiau taip pat reikalingi administracijos darbuotojai - Direktorius, buhalteris, vadybininkas, technologas - kokybės kontrolierius.

2.6 Gamybinių plotų skaičiavimas

14 lentelė.

Įrengimų ir baldų užimamas plotas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
	2	3	4	5	6=3×5
1	Repro centras				
	Kompiuteris su darbo stalu	3	0,5 x 1	0,5	1,5
	Stalas maketų peržiūrai	1	1 x 1,6	1,6	1,6
2	Spaudos formų gamybos patalpos				
	Ctp įrenginys <i>FUJI LUXEL VX-9600</i> ir ryškinimo procesorius <i>FLP 1260</i>	1	1320 x 2400 x 3955mm	3,68	3,68
	Operatoriaus darbo stalas su kompiuteriu	0,5 x 1	0,5	0,5	0,5
3	Spaudos cechasis				
	Spaudos mašina: <i>KBA Rapida 105</i>	1	1,93 x 9,95	19,2	19,2
	Spaudos mašina: <i>MAN Roland 304</i>	1	1,6 x 2,7	4,32	4,32
	Paletės	8	1,2 x 1	1,2	9,6
	Kokybės kontrolės stalas	2	1,2 x 1,8	2,16	4,32
4	Sandėlis				
	Lentynos	3	1,5x 10	15	45
	Stalas	1	1 x 1,6	1,6	1,6
5	Administracinės patalpos				
	Stalas 1	4	1 x 1,6	1,6	6,4
	Kėdė	4	0,4 x 0,4	0,16	0,64
	Spinta 1	2	0,6 x 1,4	0,84	1,68
	Lentyna 4	4	0,4 x 1,2	0,48	1,92

Toliau naudojantis formule $S_1 = K_y \sum S_M$ apskaičiuojamas minimalus patalpų plotas:

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

S_M -įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2 ;

K_z -pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas minimalus plotas, m^2

(minimalus

$K_z=6 m^2$);

N_z -darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

Apskaičiuojamas minimalus patalpų plotas:

Repro centras:

$$S=2,1+(6 \times 3)=20,1 m^2$$

Spaudos formų gamybos patalpos :

$$S=4,18 \times 4,3=17,97 m^2$$

Sandėlis :

$$S=46,6 + (6 \times 1)=52,6 m^2$$

Bendras apskaičiuotas plotas: $S=300 m^2$ *

Administracinės patalpos:

$$S=10,64 + (6 \times 4)=34,64 m^2$$

Spaudos cechas :

$$S=37,44 \times 3,8=142,27 m^2$$

Buitinės patalpos:

$$S=32,42 m^2$$

* Paskaičiuotas minimalus reikalingas patalpų plotas, tačiau atsižvelgiant į tai, jog projekto įgyvendinimui patalpos bus ne statomos, o nuomojamos, o viename pastate įsikūrusios ne tik gamybinės, bet ir administracinės patalpos, kurios turi atrodyti reprezentatyviai, grafinėje dalyje pateiktas patalpų planas yra didesnis nei paskaičiuotas. Toliau ekonomineje dalyje skaičiavimai atliekami priėmu, kad patalpų plotas yra $479,16 m^2$

4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

4.1 Darbų sauga

Toliau šioje dalyje remiantis, civilinės saugos departamento prie Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministerijos direktoriaus ir Lietuvos Respublikos vyriausiojo valstybinio darbo inspektoriaus įsakymu dėl pavojingo objekto identifikavimo, rizikos analizės bei vertinimo saugos požiūriu, tvarka - identifikuojame visus įmonėje esančius pavojų šaltinius ir įvertiname jų keliamus pavojus ir grėsmes.[20]

Identifikuojant pavojus apžvelgiame mūsų projektuojamai spaustuvei analogišką įmonę „Sindulio spaustuvė“. Įvertiname joje vykstančius paruošimo spaudai ir spaudos technologinius procesus bei dėl jų atsirandančius pavojus.

4.1.1 Pavojų identifikavimas ir rizikos dydžio nustatymas

Šioje dalyje apibūdinami technologinių procesų potencialūs pavojai, kuriuos sukelia fizikiniai, mechaniniai, cheminiai ir psichologiniai veiksniai. Nustatoma, kurie darbininkai gali atsidurti pavojingoje situacijoje. Kiekvienas pavojus išnagrinėtas, atsižvelgiant į jau naudojamas saugos priemones, nurodytas normatyviniuose dokumentuose.

Apžvelgiama ar tinkamai taikomos atitinkamos priemonės jų poveikiui sumažinti. Įvertinamas pavojaus poveikio pobūdis, įvertinamas rizikos leistinumumas, paskaičiuojama žalos tikimybė ir rizikos dydis. Sudaromas rizikos sumažinimo veiksmų planas.

Veiksnių, keliančių pavojų darbo vietose identifikavimo rezultatai 15 - 18 lentelėse.

Fizikinių pavojingų veiksnių identifikavimas

15 lentelė

Pavojaus šaltinis	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Galimas poveikis darbuotojui	Reikalavimai	Ar buvo nustatytas pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
				Taip	Ne	Taip	Ne
Natūralus ir dirbtinis apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšviestumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto	Nepakankamas natūralus ar dirbtinis apšvietimas vargina akis, sukelia ilgalaikes regėjimo problemas, didina riziką susižeisti. Per didelis apšvietimas sukuria atspindžius, kurie gali apakinti	Apšvietimo parametrai turi atitikti higienos norma HN98:2000; Patalpų apšvietimas turėtų būti 250 – 1000 liuksų; Langų stiklo ploto ir patalpos grindų paviršiaus santykis neturi būti mažesnis nei 1:6 – 1:8;		x		x
Temperatūra	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis,	Per didelė temperatūra sukelia nuovargį,	Šiluminiai parametrai turi atitikti higienos normos	x		X	

	Poveikio trukmė Ar tinkama vėdinimo sistema	termoreguliacijos sutrikimus, skysčių praradimą, profesinę kataraktą; Per mažoje temperatūroje sutrinka judesių koordinacija, blogėja orientacija, atsiranda sąnarių, periferinės nervų sistemos ligos.	HN 69:2003 reikalavimus. Patalpose turi būti 18–22 laipsniai šilumos; skirtumas tarp temperatūros 10 cm aukštyje virš grindų ir metru aukščiau negali viršyti 3 laipsnių.[17]				
Gaisro pavojus	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	I-III laispio odos ir vidaus organų nudegimai; kvėpavimo takų pažeidimai; apsinuodijimas smalkėmis ir kitomis kenksmingomis medžiagomis.	Turi būti tenkinami Europos Ekonomikos Bendrijos Tarybos direktyvos 89/106/EEC Esminio reikalavimo Nr. 2 „Gaisrinė sauga“ aiškinamajame dokumente pateikiami svarbiausi reikalavimai ir kriterijai; Įrengta priešgaisrinė sistema, dūmų ir karščio detektoriai, evakuaciniai išėjimai, evakuacijos planas.[19]	x		X	
Elektros įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	Išoriniai sužalojimai; Elektros smūgis; Įnudegimai elektros srove; Kontaktiniai nudegimai; Elektros srovės žymės; Odos metalizacija; Elektros oftalmija;	leistinosios įtampos ir veikimo trukmės, turi atitikti standartą EN 50179; būtina įnulinti visus 400 V ir aukštesnės įtampos kintamosios srovės bei 440 V ir aukštesnės įtampos nuolatinės srovės įrenginius; Tempaūra negali viršyti 35°C; santykinis oro drėgnumas negali viršyti 75 proc. Elektrinių įrenginių korpusai turi būti nelaidūs srovei;		x		x
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis	Sukelia nuovargį, erzina, susilpnina dėmesį, sulėtina psichines reakcijas, vargina nervų sistemą, gali sukelti hipertonią, opaligę, neurozę, būti nelaimingų atsitikimų priežastimi;	Triukšmo parametrai turi atitikti higienos norma HN 33-2007;	x			x

Mechaninių pavojingų veiksnių identifikavimas

Pavojaus šaltinis	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Galimas poveikis darbuotojui	Reikalavimai	Ar buvo nustatytas pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
				Taip	Ne	Taip	Ne
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga	Galimi nesunkūs arba sunkūs kūno sužalojimai drabužiams užsikabinus už judančių detalių	Tinkama darbo apranga, negalima dėvėti papuošalų galinčių užsikabinti už judančių detalių,	x		x	
Įrankių (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija	Gali įsipjauti, esant nešvarumams galimas kraujo užkrėtimas.	Įrankiai techniškai tvarkingi, darbuotojai supažindinti su saugos priemonėmis, nelaimės atveju suteikiama pirmoji pagalba, vaistinė lengvai pasiekiamoje vietoje		x		x
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam palečių vartytuvo, liftų	Nedideli sužalojimai ar lūžiai	Darbuotojų supažindinimas su darbo saugumu; techniškai tvarkingi įrengimai		x		x
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi ir kt.	Sunkūs kūno sužalojimai nukritus ar žala vidiniams organams	Darbuotojų supažindinimas su darbo saugumu; techniškai tvarkingi įrengimai[15]		x		x
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugai ir kt.	Nudegimai palietus įkaitusį paviršių; padidėjęs odos jautrumas;	Spaudos mašinų korpusai atsparūs karščiui; Nepralaidžios šilumai rankenos; Darbuotojų supažindinimas su darbo saugumu;		x		x
Brokuoti gaminiai	Ar naudojamos apsauginės priemonės	Kūno sužalojimai surenkant panaudotas alimines spaudos plokštes	Speciali vieta brokuotiesms gaminiams laikyti iki utilizavimo; asmeninės apsaugos priemonės;		x		x
Panaudotos medžiagos	Ar tinkamai apsaugotos cheminės ar pavojų sukelti galinčios atliekos	Galimybė įsipjauti brokuotais spaudos lapus išimant iš spaudos mašinos, galimas užkrėtimas dulkelėmis.	Asmeninės apsaugos priemonės - pirštinių naudojimas, atsargus elgesys daro vietoje[14]		x		x

Cheminių pavojingų veiksnių identifikavimas

Pavojaus šaltinis	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Galimas poveikis darbuotojui	Reikalavimai	Ar buvo nustatytas pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
				Taip	Ne	Taip	Ne
Dulkės		<p>Alerginė reakcija; viršutinių kvėpavimų takų pažeidimai; plaučių alveolių pažeidimai;</p> <p>degių medžiagų dulkės, nusėdusios ant įrenginių ar pastatų konstrukcijų, gali smilkinti ir užsidegti.</p>	<p>Duklių koncentracija ore neviršija Higienos normose HN 23:2007 nustatytų ribinių verčių</p> <p>Ventiliacijos sistema;</p>	x		X	
Cheminės medžiagos		<p>Odos pažeidimai; alerginė reakcija; anafilaksinis šokas; regėjimo organų pažeidimai -medžiagai patekus į akis;</p> <p>trumpalaikis arba ilgalaikis</p> <p>poveikis sukelia ūmius arba</p> <p>lėtinius profesinius susirgimus;</p>	<p>Cheminių medžiagų koncentracija negali viršyti Higienos normose HN 23:2007 leistinių normų;</p> <p>atskira saugykla kenksmingoms medžiagoms;[18]</p>		x		x
Kenksmingi garai		<p>Trumpalaikis arba ilgalaikis</p> <p>poveikis sukelia ūmius arba</p> <p>lėtinius profesinius susirgimus, kvėpavimo takų susirgimus, dusinimą, alergines reakcijas;</p>	<p>Naudojama asmeninės apsaugos priemonės; ventiliacijos sistema; traukos spintos;</p>	x		X	

Psichofiziologinių pavojingų veiksnių identifikavimas

Pavojaus šaltinis	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Galimas poveikis darbuotojui	Reikalavimai	Ar buvo nustatytas pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
				Taip	Ne	Taip	Ne
Statinis ir dinaminis darbas	<p>Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg·s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims)</p> <p>Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą</p>	<p>Padidėjęs širdies ritmas;</p> <p>ilgesnio poilsio poreikis;</p> <p>deguonies trūkumas; sumažėjęs raumenų darbo efektyvumas; raumenų skausmas;</p>	Neišvengiama statinė veikla turi būti sumažinama iki 15 % didžiausios apkrovos ir iki 10 % ilgalaikės didžiausios apkrovos; pasikartojanti dinaminė veikla neturi viršyti 30 % didžiausios apkrovos.		x		x
Darbo vietos įrengimas	<p>Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos.</p> <p>Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)</p>	Netinkamai įrengta darbo vieta gali sukelti raumenų nuovargį, stuburo skausmus ir iškrypimą, stuburo slankstelių susidėvėjimą; akių nuovargį ir regos problemas; sąnarių ligas ir kraujotakos ligas; padidėja tikimybė susižeisti, susilpnėja dėmesys dėl nereikalingomis detalėmis perkrautos darbo vietos;	<p>Erdvė aplink kėdę turi atitikti Europos standarto prEN ISO 14738:2000 reikalavimus</p> <p>darbo paviršiaus aukštis turėtų būti sumažintas iki 68,6 cm; mažiausias atstumas iki darbo paviršiaus apatinės dalies turi būti 66,5 cm; Smulkiems ir tiksliems darbams atlikti naudojami paviršiai turi būti 5-15 cm aukščiau nei alkūnės aukštis[16]</p>		x		x
Darbo įtampa	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)	Susilpnėjęs dėmesys, koordinacijos problemos, stresas, nervų sistemos ligos; padidėja nelaimingų atsitikimų rizika;	Ribotas vienu metu stebimų objektų skaičius; Ribotas informacinių signalų dažnumas ir garsumas;		x		x
Emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	Stresas, nervų sistemos ligos; nuovargis; nemiga; depresija; padidėjęs kraujospūdis; širdies ir kraujotakos ligos;	Turi būti atliekama profilaktinė patikra; esant reikalui darbuotojams privaloma teikti psichologinę pagalbą;	x		x	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s)	Dėmesio praradimas, padidėjusi nelaimingų atsitikimų rizika; nuovargis;	Privalomos pertraukos; Esant reikalui naudojami garsiniai ir vaizdiniai įspėjamieji signalai	x		x	

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Galimi trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Darbas kompiuteriu	Natūralus ir dirbtinis apšvietimas	Natūralus ir dirbtinis apšvietimas įmonėje pakankamas, kad nevargintų akių. Baldai ir įrenginiai išdėstyti taip, kad šviesa nekristų į įrenginių ekranus, ryškūs atspindžiai nepatektų į akis.	TAIP TAIP		1 1	1 1	1 1	1 1
	Elektros įtampa	Grindys uždengtos nelaidžia elektros srovei danga; Ventiliacijos sistema neleidžia pakilti temperatūrai virš 35°C; Reguliuojamas santykinis oro drėgnumas; Visi laidai ir įrenginių korpusai izoliuoti; įrengti saugikliai; prietaisai įnultinti;	TAIP TAIP TAIP TAIP	Izoliacijos pažeidimas, patikrų trūkumas	1 2 2 3	1 1 1 1	3 3 3 2	3 6 6 6
	Darbo vietos įrengimas	Naudojamos kėdės su reguliuojamais aukščio ir atlošo parametrais; Darbas gali būti palengvintas naudojant atramėles alkūnėms, dilbiams, delnams, kojoms; Parenkant darbo priemones turi būti numatyti didesni įrankio ir delno kontakto plotai, tolygesniam gniuždymo jėgų pasiskirstymui; monitoriai turi būti įrengiami 10-15° kampu normalaus žvilgsnio linijos;	TAIP		1	1	1	1
	Darbo monotonija	Kas dvi valandas daromos trumpos pertraukos; leidžiama ilgesnė pertrauka poilsio kambaryje;	NE NE	Per mažai pertraukėlių, galimas dėmesio praradimas, didesnė klaidų tikimybė	1 1	1 1	1 1	1 1
Spaudos formų leidimas	Psichofiziologiniai	Personalas apmokyta saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių.	TAIP		1	1	1	1
	cheminiai	Dirbant su klijais, dažais, lakais ar kitomis cheminėmis medžiagomis naudojamos asmeninės apsaugos priemonės - pirštinės. Ventiliacijos sistema užtikrina leistina cheminių medžiagų koncentracija ore. Gamybinės cheminės atliekos saugomos uždaruose rezervuaruose, tam skirtose patalpose.	TAIP	Netikrinama konteinerių būklė Neaišku ar naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	3	1	3	9
Spausdinimas	Mechaniniai	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP	Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas	1	1	1	1
					1	1	1	1
					3	2	1	6

	Fizikiniai	Įrengta šildymo ir ventilecijos sistema	NE	Nėra numatytos darbo aprangos, Per aukšta temperatūra vasaros laikotarpiu	3 3	1 1	3 3	9 9
	Gaisro pavojus	Vedamas priešgaisrinės saugos instruktažas; evakuaciniai išėjimai pažymėti sutartiniais ženklais; Kiekvienoje patalpoje yra gesintuvai;	NE	Nepakankamai išsamūs priešgaisrinės apsaugos mokymai	3	1	3	9
	Triukšmas	Triukšmo lygis nėra didelis, tačiau esant reikalui darbuotojai yra aprūpinti asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis - ausinėmis;	TAIP		2	1	2	4
	Dulkės	Nuo gamybiniame procese atsiradusių popieriaus dulkių apsaugo ištraukiamoji ventiliacijos sistema;	NE	Ventilecijos sistema nepakankamai ištraukia dulkes pudravimo įrenginio valymo metu	2	1	2	4
	Cheminės medžiagos	Dirbant su klijais, dažais, lakais ar kitomis cheminėmis medžiagomis naudojamos asmeninės apsaugos priemonės - pirštinės. Ventiliacijos sistema užtikrina leistina cheminių medžiagų koncentracija ore. Gamybinės cheminės atliekos saugomos uždaruose rezervuaruose, tam skirtose patalpose	TAIP	Bloga konteinerių būklė Konteineriai nepaženklinti etiketėmis Neaišku ar naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	3 3 3	1 1 1	3 3 3	9 9 9
	Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Tinkama darbo apranga, negalima dėvėti papuošalų galinčių užsikabinti už judančių detalių,	NE	Darbo drabužių nebuvimas	2	1	2	4
	Emocinė įtampa	Bandoma išvengti informacijos trūkumo; konfliktinių situacijų; įvestas aiškus ir nuolatinis darbo grafikas; Kiekvienam darbuotojui žinomos pareigybės ir atsakomybės	NE	Nepakankamas informacijos perdavimas pamainų pasikeitimo metu, susirinkimų trūkumas, motyvacinės sistemos trūkumas	1	3	1	3
Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūtys Paslydimas	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą Įdarbintas valytojas	NE	Kliūtys prie evakuacinio išėjimo Atliekos ant grindų	2 1	1 1	2 2	4 2
Medžiagų kėlimas	Kėlimas rankomis	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių	TAIP		1	1	1	1
Išpakavimas	Kėlimas rankomis Peiliai	Naudojami saugūs peiliai	TAIP		1	1	1	1
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Krintantys padėklai Sugadinti padėklai	Yra speciali vieta padėklams sustatyti	NE	Nestabili padėklų stirta Naudojami pažeisti padėklai	3 3	1 2	2 1	6 6

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Darbas kompiuteriu	Darbdavys privalo suplanuoti darbuotojo darbą taip, kad kasdien dirbant prie monitoriaus, periodiškai būtų daromos pertraukos, įskaičiuotos į darbo laiką, arba būtų keičiama veikla, sumažinanti darbo prie vaizduoklio krūvį.	Trečiaeilis 2	Darbdavys	1 mėnuo	
Spausdinimas	Darbuotojai privalo vilkėti oro sąlygoms tinkančius drabužius; Reikalinga papildoma kondicionavimo sistema palaikanti temperatūrą 18–22 laipsnių intervale. Įrenginių valymo metu naudojami oro filtrai, apsauginės kaukės, respiratoriai. Darbdavys turi pasirūpinti, kad darbuotojai būtų tinkamai supažindinti su veiksmais gaisro atveju ar atsitikus nelaimėi su naudojamomis cheminėmis medžiagomis. Vadovai turi rengti trumpus gamybinius susirinkimus ir aptarti darbų planus, savaitės pasiekimus ir iškilusias problemas.	Pirmaeilis 6	Darbdavys ir priešgaisrinės apsaugos specialistas	1 savaitė	
Patalpų priežiūra	Turi būti numatyta vieta visiems popieriaus likučiams, paletės su popieriumi turi būti patrauktos iš darbo zonos, po profilaktinių apžiūrų privalo būti kruopščiai išvalytos darbo vietos	Antraeilis 3	Darbdavys	2 savaitės	
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Darbininkus būtina apmokyti kaip tikrinti padėklų būklę ir pašalinti netinkančius	Pirmaeilis 6	Darbdavys	1 savaitė	

Rizikos analizė yra privaloma kiekvienai organizacijai. Darbdavys privalo apsaugoti darbuotojų sveikatą ir užtikrinti jų saugą, tai ir yra pagrindinis profesinės rizikos vertinimo tikslas. Visų pirma norint užtikrinti saugą reikia išanalizuoti visus galimus pavojus. Pavojus yra bet kas, kas gali padaryti žalą. Pavojai gali paveikti žmones, turtą, procesus bei sukelti nelaimingus atsitikimus ir susirgimus, darbingumo netekimą, mašinų gedimus ir kt.

Poligrafijos įmonėje pagrindiniai pavojai yra cheminės ir pavojingos degios medžiagos, veikiantys įrenginiai, dulkės ir kvėpavimo takams ar akims galintys pakenkti garai, tačiau nemažiau svarbu yra ir tinkamo darbo mikroklimato palaikymas, sudarytos reikalavimus atirinkančios darbo zonos sąlygos ir emocinė aplinka.

Darbdavys privalo užtikrinti, kad įmonėje vykdomi visi numatyti saugos reikalavimai, laikomasi instrukcijų, o darbuotojai bus pakankamai kvalifikuoti, supažindinti su visomis saugaus darbo taisyklėmis ir aprūpinti būtinomis saugos priemonėmis.

Įmonėje turi vykti pakartotiniai instruktažai, gaisro pavojaus pratybos. Įrenginių techninė būklė turi būti nuolat tikrinama ir palaikoma. Taip pat darbdavys turi pasirūpinti prevensinėmis priemonėmis, kurios leistų labiau sumažinti riziką.

Atlikus profesinės rizikos analizę „UAB Spindulio spaustuvė“ nustatyta keli didžiausią riziką keliantys veiksniai, kurie nedelsiant turi būti pašalinami.

Darbuotojai privalo būti aprūpinti specialiais darbo drabužiais, o įrenginių valymo metu turi būti naudojamos papildomos apsaugos priemonės - oro filtrai, apsauginės kaukės, respiratoriai.

Reikalinga papildoma kondicionavimo sistema palaikanti temperatūrą 18–22 laipsnių intervale. Paletės su popieriumi turi būti patrauktos iš darbo zonos, o darbuotojai išsamiau supažindinti su priešgaisrine apsauga.

Taip pat daugiau dėmesio reikia skirti emocinės aplinkos palaikymui.

4.2 Aplinkos ekologija

Pirmasis technologinis procesas - paruošimo spaudai darbai. Šiame gamybos etape nenaudojamos pavojingos cheminės medžiagos eksponuojant spaudos plokštes. UV lazerio CtP įrenginių technologija sumažina įmonėje sunaudojamo vandens kiekį. Įmonė glaudžiai bendradarbiauja su medžiagų tiekėjai ne tik užsakant medžiagas, bet ir jas utilizuojant. Spaudos formas iš spaustuvės pasiima patys tiekėjai ir veža jas perdirbimui.

Spaudos procese atsiradusios ir jau panaudotos aplinkai nedraugiškos medžiagos patalpinamos specialiuose rezervuaruose ir saugomos atskiroje patalpoje iki kol išvežamos utilizuoti.

Sumažinti riziką aplinkai ir avarių tikimybę leidžia įdiegta ir sertifikuota aplinkos apsaugos sistema pagal LST EN ISO 14001 : 2005. Gerinti kokybę tuo pačiu mažinant sunaudojamų medžiagų ir gamybinių atliekų kiekį padeda integruota kokybės sistema, atitinkanti tarptautinio standarto ISO 9001 reikalavimus.

Šios sistemos taip pat užtikrina:

- atitiktį aplinkos apsaugos teisiniams ir kitiems reikalavimams;
- taršos prevenciją;
- nuolatinį aplinkos apsaugos situacijos gerinimą.

Įmonė taip pat prisideda prie atsakingo pasaulio miškų tvarkymo užtikrinimo ir yra gavusi FSC sertifikata. Šis sertifikavimas pasaulio rinkose skatina atsargų išteklių naudojimą ir atsakingą medienos produktų gamybą. FSC yra sėkmingai veikianti tarptautinė miškų sertifikavimo schema, kuri pripažįstama pagrindinių pasaulinių aplinkosauginių ir socialiniais aspektais besirūpinančių organizacijų.

Įmonė taip pat turi teisę naudoti „Rainforest Alliance Certified“ ženklą, patvirtinantį atsakingą Žemės resursų naudojimą. Pagal sudarytą sutartį NEPCon įgyvendina Rainforest Alliance miškininkystės programą SmartWood Europoje, Rusijoje Turkijoje ir Izraelyje.

Be FSC sertifikavimo, minėta programa apima platų spektrą papildomų miško žaliavos tiekimo, apdirbimo ir prekybos grandinės sertifikavimo ir verifikacijos schemų, tokių kaip medienos legalumo ar anglies emisijų verifikacijos paslaugos bei bendrasis gamybos grandies sertifikavimas.

5. FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

5.1 Rinkos aptarimas

Ofsetinė spauda užimanti apie 50 % pasaulinės spaudos rinkos. Lietuvoje šioje srityje varžosi nemažai didelių spaustuvių. Kaip pavyzdį galime paminėti tokias spaustuves, kaip „Kopa“, „Spindulio spaustuvė“, „Balto print“, „Petro ofsetas“, „S. Jokužio spaustuvė“, „Druka“ ir kitos.

Kuriant naują spaudos įmonę susiduriama su daugybe problemų, kurios neleidžia lengvai įsitvirtinti rinkoje. Įmonė susiduria su įvairiais ekonominės, politinės, socialinės ir technologinės aplinkos veiksniais, bei konkurentų grėsme.

Vieninteliai „ginklai“ galintys padėti išsikovoti rinkos dalį yra modernių technologijų taikymas, aukšta kokybė ir kuriamas geras įmonės įvaizdis. Spaustuvės įvaizdis kuriamas pasitelkiant išorinę komunikaciją, profesionaliai bendraujant su esamais ir potencialiais užsakovais, teikiant pasiūlymus ir atsakingai vykdant įsipareigojimus. Vis atsižvelgiant aplinkos apsaugos problemoms taip pat labai svarbu pabrėžti įmonės aplinkosaugos tikslus ir įdiegtus kokybės ir aplinkos apsaugos standartus.

Kuriant naują įmonę svarbu ne tik sukurti gerą marketingo strategiją, bet ir atsakingai įvertinti įmonės finansines galimybes.

Šioje dalyje atliekami dešimties projektuojamų gaminių ekonominiai - finansiniai skaičiavimai. Įvertinami ilgalaikio turto, reikalingų apyvartinių lėšų skaičiavimai. Atliekamas gamybos apimtys planavimas penkerių metų periodui. Apskaičiuojami gamybos kaštai ir įmonės veiklos sąnaudos. Įvertinama įmonės finansinė veikla ir sudaromas grynujų pinigų srautų planas, iš kurio galima nustatyti investicijų atsipirkimo laiką ir projekto pelningumą.

Visi atlikti skaičiavimai ir rezultatus vaizduojančios diagramos pateikiami žemiau.

5.2 Ilgalaikio turto skaičiavimas

Remiantis panašių objektų apytikriais sąmatinės vertės rodikliais buvo apskaičiuota projekto įgyvendinimui reikalingų patalpų nuomos kaštai (21 lentelė), kaštai reikalingi įsigyti ilgalaikiam turtui - technologiniams įrenginiams (22 lentelė) ir pagrindiniams reikalingiems baldams (23 lentelė)

21 lentelė

Išlaidos patalpų nuomai

Pavadinimas	Nuomos kaina mėnesiui, eur	Patalpų plotas, m ²	Bendra patalpų nuomos kaina, eur
Gamybinės patalpos	2,8	479,16	1350
		Iš viso:	1350
		Priedai	300
		PVM	346,5
		Viso metams:	23958

Skaičiuojant technologinių įrengimų vertę įskaičiuojami priedai už garantijas, komplektavimą, tiekimo, pristatymo ir montavimo išlaidos bei PVM.

22 lentelė

Ilgalaikio turto skaičiavimas

Eil. nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina, €	Kiekis	Vertė, €
1	KBA Rapida 105	190000,00	1	200000,00
2	Man Roland 304	120000	1	125000,00
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260, plate_processors	34000	1	39000,00
4	Kompiuteris Apple iMac	2399	3	7297,00
5	Gretag Macbeth iCPlateII	780,00	1	780,00
6	Spektrofotometras EFI ES-2000	1000	1	1000,00
7	Kiti įrenginiai			5000,00
	Viso:			378077,00

23 lentelė

Išlaidos baldams

Eil. nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, tūkst. €	
			Vieno	Visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3×4</i>
1	Kokybės kontrolės stalas	2	2000,00	4000
2	Darbo Stalas	8	20,00	160
3	Kėdė	8	10,00	80
4	Spintos, lentynos	9	40,00	360,00
5	Papildoma įranga			690
	Viso:			5290

5.3 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinis kapitalas formuojamas jau nuliniiais metais tam skirta 40 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais. Apyvartinio kapitalo poreikis pirmaisiais

projektu metais nustatytas remiantis formule: $AL_{1m} = \frac{B_{pard}}{360} \times n_{ap}$, (1)

n_{ap} - apyvartos trukmė dienomis;

B_{pardj} – gamybos kaštai

24 lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Gamybos apimtis, natūriniais vienetais	0	4008000,6	6680001	6680001	6012000,9	5344000,8
2. Gamybos prieaugio koeficientas	-	1	1,67	1	0,9	0,89
3. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. Eur	70135,0198	175337,55	292229,25	292229,249	263006,324	233783,399
4. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. Eur	-	105202,53	116891,70	0,00	-29222,92	-29222,92

Norint apskaičiuoti apyvartinių lėšų poreikį pirmaisia reikia apskaičiuoti projektuojamų produktų tiesioginius ir netiesioginius gamybos kaštus.

Tiesioginiams kaštams priskiriami pagrindinių žaliavų kaštai, tiesioginio darbo užmokesčio ir atskaitymų socialiniam ir sveikatos draudimui kaštai ir kaštai technologinių procesų energijai.

Netiesioginiai kaštai tai bendros išlaidos susijusios su gamybos proceso organizavimu, aptarnavimu, valdymu ir pan. Gamybinių cechų įrengimų ir patalpų išlaikymui reikalingų medžiagų vertė, vadovų, vykdytojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, cechų apšvietimo, apšildymo ir būtinėms reikmėms skirtos energijos išlaidos, amortizaciniai atskaitymai ir kita.

Toliau pateikiama gamybos apimtys planas penkiems projekto metams ir tiesioginių, bei netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimai.

5.4 Produkcijos gamybos apimties planavimas

Planuojant gamybos procesą, nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (šiuo atveju penkerių metų laikotarpiui), Pirmieji metai- rinkos įsisavinimo metai, todėl įsisavinimo koeficientas yra mažiausias. Antrieji ir tretieji metai yra brandos metai, kai pardavimo mastai didžiausi. Paskutiniai metai pasižymi pardavimo masto smukimu.

25 lentelė

Produkcijos gamybos apimties planavimas

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, natūriniais vienetais									
		Pasakų knygos vidiniai lankai	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis
I	0,6	300000	300000	1200000	1200000	234000	234000	240000	240000	30000	30000
II	1	500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000
III	1	500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000
IV	0,9	450000	450000	1800000	1800000	351000	351000	360000	360000	45000	45000
V	0,8	400000	400000	1600000	1600000	312000	312000	320000	320000	40000	40000

Kai žinomas gamybos planas, toliau galima skaičiuoti žaliavų, energijos, darbo ir kitų išteklių poreikį, reikalingą planuojamai gamybos apimčiai įvykdyti. Pagrindinės projektuojamų gaminių medžiagos yra spaudos plokštės, popierius ir dažai. Šių medžiagų reikalingi kiekiai apskaičiuoti technologinėje dalyje ir pateikti 10 -13 lentelėse. Kad galėtų vykti spaudos procesas taip pat reikalingos ir įvairios papildomos medžiagos, tokios kaip:

- Ctp formų valiklis
- Izopropanolio spiritas
- Drekinimo skystis
- Priedai į drėkinimo skystį
- Velenų atnaujintojas
- Drėkinimo velenų ploviklis
- Ofsetinės gumos
- Priemonės nuo dažų džiūvimo
- Pudra
- Antistatikas ir k.t

Šių medžiagų apytiksliai kiekiai parinkti pasikonsultavus su spaustuvės darbuotojais.

5.5 Gamybos kaštų skaičiavimas

26 lentelė

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas, natūriniaia vienetai	Medžiagos kaina, €/vnt	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis	0,00	Viso	
			Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Bendros sanaudos, vnt
I	Gamybinė apimtis, vnt		300000	300000	1200000	1200000	234000	234000	240000	240000	30000	30000		
	Dažai	1,80	4284,82	57,77	2713,73	303,31	3687,86	54,43	189,12	5,41	105,07	5,54	6337,25	11407,05
	Spaudos plokštės	3,50	4200,00	420,00	6720,00	840,00	352,80	84,00	7560,00	1680,00	6720,00	840,00	8404,80	29416,80
	popierius	60,00	119117,65	7941,18	652075,47	52941,18	55630,19	5200,00	146716,98	5294,12	16301,89	1058,83	17704,62	1062277,48
	Viso:			127602,46	8418,95	661509,20	54084,49	59670,85	5338,43	154466,10	6979,53	23126,95	1904,36	
II	Gamybinė apimtis, vnt		500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000		
	Dažai	1,80	7141,36	96,29	4522,89	505,51	6146,43	90,71	315,20	9,02	175,11	9,23	10562,08	19011,75
	Spaudos plokštės	3,50	7000,00	700,00	11200,00	1400,00	588,00	140,00	12600,00	2800,00	11200,00	1400,00	14008,00	49028,00
	popierius	60,00	198529,41	13235,30	1086792,45	88235,30	92716,98	8666,67	244528,30	8823,53	27169,81	1764,71	29507,71	1770462,46
	Viso:			212670,77	14031,59	1102515,34	90140,81	99451,41	8897,38	257443,50	11632,55	38544,92	3173,94	
III	Gamybinė apimtis, vnt		500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000		
	Dažai	1,80	7141,36	96,29	4522,89	505,51	6146,43	90,71	315,20	9,02	175,11	9,23	10562,08	19011,75
	Spaudos plokštės	3,50	7000,00	700,00	11200,00	1400,00	588,00	140,00	12600,00	2800,00	11200,00	1400,00	14008,00	49028,00
	popierius	60,00	198529,41	13235,30	1086792,45	88235,30	92716,98	8666,67	244528,30	8823,53	27169,81	1764,71	29507,71	1770462,46
	Viso:			212670,77	14031,59	1102515,34	90140,81	99451,41	8897,38	257443,50	11632,55	38544,92	3173,94	

26 lentelės tęsinys

IV	Gamybinė apimtis, vnt		450000	450000	1800000	1800000	351000	351000	360000	360000	45000	45000		
	Dažai	1,80	6427,22	86,66	4070,60	454,96	5531,79	81,64	283,68	8,12	157,60	8,31	9505,88	17110,58
	Spaudos plokštės	3,50	6300,00	630,00	10080,00	1260,00	529,20	126,00	11340,00	2520,00	10080,00	1260,00	12607,20	44125,20
	popierius	60,00	178676,47	11911,77	978113,21	79411,77	83445,28	7800,00	220075,47	7941,18	24452,83	1588,24	26556,94	1593416,21
	Viso:			191403,69	12628,43	992263,81	81126,73	89506,27	8007,64	231699,15	10469,30	34690,43	2856,55	
V	Gamybinė apimtis, vnt		400000	400000	1600000	1600000	312000	312000	320000	320000	40000	40000		
	Dažai	1,80	5713,09	77,03	3618,31	404,41	4917,14	72,57	252,16	7,22	140,09	7,38	8449,67	15209,40
	Spaudos plokštės	3,50	5600,00	560,00	8960,00	1120,00	470,40	112,00	10080,00	2240,00	8960,00	1120,00	11206,40	39222,40
	popierius	60,00	158823,53	10588,24	869433,96	70588,24	74173,58	6933,34	195622,64	7058,82	21735,85	1411,77	23606,17	1416369,97
	Viso:			170136,62	11225,27	882012,27	72112,65	79561,13	7117,90	205954,80	9306,04	30835,94	2539,15	

27 lentelė

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Gaminys, profesijos	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Laiko norma 1 gaminiui, h	Programos darbo imlumas, h	Darbininkų skaičius	Valandinis tarifinis atlygis, Eur /val.	Darbo užmokestis, Eur	Atskaitymai soc. draudimui, tūkst. Eur
1	2	3	4=2x3	5	6	7	8
Pasakų knygos vidiniai lankai	500000						
Spaudos formų gamybos operatorius	20000	0,040	800,000	1	3,50	2800,00	868,00
KBA Rapida 105 operatorius	5000000	0,000128	640,000	2	4,00	5120,00	1587,20
Maketuotojas	500	5,1	2550	3	3,5	26775,00	8300,25
viso:						34695,00	10755,45
Viršelis	500000						
Spaudos formų gamybos operatorius	2000	0,040	80,000	1	3,50	280,00	86,80
Man Roland R-304 operatorius	125000	0,002	202,500	1	4,00	810,00	251,10
Maketuotojas	500	0,26	130	3	3,50	1365,00	423,15
viso:						2455,00	761,05
Autobiografinė knyga	2000000						
Spaudos formų gamybos operatorius	3200	0,04	128,000	1	3,50	448,00	138,88
KBA Rapida 105 operatorius	32000000	8,294E-05	2654	2	4,00	10616,00	3290,96
Maketuotojas	100	4,84	484	3	3,50	1694,00	525,14
viso:						12758,00	3954,98
Viršelis su atvartais	2000000						
Spaudos formų gamybos operatorius	400	0,04	16	1	3,50	56,00	17,36
Man Roland R-304 operatorius	1000000	0,000138	138	1	4,00	552,00	171,12
Maketuotojas	100	0,12	12,000	3	3,50	126,00	39,06
viso:						734,00	227,54
Katalogas	390000						
Spaudos formų gamybos operatorius	168	0,04	6,72	1	3,50	23,52	7,29
KBA Rapida 105 operatorius	5460000	8,084E-05	441,360	2	4,00	3530,88	1094,57
Maketuotojas	3	4,26	12,780	3	3,50	134,19	41,60

viso:

3688,59

1143,46

27 lentelės tęsinys

Viršelis	390000						
Spaudos formų gamybos operatorius	12	0,04	0,48	1	3,50	1,68	0,52
Man Roland R-304 operatorius	195000	0,0001058	20,640	1	4,00	82,56	25,59
Maketuotojas	3	0,21	0,630	3	3,50	6,62	2,05
viso:						90,86	28,17
Knyga	400000						
Spaudos formų gamybos operatorius	3600	0,04	144,000	1	3,50	504,00	156,24
KBA Rapida 105 operatorius	7200000	9,556E-05	688,000	2	4,00	5504,00	1706,24
Maketuotojas	200	9,02	1804	3	3,50	18942,00	5872,02
viso:						24950,00	7734,50
Viršelis	400000						
Spaudos formų gamybos operatorius	800	0,04	32,000	1	3,50	112,00	34,72
Man Roland R-304 operatorius	100000	0,00086	86,000	1	4,00	344,00	106,64
Maketuotojas	200	0,21	42	3	3,50	441,00	136,71
viso:						897,00	278,07
Brošiūra	50000						
Spaudos formų gamybos operatorius	3200	0,04	128,000	1	3,50	448,00	138,88
KBA Rapida 105 operatorius	400000	0,00034	136	2	4,00	1088,00	337,28
Maketuotojas	100	4,12	412	3	3,50	4326,00	1341,06
viso:						5862,00	1817,22
Viršelis	50000						
Spaudos formų gamybos operatorius	400	0,04	16	1	3,50	56	17,36
Man Roland R-304 operatorius	12500	0,00314	39,25	1	4,00	157	48,67
Maketuotojas	100	0,25	25	3	3,50	262,5	81,38
viso:						475,50	147,41

Priklausomai nuo gaminamos produkcijos ir jos apimties įrenginių variklių jėgai sunaudojamas skirtingas energijos kiekis, todėl šios tiesioginės išlaidos skaičiuojamos kiekvieniems metams atskirai. Sunaudotos energijos kiekis antriesiems ir tretiesiems metams neišskiriamas į atskirus stulpelius, nes šių metų gamybos apimtys vienodos.

28 lentelė

Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui)

Eil. nr.	Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Įrenginio darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, €	Išlaidos elektros energijai, €
1	2	3	4	5	6	7	7=3×6×7
1	KBA rapida 105	1	52	2279,304	118523,81	0,13	15408,10
2	Man Roland 304	1	48	1119,552	53738,496		6986,00
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260	1	3,5	1136,952	3979,332		517,31
4	Kompiuteris Apple iMac	3	0,28	1006,704	845,63136		109,93
I-aisiais metais viso:							23021,34
1	KBA rapida 105	1	52	3798,84	197539,68	0,13	25680,16
2	Man Roland 304	1	48	1865,92	89564,16		11643,34
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260	1	3,5	1894,92	6632,22		862,19
4	Kompiuteris Apple iMac	0	0,28	1677,84	0,00		0,00
II-aisiais ir III-aisiais metais viso:Viso:							38185,69
1	KBA rapida 105	1	52	3418,956	177785,71	0,13	23112,14
2	Man Roland 304	1	48	1679,328	80607,74		10479,01
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260	1	3,5	1705,428	5969,00		775,97
4	Kompiuteris Apple iMac	3	0,28	1510,056	1268,45		164,90
IV-aisiais metais viso:							34532,02
1	KBA rapida 105	1	52	3039,072	158031,74	0,13	20544,13
2	Man Roland 304	1	48	1492,736	71651,33		9314,67
3	FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260	1	3,5	1515,936	5305,78		689,75
4	Kompiuteris Apple iMac	3	0,28	1342,272	1127,51		146,58
V-aisiais metais viso:							30695,13

29 lentelė

Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Eil. Nr.	Profesija	Darbininkų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, €	Pagrindinis fondas, €	Atskaitymai soc. draudimui, €	Metinės išlaidos atlyginimams, €
8	Technologas kokybės kontrolierius	1	550	6600	2044,68	8644,68
9	Vadybininkas	1	400	4800	1487,04	6287,04
10	Direktorius	1	700	8400	2602,32	11002,32
11	Buhalteris	1	500	6000	1858,8	7858,8
12	Gamybos vadovas	1	600	7200	2230,56	9430,56
13	Valytoja*	1	200	2400	743,52	3143,52
14	Vairuotojas*	1	250	3000	929,4	3929,4
Viso:						50296,32

* Darbuotojai priimami pusei etato

30 lentelė

Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Kiekis 1 žmogui per parą, 1 m ³	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, €	Išlaidos vandeniui, €
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>
Išlaidos šaltam vandeniui	0,03**	105,84	1,46	154,53
Eksploatacinė išlaidos*				23,18
Viso:				177,71

* Eksploatacinės išlaidos sudaro 15% nuo bendrų išlaidų.

**Priimama, kad darbuotojas per parą sunaudoja 30l. vandens

31 lentelė

Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	1 m ² ploto šildymo kaina, € /mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, €
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>
Patalpų šildymas	479,16	0,84	4	1260,00
Eksploatacinės išlaidos				189,00
Viso:				1449,00

Pagal standartą HN 98: 2000 rekomenduojamos apšvietos reikšmės nuo 300lx iki 750lx . Kad gautume 500 lx apšvietą, apšvietimo norma turi būti 20 W/m².

Energijos kiekis patalpoms apšviesti apskaičiuojamas pagal formulę: patalpų plotas × apšvietimo norma × apšvietimo laikas, kWh.

32 lentelė

Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, kW/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, €	Išlaidos apšvietimui per metus, €
1	2	3	4	5	6=2×3×4×5
Spaudos cecho apšvietimas	142,27	0,02	11472,653	0,13	1491,444864
Kitų patalpų apšvietimas					826,757568
Eksploatacinės išlaidos					347,7303648
Viso:					2665,932797

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamas pagrindinių priemonių nusidėvėjimas. Jis apskaičiuojamas naudojant tiesinį pagrindinių priemonių nusidėvėjimo apskaičiavimo metodą. Metinė nusidėvėjimo suma NS apskaičiuojama, remiantis pagrindinių priemonių eksploataavimo trukme T:

$$NS = (PF - LV)/T \quad (3)$$

Čia: PF – pagrindinių priemonių įsigijimo (pradinė) vertė, Eur (22 lentelė);

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur. Priimta, kad likvidacinė priemonių vertė yra 10% pradinės priemonių vertės);

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploataavimo trukmė, metais.

33 lentelė

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Technologinių įrengimų	Įsigijimo vertė, Eur	Likvidacinė vertė, Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, tūkst. Eur
				1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	
2	3		4	5	6	7	8	9	10
KBA Rapida 105	200000	20000	10	18000	18000	18000	18000	18000	110000
Man Roland 304	125000	12500	11	10227	10227	10227	10227	10227	73864
FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260,	39000	3900	9	3900	3900	3900	3900	3900	19500
Kompiuteris Apple iMac	7297	730	5	1313	1313	1313	1313	1313	730
Gretag Macbeth iCPlateII	780	78	5	140	140	140	140	140	78
Spektrofotometras EFI ES-2000	1000	100	5	180	180	180	180	180	100
Kiti įrenginiai	5000	500	8	563	563	563	563	563	2188
Viso:				34324	34324	34324	34324	34324	206459

Tokiu pat metodu apskaičiuojama ir pagrindinių baldų nusidėvėjimas, tačiau šie skaičiavimai nepriskiriami netiesioginiams kaštams. Pagrindinių baldų nusidėvėjimas bus įtraukiamas į veiklos sąnaudas.

34 lentelė

Baldų nusidėvėjimas (amortizacija)

1	Technologinių įrengimai	Įsigijimo vertė, Eur	Likvidacinė vertė, Eur	Normatyvinė eksploatacinių trukmė	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, Eur
					1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Kokybės kontrolės stalas	4000	400	20	180	180	180	180	180	3100
2	Darbo Stalas	160	16	15	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	112
3	Kėdė	80	8	10	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	44
4	Spintos, lentynos	360	36	20	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	279
5	Papildoma įranga	690	69	20	31,05	31,05	31,05	31,05	31,05	534,75
Viso:									4069,75	

36 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. Eur
1. Pagalbinės medžiagos	8,1
2. Darbo užmokestis	50,29632
3. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	11,89632
4. Energija	4,29
5. Amortizaciniai atskaitymai	34,32363
6. Kitos išlaidos	5
Viso:	113,9089

Sudarę netiesioginių gamybos kaštų sąmatą, paskirstome kaštus kiekvienam gaminiui.

Padalinę gaminiui tenkantį darbo užmokęstį iš bendro visiems gaminiams tenkančio darbo užmokęščio gauname procentą, kuris parodo kokia dalis netiesioginių gamybos kaštų turi būti priskirta kiekvienam gaminiui (37 lentelė).

Apskaičiavus visas tiesiogines ir netiesiogines gamybos išlaidas, jos surašomos į suvestinę gamybos kaštų 36 lentelę.

37 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Pasakų knygos vidiniai lankai	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	100%	40,06%	2,83%	14,73%	0,85%	4,26%	0,10%	28,81%	1,04%	6,77%	0,55%
Netiesioginės gamybos išlaidos, €	113 908,91 €	45632,77	3228,95	16780,02	965,40	4851,44	119,50	32815,61	1179,78	7710,03	625,40

38 lentelė

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Pasakų knygos vidiniai lankai	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis	Viso
	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €
Brandos stadija (II ir III)											
Pagrindinės medžiagos	212670,77	14031,59	1102515,34	90140,81	99451,41	8897,38	257443,50	11632,55	38544,92	3173,94	1838502,21
Energija technologijai	15297,48	1082,44	5625,17	323,63	1626,35	40,06	11000,78	395,50	2584,63	209,65	38185,69
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	34695,00	2455,00	12758,00	734,00	3688,59	90,86	24950,00	897,00	5862,00	475,50	86605,95
Gamybinės netiesioginės išlaidos	45632,77	3228,95	16780,02	965,40	4851,44	119,50	32815,61	1179,78	7710,03	625,40	113908,91
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	10755,45	761,05	3954,98	227,54	1143,46	28,17	7734,50	278,07	1817,22	147,41	26847,84
Produkc. gamyb. planas, vnt	500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000	6680000
Viso gamybos kaštų, €	319051,47	21559,03	1141633,51	92391,38	110761,25	9175,96	333944,39	14382,90	56518,80	4631,90	2104050,60
Viso gamybos kaštų, %	15,16	1,02	54,26	4,39	5,26	0,44	15,87	0,68	2,69	0,22	100,00
Gamybinė savikaina, €	0,64	0,04	0,57	0,05	0,28	0,02	0,83	0,04	1,13	0,09	0,31
Pirmieji metai											
Pagrindinės medžiagos	127602,46	8418,95	661509,20	54084,49	59670,85	5338,43	154466,10	6979,53	23126,95	1904,36	1103101,33
Energija technologijai	9178,49	649,46	3375,10	194,18	975,81	24,04	6600,47	237,30	1550,78	125,79	22911,41
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	20817,00	1473,00	7654,80	440,40	2213,15	54,51	14970,00	538,20	3517,20	285,30	51963,57
Gamybinės netiesioginės išlaidos	45632,77	3228,95	16780,02	965,40	4851,44	119,50	32815,61	1179,78	7710,03	625,40	113908,91

38 lentels tęsinys											
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	6453,27	456,63	2372,99	136,52	686,08	16,90	4640,70	166,84	1090,33	88,44	16108,71
Produkc. gamyb. planas, vnt	300000	300000	1200000	1200000	234000	234000	240000	240000	30000	30000	4008000
Viso gamybos kaštų, €	209683,99	14227,00	691692,12	55820,99	68397,32	5553,37	213492,88	9101,66	36995,29	3029,30	1307993,92
Viso gamybos kaštų,%	16,03	1,09	52,88	4,27	5,23	0,42	16,32	0,70	2,83	0,22	
Gamybinė savikaina, €	0,70	0,05	0,58	0,05	0,29	0,02	0,89	0,04	1,23	0,10	
Ketvirtieji metai											
Pagrindinės medžiagos	191403,69	12628,43	992263,81	81126,73	89506,27	8007,64	231699,15	10469,30	34690,43	2856,55	1654651,99
Energija technologijai	13767,73	974,20	5062,65	291,27	1463,71	36,05	9900,70	355,95	2326,17	188,69	34367,12
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	31225,50	2209,50	11482,20	660,60	3319,73	81,77	22455,00	807,30	5275,80	427,95	77945,35
Gamybinės netiesioginės išlaidos	45632,77	3228,95	16780,02	965,40	4851,44	119,50	32815,61	1179,78	7710,03	625,40	113908,91
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	9679,91	684,95	3559,48	204,79	1029,12	25,35	6961,05	250,26	1635,50	132,66	24163,06
Produkc. gamyb. planas, vnt	450000	450000	1800000	1800000	351000	351000	360000	360000	45000	45000	6012000
Viso gamybos kaštų, €	291709,60	19726,02	1029148,16	83248,78	100170,27	8270,31	303831,52	13062,59	51637,92	4231,25	1905036,43
Viso gamybos kaštų,%	15,31	1,04	54,02	4,37	5,26	0,43	15,95	0,69	2,71	0,22	
Gamybinė savikaina, €	0,65	0,04	0,57	0,05	0,29	0,02	0,84	0,04	1,15	0,09	
Penktieji metai											
Pagrindinės medžiagos	170136,62	11225,27	882012,27	72112,65	79561,13	7117,90	205954,80	9306,04	30835,94	2539,15	1470801,77
Energija technologijai	12237,98	865,95	4500,13	258,90	1301,08	32,05	8800,62	316,40	2067,71	167,72	30548,55
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	27756,00	1964,00	10206,40	587,20	2950,87	72,68	19960,00	717,60	4689,60	380,40	69284,76
Gamybinės netiesioginės išlaidos	45632,77	3228,95	16780,02	965,40	4851,44	119,50	32815,61	1179,78	7710,03	625,40	113908,91
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	8604,36	608,84	3163,98	182,03	914,77	22,53	6187,60	222,46	1453,78	117,92	21478,27
Produkc. gamyb. planas, vnt.	400000	400000	1600000	1600000	312000	312000	320000	320000	40000	40000	5344000
Viso gamybos kaštų, €	264367,73	17893,02	916662,81	74106,18	89579,28	7364,66	273718,64	11742,28	46757,04	3830,60	1706022,26
Viso gamybos kaštų,%	15,50	1,05	53,73	4,34	5,25	0,43	16,04	0,69	2,74	0,22	
Gamybinė savikaina, €	0,66	0,04	0,57	0,05	0,29	0,02	0,86	0,04	1,17	0,10	

Apskaičiavę tiesioginius ir netiesioginius gamybos kaštus, žinome, kiek investicinių lėšų reikės skirti technologinių įrenginių įsigyjimui ir kiek apyvartinių lėšų reikės gamybos pradžiai (22-24 lentelės). Turėdami šiuos duomenis skaičiavimus pateikiame suvestinės lentelėje, kurią sudaro dvi dalys (projekto kaštai ir finansavimo šaltiniai). Kaštų suma turi būti lygi finansinių šaltinių sumai.

Priimame, kad 60% reikiamos sumos sudaris akcininkų nuosavybė, o likusią dalį - 40% sumos gausime paėmę ilgalaikę banko paskolą.

39 lentelė

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai,		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. Eur	Struktūra	tūkst. Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	378077,00	1. Akcininkų nuosavybė;	268,93
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	70135,02	akcinis kapitalas,	
3. Statybos, montavimo darbų kaštai		rezervai	
4. Kiti kaštai		2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	179,28
	448	Viso šaltinių:	448

5.6 Veiklos kaštų skaičiavimas

40 lentelė

Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	
· Reklama ir skelbimai	15000
· Prekių išvežimas	10000
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	
· Pagalbinės medžiagos	8100
· Patalpų nuoma	23958
· Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	50296,32
· Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	11896,32
· Įrengimų eksploatacijos išlaidos	3780,77
· Programinė įranga	10000
· Energija	4292,64
· Amortizaciniai atskaitymai	244,05
· Išlaidos darbo apsaugai	560
· Paslaugos	2000
· Komandiruotės	2000
· Mokesčiai ir rinkliavos	5000
· Kitos išlaidos	5000
Viso:	152128,0982

41 lentelė

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Pasakų knygos vidiniai lankai	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis
Brandos metai II, III											
Gamybos kaštai, %		15,16%	1,02%	54,26%	4,39%	5,26%	0,44%	15,87%	0,68%	2,69%	0,22%
Pardavimo planas, vnt.		500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000
Veiklos sąnaudos, Eur		23068,22	1558,77	82542,95	6680,13	8008,31	663,44	24145,01	1039,92	4086,45	334,90
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur		0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
I metai											
Pardavimo planas, vnt.		300000	300000	1200000	1200000	234000	234000	240000	240000	30000	30000
Veiklos sąnaudos, Eur		13840,93	935,26	49525,77	4008,08	4804,99	398,07	14487,01	623,95	2451,87	200,94
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur		0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
IV metai											
Pardavimo planas, vnt.		450000	450000	1800000	1800000	351000	351000	360000	360000	45000	45000
Veiklos sąnaudos, Eur		20761,39	1402,89	74288,65	6012,11	7207,48	597,10	21730,51	935,93	3677,80	301,41
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur		0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
V metai											
Pardavimo planas, vnt.		400000	400000	1600000	1600000	312000	312000	320000	320000	40000	40000
Veiklos sąnaudos, Eur		18454,57	1247,02	66034,36	5344,10	6406,65	530,76	19316,01	831,94	3269,16	267,92
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur		0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067

Veikos sąnaudos yra sąnaudos, susijusios su įmonės valdymu, administravimu, pardavimų organizavimu ir pan. Tai gali būti pagalbinių medžiagų administracijos patalpų išlaikymui išlaidos, administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, energijos išlaidos negamybinių patalpų apšvietimui, apšildymui, vandens ir buitiniams reikmėms, administracijos patalpoms skirtų baldų amortizaciniai atskaitymai, įvairios paslaugos, produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

Veiklos sąnaudų elementai buvo skaičiuojami analogiškai netiesioginių gamybos sąnaudų skaičiavimui. Išlaidos planuojamos atskirai kiekvieniems metams (41 lentelė).

5.7 Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas. Iš banko imama 179285 eurų. Banko palūkanų norma - 4%, ir 21514,18 eurų suma už palūkanas.

42 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Eil. nr	Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					Suma, €
		1	2	3	4	5	
1	Paskolos suma, tūkst. Eur	179284,81	143427,85	107570,88	71713,92	35856,96	
2	Metinė palūkanų norma, proc.	4%					
3	Palūkanos, tūkst. Eur	7171,39	5737,1139	4302,8354	2868,5569	1434,2785	21514,18
4	Paskolos padengimas, tūkst. Eur	35856,96	35856,96	35856,96	35856,96	35856,96	179284,81

Įvertinus gamybos, veiklos ir investicines sąnaudas galime apskaičiuoti gaminių kainas. Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (sp_i) ir pelnas (p_i), kurį apskaičiuosime, įvertinę gaminio rentabilumą (R_i): Planuojama pelno norma (rentabilumas) - 15%

43 lentelėje pateikiama Gaminių kainos skaičiavimai.

Gaminių kainų apskaičiavimas

	Pasakų knygos vidiniai lankai	Viršelis	Autobiografinė knyga	Viršelis su atvartais	Katalogas	Viršelis	Knyga	Viršelis	Brošiūra	Viršelis
	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €	Suma, €
I										
Produkcijos gamybos planas, vnt.	300000	300000	1200000	1200000	234000	,	240000	240000	30000	30000
Gamybinė savikaina, €/vnt	0,70	0,05	0,58	0,05	0,29	0,02	0,89	0,04	1,23	0,10
veiklos sąnaudos, €	0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
Pilnoji savikaina, €	0,75	0,05	0,62	0,05	0,31	0,03	0,95	0,04	1,31	0,11
Pelnas	rentabilumas, %	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	€/ vnt.	0,1118	0,0076	0,0927	0,0075	0,0469	0,0038	0,1425	0,0061	0,1972
Viso:	0,86	0,06	0,71	0,06	0,36	0,03	1,09	0,05	1,51	0,12
Brandos stadija (II)										
Produkcijos gamybos planas, vnt.	500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000
Gamybinė savikaina, €/vnt	0,64	0,04	0,57	0,05	0,28	0,02	0,83	0,04	1,13	0,09
veiklos sąnaudos, €	0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
Pilnoji savikaina, €	0,68	0,05	0,61	0,05	0,30	0,03	0,90	0,04	1,21	0,10
Pelnas	rentabilumas, %	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	€/ vnt.	0,1026	0,0069	0,0918	0,0074	0,0457	0,0038	0,1343	0,0058	0,1818
Viso:	0,79	0,05	0,70	0,06	0,35	0,03	1,03	0,04	1,39	0,11
Brandos stadija (III)										
Produkcijos gamybos planas, vnt.	500000	500000	2000000	2000000	390000	390000	400000	400000	50000	50000
Gamybinė savikaina, €/vnt	0,64	0,04	0,57	0,05	0,28	0,02	0,83	0,04	1,13	0,09
veiklos sąnaudos, €	0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
Pilnoji savikaina, €	0,68	0,05	0,61	0,05	0,30	0,03	0,90	0,04	1,21	0,10
Pelnas	rentabilumas, %	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	€/ vnt.	0,1026	0,0069	0,0918	0,0074	0,0457	0,0038	0,1343	0,0058	0,1818
Viso:	0,79	0,05	0,70	0,06	0,35	0,03	1,03	0,04	1,39	0,11

43 lentelės tęsinys

IV										
Produkcijos gamybos planas, vnt.	450000	450000	1800000	1800000	351000	351000	360000	360000	45000	45000
Gamybinė savikaina, €/vnt	0,65	0,04	0,57	0,05	0,29	0,02	0,84	0,04	1,15	0,09
veiklos sąnaudos, €	0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
Pilnoji savikaina, €	0,69	0,05	0,61	0,05	0,31	0,03	0,90	0,04	1,23	0,10
Pelnas	rentabilumas, %	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	€/ vnt.	0,1042	0,0070	0,0920	0,0074	0,0459	0,0038	0,1357	0,0058	0,1844
Viso:	0,80	0,05	0,70	0,06	0,35	0,03	1,04	0,04	1,41	0,12
V										
Produkcijos gamybos planas, vnt.	400000	400000	1600000	1600000	312000	312000	320000	320000	40000	40000
Gamybinė savikaina, €/vnt	0,66	0,04	0,57	0,05	0,29	0,02	0,86	0,04	1,17	0,10
veiklos sąnaudos, €	0,0461	0,0031	0,0413	0,0033	0,0205	0,0017	0,0604	0,0026	0,0817	0,0067
Pilnoji savikaina, €	0,71	0,05	0,61	0,05	0,31	0,03	0,92	0,04	1,25	0,10
Pelnas	rentabilumas, %	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	€/ vnt.	0,1061	0,0072	0,0921	0,0074	0,0461	0,0038	0,1374	0,0059	0,1876
Viso:	0,81	0,06	0,71	0,06	0,35	0,03	1,05	0,05	1,44	0,12

5.8 Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

Šioje dalyje pateikiama pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai. Įmonės pajamų, išlaidų ir gauto pelno (nuostolio) projekto gyvavimo laikotarpiu, skaičiavimai pateikti 44 lentelėje.

44 lentelė

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. Eur

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo apimtis	1609161,40	2594605,50	2594605,50	2348244,47	2101883,45
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	1307993,92	2104050,60	2104050,60	1905036,43	1706022,26
3. Bendras pelnas (nuostolis)	301167,48	490554,90	490554,90	443208,05	395861,19
4. Veiklos sąnaudos	91276,86	152128,10	152128,10	136915,29	121702,48
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	209890,62	338426,80	338426,80	306292,76	274158,71
6. Finansinė ir investicinė veikla					
6.2. Sąnaudos	43028,35	41594,08	40159,80	38725,52	37291,24
5. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	166862,26	296832,73	298267,01	267567,24	236867,47
6. Pelno mokestis	25029,34	44524,91	44740,05	40135,09	35530,12
7. Grynas pelnas (nuostolis)	141832,92	252307,82	253526,96	227432,15	201337,35

- Bendras pelnas yra pardavimų apimties, eur. ir parduodamos produkcijos gamybos kaštų skirtumas.
- Veiklos pelnas (nuostolis) apskaičiuojamas iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas.
- Finansinės sąnaudos – banko palūkanos paimtai paskolai.
- Grynas pelnas – tai pelnas liekantis įmonei, atskaičius pelno mokestį, kuris sudaro 15 % nuo apmokestinamo pelno sumos.

Toliau 45 lentelėje parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigų srautai. Prognozuojant pinigų srautus nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, investicinės veiklos ir iš finansinės veiklos.

Prie grynojo pelno pridant nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudas; investicijas į apyvartinį kapitalą bei eliminavus finansinės ir investicinės veiklos sąnaudas gauname pinigų srautus iš įmonės veiklos.

Iš investicinės veiklos gauti pinigų srautai investiciniu laikotarpiu bus lygūs investicijoms į pagrindinį kapitalą, o paskutiniaisiais metais jie bus lygūs ilgalaikio turto likutinei vertei.

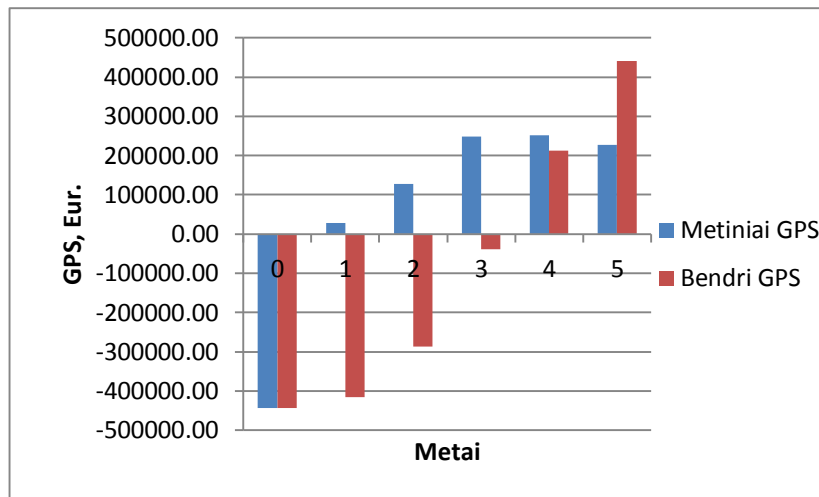
Bendri metiniai pinigų srautai gaunami susumavus grynuosius pinigų srautus iš įmonės veiklos ir pinigų srautus iš investicinės veiklos.

45 lentelė

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Eil. Nr.	Rodikliai	Projekto gyvavimo metai						
		0	1	2	3	4	5	
1	Pinigų srautai iš įmonės veiklos							
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis), €			141832,92	252307,82	253526,96	227432,15	201337,35
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos, €			34323,63	34323,63	34323,63	34323,63	34323,63
1.3.	papildomos Investicijos į apyvartinį kapitalą, €	-70135,02	-105202,53	-116891,70	0,00	29222,92	29222,92	
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos, €	-70135,02	70954,03	169739,75	287850,59	290978,71	264883,90	
2	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas, €		0	-43028,35	-41594,08	-40159,80	-38725,52	-37291,24
3	Investicijos į ilgalaikį turta (pagrindinį kapitalą), €	-372787,00						206458,85
4	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II+III), €	-442922,02	27925,67	128145,67	247690,79	252253,19	227592,66	

23 pav. pateiktoje diagramoje matomi kiekvienų metų grynujų pinigų srautai ir bendrieji metiniai grynujų pinigų srautai.



23 pav metinių grynujų pinigų srautų ir bendrų metinių pinigų srautų diagrama. Diagrama parodo, jog bendrasis grynujų pinigų srautas tampa teigiamas laikotarpyje tarp 3-ųjų ir 4-ųjų metų.

Laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas vadinamas diskontuotu investicijų atsipirkimo periodu. Jis apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui. 46 lentelėje pateikimas diskontuotų grynujų pinigų srautų skaičiavimas.

46 lentelė

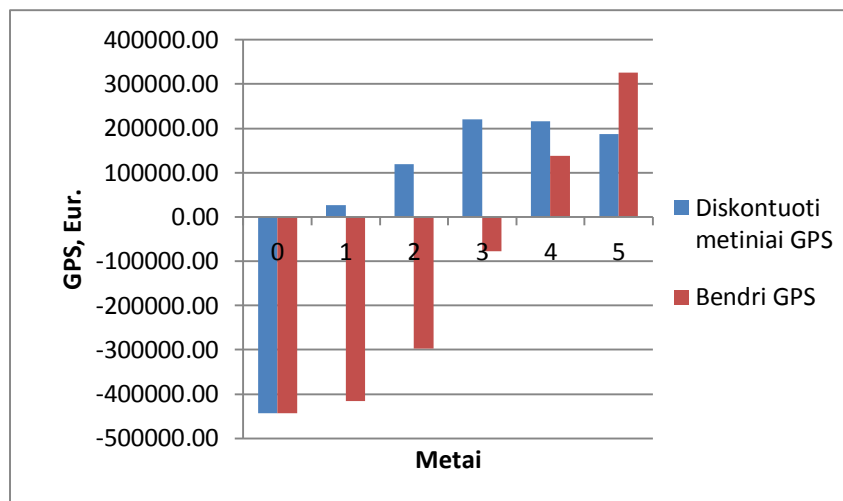
Diskontuoto investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-442922,02	-442922,02	-442922,02	-442922,02
1	27925,67	-414996,35	26851,61	-416070,41
2	128145,67	-286850,67	118477,88	-297592,53
3	247690,79	-39159,88	220196,21	-77396,32
4	252253,19	213093,31	215627,08	138230,76
5	227592,66	440685,97	187064,58	325295,34

Sumuojant grynuosius GPS, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gauname grynąją esamąją vertę (GEV). Jei GEV yra teigiama, projektas priimtinas.

Mūsų atveju susumavę visus grynuosius diskontuotus grynujų pinigų srautus gauname 325295,34 eurų. gauta reikšmė reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas.

24 pav. vaizduojama kiekvienų metų diskontuotų grynujų pinigų srautai ir diskontuoti bendrieji metiniai grynujų pinigų srautai.



24 pav. Kiekvienų metų diskontuotų grynujų pinigų srautai ir diskontuoti bendrieji metiniai grynujų pinigų srautai.

Iš diagramos matyti, kad diskontuotas investicijų periodas neviršija 5 metų, vadinasi investicija yra efektyvi. Apskaičiuotas diskontuoto investicijų atsipirkimo periodas $T=3,35$ metų.

Diskonto norma r - tai vidinė pelno norma, kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei. Apskaičiuota vidinė pelno norma 17%. Kad finansinė rizika neturėtų didelės įtakos investiciniam projektui, vidinė pelno norma būtų didesnė už vidutinius svertinius kapitalo kaštus, kurie mūsų projekto atveju yra 4%.

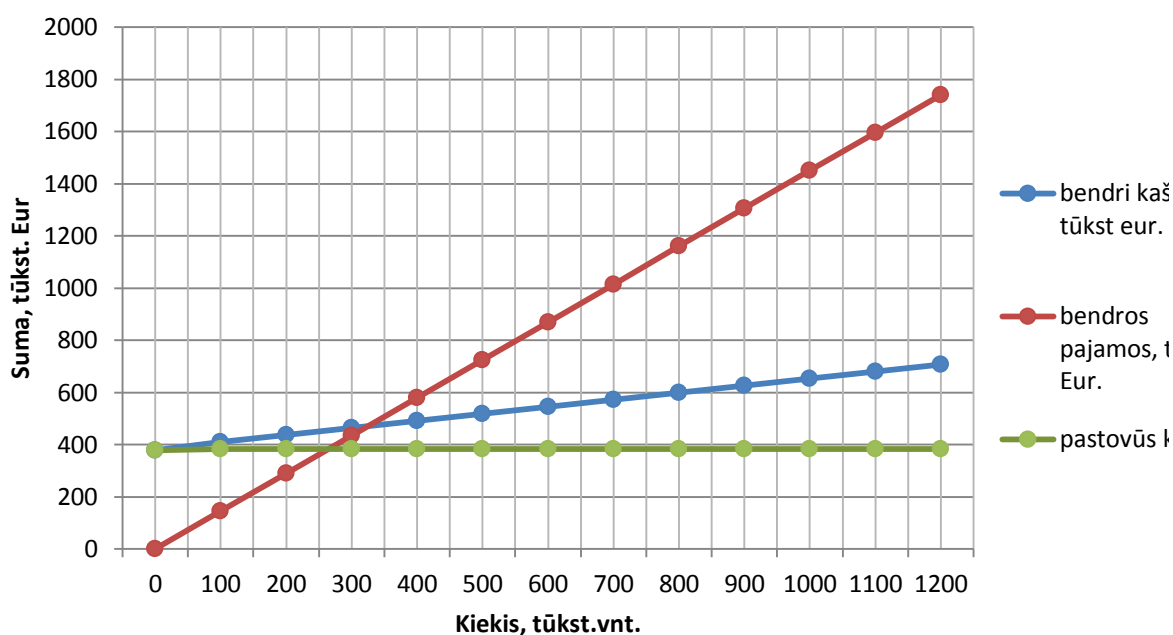
Dar vienas rodiklis projekto efektyvumui įvertinti yra projektas yra priimtinas yra pelningumo arba rentabilumo indeksas, kuris parodo pelno ir išlaidų santykį. Apskaičiuotas rentabilumo indeksas yra 1,73. Projektas yra priimtinas, kadangi gautas indeksas yra didesnis už vienetą.

Norint nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga skaičiuojamas lūžio taškas ir nubraižomas lūžio taško grafikas.

47 lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	378082,29
Gaminio kaina, Eur	1,39
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	0,26
Lūžio taškas, vnt.	334278
Pardavimų planas, vnt.	215000



Apskaičiavus lūžio tašką gauname, kad reikia pagaminti 334278 vnt., kad įmonės veikla būtų pelninga. Toliau 48 lentelėje pateikiame pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai brandos stadijoje.

48 lentelė

Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Projekte, brandos metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis brandos stadijoje, vnt.	
Pasakų knygos vidiniai lankai	500000
Viršelis	500000
Autobiografinės knygos vidiniai lankai	2000000
Viršelis su atvartais	2000000
Katalogo vidiniai lankai	390000
Viršelis	390000
Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	400000
Viršelis	400000
Brošiūros vid. lankai	50000
Viršelis	50000
2. Realizacinės pajamos, €	2594605,50
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	14
Tame skaičiuje gamybos darbuotojai:	7
4. Darbo našumas, tūkst. Eur	
Dirbančiojo	185,33 €
Darbininko	370,66 €
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis tūkst. Eur:	
Dirbančiojo	8,93 €
Darbininko	12,372€
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	2 104,05 €

	48 lentelės tęsinys
7. Gaminio pilnoji savikaina brandos metais:	
Pasakų knygos vidiniai lankai	0,68 €
Viršelis	0,05 €
Autobiografinės knygos vidiniai lankai	0,61 €
Viršelis su atvartais	0,05 €
Katalogo vidiniai lankai	0,30 €
Viršelis	0,03 €
Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	0,90 €
Viršelis	0,04 €
Brošiūros vid. lankai	1,21 €
Viršelis	0,10 €
8. Grynasis pelnas, tūkst. Eur	252,31 €
10. Investicijų apimtis tūkst. Eur	442,92 €
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas	13,16
12. Apyvartos rentabilumas	11,44%
13. Kapitalo rentabilumas	66,23%
15. Apyvartos trukmė,	30 d.
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	0,1126 €
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	3,35
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur	325,30
20. Vidinė pelno norma, %	17

6. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizavus spaudos formų technologijas pasirinkta ultravioletiniu spektru eksponuojamos plokštės, kadangi jos yra ilgaamžiškesnės, reikalaujančios mažiau sąnaudų ir užtikrinančios stabilų procesą bei aukštą kokybę.

2. Technologinio proceso projektavimo dalyje buvo pasirinkti Apple imac kompiuteriai, FUJI LUXEL VX-9600 ir FLP 1260, CtP įrenginiai, Kba Rapida 105 spausdinimo mašina vidiniams leidinių lankams ir Man Roland 304 - viršelių spaudai.

Atlikus skaičiavimus nustatytas reikiamas įrenginių ir darbuotojų kiekis: 3 paruošimo spaudai darbuotojai darbui su trimis Apple imac kompiuteriais, vienas spaudos formų gamybos operatorius, 1 spaudėjas darbui su viršelių spaudos mašina, 2 darbuotojai dirbantys dviem pamainomis su KBA Rapida 105 spaudos mašina ir dar 7 administracijos darbuotojai ir tarnautojai.

Apskaičiuotas reikalingas minimalus patalpų plotas projekto įgyvendinimui - 300m². Grafinėje dalyje suprojektuotos didesnės patalpos - 479,16 m²

3. Kokybės kontrolės etapus susikirstėme į kelis pagrindinius etapus kiekviename etape turi būti išlaikyti tinkami parametrai. Tikrinant maketus svarbu atsižvelgti, kad būtų naudojami tinkami spalvų modeliai; rezoliucija turi būti 300 – 350 dpi; ar gaminio apiplovimui paliktos 3 – 5 mm užlaidos; suminis dažų kiekis spausdinant ant kreidinio popieriaus turi neviršyti 340 %, ofsetinio popieriaus - 280 %. Taip pat turi būti įvertinamos „Overprint“ ir „Trapping“ funkcijos. Ruošiant spaudos plokštes laikomasi Fogra 47 L standarto.

Popierius prieš spaudą turi būti laikomas patalpoje, kurios oro temperatūra 18 – 21°C, santykinė oro drėgmė – 40 – 60 %.

Spaudos metu rekomenduojami drėkinimo skysčio parametrai: pH = 4,5 – 5,5, dH 8 – 12, elektrolaidumas - 1200 Vertinant otinius parametrus laikomasi ISO serijos standartuose 12647-2 rekomenduojamų verčių. Kelis kartus per metus atliekami linearizacijos ir rastro ištryškimo testai.

4. Įvertinus darbų saugą, kylančius pavojus ir riziką, sudarytas rizikos mažinimo veiksmų planas. rekomenduojama aprūpinti darbuotojus specialiais drabužiais, o įrenginių valymo metu turi būti naudojamos papildomos apsaugos priemonės - oro filtrai, apsauginės kaukės, respiratoriai. Reikalinga papildoma kondicionavimo sistema palaikanti temperatūrą 18–22 laipsnių intervale.

Paletės su popieriumi turi būti patrauktos iš darbo zonos, o darbuotojai išsamiau supažindinti su priešgaisrine apsauga. Taip pat daugiau dėmesio reikia skirti emocinės aplinkos palaikymui.

5. Sumažinti riziką aplinkai ir avarijų tikimybę leidžia įdiegta ir sertifikuota aplinkos apsaugos sistema pagal LST EN ISO 14001 : 2005. Gerinti kokybę tuo pačiu mažinant sunaudojamų medžiagų ir gamybinių atliekų kiekį padeda integruota kokybės sistema, atitinkanti

tarptautinio standarto ISO 9001 reikalavimus. FSC ir „Rainforest Alliance Certified“ sertifikatai, patvirtina atsakingą Žemės resursų naudojimą.

6. Atlikus projekto ekonominius ir finansinius skaičiavimus nustatyta, jog planuojant 15% pelną nuo kiekvieno gaminio, investicijos į ilgalaikį turtą ir apyvartines lėšas atsipirks po 3,35 metų. Apskaičiavus lūžio tašką gauname, kad reikia pagaminti 334278 vnt., kad įmonės veikla būtų pelninga. Apskaičiuotas rentabilumo indeksas yra 1,73. Projektas yra priimtinas, kadangi gautas indeksas yra didesnis už vienetą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. ISO 12647-2:2013 .Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes. [žiūrėta 2016 m. vasario 5 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12647:-2:ed-3:v1:en>>
2. M. Miller. Lecture Notes for a Course on Color Graphics. Charles University, Oct. 1990 – Jan. 1991]
3. V. Zasimauskas, A. Dabkevičius, D. Karpavičius. CtP būdu gaminamų ofsetinių spaudos plokščių kokybinių parametrų optimizavimas, 2011m. ISSN 1822-492X
4. D. Vasiliauskaitė ir K. Vaitasius. CtP spaudos formų rastro taško atkūrimo tikslumo priklausomybės nuo įrašymo parametrų analizė" Gaminių technologijos ir dizainas , 2012m. ISSN 1822-492X
5. Gordon Pritchard. The print guide,2016 [žiūrėta 2016 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://the-print-guide.blogspot.lt/>>
6. MIŠKINIS, K. VAITASIUS. 2006. Rastro taško išsiplėtimo priklausomybė nuo popieriaus lygumo ofsetinėje spaudoje. KTU: Gaminių technologijos ir dizainas. Konferencijos pranešimų medžiaga, ISSN 1822 -492X.
7. HEIDELBERG.Farbe & Qualität. Interaktyvus. [žiūrėta 2016 m. vasario 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.heidelberg.com/www/binaries/bin/files/dotcom/de/prinect/expert_guide_color.pdf>
8. Šveistrės, A. Dabkevičiaus tyrimas. Fleksografinių atspaudų densitometrinių ir spektrofotometrinių charakteristikų tyrimai. Gaminių technologijos ir dizainas, 2010m. ISSN 1822-492X
9. Nabažaitė, J. Margelevičius. "Analoginės ir skaitmeninės ofsetinės spaudos kokybės analizė". Gaminių technologijos ir dizainas, 2013m. ISSN 1822-492X
10. Povilas Mikalainis, Jonas Sidaravičius , Vytautas Turla. vilgymo skysčio sudėties įtaka rastrinių taškų padidėjimui spausdinant. 2010m. ISSN 2029-2341
11. Peter Spiesz.Fountain solution. Print media Academy seminaras. 2015m. kaunas
12. ctpsource internetinis puslapis. X-RITE GRETAGMACBETH ICPLATE II ADVANCED PLATE READER. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://ctpsource.com/product.php?id_product=89>
13. 13.Spaudos departamentas internetinis puslapis. Ofsetinė spauda. [žiūrėta 2016 m. gegužės 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.spaudosdepartamentas.lt/lt/ofsetas-silkografija>>

fleksografija/spaudos-technologijos-ofsetas-skaitmena-fleksografija-silkografija/ofsetine-spauda.html>

14. Įmonės Kopa internetinis puslapis. Ofsetinė spauda. [žiūrėta 2016 m. gegužės 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.kopa.lt/apie-spaustuve/spaudos-paslaugas/ofsetine-spauda> >
15. 15 Thomas Stenchly. Ein Vergleich der CtP Technologien. University of Applied Sciences Department of Printing and Media technology. Leipzig, 2008 [žiūrėta 2016 m. kovo 6d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lithomecanica.gr/PRImages/EditorImages/file/Violet%20vs%20Thermal%20EN%20v0808a.pdf>>
16. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 2007 m. lapkričio 26 d. įsakymas Nr. A1-331 „Dėl darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatų patvirtinimo“. Valstybės žinios. 2007, Nr. 123-5055 [žiūrėta 2016-04-06].
17. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 17 d. įsakymas Nr. A1-287/V-611 „Dėl mokymo ir atestavimo darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais bendrųjų nuostatų patvirtinimo“. Valstybės žinios. 2011, Nr. 76-3683 [žiūrėta 2016-04-06].
18. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerijos ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijos 1998 m. gegužės 5 d. įsakymas Nr. 85/233 „Dėl darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“. Valstybės žinios. 1998, Nr.44-1224 [žiūrėta 2016-05-08].
19. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymas Nr. V-770 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 69:2003 „Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai“ patvirtinimo“. Valstybės žinios. 2004, Nr.45-1485 [žiūrėta 2016-04-06].
20. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro ir Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 2011 m. rugsėjo 1 d. įsakymas Nr.V-824/A1-389 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 23:2011 „Cheminių medžiagų profesinio poveikio ribiniai didžiai. Matavimo ir poveikio vertinimo bendrieji reikalavimai“ patvirtinimo“. Valstybės žinios. 2011, Nr. 112-5274 [žiūrėta 2016-04-06].

21. Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Lietuvos Respublikos Vidaus reikalų ministerijos 2005 m. vasario 18 d. direktoriaus įsakymas Nr. 64 „Dėl bendrųjų priešgaisrinės saugos taisyklių patvirtinimo ir kai kurių priešgaisrinės apsaugos departamento prie Vidaus reikalų ministerijos ir priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus įsakymų pripažinimo netekusiais galios“. Valstybės žinios. 2005, Nr. 26-852 [žiūrėta 2016-04-06].
22. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2012 m. spalio 25 d. įsakymas Nr. A1-457/V-961 „Dėl profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“. Valstybės žinios. 2012, Nr. 126-6350 [žiūrėta 2016-04-06].

Priedas nr.1
Technologinių įrengimų techniniai duomenys



EFI ES-2000 Spektrofotometras

Spalvų sistemos	LAB, XYZ
Veikimo principas	Atspindžio matavimas
Prietaiso dydis	155mm x 66mm x 67mm
Matavimo geometrija	45°/0°, ISO 13655:2009
Matavimo apertiūra	4.5mm
Matavimo laikas	1,5 s vienam matavimui
Spektrinis intervalas	400nm - 700nm

Formų išvedimo įrenginys Luxel V/Vx-9600



Tipas	Vidinio būgno
Lazerių skaičius, lazerių tipas	1 – 2 ultravioletiniai lazerių diodai 450 nm
Rezoliucija	1.200 3.657 dpi
Mažiausias apšviečiamas taškas	10,4 µm
Min. Plokščių formatas	500 x 400 mm
Max. Plokščių formatas	1.160 x 960 mm
Pralaidumas	iki 32 B1-plokštės/h iki 2.400 dpi su dvejais lazeriais

Spaudos formų ryškinimo įrenginys FLP-1260



Svoris	700 kg
Max. Plokštės plotis	1250 mm
Min plokštės ilgis	393 mm
Spaudos plokštės tipas	fotopolimerinė skaitmeninė plokštė
Greitis	840 mm / min.

Spaudos mašina KBA Rapida 105



Max lapo formatas	720 x 1,050 mm
Min lapo formatas	360 x 520 mm
Max Spaudos plotas	710 x 1,040 mm
Max Spaudos greitis	16,000 lp/h
Plokštės formatas	795 x 1,050 mm
Džiovinimas	60W/cm IR karšto oro lempos
Automatinis plovimas	Yra
Dažų sekcijos	4+ lako sekcija
Plokščių keitimo sistema	Pusiau automatinė
Densitometrinė kokybės kontrolės sistema	Yra

Priedas nr.2

Matavimų rezultatai

Drėkinimo skysčio parametrų matavimo rezultatai

bandinys	PH	Elektrolaid	Spirit kiekis	temp
1	5,1	1260	11,4	11
2	5,1	1370	11,4	9,8
3	5,1	1320	11,5	10,1

Bandinio nr. 1 CieLab kordinačių ir ΔE rezultatai

I atspaudu pusė

zona	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	63.7	-22.6	-42.5	5.2
	M	57.2	56.3	-4.7	6.1
	Y	89	-4.6	73.9	4.1
	K	31.9	0.8	1.8	1.2
2	C	62.6	-23.1	-44	3.9
	M	56	57.8	-3.1	3.8
	Y	88.9	-4.4	73.3	4.7
	K	32.1	0.8	1.8	1.4
3	C	62.1	1.5	-44.4	3.4
	M	55.8	-23.3	-3	3.5
	Y	89.1	58.1	73.4	4.6
	K	32.4	-4.6	1.7	1.6
4	C	60.7	-23.1	-45.4	3.3
	M	56.2	57.8	-4.1	4.5
	Y	88.9	-4.8	73.3	4.8
	K	31.5	0.7	1.6	0.8
5	C	61.2	-22.9	-45.2	3.5
	M	56.6	56.6	-3.6	5.1
	Y	89	-5	69.3	8.8
	K	37.5	0.3	1	6.5
6	C	60.3	-22.8	-45.7	3.6
	M	56	57.7	-3.6	4.2
	Y	88.8	-5.2	69.1	9

II pusė

	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	59.6	-23.3	-46.6	3.8
	M	54.8	59.7	-2.7	2.5
	Y	88.9	-4.3	77	1
	K	32.7	0.7	1.9	1.9
2	C	58.8	-23.2	-47.4	4.6
	M	54.4	59.9	-2.2	2.3
	Y	89.1	-4.3	76.5	1.5
	K	31.5	0.7	1.9	1.1
3	C	58.1	-47.7	-1.9	5.1
	M	54.4	-1.6	-1.6	2.2
	Y	89.1	76.3	0.1	1.7
	K	31.1	1.9	0.1	1
4	C	57.8	-22.9	-47.9	5.4
	M	54.3	60.1	-1.9	2.1
	Y	89.1	-4.4	76.1	1.9
	K	30.2	0.6	1.7	1.1
5	C	57.8	-22.9	-47.7	5.3
	M	54.1	60.2	-2.1	2.3
	Y	89.2	-4.7	74.5	3.6
	K	30	0.7	1.9	1.4
6	C	58.3	-23.5	-47.7	4.8
	M	54.2	60.1	-2	2.2
	Y	89.2	-4.7	75.1	3

	K	30.2	0.7	1.6	1
7	C	59.8	-23.2	-46.6	3.7
	M	56.4	57.1	-4.6	5.3
	Y	89.2	-5.5	70.4	7.7
	K	29.9	0.8	1.8	1.4
8	C	59.4	-23.3	-46.9	4
	M	56.3	57.5	-4.3	4.8
	Y	89.3	-5.2	70.8	7.3
	K	30	0.7	1.8	1.3
9	C	59.6	-23.1	-46.4	3.8
	M	55.9	58.1	-4.5	4.5
	Y	89.2	-5.2	71	7.1
	K	29.9	0.8	1.7	1.3
10	C	59.6	-23.4	-46.7	3.8
	M	55.5	58.5	-3.4	3.5
	Y	89.1	-5.2	72.4	5.7
	K	29	0.8	1.8	2.2
11	C	59.2	-23.2	-47.0	4.2
	M	54.9	58.5	-2	2.9
	Y	89.1	-5.1	72.2	5.9
	K	29.3	0.8	1.7	1.8
12	C	58.8	-23.4	-47.1	4.2
	M	54.8	58.8	-2.2	2.8
	Y	89.1	-4.8	71.6	6.5
	K	28.6	0.7	1.7	2.5
13	C	58.5	-23.1	-47.1	4.5
	M	54.8	59.2	-2.6	2.7
	Y	89.1	-4.7	72.9	5.1
	K	29.2	0.7	1.6	1.9
14	C	58.4	-23.3	-47.6	4.7
	M	54.4	59.4	-1.6	2.3
	Y	88.9	-4.3	72.5	5.5
	K	31.7	0.6	1.3	0.9

	K	29.8	0.7	2	1.6
7	C	58.5	-23.2	-47.3	4.6
	M	53.9	60.3	-1.6	2.3
	Y	89.3	-4.8	74.4	3.7
	K	29.1	0.7	1.8	2.1
8	C	58.5	-23.4	-47.6	4.7
	M	54	60.2	-2.1	2.4
	Y	89.2	-4.9	74.3	3.8
	K	28.5	0.7	1.8	2.6
9	C	57.5	-23.1	-48.2	5.7
	M	53.8	60.5	-1.5	2.3
	Y	89.2	-4.8	74.5	3.6
	K	28.7	0.7	1.7	2.4
10	C	57.4	-23.1	-48.2	5.7
	M	53.9	60.4	-1.4	2.2
	Y	89	-4.9	74.3	3.8
	K	29.3	0.8	1.8	1.9
11	C	56.8	-22.4	-48.6	6.7
	M	53.9	60.4	-1.2	2.2
	Y	89.2	-4.7	74.1	4
	K	29.1	.7	1.8	2.1
12	C	56.9	-22.6	-48.4	6.4
	M	54	60.5	-2.5	2.5
	Y	89.2	-4.9	73.6	4.5
	K	29.6	0.8	1.7	1.6
13	C	58.1	-23.1	-47.7	5.1
	M	53.7	60.4	-0.8	2.4
	Y	89	-4.7	74.8	3.3
	K	29.2	0.7	1.8	2
14	C	58	-23.3	-47.8	5.1
	M	54.4	59.7	-1.7	2.2
	Y	89	-4.4	75.6	2.4
	K	29.6	0.7	1.8	1.6

15	C	57.9	-22.6	-47.4	5.2
	M	53.9	59	0	3.1
	Y	88.5	-3.9	73.7	4.3
	K	29.7	0.8	1.5	1.4
16	C	58.2	-23.2	-47.1	4.5
	M	54.3	58.7	-0.6	2.9
	Y	87.9	-3.5	70.4	7.7
	K	29.9	0.8	1.8	1.4
17	C	56.3	-22.7	-47.7	6
	M	53	60.1	0.2	3.4
	Y	88.1	-3.5	75.4	2.8
	K	28.9	0.6	1.2	2.1
18	C	55.7	-22.1	-46.2	6.2
	M	54	57.4	-1	4.1
	Y	87.7	-3.5	74.3	4
	K	28.2	0.6	1	2.8
19	C	55.4	-22.5	-48.6	7.4
	M	53.8	59.3	-1.3	2.8
	Y	87	-4.1	73	5.4
	K	29.7	0.6	1.1	1.4

15	C	58	-22.9	-47.7	5.2
	M	54.5	59.9	-2.4	2.3
	Y	88.9	-4.2	76.6	1.4
	K	29.2	0.8	1.8	2
16	C	58	-23.2	-47.8	5.1
	M	54.1	59.9	-1.4	2.2
	Y	89	-4.2	76.3	1.7
	K	29.4	0.7	1.9	1.9
17	C	57.6	-23.1	-47.9	5.4
	M	53.8	60.2	-1.1	2.3
	Y	88.9	-3.8	77.6	.5
	K	29	0.7	1.8	2.2
18	C	57.8	-23.2	-47.9	5.3
	M	53.8	60.1	-1.1	2.4
	Y	88.8	-3.8	77.6	0.5
	K	28.7	0.7	1.8	2.5
19	C	57.7	-22.9	-48	5.6
	M	53.9	60.4	-1.3	2.2
	Y	88.9	-3.9	76.1	1.9
	K	29.60	0.7	1.8	1.6

Bandinio nr. 2 CieLab kordinačių ir ΔE rezultatai

I pusė

	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	59,3	-22,9	-46,4	4
	M	54,6	58,2	-1,6	3,2
	Y	89,1	-4,2	76,1	1,9
	K	28,7	0,8	1,7	2,4
2	C	58,8	-22,9	-45,5	3,6
	M	54,3	59,4	-1,2	2,3
	Y	89	-4,3	73,9	4,1
	K	29,9	0,8	1,6	1,3
3	C	28,9	23,1	-46,8	4,2
	M	54,7	59,2	-2	2,4
	Y	89	-4,2	76,5	1,5

II pusė

	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	60,2	-23,2	-46,2	3,6
	M	55,4	59,2	-3,1	2,8
	Y	89,3	-4,4	75,9	2,2
	K	27,7	0,7	1,7	3,4
2	C	59,5	-23,1	-46,8	4,1
	M	55,1	59,1	-2,9	2,8
	Y	89,1	-4,3	76,7	1,3
	K	26,6	0,7	1,5	4,4
3	C	59,5	-23,4	-46,8	3,9
	M	55	59,4	-3	2,7
	Y	89,1	-4,1	77	1

	K	27,3	0,7	1,6	3,8
4	C	58,4	-23,1	-47,3	4,7
	M	55,4	56,9	-1,3	4,2
	Y	88,9	-3,9	74,7	3,3
	K	30,1	0,7	1,4	1
5	C	58,7	-23	-47,4	4,7
	M	54,8	59,1	-2,1	2,5
	Y	89,1	-4,2	75,5	2,5
	K	28,2	0,8	1,6	2,9
6	C	57,9	-22,6	-47,9	5,6
	M	54,9	59,1	-2,4	2,6
	Y	89,3	-4,4	74,8	3,2
	K	28,1	0,8	1,7	3
7	C	57,5	-22,8	-48,2	5,8
	M	55	58,9	-2,4	2,7
	Y	89	-4,5	74,9	3,1
	K	26,9	0,8	1,7	4,2
8	C	57,5	-22,6	-48,2	6
	M	54,8	59,2	-2	2,4
	Y	89	-4,4	75,3	2,7
	K	28,1	0,8	1,8	3
9	C	57,8	-23,1	-47,7	5,2
	M	54,7	59,4	-1,5	2,1
	Y	89,1	-4,4	75	3
	K	27,5	0,8	1,7	3,6
10	C	58,6	-23,1	-47,7	4,9
	M	54,9	59,2	-2,4	2,5
	Y	88,9	-4,2	74,9	3,1
	K	29,1	0,9	1,8	2,1
11	C	58,1	-23,2	-47,9	5,2
	M	54,7	59,2	-2,2	2,5
	Y	89,1	-4,1	76	2
	K	27	0,8	1,6	4

	K	56,4	0,7	1,5	4,6
4	C	-23,2	-23,2	-46,4	3,7
	M	59	59	-3,8	3,5
	Y	-4,1	-4,1	76,8	1,2
	K	0,7	0,7	1,5	4,1
5	C	59,8	-23,2	-46,7	3,9
	M	55,4	59,2	-4,1	3,6
	Y	89,2	-4,3	76,5	1,5
	K	26,7	0,7	1,7	4,4
6	C	60,4	-23,4	-46,2	3,4
	M	55,5	59	-3,6	3,3
	Y	89,2	-4,3	76	2
	K	26,6	0,7	1,6	4,5
7	C	60,3	-23,5	-46,3	3,4
	M	55,6	59	-3,9	3,5
	Y	89,3	-4,5	75,5	2,6
	K	26,1	0,7	1,5	4,9
8	C	60,5	-23,4	-46,2	3,4
	M	56,1	58,5	-3,9	3,8
	Y	89,3	-4,5	75,3	2,8
	K	26,7	0,7	1,7	4,4
9	C	59,9	-23,4	-46,6	3,7
	M	55,9	58,6	-3,7	3,6
	Y	89,3	-4,4	75,5	2,5
	K	27,3	0,7	1,7	3,8
10	C	60,1	-23,4	-46,4	3,5
	M	55,6	58,8	-3,3	3,2
	Y	89,2	-4,4	75,5	2,5
	K	27,2	0,8	1,7	3,9
11	C	59,2	-23,1	-47,1	4,3
	M	55,5	59,1	-3,4	3,1
	Y	89,3	-4,3	75,6	2,4
	K	27,9	0,8	1,8	3,2

12	C	58,3	-23	-47,9	5,2
	M	54,9	59,3	-2,5	2,5
	Y	89,1	-4,3	74,7	3,3
	K	27,7	0,8	1,6	3,4
13	C	59,4	-23,3	-46,8	3,9
	M	55,5	58,8	-2,9	2,9
	Y	89,1	-4,3	74,8	3,2
	K	27,2	0,8	1,7	3,9
14	C	59,2	-23,7	-46,9	3,8
	M	54,9	59,2	-2,2	2,4
	Y	89,1	-4,2	74,9	3,1
	K	27,2	0,7	1,8	3,9
15	C	58,7	-23,4	-47,4	4,5
	M	54,8	59,7	-2,2	2,1
	Y	89	-3,8	76,1	1,9
	K	27	0,8	1,7	4,1
16	C	58,7	-23,7	-47,3	4,2
	M	55,4	59,1	-3,4	3,1
	Y	89	-3,7	75,7	2,3
	K	27,2	0,7	1,7	3,9
17	C	58,5	-23,8	-47,4	4,3
	M	54,5	59,9	-1,8	2
	Y	88,7	-3,4	77,8	0,7
	K	26,1	0,8	1,6	4,9
18	C	57,7	-23,6	-47,5	4,8
	M	54,8	59,2	-2,2	2,5
	Y	88,7	-3,5	76,6	1,5
	K	27,2	0,7	1,5	3,8
19	C	57,8	-23,7	-47,5	4,7
	M	54,7	59,2	-2,2	2,5
	Y	88,6	-3,4	76,9	1,3
	K	27,2	0,7	1,6	3,9

12	C	59,7	-23,4	-46,7	3,8
	M	55,4	59,2	-3,8	3,4
	Y	89,2	-4,4	75,5	2,5
	K	27,4	0,7	1,7	3,7
13	C	59,9	-23,3	-46,6	3,7
	M	55,5	59	-3,3	3,1
	Y	89,3	-4,5	75,2	2,9
	K	27	0,7	1,7	4,1
14	C	59,8	-23,5	-46,7	3,7
	M	55,5	58,9	-3,1	3
	Y	89,1	-4,3	76,3	1,7
	K	27,2	0,8	1,7	3,9
15	C	59,3	-23,3	-47,1	4,2
	M	55,8	58,6	-3,8	3,7
	Y	89,2	-4,1	76,3	1,7
	K	26,5	0,7	1,5	4,5
16	C	60	-23,5	-46,4	3,5
	M	55,6	58,7	-3,7	3,6
	Y	89,2	-4,2	76,2	1,8
	K	26,5	0,7	1,7	4,6
17	C	59,5	-23,3	-46,9	4
	M	55,7	58,6	-3,6	3,6
	Y	89	-3,9	77,5	0,5
	K	26,3	0,7	1,7	4,8
18	C	60,4	-23,6	-46,2	3,3
	M	55,3	59,1	-3,4	3,1
	Y	89	-3,9	76,4	1,6
	K	26	0,7	1,5	5
19	C	59,6	-23,5	-46,7	3,7
	M	55,3	58,9-4,2	-3,1	3,1
	Y	89,2	0,7	75,6	2,4
	K	25,7		1,6	5,3

Bandinio nr. 3 CieLab kordinačių ir ΔE rezultatai

I pusė

	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	58,5	-23	-46,6	4,2
	M	56	58,2	-3,6	3,8
	Y	88,9	-3,9	77,1	0,9
	K	28,9	0,8	1,8	2,3
2	C	57,5	-22,3	-47,5	5,7
	M	55	59,1	-1,9	2,3
	Y	89,1	-4,2	75,2	2,8
	K	28,1	0,8	1,8	3
3	C	57,1	-22,2	-22,2	6,2
	M	55,1	59	59	2,3
	Y	88,9	-4	-4	2
	K	27,9	0,8	0,8	3,2
4	C	57,1	-22,3	-47,5	5,9
	M	54,8	59	-2,1	2,6
	Y	89,1	-4,2	75,8	2,2
	K	28,2	0,8	1,7	2,9
5	C	57,2	-22,3	-48,2	6,3
	M	54,8	59,2	-1,6	2,2
	Y	89,2	-4,1	76	2
	K	28,7	0,8	1,7	2,4
6	C	57,8	-23	-47,9	5,4
	M	55,1	59,2	-2,1	2,3
	Y	89,2	-4,4	75	3
	K	28,4	0,8	1,7	2,7
7	C	57	-22,6	-48,5	6,4
	M	55,2	59	-2,7	2,7
	Y	89,1	-4	76,5	1,5
	K	27,7	0,8	1,7	3,4
8	C	57,4	-22,8	-48,2	5,9
	M	55,1	59,2	-2,3	2,4
	Y	89,1	-3,8	76,2	1,8

II pusė

	Spalva	L	a	b	ΔE
1	C	58	-22,3	-47,2	5,3
	M	53,8	60,2	-0,8	2,3
	Y	89,2	-4,1	76,4	1,6
	K	28	0,7	1,7	3,1
2	C	56,9	-22	-48,5	6,8
	M	53,7	60,2	-1,1	2,4
	Y	89,1	-4,1	76,9	1,1
	K	27,4	0,7	1,7	3,7
3	C	57,8	-22,5	-47,8	5,6
	M	53,6	60,4	-0,6	2,5
	Y	89,2	-4	77,1	0,9
	K	27	0,7	1,7	4,1
4	C	58,3	-22,8	-47,4	5
	M	54,1	60,2	-1,3	2,1
	Y	89,3	-4,2	76,3	1,7
	K	27,3	0,7	1,7	3,8
5	C	58,5	-22,8	-47,5	5
	M	53,9	60,4	-1,3	2,2
	Y	89,3	-4,3	75,9	2,1
	K	27,6	0,7	1,8	3,5
6	C	59,7	-23,2	-46,6	3,8
	M	54,1	60,3	-1,2	2
	Y	89,3	-4,1	76,3	1,7
	K	27,5	0,7	1,8	3,6
7	C	58,4	-23	-47,6	5
	M	54,2	60,2	-1,9	2,2
	Y	89,2	-4,3	76,3	1,7
	K	27,2	0,7	1,6	3,9
8	C	59,1	-22,8	-46,9	4,4
	M	54,5	59,6	-1,6	2,1
	Y	89,3	-4,3	75,8	2,2

	K	28,1	0,8	1,7	3
9	C	57,7	-22,9	-48	5,6
	M	54,6	59,4	-1,4	2,2
	Y	89,1	-3,9	75,6	2,4
	K	27,8	0,8	1,7	3,3
10	C	58,2	-23,1	-47,8	5,1
	M	54,9	59,4	-2,4	2,4
	Y	89	-3,9	75,4	2,6
	K	31,8	0,7	1,5	1
11	C	57,3	-22,6	-48,3	6,1
	M	54,8	59,5	-1,5	2
	Y	89,1	-3,9	76,8	1,2
	K	27,9	0,8	1,7	3,2
12	C	57,8	-23,4	-48	5,3
	M	54,9	59,4	-2,6	2,5
	Y	89,1	-4	75,4	2,6
	K	28,1	0,8	1,7	3
13	C	57,4	-22,9	-48,1	5,8
	M	55,4	59	-2,8	2,8
	Y	89,1	-3,9	75,5	2,5
	K	27,7	0,8	1,7	3,4
14	C	58,2	-23,2	-48	5,2
	M	55,2	59,2	-2	2,2
	Y	89,1	-4,1	74,6	3,4
	K	28,1	0,8	1,8	3
15	C	57,6	-23,1	-47,9	5,4
	M	54,8	59,2	-1,7	2,3
	Y	88,9	-3,7	76,6	1,4
	K	27,7	0,8	1,7	3,4
16	C	57,7	-23,3	-47,9	5,3
	M	89,1	59,4	-1,9	2,2
	Y	27,8	-3,8	75	3
	K		0,7	1,7	3,3

	K	28	0,7	1,8	3,1
9	C	58,9	-22,8	-47,1	4,6
	M	54	60,1	-0,9	2,2
	Y	89,1	-4,3	75,6	2,4
	K	28,3	0,6	1,7	2,8
10	C	59,2	-23,1	-47	4,2
	M	54,2	59,9	-1,3	2,1
	Y	89,2	-4,2	76	2
	K	28,3	0,7	1,7	2,8
11	C	58,8	-23	-47,2	4,5
	M	54	60	-0,9	2,2
	Y	88,8	-4,1	75,7	2,3
	K	28,4	0,7	1,7	2,7
12	C	58,7	-23	-47,3	4,6
	M	53,8	60,5	-0,6	2,3
	Y	89,2	-4,2	76,2	1,8
	K	27,7	0,7	1,7	3,4
13	C	58,8	-23	-47,4	4,7
	M	54,1	60,3	-1,1	2
	Y	89,1	-4,1	76,8	1,2
	K	27,5	0,7	1,8	3,6
14	C	58,6	-22,5	-74,3	5
	M	54,1	59,8	-1,2	2,3
	Y	89,1	-4	77	1
	K	28,1	0,7	1,8	3
15	C	58,6	-22,8	-47,3	4,8
	M	53,9	60,1	-1,1	5,3
	Y	89,2	-4,3	76	2
	K	27,7	0,8	1,6	3,4
16	C	59,2	-23	-47	4,3
	M	54,2	60	-1,9	2,2
	Y	89,3	-4,1	76,1	1,9
	K	28,1	0,7	1,8	3

17	C	57,8	-23,7	-47,9	5
	M	54,4	59,9	-1,6	2
	Y	88,5	-3,4	73,7	4,4
	K	30,5	0,6	1,4	0,8
18	C	57,9	-23,7	-47,5	4,7
	M	54,2	58,6	-1,9	3,1
	Y	88,6	-3,4	75,2	2,9
	K	27,6	0,8	1,6	3,5
19	C	56,9	-23,1	-48,4	6,1
	M	54,7	59,3	-2,2	2,5
	Y	88,9	-3,5	76,1	2
	K	27,5	0,7	1,7	3,6

17	C	58,4	-23	-47,6	5
	M	53,8	60,3	-0,8	2,3
	Y	89,1	-4,2	76,6	1,4
	K	26,8	0,7	1,7	4,3
18	C	58,2	-22,8	-47,6	5,1
	M	53,8	60,2	-1	2,3
	Y	89,1	-4,1	76,1	1,9
	K	26,7	0,7	1,6	4,4
19	C	59,5	-23,8	-46,8	3,6
	M	54	60,2	-0,8	2,2
	Y	89	-4,1	75,8	2,2
	K	26,6	0,7	1,7	4,5

Rastrinio taško išsiplėtimo ant spaudos plokščių matavimai

I puse		(Front plokščiu)		
	Procentuotė	1 matavimas	2 matavimas	vidurkis
C	40	34,5	35,1	
	80	76,6	77,1	
	100	100	100	
M	40	32,9	32,7	
	80	75,3	75,7	
	100	100	100	
Y	40	32,4	31,9	
	80	80,5	80,7	
	100	100	100	
K	40	31,4	32,2	
	80	71	69,8	
	100	100	100	

II puse		(back plokščiu)		
	Procentuotė	1 matavimas	2 matavimas	vidurkis
C	40	35,3	35,2	
	80	77	77,1	
	100	100	100	
M	40	33,7	33,5	
	80	75,8	76,6	
	100	100	100	
Y	40	32,6	32,3	
	80	80,6	81,5	
	100	100	100	
K	40	31,5	31,9	
	80	70,2	70,5	
	100	100	100	

Bandinio nr.1 rastrinio taško išsiplėtimo ant atspaudo matavimai

1band		I pusė atspaudu			
		C	M	Y	K
1	40	59	60.7	52.1	57.2
	80	89.9	93.2	92.2	89.9
	100	99.4	101.3	99.8	100.7
2	40	60.5	59.1	49.7	55.5
	80	92.4	91.1	90.1	91.1
	100	101.4	100.8	98.2	101
3	40	61.4	62.6	49.6	58.4
	80	94.2	93.8	89.8	93.1
	100	103.7	102.7	98.6	101.5
4	40	61.8	61.2	50	62.7
	80	96	95	92.5	94.5
	100	105	103.8	98.5	101.7

		II pusė atspaudu			
		C	M	Y	K
1	40	61.2	56.2	53.4	56.2
	80	95.2	92.5	94.2	89.6
	100	104.3	103.5	101.1	100.9
2	40	58.5	54.9	52.4	58.3
	80	94	92.8	93.2	91.8
	100	105	104	100.2	11.5
3	40	59.2	57.1	52	59.1
	80	95.5	93.2	92.2	92
	100	105.6	104.2	99.7	101.2
4	40	58.2	53.1	52.4	60
	80	95.3	92.2	94.4	92.4
	100	105.4	103.5	101.1	101.5

5		C	M	Y	K
	40	67.3	60.9	54.5	
	80	97.7	95.9	93.3	
	100	106.5	103.6	102.5	

5		C	M	Y	K
	40	60.1	56.9	55.1	
	80	95.3	93.4	95.1	
	100	105.4	104.5	101.8	

Bandinio nr.2 rastrinio taško išsiplėtimo ant atspaudo matavimai

I pusė atspaudu

1		C	M	Y	K
	40	60,5	60,5	54,1	57,6
	80	92,6	94,5	94,1	93
	100	99,9	102,6	100,1	101,9
2		C	M	Y	K
	40	60	60,2	54	55,6
	80	93	93,1	94,2	92,8
	100	101	102,4	100,5	102,1
3		C	M	Y	K
	40	60,9	62	51,4	59,6
	80	92,4	94,5	93	94,4
	100	100,8	102,8	100,5	102,4
4		C	M	Y	K
	40	58,8	58,8	52,2	64,8
	80	91,2	93,2	93,4	96,1
	100	100,4	102,9	100,7	102,7
5		C	M	Y	K
	40	60,5	59	53,9	
	80	93,8	92,5	93,8	
	100	101,5	101,9	101,1	

II pusė atspaudu

1		C	M	Y	K
	40	56,2	53,8	54,5	62,6
	80	89,9	90,6	94,7	94,6
	100	100,3	102,8	101,4	102,8
2		C	M	M	K
	40	54,7	51,9	52,8	60,6
	80	88,6	89,9	94	94,3
	100	99,1	101,9	100,4	102,4
3		C	M	Y	K
	40	53,9	53,1	52,7	58,2
	80	89,1	90,3	93,7	93,4
	100	99,6	102,3	100,5	102,4
4		C	M	Y	K
	40	54,6	49,7	53,2	62,2
	80	89	89,4	94,6	94,9
	100	99,6	101,6	101	102,9
5		C	M	Y	K
	40	54,6	53,8	54,9	
	80	88,9	90,5	93,7	
	100	98,9	102,4	101	

Bandinio nr.3 rastrinio taško išsiplėtimo ant atspaudu matavimai

I pusė atspaudu

1		C	M	Y	K
	40	61,1	61,1	53,5	57,4
	80	92,3	93,8	94,2	92,5
	100	100,1	102,6	102,2	101,6
2		C	M	Y	K
	40	59,8	58,7	53,3	55
	80	92	93,1	94,3	92,4
	100	99,8	102,3	100,9	102,1
3		C	M	Y	K
	40	59,7	61,3	51,4	58,7

II pusė atspaudu

1		C	M	Y	K
	40	59,4	56,5	56,1	61,7
	80	92,9	94,2	94,6	94
	100	101,3	104,4	101	102,1
2		C	M	Y	K
	40	56,7	55,9	55,4	60,5
	80	90,5	93,8	95,5	93,8
	100	99,3	103,7	100,7	102
3		C	M	Y	K
	40	56	55,8	56	61,6

	80	91,7	93,7	93,2	93,3		80	90	93,7	93,7	94,2
	100	99,8	103	100,5	102,2		100	99,7	103,8	100,9	102,3
4		C	M	Y	K	4		C	M	Y	K
	40	57,6	58	50,7	61,1		40	55,5	54	54,3	62,3
	80	90,5	93	93,4	94,3		80	90,2	93	94,7	94,5
	100	100,4	103,2	100,3	101		100	99,7	103,9	100,8	102,6
5		C	M	Y	K	5		C	M	Y	K
	40	60,1	56,9	51,2			40	57	55,3	55,9	
	80	92,6	93,2	92,8			80	90,6	92,9	94	
	100	100,8	103,1	101,1			100	100,8	103,6	101,3	

Bandinio nr.1 optinio tankio matavimai

I puse					II puse				
Zonos	C	M	Y	K	Zonos	C	M	Y	K
1	0,86	0,88	0,85	1,37	1	0,95	0,92	0,91	1,24
2	0,87	0,89	0,85	1,35	2	1	0,95	0,9	1,26
3	0,87	0,89	0,86	1,34	3	1,01	0,95	0,89	1,29
4	0,87	0,88	0,85	1,41	4	1,02	0,95	0,88	1,32
5	0,91	0,82	0,82	1,41	5	1,03	0,95	0,87	1,33
6	0,9	0,82	0,8	1,4	6	1,01	0,95	0,85	1,34
7	0,92	0,82	0,79	1,38	7	1,02	0,94	0,83	1,34
8	0,94	0,84	0,8	1,38	8	1,03	0,96	0,85	1,34
9	0,95	0,82	0,79	1,37	9	1,04	0,93	0,83	1,36
10	0,95	0,82	0,79	1,37	10	1,03	0,94	0,82	1,37
11	0,96	0,85	0,8	1,38	11	1,1	0,95	0,82	1,36
12	0,96	0,83	0,8	1,39	12	1,02	0,95	0,82	1,37
13	0,89	0,81	0,81	1,41	13	1,04	0,94	0,83	1,38
14	0,93	0,88			14	1,06	0,93	0,84	1,41
15	0,97	0,88	0,84	1,41	15	1,08	0,95	0,83	1,38
16	0,99	0,91	0,83	1,43	16	1,06	0,92	0,82	1,38
17	0,98	0,93	0,82	1,44	17	1,04	0,93	0,82	1,38
18	0,97	0,94	0,84	1,45	18	1,03	0,94	0,85	1,37
19	1,02	0,97	0,87	1,44	19	1,02	0,92	0,85	1,36
20	1,03	0,99	0,88	1,44	20	1	0,93	0,86	1,35
21	1,05	1,02	0,89	1,41	21	1	0,95	0,87	1,36
22	1,06	1,02	0,9	1,47	22	1	0,93	0,86	1,37
23	1,1	1,02	0,92	1,43	23	1,03	0,95	0,88	1,35
24	1,11	1,02	0,93	1,39	24	1,02	0,94	0,89	1,34
25	1,11	0,96	0,94	1,4	25	1,02	0,93	0,89	1,3

Bandinio nr.2 optinio tankio matavimai

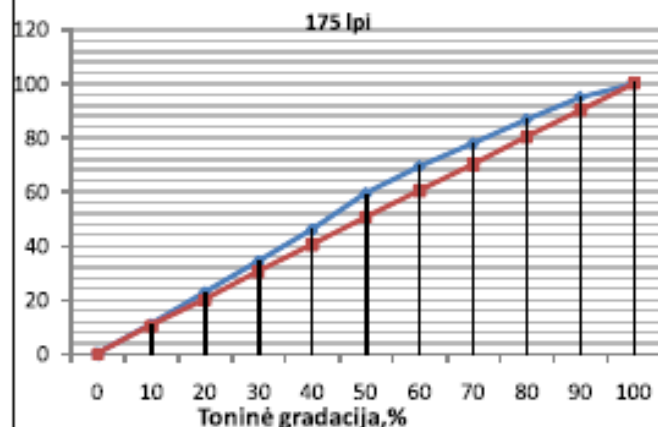
I puse					II puse				
Zonos	C	M	Y	K	Zonos	C	M	Y	K
1	0,95	0,93	0,92	1,5	1	0,94	0,88	0,88	1,53
2	1,02	0,91	0,9	1,52	2	0,96	0,88	0,89	1,55
3	1,02	0,92	0,89	1,55	3	0,97	0,88	0,9	1,56
4	1,01	0,93	0,9	1,57	4	0,98	0,89	0,9	1,56
5	1,05	0,91	0,91	1,56	5	0,96	0,86	0,91	1,54
6	1,03	0,92	0,9	1,55	6	0,97	0,88	0,9	1,52
7	1,04	0,94	0,89	1,54	7	0,97	0,89	0,89	1,57
8	1,05	0,91	0,88	1,52	8	0,97	0,88	0,88	1,58
9	1,07	0,91	0,89	1,55	9	0,97	0,87	0,89	1,59
10	1,06	0,92	0,9	1,57	10	0,95	0,86	0,89	1,61
11	1,06	0,93	0,9	1,52	11	0,94	0,85	0,87	1,53
12	1,06	0,92	0,88	1,52	12	0,97	0,88	0,87	1,53
13	1,02	0,91	0,88	1,53	13	0,98	0,88	0,88	1,54
14	1,03	0,93			14	0,99	0,87	0,89	1,54
15	1,05	0,91	0,9	1,55	15	0,99	0,89	0,87	1,53
16	1,01	0,9	0,89	1,56	16	0,97	0,87	0,88	1,53
17	1,01	0,89	0,88	1,57	17	0,98	0,87	0,88	1,54
18	1,01	0,9	0,89	1,55	18	0,98	0,85	0,87	1,52
19	1,02	0,91	0,88	1,55	19	0,99	0,88	0,88	1,54
20	1,02	0,91	0,89	1,55	20	0,97	0,87	0,88	1,56
21	1,02	0,89	0,9	1,54	21	0,96	0,86	0,86	1,52
22	1,03	0,92	0,89	1,58	22	0,95	0,84	0,88	1,56
23	1,03	0,92	0,91	1,56	23	0,97	0,86	0,89	1,55
24	1,04	0,92	0,93	1,54	24	0,97	0,88	0,9	1,54
25	1,06	0,89	0,92	1,54	25	0,97	0,9	0,91	1,59

Bandinio nr.3 optinio tankio matavimai

Zonos	I puse					II puse				
	C	M	Y	K		Zonos	C	M	Y	K
1	1,03	0,86	0,92	1,49		1	1	0,94	0,89	1,48
2	1,06	0,92	0,89	1,49		2	1,07	0,97	0,89	1,5
3	1,07	0,92	0,89	1,51		3	1,05	0,96	0,9	1,51
4	1,08	0,92	0,91	1,54		4	1,02	0,96	0,91	1,53
5	1,06	0,9	0,9	1,53		5	0,99	0,94	0,9	1,52
6	1,07	0,89	0,9	1,52		6	1,02	0,93	0,89	1,5
7	1,05	0,88	0,9	1,52		7	1,01	0,93	0,88	1,5
8	1,03	0,9	0,89	1,52		8	0,99	0,95	0,9	1,54
9	1,03	0,9	0,9	1,52		9	1,01	0,93	0,9	1,48
10	1,09	0,91	0,91	1,56		10	0,99	0,92	0,9	1,48
11	1,08	0,9	0,91	1,59		11	0,97	0,92	0,89	1,48
12	1,06	0,91	0,92	1,54		12	1	0,93	0,89	1,48
13	1,06	0,92	0,92	1,54		13	0,99	0,93	0,89	1,49
14	1,06	0,91	0,92	1,54		14	0,99	0,93	0,88	1,51
15	1,07	0,9				15	0,98	0,94	0,9	1,52
16	1,08	0,9	0,93	1,53		16	1,02	0,95	0,89	1,52
17	1,04	0,91	0,91	1,53		17	1,01	0,94	0,88	1,51
18	1,05	0,92	0,89	1,53		18	1	0,93	0,9	1,51
19	1,05	0,93	0,9	1,53		19	1	0,93	0,91	1,52
20	1,04	0,92	0,89	1,51		20	0,99	0,93	0,9	1,49
21	1,04	0,93	0,9	1,49		21	0,99	0,95	0,89	1,51
22	1,05	0,93	0,91	1,53		22	0,98	0,95	0,89	1,54
23	1,08	0,94	0,89	1,55		23	1,02	0,94	0,88	1,53
24	1,06	0,91	0,89	1,55		24	1,03	0,92	0,89	1,5
25	1,06	0,92	0,93	1,54		25	1	0,94	0,87	1,47

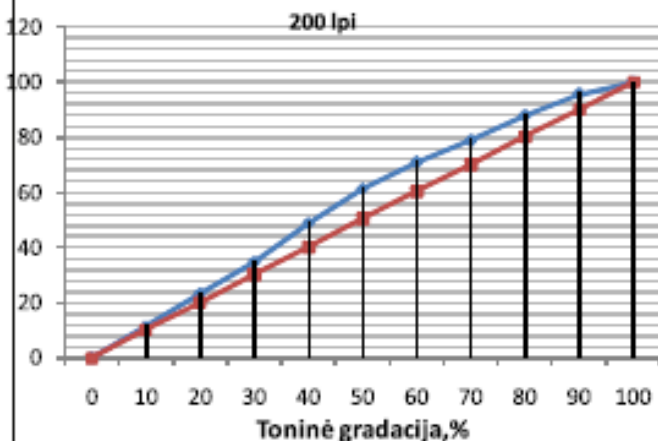
KOMPENSACINĖS KREIVĖS OFSETINĖJE SPAUDOJE

CTP ĮRENGINIO KALIBRAVIMAS



1 pav. Testinės 175lpi spaudos plokštės kontrolinių nuo 1% iki 100% dengimo laukelių matavimų rezultatai prieš ir po linearizacijos

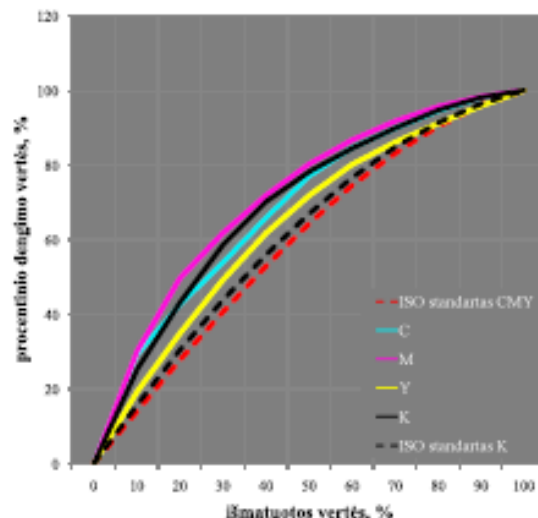
—+ prieš linearizaciją —o po linearizacijos



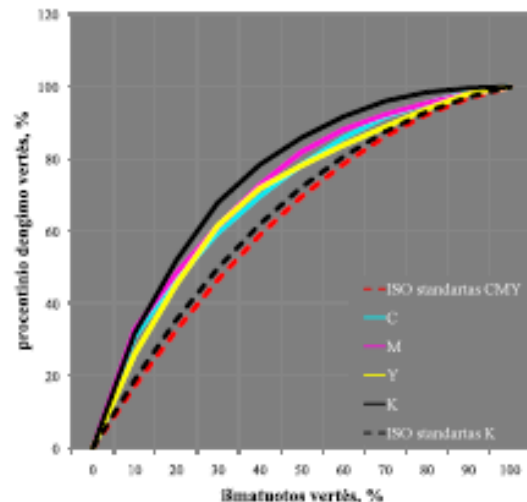
2 pav. Testinės 200 lpi spaudos plokštės kontrolinių nuo 1% iki 100% dengimo laukelių matavimų rezultatai prieš ir po linearizacijos

—+ prieš linearizaciją —o po linearizacijos

RASTRO IŠSIPLĖTIMO TYRIMAS PRIEŠ KOMPENSACINIŲ KREIVIŲ PRITAIKYMĄ

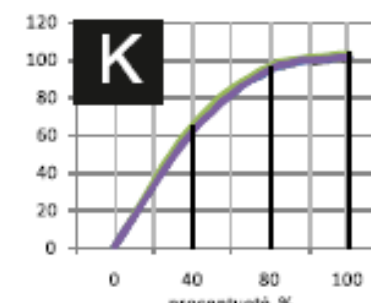
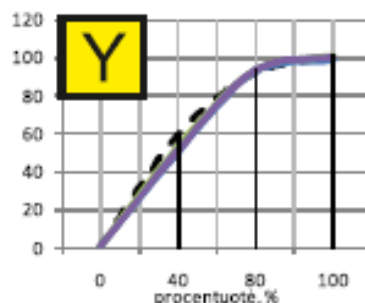
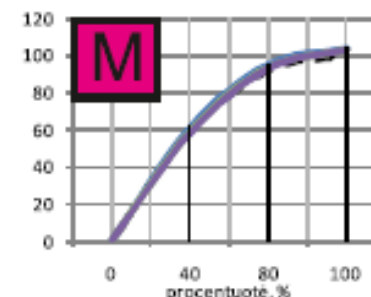
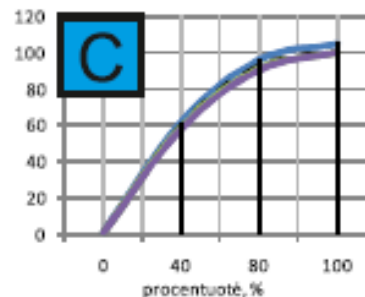


3 pav. Testinio atspaudu ant kreidinio popieriaus rastro padidėjimo kreivės ir palyginimas su ISO standartu



4 pav. Testinio atspaudu ant nekreidinio popieriaus rastro padidėjimo kreivės ir palyginimas su ISO standartu

RASTRO IŠSIPLĖTIMO TYRIMAS PO KOMPENSACINIŲ KREIVIŲ PRITAIKYMO



5 pav. Testinio atspaudu ant nekreidinio popieriaus rastro padidėjimo kreivės ir palyginimas su ISO standartu

— — standartas — 1 bandinys
— 2 bandinys — 3 bandinys

DREKINIMO SKYSČIO PARAMETRAI BANDINIŲ SPAUDOS METU

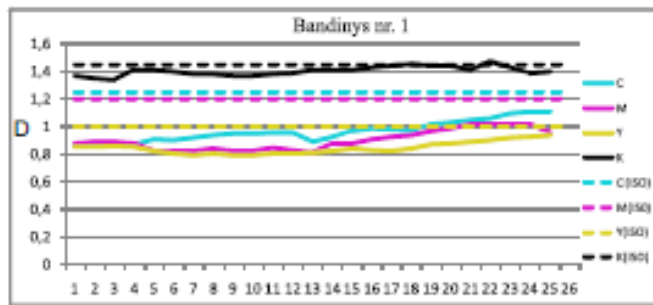
bandinys	PH	Elektrolaidumas	Spirito kiekis	temperatūra	egz. nr
4	5,1	1430	11,4	10,2	4000
5	5,1	1400	11,4	9,9	14000
6	5,1	1390	11,4	9,9	24000

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBĖJŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ	data
Vardas	Jonas K.	Kompensacinės kreivės ofsetinėje spaudoje?	0
Pavardė	J. Jonaitis		
Adresas			
Užduoties pavadinimas	Garsofonų išdirbimo technika	2016 - GI - MBP - 04	1
MSP	Studentų Nr. U-17024		8

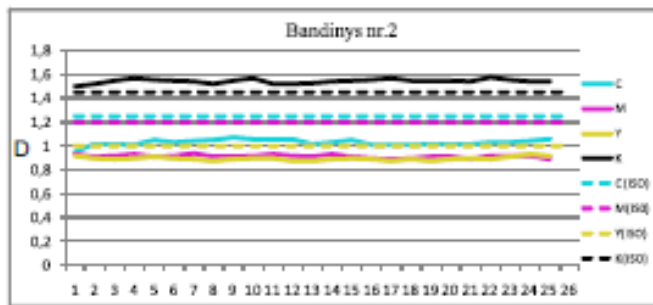
OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINIŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ

OPTINIO TANKIO VERTINIMAS

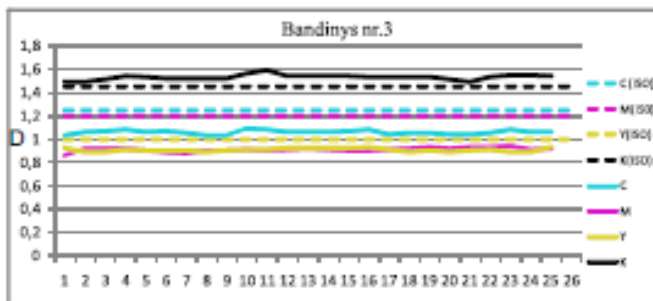
ΔE VERTINIMAS



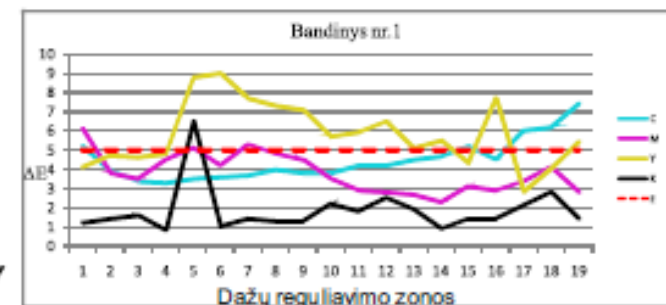
1 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu. Pirmasis bandinys tai atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 4000-asis egzempliorius iš 25000 tiražo.



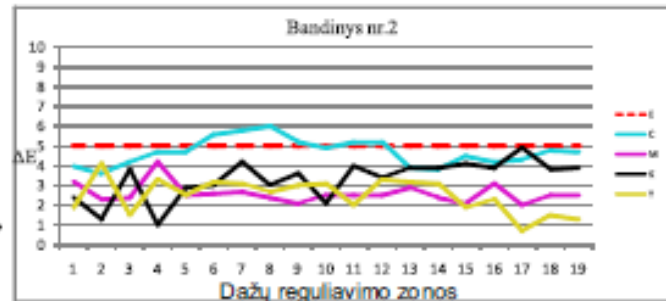
2 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu. Antrasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 14000 egzempliorių.



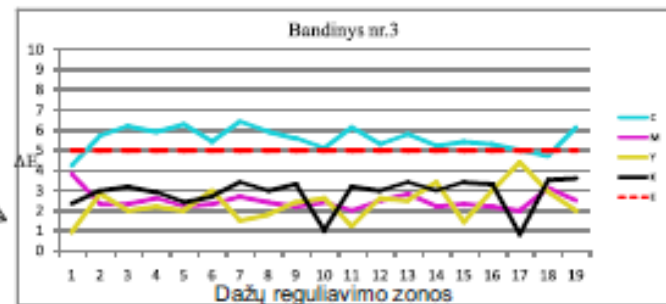
3 pav. Grafikas vaizduojantis trečiojo bandinio visų keturių spalvų optinį tankį ir palyginimą su ISO standartu. Trečiasis bandinys atspaudas paimtas iš tiražo spaudos mašinai jau atspausdinus 24000 egzempliorių.



4 pav. Grafikas vaizduojantis pirmojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.



5 pav. Grafikas vaizduojantis antrojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.



6 pav. Grafikas vaizduojantis trečiojo bandinio visų keturių spalvų spalvinį skirtumą.

$\Delta E \leq 1$ Spalvų skirtumas paprastai nepastebimas

$\Delta E = 1-2$ Spalvų skirtumas bus matomas tik įgudusios akies.

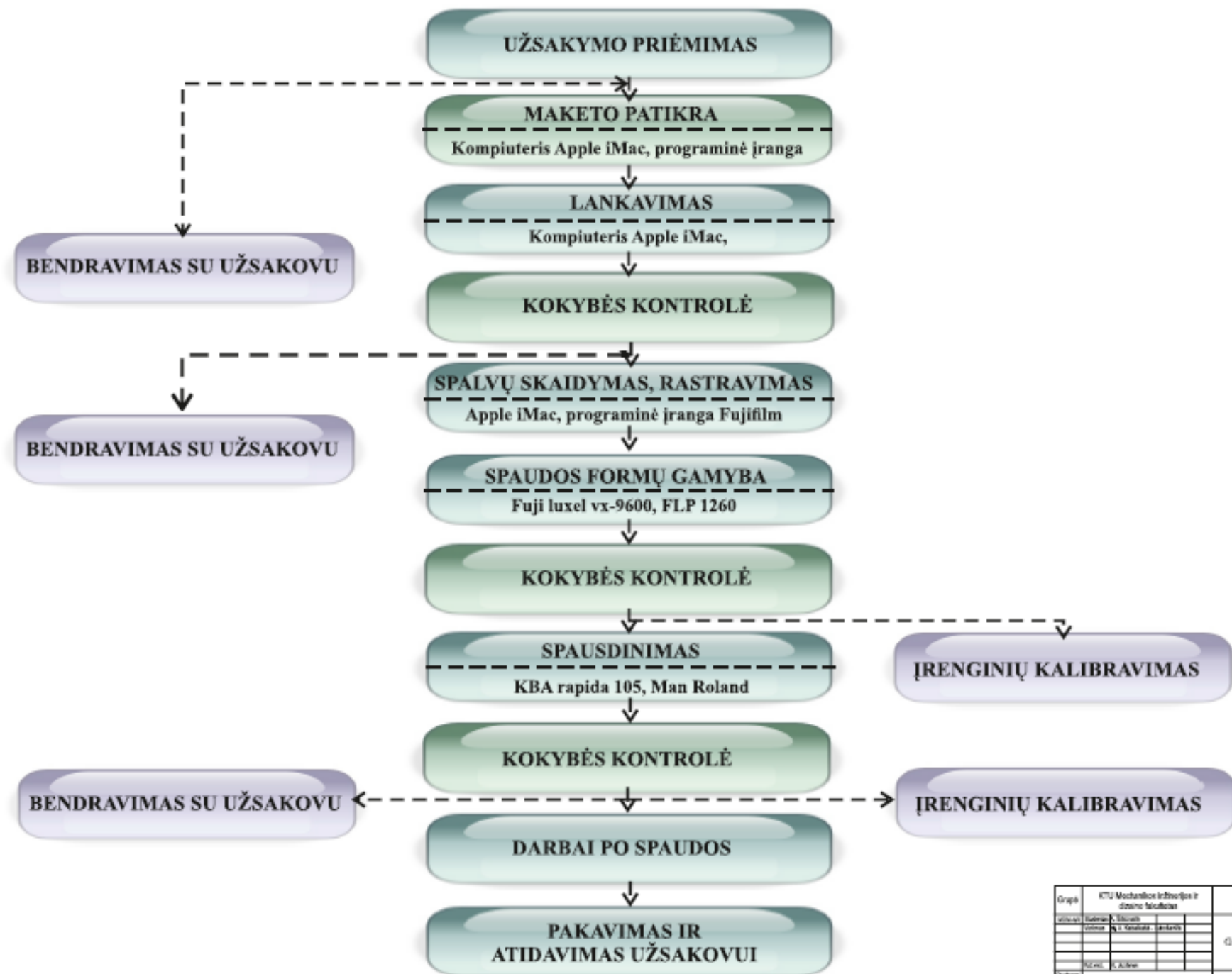
$\Delta E = 2,5-3,5$ Spalvų skirtumas bus matomas tik sudėjus šalia du lyginamus atspaudus.

$\Delta E = 3,5-5$ Spalvų skirtumas paprastai laikoma priimtiniu spaustuvėse

$\Delta E > 5$ Spalvų skirtumai laikomi labai stipriais.

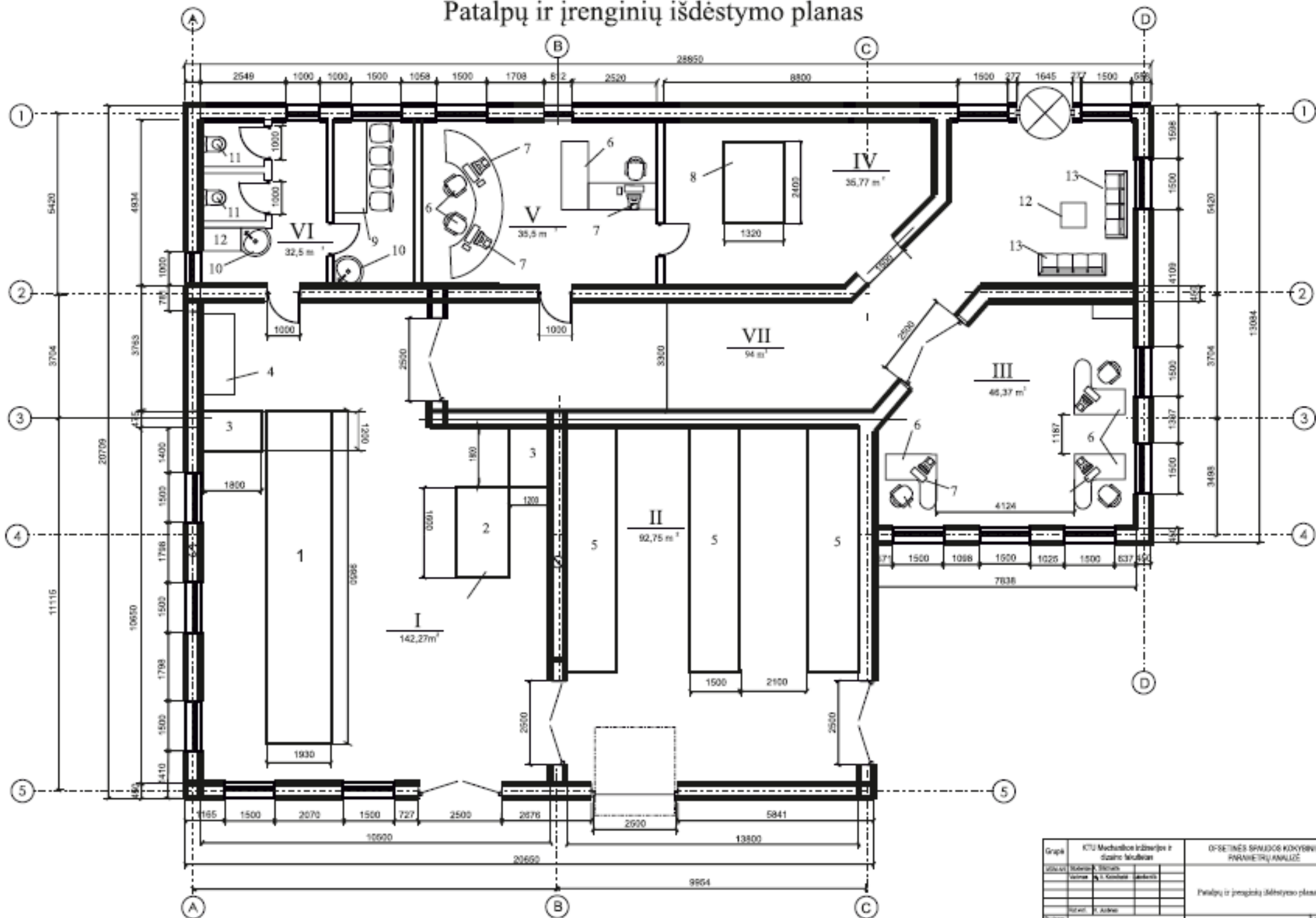
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino katedra	OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINIŲ PARAMETRŲ ANALIZĖ	data
Užduotys	Spausdinti, išspausdinti, išmatuoti, su ISO standartu, palyginami	Ofsetinės spaudos kokybinių parametrų analizė	0
Problema	Spausdinti, išspausdinti, išmatuoti		
Metodai	Spausdinti, išspausdinti, išmatuoti		
MBP	Gamtos mokslų fakultetas, Inžinerijos mokslų katedra, 17-17-104 Kaunas	2016 - GI - MBP - 05	2 4

GAMYBOS PROCESO TECHNOLOGINĖ SCHEMA



Grupė	KTU Mechanikos inžinierius ir dizaino inžinierius	OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBIŲ PARAMETRIŲ ANALIZĖ
Užduotys	Užduotys	Gamybos proceso technologijų sąrašas
Užduoties pavadinimas	Užduoties pavadinimas	
Užduoties aprašymas	Užduoties aprašymas	
Užduoties rezultatai	Užduoties rezultatai	
Užduoties atlikimo data	Užduoties atlikimo data	2016 - GI - MSP - 06
MSP	Gamybos inžinierius Kaldas Statulionų 36, LT-01024 Kaunas	1 4

Patalpų ir įrenginių išdėstymo planas



Grupė		KTU Mechanikos inžinerija ir dizaino katedra		OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBĖS PARAMETRŲ ANALIZĖ	
Dėstytojas	Studentas	Studentas		Patalpų ir įrenginių išdėstymo planas	0
	Grupės vadovas	Grupės vadovas			
Tema		T. Adomaitis		2016 - GI - MBP - 07	
MSP		Gamybos inžinerijos katedra, Mėkilų g. 36, LT-01104 Kaunas		2016 - GI - MBP - 07	

PROJEKTUOJAMOS ĮMONĖS EKONOMINIAI - FINANSINIAI RODIKLIAI (2)

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis	Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252	6.4	Viršelis su atvartais	Eur	0,05
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1 arba 2	6.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	0,28
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius			6.6	Viršelis	Eur	0,02
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	7	6.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	0,83
3.2	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	7	6.8	Viršelis	Eur	0,04
4.	Metinė gamybos programa		7	6.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	1,13
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	55510,4	6.10	Viršelis	Eur	0,09
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	120370	7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	6680	7.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	0,79
5.	Gamybos kaštai	Eur		7.2	Viršelis	Eur	0,05
5.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	319051,47	7.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	0,7
5.2	Viršelis	Eur	21559,03	7.4	Viršelis su atvartais	Eur	0,06
5.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	1141633,51	7.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	0,35
5.4	Viršelis su atvartais	Eur	92391,38	7.6	Viršelis	Eur	0,03
5.5	Katalogo vidiniai lankai	Eur	110761,25	7.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	1,03
5.6	Viršelis	Eur	9175,96	7.8	Viršelis	Eur	0,04
5.7	Nr. 2 įrišimo knygos vid. lankai	Eur	333944,39	7.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	1,39
5.8	Viršelis	Eur	14382,9	7.10	Viršelis	Eur	0,11
5.9	Brošiūros vid. lankai	Eur	56518,8	8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	383367
5.10	Viršelis	Eur	4631,9	8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	292229,25
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur		9.	Grynasis pelnas	Eur	252307,82
6.1	Pasakų knygos vidiniai lankai	Eur	0,64	11.	Pelningumo indeksas	-	1,73
6.2	Viršelis	Eur	0,04	12.	Atsipirkimo laikas	m	3,35
6.3	Autobiografinės knygos vidiniai lankai	Eur	0,57	13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	8930

Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas				OFSETINĖS SPAUDOS KOKYBINĖ PARAMETRŲ ANALIZĖ	
Mok. metų pradžia	2016-01-01	Mok. metų pabaiga	2016-12-31	Mok. metų pradžia	2016-01-01	Mok. metų pabaiga	2016-12-31
	2016-01-01		2016-12-31		2016-01-01		2016-12-31
Projektuojamos įmonės ekonominiai - finansiniai rodikliai (2)							
MSP		Gamybos įrengimų kaina		2016 - GI - MSP - 09			