

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

**Jurgita Daugvilavičienė**

**OFSETINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJŲ TYRIMAS**  
**UAB „SPAUDOS KONTŪRAI“**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

**KAUNAS, 2015**

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

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Doc. dr. Kazimieras Juzėnas

**OFSETINĖS SPAUDOS TECHNOLOGIJŲ TYRIMAS**  
**UAB „SPAUDOS KONTŪRAI“**

Baigiamasis magistro projektas  
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

**Vadovas**

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

**Recenzentas**

**Projektą atliko**

Jurgita Daugvilavičienė

**KAUNAS, 2015**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

(Fakultetas)

Jurgita Daugvilavičienė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Ofsetinės spaudos technologijų tyrimas „UAB Spaudos kontūrai“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

20 15 m. gegužės 27 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Jurgitos Daugvilavičienės** baigiamasis projektas tema „Ofsetinės spaudos technologijų tyrimas UAB „Spaudos kontūrai“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o 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.

Jurgita Daugvilavičienė

(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 technologijų tyrimas „UAB Spaudos kontūrai“

Patvirtinta 2015 m. gegužės mėn. 11 d. dekanų įsakymu Nr. ST17-F-11-1

2. Projekto tikslas atlikti ofsetinių atspaudų kokybės parametrų tyrimą, suprojektuoti gamybos procesą pasiūlant įdiegti automatinės kokybės kontrolės sistemą į ruloninę ofsetinę spaudos mašiną.

3. Projekto struktūra Kitų autorių atliktų tyrimų analitinė dalis, kokybės kontrolės parametrų analizavimas, pasirinktos produkcijos technologijų projektavimas, darbų sauga ir ekologija, finansiniai-ekonominiai skaičiavimai, išvados ir rekomendacijos, literatūros sąrašas, priedai.

4. Reikalavimai ir sąlygos Apžvelgti ofsetinės spaudos kokybės parametrus, išnagrinėti ofsetinių atspaudų kokybę, apskaičiuoti pasirinktų leidinių produkcijai reikalingą įrenginių ir darbuotojų kiekį, apskaičiuoti įrangos modernizavimo atsipirkimą.

5. Projekto pateikimo terminas 2015 m. gegužės mėn. 20 d.

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Išduota studentui Jurgitai daugvilavičienei

Užduotį gavau Jurgita Daugvilavičienė  
(studento vardas, pavardė)

\_\_\_\_\_  
(parašas, data)

Vadovas Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė  
(pareigos, vardas, pavardė)

\_\_\_\_\_  
(parašas, data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	92	1	
2	A4		Priedai	14	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1		Tyrimo rezultatai ( $\Delta E$ pokytis)	1	1	
4	A1		Tyrimo rezultatai (Optinis tankis, rastrinio taško išsiplėtimas)	1	1	
5	A1		Ofsetinės spaudos technologinio proceso schema	1	1	
6	A1		Gamybinių patalpų ir įrenginių išdėstymo planas	1	1	
7	A1		Finansiniai-ekonominiai rodikliai	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir Dizaino fakultetas		Ofsetinės spaudos technologijų tyrimas UAB „Spaudos kontūrai“		
DG-3	Studentas	J. Daugvilavičienė		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	A. Kabelkaitė-Lukoševičė				0
	Kat. Ved.	Doc. K. Juzėnas				
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra		2015 – GI – MBP – 01		Lapas	Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				1	1

Daugvilavičienė, J. Ofsetinės spaudos technologijų tyrimas UAB „Spaudos kontūrai“. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas, Gamybos inžinerijos katedra.

Kaunas, 2015. 91 psl.

## **SANTRAUKA**

Baigiamajame projekte aprašoma ofsetinė ruloninė spauda. Baigiamojo projekto tyrime tiriami atspaudai spausdinti įmonėje „Spaudos kontūrai“. Atlikus tyrimą pateikiami išmatuoti spaudos kokybės parametrų rodikliai, t. y. CMYK spalvų dažų optinis tankis,  $\Delta E$  skirtumas, apskaičiuotas pagal CIE  $L^*a^*b$  sistemos koordinatas, rastrinio taško išsiplėtimas ir spaudos tolygumas visame tiraže. Tokiu būdu nustatoma geriausia medžiagų (popieriaus ir dažų) tarpusavio sąveika. Matavimai atliekami su specialiu spektrodensitometru – „X-RiteColor“.

Pagal projektinėje dalyje pateiktas periodinių leidinių technines charakteristikas apskaičiuojamas reikiamas įrenginių ir darbuotojų skaičius bei apskaičiuojami reikiami gamybiniai plotai.

Periodinių leidinių gamybos procesas ne tik sudėtingas, bet ir pavojingas, todėl atliktas profesinės rizikos vertinimas ir nustatyti galimi žalos sukėlėjai bei apsaugos priemonės žalai išvengti.

Ekonominių-finansinių skaičiavimų dalyje apskaičiuojama gaminio vieneto (atspaudo) savikaina, projekto atsipirkimo laikas. Apskaičiuojamas ir pateikiamas grafiškai lūžio taškas, kuris parodo, kokį produkcijos kiekį reikia ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga.

Baigiamojo projekto pabaigoje pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

Daugvilavičienė, J. Research of the Offset Printing Technologies at JSC “Spaudos kontūrai”. Master Final Degree Project / Supervisor Assoc. Prof. Dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kaunas University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering and Design, Department of Production Engineering.

Kaunas, 2015. 91 pages.

## **SUMMARY**

The final project describes the web offset. The prints that are investigated in the final project research are printed at company “Spaudos kontūrai”. After completion of the research, factors of print quality parameters calculated, i.e. CMYK colour ink optical density,  $\Delta E$  difference, calculated according CIE L\*a\*b system coordinates, dot area and print uniformity in whole print run, were presented. In this way, the best interaction of materials (paper and ink) is determined. Measures are performed using special spectrodensitometer – “X-RiteColor”.

According to the project part of the periodical technical characteristics calculated the necessary equipment and employees, and calculated the required production areas.

Production process of periodicals is not only complicated, but also dangerous, therefore carried out professional risk assessment and determine possible damage agents and protective measures to prevent it.

In economical-financial calculation section cost of unit (print) and payback time were calculated. Calculated and presented graphically turning point that shows what quantity of production to be sold and that the operation would be profitable.

At the final project end submitted conclusions and recommendations.

# TURINYS

SANTRAUKA.....	6
SUMMARY.....	7
ĮVADAS .....	10
1. TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI .....	11
2. MOKSLINIO TYRIMO DALIS .....	12
2.1. ANALITINĖ DALIS.....	12
2.1.1. Spausdinimo kokybė.....	15
2.1.2. Atspaudų optinio tankio ir spalvų matavimas.....	16
2.1.3. CIE L*a*b spalvinė sistema .....	17
2.1.4. CIE L*a*b koordinacių paklaidos.....	17
2.1.5. Operatyvinės spaudos kontrolinės skalės.....	18
2.1.6. Parametrai formuojantys atspaudo kokybę .....	19
2.2. METODOLOGINĖ DALIS .....	20
2.2.1. Metodika .....	20
2.2.2. Popierius.....	20
2.2.3. Dažai.....	21
2.2.4. Spaudos įranga.....	21
2.2.5. Tyrimo bandinių matavimo įranga.....	22
2.3. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ.....	22
2.3.1. Rezultatai ir jų aptarimas .....	22
2.3.2. Optinis tankis .....	23
2.3.3. CIE L*a*b koordinatės .....	27
2.3.4. Rastrinio taško išsiplėtimas .....	32
2.3.5. Visiškai užspausdų, tiražinių lankų, spalvų plotų $\Delta E$ .....	34
2.4. TIRIAMOSIOS DALIES IŠVADOS .....	35
3. PASIRINKTOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS .....	37
3.1. GAMINAMA PRODUKCIJA.....	37
3.2. TECHNOLOGINĖ SCHEMA.....	38
3.2.1. Ofsetinės spaudos produkcijos charakteristikos .....	39
3.2.2. Spaudos formų paruošimo baras .....	40
3.2.3. Spaudos baras.....	45
3.3. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ .....	47
3.4. ĮRENGIMŲ IR DARBUOTOJŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAS .....	49
3.5. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS .....	52
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA .....	55
4.1. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS .....	55



4.2. RIZIKOS ANALIZĖ.....	55
4.2.1. Pavojų identifikavimas .....	55
4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas .....	61
4.2.3. Rizikos leistinumą nustatymas .....	61
4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas .....	63
5. FINANCINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI .....	66
5.1. INOVACIJOS PROJEKTAVIMO IR DIEGIMO APLINKOS ANALIZĖ: EKONOMINIŲ IR ORGANIZACINIŲ PROBLEMŲ NUSTATYMAS.....	66
5.1.1. Makroaplinkos analizė PEST metodu .....	67
5.1.2. Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas.....	68
5.1.3. Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka .....	69
5.1.4. Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu.....	70
5.1.5. Vidinio profilio analizė.....	70
5.1.6. Rinkos perspektyvos vertinimas.....	72
5.1.7. Įmonės raidos tikslinės orientacijos parinkimas. Generalinės strategijos nustatymas.....	72
5.1.8. Produkcijos patekimo vartotojui sprendimai .....	73
5.2. PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI.....	73
5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas .....	73
5.2.2 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas .....	74
5.3. PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIS IR REALIZACINĖS PAJAMOS.....	74
5.4. GAMYBOS KAŠTAI .....	75
5.4.1. Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas .....	75
5.4.2. Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas.....	78
5.5. VEIKLOS KAŠTAI .....	79
5.6. FINANSINĖS IR INVESTICINĖS SĄNAUDOS.....	80
5.7. GAMINIŲ KAINOS SKAIČIAVIMAS .....	80
5.8. PROJEKTO PELNAS IR GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTAI.....	81
5.9. INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS.....	82
5.10. VIDUTINIAI SVERTINIAI KAPITALO KAŠTŲ SKAIČIAVIMAI.....	83
5.10.1. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas .....	83
5.10.2. Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas .....	83
5.10.3. Vidinės pelno normos skaičiavimas .....	84
5.10.4. Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas.....	84
5.10.5. Lūžio taško skaičiavimas.....	84
5.11. PAGRINDINIAI PROJEKTO EKONOMINIAI RODIKLIAI.....	85
IŠVADOS .....	87
LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	89

## IVADAS

Ofsetinės ruloninės spaudos būdas yra tinkamiausias dideliems tiražams spausdinti. Kuo didesnis tiražas, tuo mažesnė vieneto spausdinimo kaina. Šis spaudos būdas yra vertinamas dėl aukštos spaudos kokybės ir palyginti mažų paruošimo kaštų lyginant su kitais spaudos būdais. Lietuvoje viena pagrindinių įmonių spausdinanti su rulonine ofsetine spauda yra UAB „Spaudos Kontūrai“.

Ofsetinės ruloninės spaudos pagrindiniai bruožai yra aukšta spaudos kokybė ir didelis našumas. Atspaudų kokybės parametrų yra daug: jie atspindi ir vizualinę kokybę, ir vartotojiškas savybes, pavyzdžiui, atsparumą įvairiems poveikiams, ilgaamžiškumą. Norint patenkinti net ir reikliausio užsakovo norus, vienas iš pagrindinių spaudinių gamintojų uždavinių yra užkrinti itin kokybišką gaminį. Tai labai didelė dalimi priklauso nuo tinkamų medžiagų parinkimo. Šie parametrai turi būti kontroliuojami ne tik vizualiai, bet ir atskiruose procesuose. Dar labai svarbu tai, kad vartotojas (užsakovas) kreipia dėmesį į išvaizdą, t. y. į optinius parametrus. Tai atspaudų spalvų optinis tankis, spalvoto atvaizdo spalvų sodrumas, atitiktis originalui ir t. t. Dėl šių visų kriterijų svarbu atsižvelgti į visus gaminio gamybos procesus. Taip pat sėkmingai gamybai svarbu suprojektuoti tinkamą technologinį procesą ir suskaičiuoti ekonominį naudingumą.

Baigiamojo projekto tikslas – atlikti ofsetinių atspaudų kokybės parametrų tyrimą, suprojektuoti tinkamą gamybos procesą bei pasiūlyti įdiegti automatinės kokybės kontrolės sistemą į ruloninę ofsetinę spaudos mašiną.

Baigiamojo projekto uždaviniai:

1. Atlikti ir pateikti grafiškai ofsetinių atspaudų kokybės parametrų tyrimą;
2. Iš tyrimo rezultatų nustatyti geriausią medžiagų (popieriaus ir dažų) tarpusavio sąveiką bei spaudos tolygumą;
3. Suprojektuoti leidinių technologinį procesą, nustatant reikiamą įrenginių ir darbuotojų kiekį bei apskaičiuoti reikiamus gamybinius plotus;
4. Atlikti profesinės rizikos vertimą ir nustatyti reikiamas apsaugos priemones galimai žalai išvengti;
5. Apskaičiuoti projektuojamų leidinių vieno gaminio (atspaudo) savikainą, įrangos modernizavimo atsipirkimą, lūžio tašką bei projekto efektyvumą.

# 1. TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

1 lentelė

UAB „Spaudos kontūrai“ svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		7
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	3
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	4
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	1
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sąlyginių spaudos lankų skaičius	tūkst. egz.	28437,56
4.2	Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius	tūkst. egz.	113750,20
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	31586,00
5.	Gamybos kaštai	Eur.	2166280,00
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur.	0,09
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur.	0,11
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur.	101500,00
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur.	231670,00
9.	Grynasis pelnas	Eur.	934020,00
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur.	596227,00
11.	Pelningumo indeksas	-	2,79
12.	Atsipirkimo laikas	m	2,30
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur.	1268,28

## 2 MOKSLINIO TYRIMO DALIS

### 2.1. ANALITINĖ DALIS

Nagrinėjant atliktus mokslinius tyrimus, susijusius su rastro taško kitimu, dažų tankio optimalizavimu, defektų atsiradimo šalinimo būdu, pastebėta, jog spausdinant turi būti įvertinta daugelis parametru, taip pat nustatyta tinkamos spausdinimo medžiagos bei parengtos ir integruotos sistemos, kurios padėtų išvengti spaudos kokybę mažinančių veiksnių.

Vertinant geriausius spaudos būdus, yra atliktas tyrimas spausdinant palydovinį atvaizdą (SPOT-4 palydovas, Sharm Elshekh vietovė, Sinai, Egiptas) keturiais skirtingais spaudos būdais. Spausdinant palydovinius vaizdus, svarbu didelio tikslumo ir kokybiška spauda. Palydoviniam paveikslėliui spausdinti buvo pasirinkti šie spaudos būdai:

1. Elektrooptinis (nuotraukų) spausdinimo įrenginys – Photo Mini Lab Fuji (Frontier-350);
2. Skaitmeninis (lazerinis) spausdinimo įrenginys – Xerography (DocuColor™ 5000AP);
3. Rašalinis spausdinimo įrenginys – Ink-jet (HP Office Pro k8600);
4. Ofsetinis spausdinimo įrenginys – (CP2000, Heidelberg).

Šiame tyrime spaudos būdų kokybiškumas buvo tikrinamas įvertinant šiuos parametrus – optinį CMYK spalvų tankį, taško procentinį padidėjimą, spalvų skirtumą CIE l\*a\*b sistemoje.

Pagal optinį tankį daugumos spalvų tonų geriausias rezultatas gautas spausdinant lazeriniu spausdinimo įrenginiu Xerography (DocuColor™ 5000AP). Lazerinio spausdinimo įrenginio CMYK spalvų optinis tankis labiausiai atitinka standartą ISO 12647-2 1996 ir yra artimiausias skaitmeninei palydovinei nuotraukai. [1]

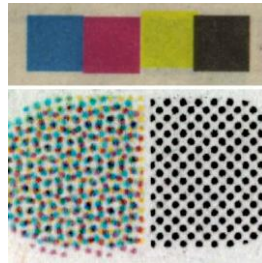
Vertinant pagal taško procentinį padidėjimą, panašios taško padidėjimo vertės gaunamos spausdinant ofsetiniu ir lazeriniu spaudos būdais, tačiau vis dėlto ofsetiniu spaudos būdu gaunamas mažesnis rastro taško padidėjimas ir tai galima stebėti grafiškai (žr. 1 PRIEDA).

Pagal CIE l\*a\*b sistemą (žr. 2 PRIEDA) artimiausios standartinių spalvų reikšmėms buvo ofsetiniu ir skaitmeniniu (lazeriniu) spaudos būdais atspausdintos palydovinio vaizdo spalvos.

Anksčiau apžvelgtame tyrime nustatyta, jog ofsetinė spauda geriausiai išgauna rastro tašką, esant mažiausiam jo padidėjimui, o atspausdintos CMYK spalvos yra artimiausios standartinėms reikšmėms, vertinant jas CIE l\*a\*b sistemoje. [1]

Nagrinėjant atliktus kitų autorių tyrimus siūloma taikyti sistemą dažų kiekio srauto tekėjimui reguliuoti. Ši pagrįsta skaitmeninės kameros sistema, kurioje integruota CCD (*Charge Coupled Device*) matrica, įrašanti raudoną, žalią ir mėlyną (RGB) spalvas atspausdintame atvaizde. [3] CCD masyvas vadinamas ĮKR (įrenginys su krūviniu ryšiu) matrica. [2]

Naudojant dažų kiekio srauto tekėjimo reguliavimo sistemą galima vertinti spaudos kokybę. Ji apibrėžiama kaip dažų kiekio bandinyje ir etaloniniame bandinyje skirtumas. Kadangi spalvotas vaizdas susideda iš įvairaus dydžio pustonų, tai dažų kiekis ant atspaudo priklauso ir nuo dažų tankio, ir nuo taško dydžio. Taigi, šiame tyrime naudojama dviguba pilkų atspalvių zona (žr. 1 pav.). [3]



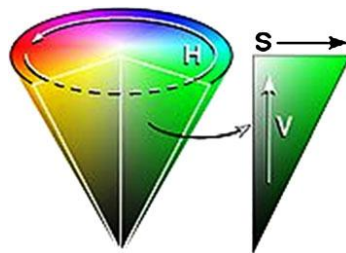
1 pav. Viršuje – visiškai užspausdintų spalvų (CMYK) matavimo zona, apačioje – dviguba pilkų atspalvių matavimo zona [3]

Naudojant neuroninių tinklų metodiką, raudonos, žalios ir mėlynos spalvų vidurkių vertės, įrašytos iš dvigubos pilkų atspalvių zonos, yra paverčiamos į perskaičiuotus CMYK (*Cyan* – žydra, *Magenta* – purpurinė, *Yellow* – geltona ir *Black*– juoda) spalvų dažus. [3]

Norint nustatyti visus parametrus, reikalingus modeliavimui, ofsetinėje ruloninėje spaudoje buvo sumontuota interaktyvi spaudos proceso stebėjimo sistema (žr. 3 PRIEDA). [3]

Žvelgiant iš ekonominės pusės, dažų kiekio reguliavimas – tai puiki galimybė sumažinti sąnaudas. Atliktas tyrimas, kuriame siūloma kaip sumažinti dažų kiekį net iki 60 %. Šiame tyrime naudojamas algoritmas – K, kuris pilkai spalvai artimus atspalvius paverčia K (*black*) dažais. Taip yra sumažinamos rašalo ar dažų sąnaudos, neprarandant atvaizdo vizualinės kokybės. [5]

Atrasti pilkos spalvos skalei artimus atspalvius naudojamas HSV (atspalvis, sodrumas, šviesis) modulis (žr. 2 pav.).



2 pav. HSV modulis [5]

Šis modulis apskaičiuojamas RGB spalvas paverčiant į HSV spalvų erdvę. Tai atliekama pagal šias formules (1, 2, 3):

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}\{(R-G)+(R-B)\}}{\sqrt{(R-G)^2+(R-B)(G-B)}} \right\}; \quad (1)$$

$$S = \frac{Max(R,G,B) - Min(R,G,B)}{Max(R,G,B)}, \quad (2)$$

$$V = \frac{Max(R,G,B)}{255}. \quad (3)$$

Aptikus spalvas, kurios artimos pilkai spalvai, reikia jas paversti į pilkumo skalę, tai atliekama perskaičiavus RGB spalvas pagal šią formulę (4):

$$Gray = 0.299R + 0.587B + 0.114B, \quad (4)$$

$$0 \leq R, G, B \leq 225.$$

Iš tyrimų rezultatų nustatyta, jog naudojant algoritmą K, spalvotam spausdinimui tereikia išleisti 84 % numatytos sumos. [5]

Panaudojant spalvota CCD kamerą buvo atliktas dar vienas tyrimas. Jame pristatoma sistema, gebanti aptikti defektus ant atspaudų spausdinimo proceso metu. Kadangi fizinis spausdinimo procesas priklauso nuo daugelio veiksnių, tokių kaip darbinio paviršiaus (popieriaus) tinkamumas spausdinimui ir spaudai, drėkinimo skysčio pusiausvyra ir pH lygis, dažų klampumas ir pan., būtina stebėti ir kontroliuoti spaudos procesą. [4]

Sistemoje yra surinkta informacija apie galimus defektus. Iš viso sistemos duomenų bazėje nurodytos 47-ios defektų rūšys, o taip pat ir veiksmai, kurių reikėtų imtis norint eliminuoti problemą. Vertinant pagal spausdinamos produkcijos kokybės kriterijus, galimi įvairūs defektai (žr. 2 lentelę). Defektų aptikimo sistemos veikimo dalys pateiktos 4 PRIEDE. [4]

2 lentelė

Kokybės reikalavimai ir defektai [4]

Eil. Nr.	Kokybės reikalavimai	Defektai
1.	Tinkama spalva (teisinga)	Spalvų arba spalvų optinio tankio nuokrypis
2.	Tinkamos toninės vertės (teisingos)	Toninių verčių padidėjimas (išsiplėtimas)
3.	Ryškumas	Kontūro ryškumas
4.	Tolygumas	Drėkinimo skysčio žymės
5.	Tinkamos atvaizdų dalys (teisingos)	Plotai palikti tušti arba užpildyti

Sistema geba atpažinti, klasifikuoti ir diagnozuoti defektus spausdinimo proceso metu. Ji automatiškai perduoda informaciją apie defektų atsiradimą ir galimus šalinimo būdus, o spaudos mašinos operatorius atlieka tik galutinius sprendimus. [4]

Kokybės kontroliavimui spaudos metu buvo atliktas kitas tyrimas, kuriame analizuojami spaudos ir popieriaus sąveikos padariniai. Tyrime naudojama kokybės požymių vertinimo ir prognozavimo sistema, paremta RF (angl. *Random Forest*) modeliu, kuri leidžia kiekybiškai įvertinti skirtingų popieriaus ir spausdinimo savybių įtaką spaudos kokybei. Kitaip nei kitos spaudos kokybės

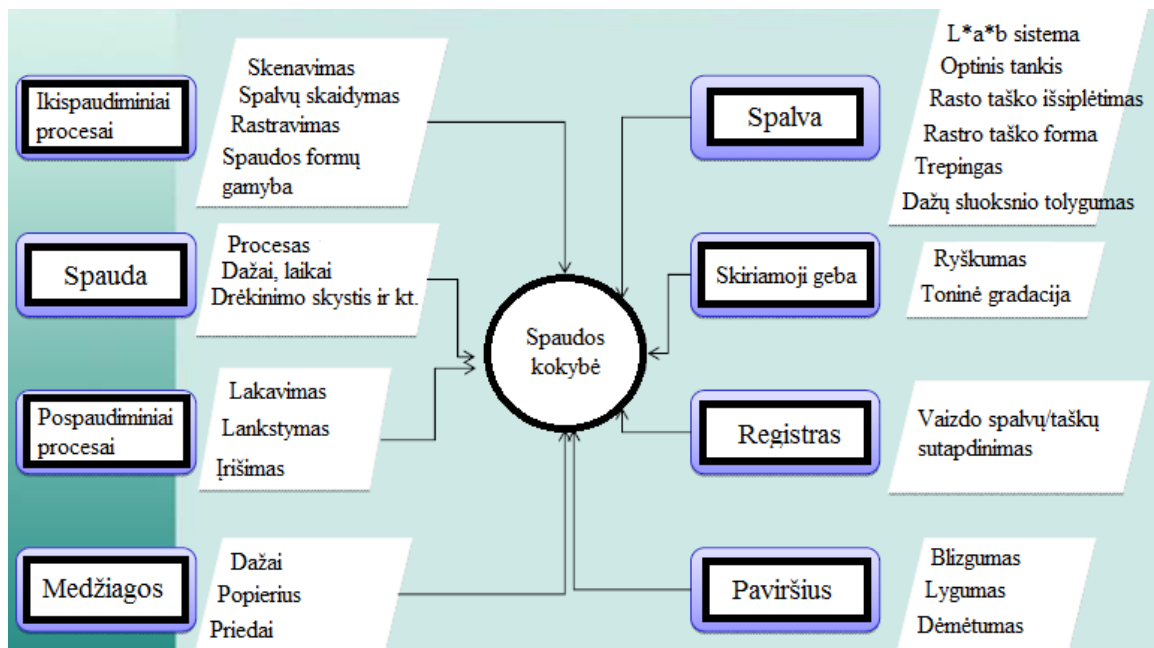
vertinimo sistemos, ši sistema nuskaito dvigubas pilkų atspalvių matavimo zonas, esančias spaudos kontrolinės skalės juostoje. Jutikliai sumontuoti juodos spalvos dažų sekcijoje spaudos kokybės rodiklius vertina pasitelkdami šią pilkų atspalvių zoną. [6],

Svarbi sistemos dalis – virtualūs jutikliai, vertinantys spaudos kokybės rodiklius. Kokybės rodikliai yra susiję su popieriaus bei spausdinimo savybėmis ir leidžia naudotojui, pasitelkusiam programinės įrangos kontrolės ir tyrimo režimą, intuityviai įvertinti, formuoti ir kontroliuoti spaudos kokybės rodiklius. [6]

Ekspperimentai parodė, kad šis modelis geba aptikti įvairius popieriaus ir spaudos sąveikos padarinius, pavyzdžiui, paviršiaus grubumo įtaką dažų tankiui. Ekspperimentiniai rezultatai rodo, kad sistema leidžia gana tiksliai modeliuoti skirtingas spaudos kokybės savybes bei ištirti popieriaus ir spaudos rodiklių poveikį. Tyrimo rezultatai naudingi popieriaus gamybos ir spaudos pramonei.

### 2.1.1. Spausdinimo kokybė

Dėl vis didėjančios konkurencijos poligrafijos srityje, spausdinta produkcija turi atitikti standartizuotus aukštos kokybės reikalavimus. Spausdinimo kokybei daro įtaką daugybė faktorių ir sąlygų (žr. 3 pav.). Galutinė kokybė priklauso nuo baigiamųjų technologinių procesų, įrenginių ir jų sureguliuavimo.



3 pav. Spaudos kokybei darantys įtaką faktoriai ir sąlygos [7]

Spausdinimo kokybę galima tikrinti ir vizualiai. Tačiau aukštos kokybės leidiniams to neužtenka, nes norint nustatyti visus kokybės kontrolės parametrus reikalinga speciali instrumentinė matavimo įranga. Svarbiausia užduotis spausdinant leidinius yra originalo vaizdo atkūrimas.

Instrumentinė matavimo įranga tai yra densitometrai, kolorimetrai ir spektrofotometrai. Densitometras tai fotoelektrinis prietaisas, kuris matuoja ir apskaičiuoja, koks šviesos srautas atsispindi arba praeina pro medžiagą. [7]

Remiantis kitais tyrimais ir spaustuvės „Spaudos kontūrai“ poreikiais buvo pasirenkamas tyrimas, kuriame nustatoma geriausia medžiagų tarpusavio sąveika, t. y. pagal kokybės parametrus lyginami skirtingų klasių popierių atspaudai spausdinti su skirtingais dažais. Taip pat naudojantis kitų autorių pasiūlymais, tokiais kaip integruoti sistemas, padedančias gauti kokybiškesnę produkciją, nuspręsta, kad reikia automatizuoti proceso kokybės kontrolę, t. y. įdiegti automatinės densitometrines kontrolės sistemą. Įdiegus šia sistemą turi sumažėti gamybos kaštai.

### 2.1.2. Atspaudų optinio tankio ir spalvų matavimas

Atspaudų optinį tankį ir spalvą lemia atspindėta šviesa. Šviesos atspindį galima charakterizuoti atspindžio koeficientu. Tačiau atspindžio koeficientas dėl žmogaus regos ypatybių neadekvačiai charakterizuoja žmogaus šviesumo pojūtį, todėl yra naudojama logaritminis dydis – optinis tankis  $A$  (angl. *absorbance*; dar gali būti žymima  $D$  – angl. *density*). Optinis tankis apskaičiuojamas pagal šią formulę (5):

$$A = \log \frac{I_0}{I} = \log \frac{1}{\rho}, \quad (5)$$

čia:  $I_0$  – krintančios šviesos intensyvumas,  $I$  – atspindėtos šviesos intensyvumas,  $\rho$  - atspindžio koeficientas.

Atspaudų, dažų ar popieriaus spalva nustatoma pagal atspindžio spektrą, t.y. atspindžio koeficiento priklausomybę nuo šviesos bangos ilgio. Iš atspindžio spektro naudojant kolorimetrines funkcijas ir pasirinkus šviesos šaltinį bei kitas matavimo sąlygas skaičiuojamos spalvinės koordinatės XYZ, CIE L\*a\*b ir kt.

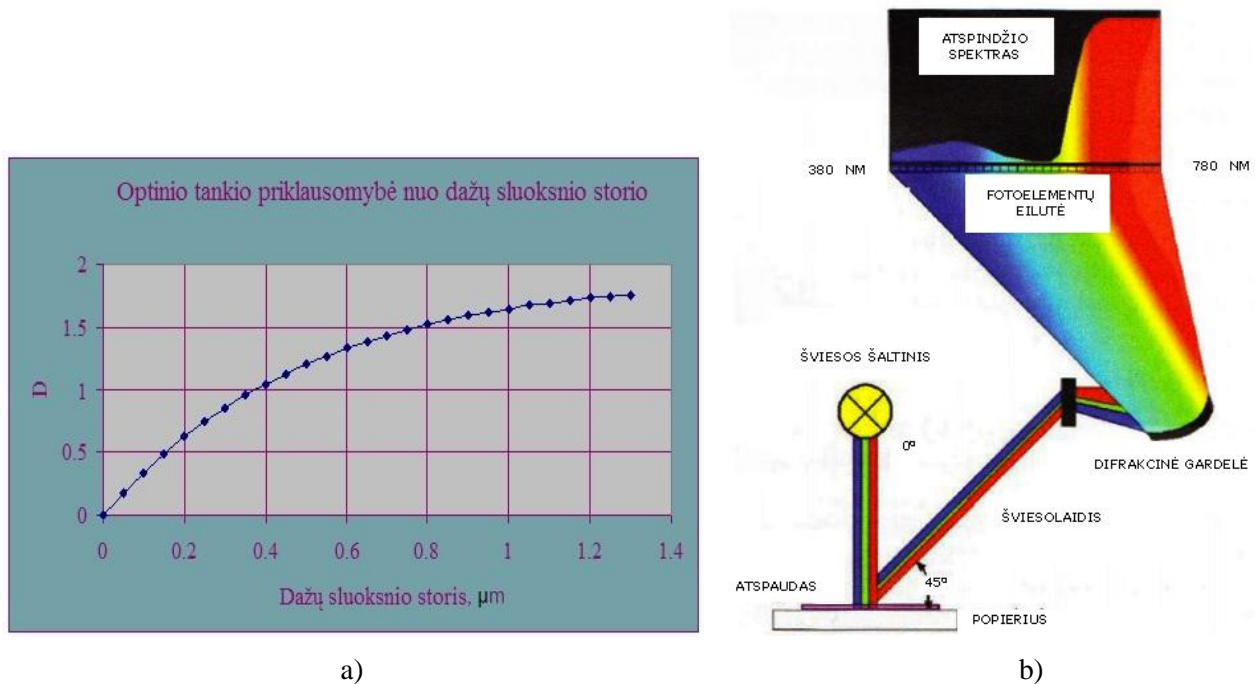
Atspindžio koeficientas ir optinis atspaudų tankis matuojami optiniais prietaisais – atspindžio densitometrais. Kadangi densitometrai yra pagaminti būtent 4 CMYK spalvų optiniams tankiams matuoti, gaunamas didelis tikslumas. [8, 10]

Densitometrai gali būti įmontuoti į spaudos mašinas. Optinis tankis priklauso nuo sluoksnio storio ir pagal optinio tankio kaitą galima reguliuoti dažų sluoksnio storį (žr. 4 pav., a). [8,10]

Spektriniai matavimai atliekami spektrofotometrais, kurie dažnai vadinami spektrodensitometrais, nes jais galima atlikti ir densitometrinius matavimus. Spektrofotometre šviesos šaltinio spinduliuotė nukreipiama statmenai į tiriamąjį atspaudą, nuo kurio atsispindėjusi 45° kampu išsklaidoma difrakcine gardele ir nukreipiama į fotodetektorių eilutę (žr. 4 pav., b). Dažniausiai yra matuojama 400–700 nm bangų diapazone ir fotodetektorių yra 30. Fotodetektorių signalai patenka į



prietaiso kompiuterį, kuris juos apdoroja ir perskaičiuoja į pasirinktus dydžius – atspindžio koeficientus, optinius tankius, spalvines koordinates ir t. t. [9, 10]



4 pav. a) Optinio tankio priklausomybė nuo dažų sluoksnio storio, b) Spektrofotometro schema ir veikimo principas [10, 16]

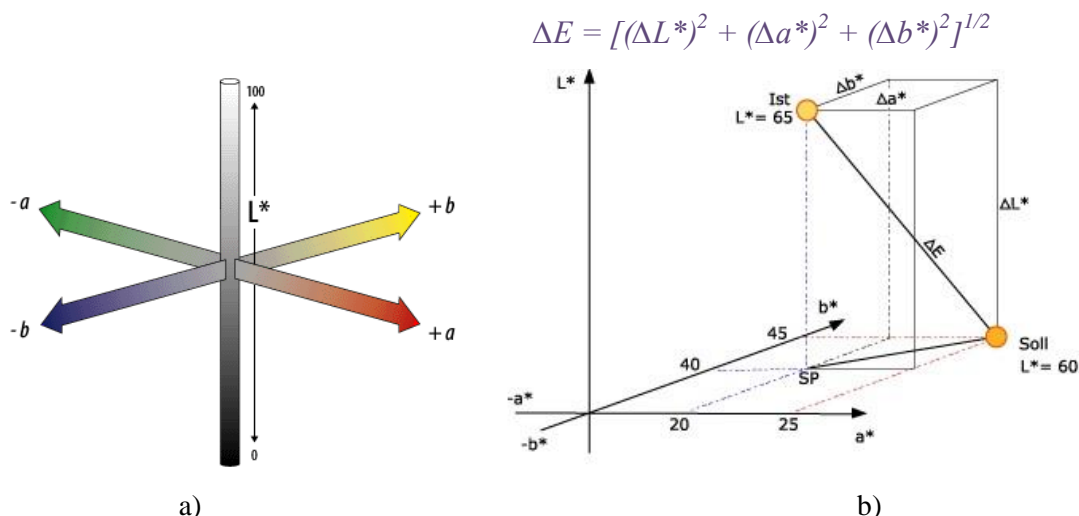
Praktikoje spalvoms matuoti ir lyginti naudojami spektrofotometrai, kurie matuoja objekto atspindžio arba pralaidumo spektrus ir pagal aprašytą schemą programiniu būdu, naudodami sudėjimo (kolorimetrines) funkcijas, suskaičiuoja įvairias spalvines koordinates (RBG, XYZ,  $L^*a^*b$ ,  $L^*u^*v$ ), palyginę spalvas (skaičiuoja  $\Delta E$ ), pateikia atspindžio ar pralaidumo spektrines kreives.

### 2.1.3. CIE $L^*a^*b$ spalvinė sistema

Atspaudų spalvoms vertinti yra naudojama kolorimetrinė CIE  $L^*a^*b$  erdvė.  $L^*a^*b$  grafiniam spalvų modeliui naudojamos tarpusavyje statmenos susikertančios ašys. Koordinačių ašyje  $L^*$  (šviesis) yra išsidėsčiusios balta (angl. white ( $L^+$ )) ir juoda (angl. black ( $L^-$ )) spalvos,  $a^*$  ašyje išsidėsčiusios raudona (angl. red ( $a^+$ )) ir žalia (angl. green ( $a^-$ )) spalvos, o  $b^*$  ašyje – geltona (angl. yellow ( $b^+$ )) ir žydra (angl. cyan ( $b^-$ )) spalvos (žr. 4 pav., a). [12]

### 2.1.4. CIE $L^*a^*b$ koordinačių paklaidos

Atstumas tarp dviejų spalvų A ir B koordinačių išreiškiamas atkarpos dydžiu  $\Delta E$ . Dydžio  $\Delta E$  reikšmė apsprendžia šių dviejų spalvų spalvinio tono, ryškumo ir sodrumo skirtumą. [12, 13]



5 pav. a) CIE L\*a\*b modelio bendra schema, b) spalvų skirtumo  $\Delta E$  skaičiavimo schema: angl. *Soll* – etaloninė (originalo) spalva, angl. *Ist* – matuojama (reprodukuota) spalva [11, 13, 14]

Nustatant leidžiamus spalvų charakteristikų nukrypimus, lyginant originalą ir atspaudą, kaip kriterijus naudojamas normuojamas dydis  $\Delta E_N$ . Priklausomai nuo poligrafinės produkcijos paskirties reikšmės nustatomos intervale nuo 2,0 iki 8,0 (žr. 5 PRIEDA). [12]

Standartas ISO 12647-2 reglamentuoja leistinas  $\Delta E_N$  nuokrypas. Šiame standarte yra nustatytos vientisų (100 %) triadinių dažų (CMYK) ir binarinių (treningo) sluoksnių L\*a\*b koordinatčių reikšmės, skirtingoms popieriaus rūšims (žr. 6 PRIEDA).

### 2.1.5. Operatyvinės spaudos kontrolinės skalės

Kontrolinė skalė - tai atspauode esanti kontrolinių elementų visuma (laukų, testinių objektų), leidžianti įvertinti jo kokybę (žr. 6 pav.). Kontrolinės skalės elementų dėka aptinkami defektai, atsirandantys dėl tam tikrų spausdinimo procesų trūkumų, taip pat jų bendras efektas. Kadangi kontrolinė skalė yra objektyvus spaudos kokybės rodiklis, rezultatų vertinimas vykdomas matuojant densitometru, spektrofotometru, taip pat ir vizualiai, pavyzdžiui, didinamuoju stiklu (poligrafine lupa).



6 pav. Kontrolinė skalė [8]

Egzistuoja daugybė skirtingų spausdinimo proceso parametrų, kuriuos galima ir reikia kontroliuoti, todėl spaudos kontrolinę skalę sudaro atitinkamai skirtingi kontroliniai elementai. Bet ne

visi jie reikalingi operatyviai kontrolei. Daugumoje atvejų visavertė skalė turi tokius elementus (žr. 7 PRIEDA).

### **2.1.6. Parametrai formuojantys atspaudo kokybę**

*Poligrafinis popierius.* Popieriaus teigiamos savybės: plonas, lengvas, pakankamai stiprus, lygus ir glotnus paviršius atitinka vartotojiškus poreikius, popieriaus porų struktūra užfiksuoja dažus. Pagrindiniai trūkumai: jautrumas drėgmei, struktūros netolygumas. Pagrindinė popieriaus sudėtinė dalis yra celiuliozė. Be jos popieriuje yra neplaušinių medžiagų, klijų, užpildų, pigmentų ir kitų savybes modifikuojančių priedų.

*Spaudos popieriaus asortimentas.* Spaudos popierius naudojamas laikraščiams, žurnalams, knygoms, plakatams, pašto ženklams, vokams ir atvirutėms, pinigams, dokumentams ir kt. spausdinti.

Spaudos popierius turi atitikti spaudos produkcijos ypatybėms (ypatingiems reikalavimams) ir poligrafijos technologijos sąlygoms. Tačiau visais atvejais spaudos popierius turi būti, vienodas, tolygios struktūros, su lygiu paviršiumi, gerai priimančiu dažus; pakankamai baltas, neskaidrus, atsparus šviesos veikimui; vientisos spalvos, be skirtingų atspalvių; pakankamai mechaniškai stiprus, galintis deformuotis, be žymių liekamų deformacijų; minimaliai abrazyvus ir chemiškai inertiškas; švari paviršiumi be raukšlių, dėmių, mechaninių pažeidimų ir kitų defektų.

Kiekybiniai rodikliai nustatomi standartais kiekvienai popieriaus rūšiai. Ruloninio popieriaus stiprumas nustatomas tik išilgine kryptimi, popieriaus deformacija drėkinant - skersine kryptimi.

*Optinės popieriaus savybės.* Optinės popieriaus savybės apibūdina jo baltumas, spalvingumas, blizgesys, neperšviečiamumas arba pralaidumas šviesai (žr. 8 PRIEDA). Nuo optinių popieriaus savybių priklauso atvaizdo kontrastingumas, spalvų perdavimo tikslumas, produkcijos kokybė ir išvaizda visumoje. Optinės medžiagos savybės priklauso nuo to, kiek šviesos yra atspindima, sugerama ir praleidžiama. Spaudos popierius 60-85 % krintančios į jį šviesos atspindi, 15-30 % sugeria ir tik 10 % praleidžia.

*Popieriaus ir dažų sąveika.* Popieriaus ir dažų sąveika prasideda spaudos mašinoje – dažai, esantys ant spaudos formos, perduodami ant popieriaus paviršiaus ir spaudžiant spaudos cilindriui užpildo makronelygumus, patenka į popieriaus poras. Ši sąveika baigiasi tuomet, kai dažai užsifiksuoja atspaude. [18]

Paduoti didesnį dažų sluoksnį ant atspaudo yra netikslinga, nes didėjant dažų sluoksnio storiui atspaudo optinis tankis nepadidėja (žr. 3 pav., a), o nuostoliai, kad sulėtėja fiksavimasis ir padidėja teplumas, didesni. Slėgis taip pat yra būtina spausdinimo proceso sąlyga. Jeigu slėgis nepakankamas, tai atspaudas tampa neryškus, o esant per dideliui slėgiui padidėja spaudos elementai.

Vandens ir dažų balanso palaikymas irgi yra labai svarbus, nes esant drėkinimo skysčio trūkimui tarpiniai elementai gali teptis dažais, ir atvirkščiai, paduodant per daug drėkinimo skysčio, pažeidžiamos spalvos savybės, gaunamas „plaukiantis, silpnas“ vaizdas arba jis gali visiškai dingti nuo atspaudo. [19]

## 2.2. METODOLOGINĖ DALIS

### 2.2.1. Metodika

Skirtingų klasių popieriaus atspaudų kokybei tirti buvo taikomi šie metodai:

- *Spektrodensitometrinis* metodas. Matuojamas atspauduose esančių kontrolinių skalių laukelių optinis tankis, rastrinių taškų išsiplėtimas, kolorimetrinės CIE L\*a\*b vertės ir logotipų spalvų  $\Delta E$ ;
- *Programinis* metodas. Su ColorShop programa buvo fiksuojami matavimų rezultatai;
- *Grafinis* metodas. Išanalizuoti tyrimo rezultatai pateikti lentelėse ir grafikuose.

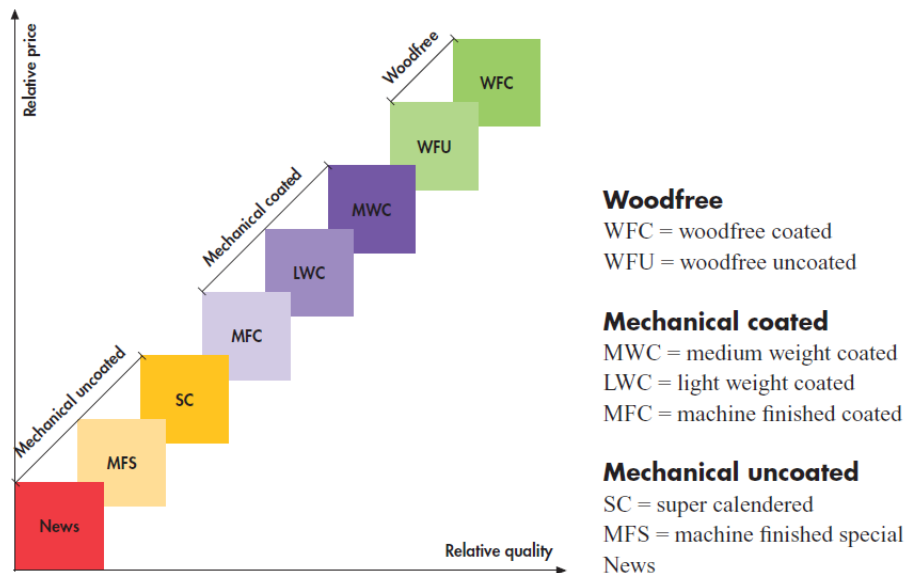
### 2.2.2. Popierius

Spaudos popierius, naudojamas spausdinimui, skiriasi vienas nuo kito mechaninėmis ir optinėmis charakteristikomis, todėl yra sudarytos atskiros popieriaus rūšių klasės (žr. 6, 7 pav., a, b, c, d).

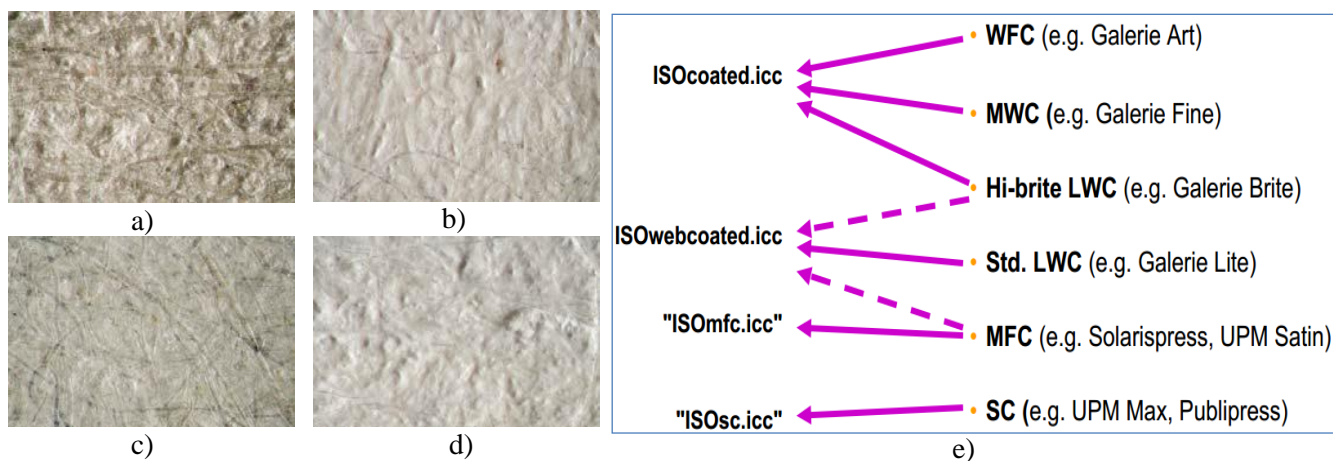
Šiame tyrime naudojamos keturios skirtingos popierių klasės (žr. 9 PRIEDA):

- Newsprint – laikraštinis gelsvas (be medienos masės) nekreidinis popierius;
- SC – kalandruotas nekreidinis popierius;
- LWC – aukšto baltumo, medienos masės, dengtas, kreidinis žurnalinis popierius;
- MWC – aukšto baltumo, medienos masės, dvigubo dengimo, kreidinis žurnalinis popierius.

Spausdinant ant skirtingų popieriaus rūšių svarbu pritaikyti jam tinkamą spalvų ICC (angl. *International Color Consortium*) profilį (žr. 7 pav., e). Tai reikalinga tam, kad būtų užtikrintas optimalus spalvų atkūrimas nepriklausomai nuo įvesties ir išvesties įrenginių. ICC profiliai paruošti remiantis ISO 12647-2 standartu. [8, 22, 23]



6 pav. Popierių klasifikacija [20]



7 pav. Popieriaus paviršiaus mikroskopinis vaizdas: a) Newsprint pop. klasė, b) SC pop. klasė c) LWC pop. klasė, d) MFC pop. klasė; e) ICC spalvų profiliai skirtingoms popieriaus rūšims [21, 23]

### 2.2.3. Dažai

Spaudos dažai šiame tyrime yra naudoti 3-ijų rūšių, t.y. Laikraštiniai dažai – „WEBSTAR“, ir žurnaliniai – „INKREDIBLE REVOLUTION“ bei „PREMOKING 4000“. Šių dažų kaip ir naudojamų popieriaus rūšių fizikinės ir cheminės charakteristikos skiriasi. Dažų charakteristikos pateiktos 10 PRIEDE.

### 2.2.3. Spaudos įranga

Atspaudai buvo spausdinami su rulonine ofsetine spaudos mašina „Manroland Rotoman 50“ (žr. 11 PRIEDA). Su šia rulonine ofsetine spaudos mašina galima suklijuoti 6, 8, 12 ir 16 psl. leidinius ir apipjauti iškart mašinoje.

Ruloninės ofsetinės spaudos mašinos spaudos sekcijos skiriasi nuo lapinės ofsetinės spaudos mašinos. Su „Manroland Rotoman 50“ spaudos mašina kiekvienoje CMYK spalvos spaudos spauda vyksta iš karto iš abiejų pusių, spaudos sekcija pateikta schematiškai 12 PRIEDE. Iš schemos matyti, kad ofsetiniai (pernešimo) cilindrai vienas kito atžvilgiu atlieka spaudos cilindro funkcijas.

#### 2.2.4. Tyrimo bandinių matavimo įranga

Tyrimo bandinių matavimai buvo atliekami su spektrodensitometru „X-RiteColor“ (žr. 8 pav.), techniniai duomenys pateikti 13 PRIEDE. Šis spektrodensitometras sujungtas su personaliniu kompiuteriu, kuriame įdiegta speciali „ColorShop“ programinė įranga, kuri parodo ir saugoja spektrodensitometro matavimų rezultatus.

Dvipusius atspaudus matuojant su spektrodensitometru būtina sąlyga yra juodas pagrindas, matuojant vienpusius atspaudus – baltas pagrindas. Matavimai yra spektriniai, o matavimo duomenys yra perskaičiuojami į atitinkamas skaitmenes optinių tankių vertes, spalvų koordinates, rastrinių taškelių išsiplėtimą ir t. t. [10]



8 pav. Spektrodensitometras „X-RiteColor“

### 2.3. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

#### 2.3.1. Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo metu buvo matuojami kiekvienos popieriaus rūšies (Newsprint, SC, LWC, MWC) skirtingų dažų (WEBSTAR, INKREDIBLE REVOLUTION (H), PREMOKING 4000) atspaudai. Su spektrodensitometru „X-RiteColor“ buvo matuojami CMYK 100 % laukeliai, iš jų buvo gautos kiekvienos CMYK spalvos optinio tankio reikšmės bei spalvų CIE L\*a\*b koordinačių reikšmės. Taip pat buvo matuojamas rastrinių taškų toninės vertės, jos buvo išskaičiuojamos pirma matuojant rastrinių taškelių 100 % plotus (kiekvienos CMYK spalvos atskirai), o po to, nepradedant naujo matavimo, tos pačios spalvos 50 % laukelis. Pagal gautas reikšmes, naudojant Miurėjaus-Deviso formulę (6), skaičiuojamas rastrinių taškelių santykinis plotas.

Miurėjaus-Deviso formulė:

$$S (\%) = \frac{(1-10^{-Dt})}{(1-10^{-Ds})} \times 100; \quad (6)$$

čia  $S$  – suminis rastro taškų pakitimas, %;

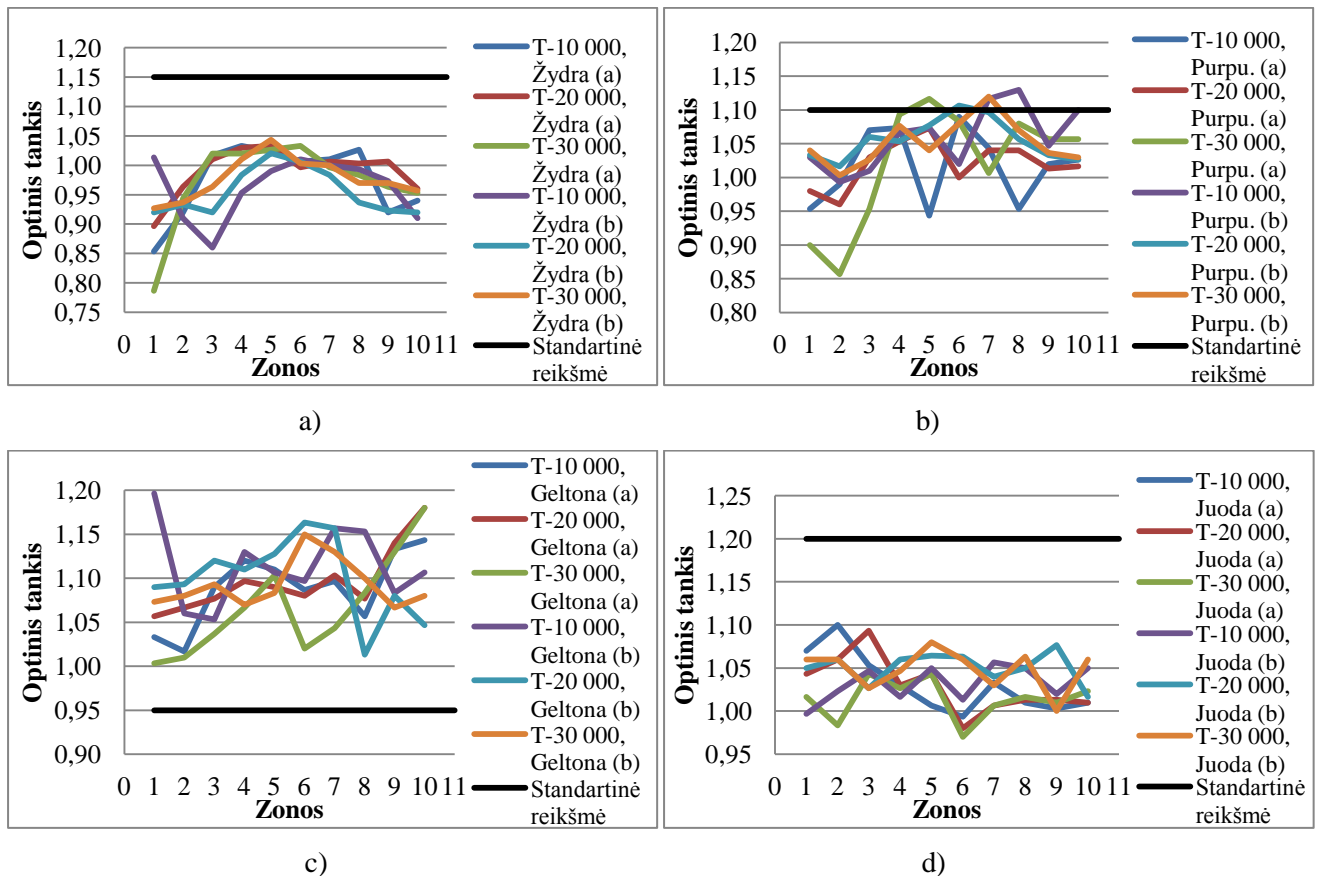
$D_s$  – plokštumos optinis tankis;

$D_t$  – pustonio optinis tankis. [26]

Taip pat buvo matuojamas pasirinktų visiškai užspausdintų plotų spalvų  $\Delta E$ , per visą 30 000 vnt. tiražą kas 10 000 vnt. atspaudų. Pirmiausia matuojamas 10 000 tiražų atspaudas, –ir toliau pagal gautas spalvos matavimo reikšmes skaičiuojamas  $\Delta E$  tarp kitų 20 000 ir 30 000 vnt. tiražo lankų.

### 2.3.2. Optinis tankis

PASTABA. Visuose tyrimo paveikslėlių grafikuose a ir b raidės reiškia atspaudo I ir II-ąją puses, T - tiražas.

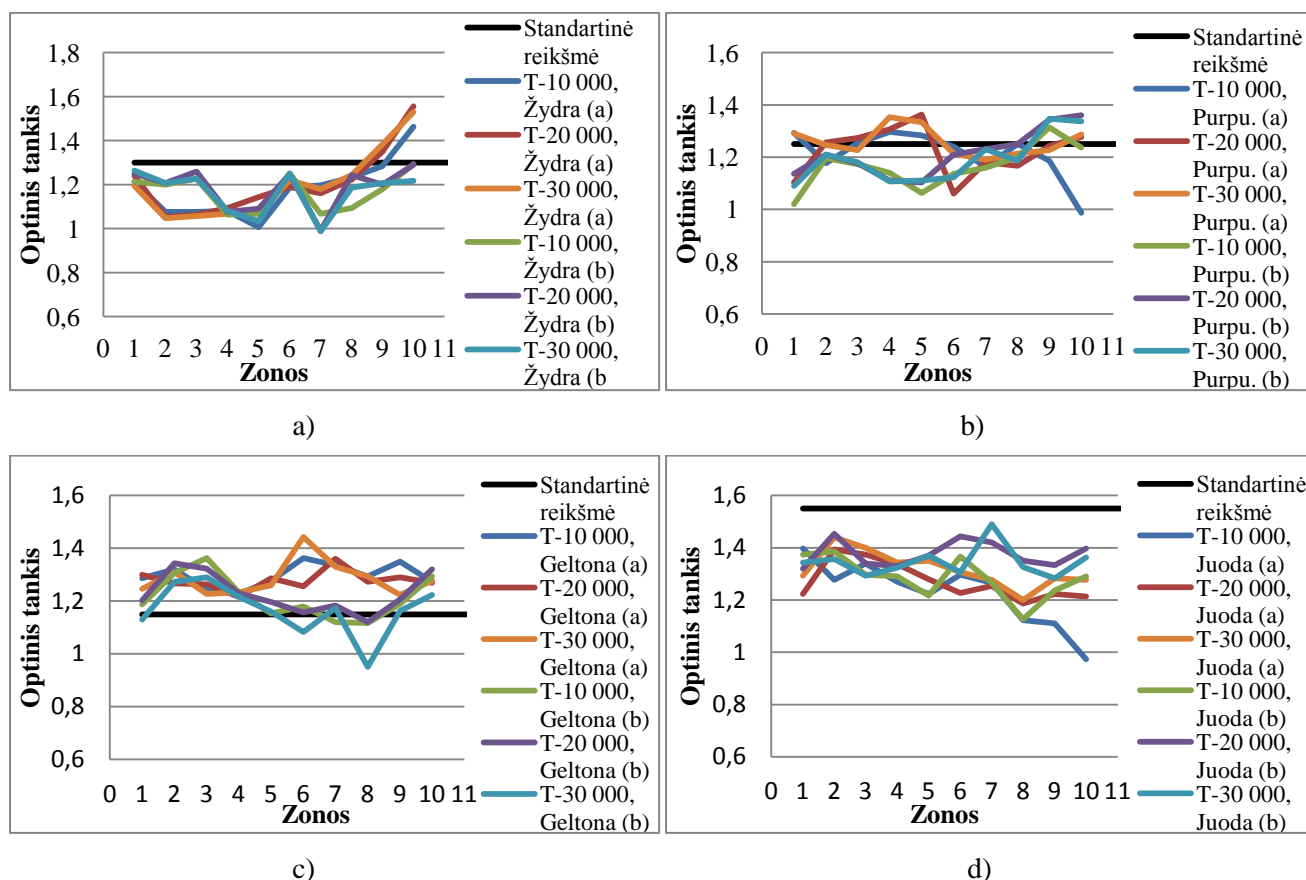


9 pav. Kontrolinės skalės optinio tankio pokytis, laikraštiniis nekredininis popierius, dažai „WEBSTAR“, a) spalva žydra (C), b) purpurinė spalva (M), c) geltona spalva (Y), d) juoda spalva (K)

Lyginat optinio tankio tyrimo rezultatus iš pateiktų 9 paveikslėlio grafikų matyti, kad visų 4 CMYK spalvų 100 % optiniai tankiai neatitinka standartinių reikšmių. Artimas standartinei reikšmei yra purpurinės (M) spalvos optinis tankis (žr. 9 pav., b), tačiau matyti, kad kraštuose optinis tankis apie 11 % mažesnis nei viduryje, o tai vyrauja abiejose lanko pusėse, nepriklausomai nuo tiražo. Stebint žydros (C) spalvos grafiką matyti, kad spauda netolygi, o, svarbiausia, optinis tankis yra 15 % per mažas (žr. 9 pav). Geltonos (Y) spalvos tolygumo taip pat trūksta, o optinis tankis yra 13,64 % per

didelis. Juodos (K) spalvos spauda netolygi, optinis tankis per mažas 14,17 %, lyginant pagal standartines reikšmes. Spaudos dažai „WEBSTAR“ skirti spausdinti ant laikraštinio nekreidinio popieriaus.

Leistinos nuokrypos nuo standartinės reikšmės visoms spalvoms yra  $\pm 1$ , o iš grafikų matyti, kad tik purpurinės spalvos, maždaug per vidurį, zonos atitinka standartines reikšmes. Ruloninei ofsetinai spaudai optinio tankio yra nustatytos pačioje spaustuvėje UAB „Spaudos kontūrai“, pagal ofsetinės spaudos standartą ISO 12647-2:2004 (žr. 14 PRIEDA). [15]

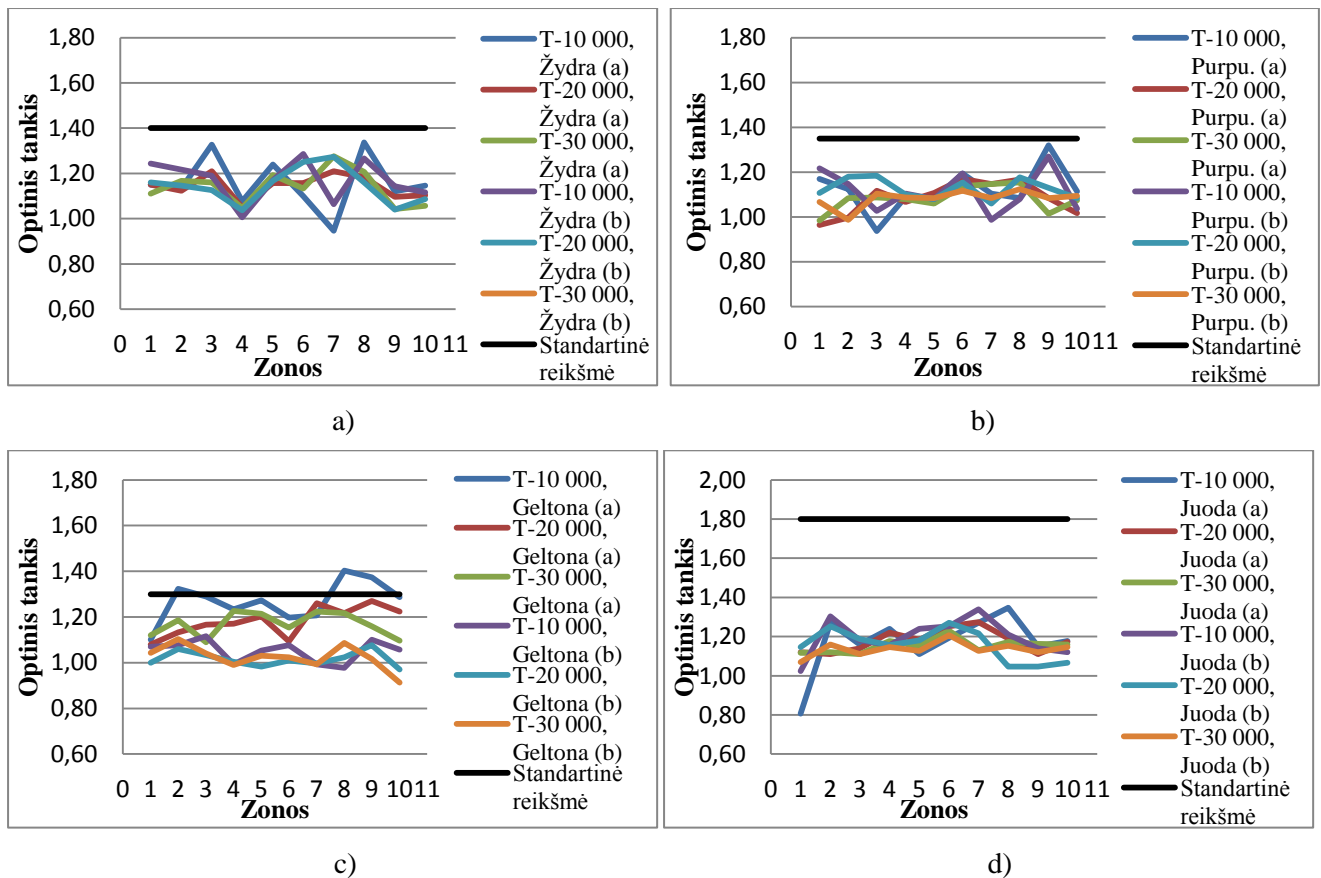


10 pav. Kontrolinės skalės optinio tankio pokytis, kalandruotas nekreidinis blizgus popierius, dažai „PREMOKING 4000“, a) žydra spalva (C), b) purpurinė spalva (M), c) geltona spalva (Y), d) juoda spalva (K)

Lyginant kalandruoto blizgus nekreidinio popieriaus tyrimų rezultatus atspaudų optinis tankis su „PREMOKING 4000“ dažais pateiktas 10 paveikslėlio grafikuose. Žydros (C) spalvos optinis tankis I pusėje yra arčiausiai optinio tankio standartinės reikšmės. Visos kitos abiejų pusių zonos yra žemiau 11.54 % standartinės reikšmės. Optinis tankis tiksliau išgaunamas esant 20 000 ir 30 000 atsp. tiražui. Purpurinės spalvos abiejų pusių optiniai tankiai yra arčiausiai standartinės reikšmės, tačiau išsibarstymas per zonas yra nemažas – 0,94 skirtumas tarp aukščiausios ir žemiausios reikšmės. Tiesiausia grafike linija nustatyta purpurinės spalvos, 30 000 atsp. tiraže I-oje lanko pusėje. Geltonos (Y) spalvos optinis tankis (10 000, 20 000 ir 30 000 atsp. tiražuose) II-oje lanko pusėje, krašte, yra



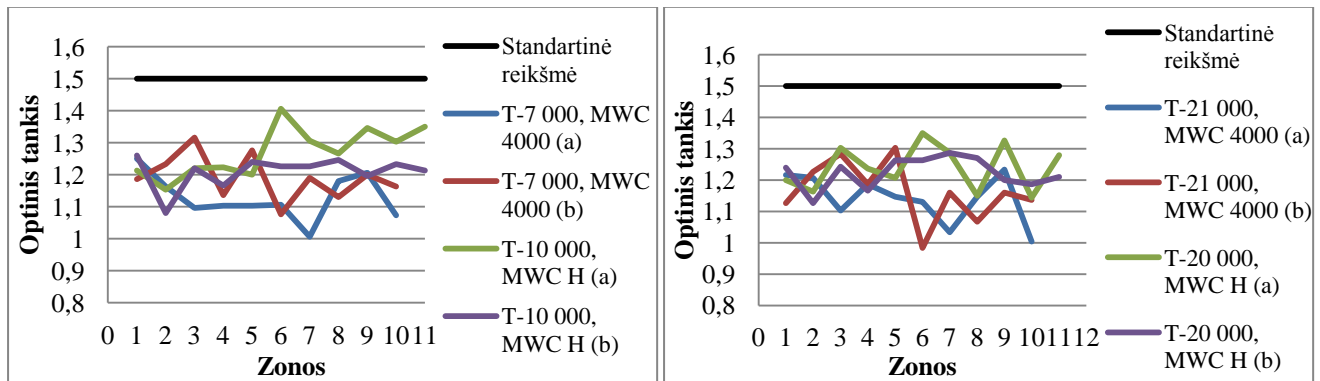
arčiausiai standartinės reikšmės. Tačiau likusiose zonose optinis tankis yra per didelis vidutiniškai 14 %. Juodos (K) spalvos visuose tiražuose, abiejose pusėse optinis tankis yra per mažas 18.71 %, t. y. žemiau standartinės reikšmės.



11 pav. Kontrolinės skalės optinio tankio pokytis, kreidinis blizgus popierius, dažai „PREMOKING 4000“, a) žydra spalva (C), b) purpurinė spalva (M), c) geltona spalva (Y), d) juoda spalva (K)

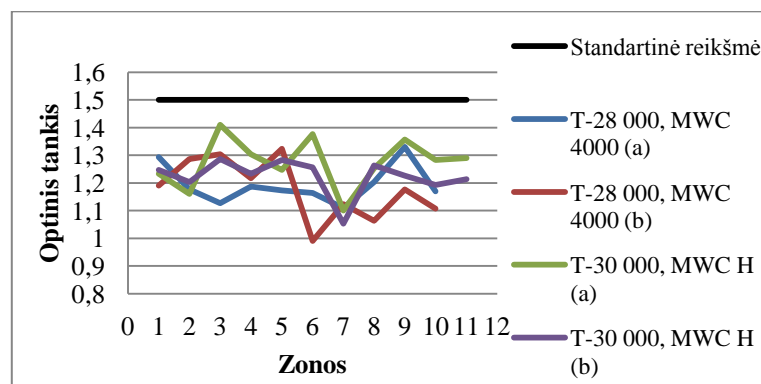
Lyginant aukštesnės klasės (LWC) kreidinio blizgaus popieriaus atspaudus su „PREMOKING 4000 dažai“, pagal 11 paveikslėlio grafikus galima stebėti, jog tiesės yra tolygesnės, tačiau taip pat yra nutolę nuo standartinės reikšmės. Arčiausiai optinio tankio standartinės reikšmės linijos yra geltonos spalvos, I – osios pusės 10 000, 20 000 ir 30 000 tiražų atspaudai. II – ujų pusių, su tais pačiais tiražais, optiniai tankiai per maži 20,77 %. Juodos (K) visų tiražų, abiejų pusių, optiniai tankiai yra mažiausi, nuo standartinės reikšmės skiriasi net 37,78 %.

Lyginant aukščiausios (MWC) klasės kreidinio matinio popieriaus atspaudų žydros (C) spalvos optinius tankius, spausdinant su skirtingais dažais, pagal 12 paveikslėlio grafikus, matyti, kad spauda su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais yra tolygesnė, o optinio tankio reikšmės I ir II atspaudų pusėse yra artimesnės standartinėms reikšmėms. Tačiau visuose trijuose tiražuose, abiejose atspaudų pusėse, su dviem skirtingų rūšių dažais, optinis tankis pagal standartines reikšmes yra per mažas 15.33 %. Kitų trijų spalvų (MYK) grafikuose vaizdas panašus, vyrauja atspaudai, spausdinti su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais, tačiau spauda netolygi, optinis tankis per mažas 11.20 %.



a)

b)



c)

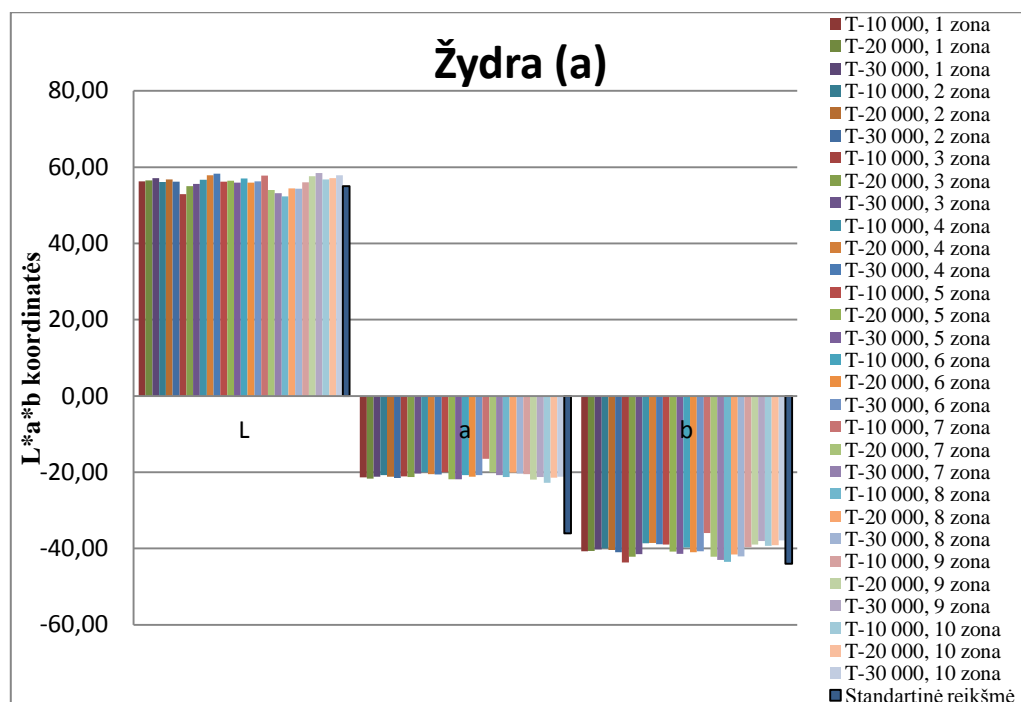
12 pav. Kontrolinės skalės optinio tankio pokytis, kreidinis matinis popierius, dažai „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“, spalva žydra, a) prie 7 ir 10 tūkst. atsp. tiražų, b) prie 20 ir 21 tūkst. atsp. tiražų, c) prie 28 ir 30 tūkst. atsp. tiražų

Aptariant laikraštinio, kalandruoto blizgaus nekreidinio, kreidinio blizgaus ir matinio popierių atspaudų optinio tankio reikšmes galima teigti, jog beveik visose 100 % (žydra (C), purpurinė (K) ir juoda (K)) spalvose optinis tankis per mažas 18,06 %, o geltonos (Y) spalvos per didelis 16,08 %. Žydros (C), purpurinės (M) ir juodos (K) spalvų optiniai tankiai yra mažesni, todėl kad yra paduodamas per mažas dažų sluoksnis, o geltonos (Y) spalvos optinis tankis yra per didelis.

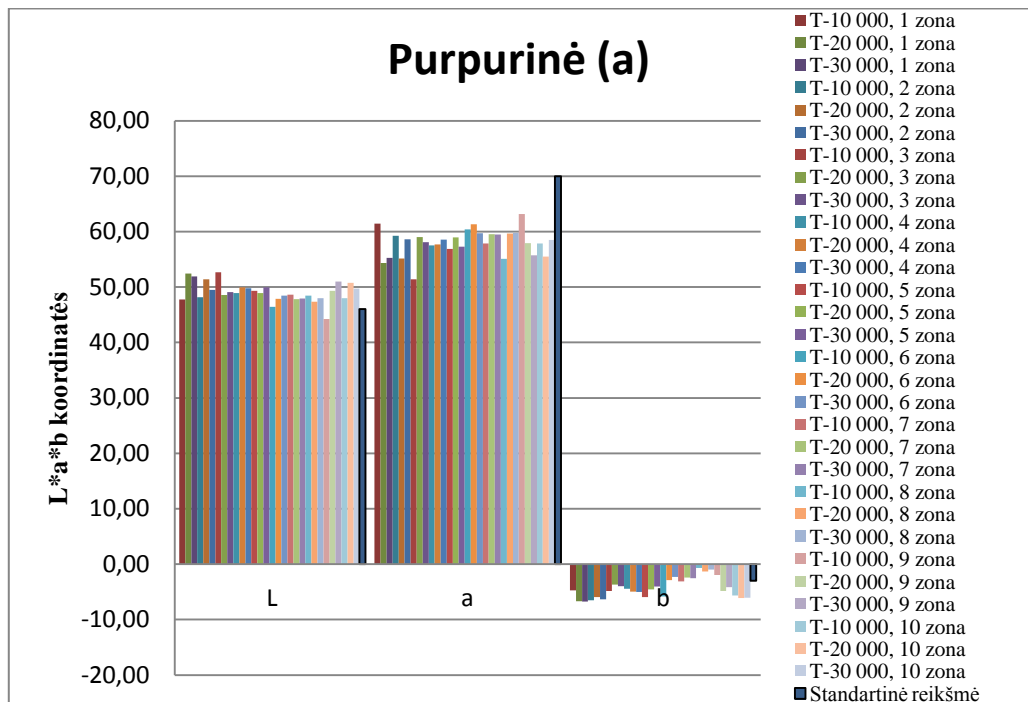
Kreidinio matinio popieriaus (MWC klasė) atspaudų optinis tankis yra per mažas 13,27 % visose 4 -iose CMYK spalvose, kaip buvo aptarta anksčiau, bet artimesnis standartiniai reikšmei optinis tankis gaunamas spausdinant „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais. Pagrindinė priežastis yra per mažas dažų sluoksnis ant atspaudu, o tai atsitinka dėl to, kad kartais spauda vyksta pagal užsakovų pateiktus, nesuprofiluotus pagal spaudos mašinas kontrolinius atspaudus. Tada vyksta dažų kiekių varijavimas ir dėl to taip kinta optinis tankis per visą tiražą. Taip pat optinis tankis skiriasi dėl ofsetinių gumų kompresijos sumažėjimo, jos susidėvi esant dideliems tiražams.

### 2.3.3. CIE L\*a\*b koordinatės

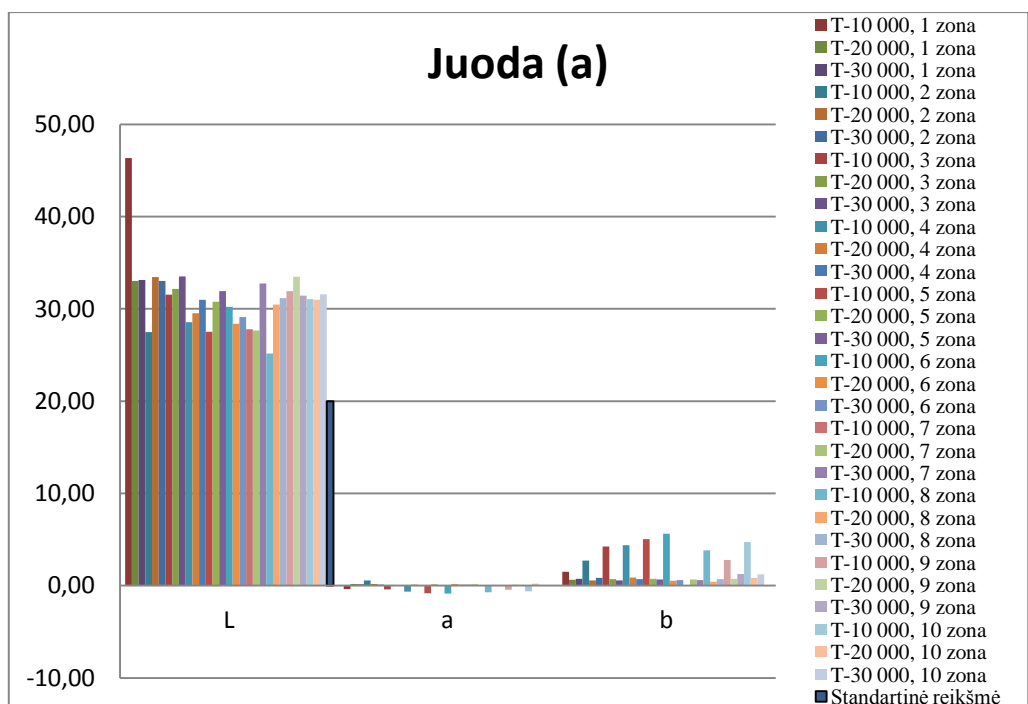
Vertinant CIE L\*a\*b sistemos koordinačių skirtumą  $\Delta E$  ant kreidinio blizgaus popieriaus (LWC klasė) su „PREMOKING 4000“ pagal pateiktus 13, 14, 15 paveikslėlių grafikus matyti, kad visuose trijuose tiražuose, I-oje atspaudos pusėje, visose 4-ose CMK spalvose, jis yra per didelis 3,50 karto. O stulpelinės diagramos iliustruoja, kaip nuo standartinių L, a, b reikšmių skiriasi išmatuotų spalvų koordinatės. Pvz., juodos spalvos  $\Delta E$  (fiksuoiant, kad  $\Delta E$  ribos nuo 3-5) didesnis už standartinę reikšmę 5,28 karto, tai reiškia, kad nuo standartinių spalvų reikšmių skirtumas yra žymus.



13 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, kreidinis blizgus popierius, dažai „PREMOKING 4000“, spalva žydra,  $\Delta E=15,10$



14 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, kreidinis blizgus popierius, dažai „PREMOKING 4000“, spalva purpurinė,  $\Delta E=8,90$



15 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, kreidinis blizgus popierius, dažai „PREMOKING 4000“, spalva juoda,  $\Delta E=26,39$

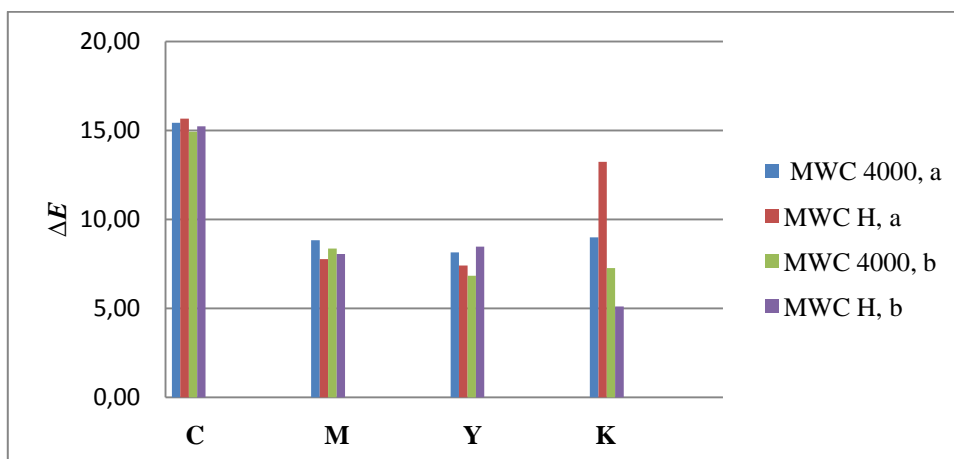
Lyginant spaudą ant kreidinio matinio popieriaus (MWC klasė) prie 7 000 ir 10 000 tiražų dvejais skirtingais dažais „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“, pagal pateiktą 3 lentelę ir 16 paveikslėlio grafiką galima teigti, kad gautos CMYK spalvų vidutinės  $\Delta E$

reikšmės yra per didelės vidutiniškai 2 kartus lyginant su 5  $\Delta E$  riba. Mažiausias vidutinė  $\Delta E$  reikšmė (5,11) gauta juodoje spalvoje, atspausdintoje su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais.

3 lentelė

$\Delta E$  skirtumas tarp dviejų rūšių „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažų,  $D_v$  – pilnai dažais atspausdinto laukelio optinis tankis

Tiražas 7 000 ir 10 000 atsp.												
MWC 4000, a	$D_v$ - žydrų dažų (C)			$D_v$ - purpurinių dažų (M)			$D_v$ - geltonų dažų (Y)			$D_v$ - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	59,07	21,12	43,99	48,67	64,44	9,30	85,32	8,12	80,59	26,53	0,40	6,15
$\Delta E$	15,43			8,82			8,15			8,98		
MWC H, a	$D_v$ - žydrų dažų (C)			$D_v$ - purpurinių dažų (M)			$D_v$ - geltonų dažų (Y)			$D_v$ - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	54,92	20,38	45,02	47,58	63,30	6,62	82,36	7,86	81,36	33,23	0,33	0,10
$\Delta E$	15,66			7,77			7,41			13,24		
MWC 4000, b	$D_v$ - žydrų dažų (C)			$D_v$ - purpurinių dažų (M)			$D_v$ - geltonų dažų (Y)			$D_v$ - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	58,02	21,44	45,18	48,28	64,72	9,07	84,00	7,18	81,52	24,09	0,52	5,97
$\Delta E$	14,92			8,36			6,84			7,25		
MWC H, b	$D_v$ - žydrų dažų (C)			$D_v$ - purpurinių dažų (M)			$D_v$ - geltonų dažų (Y)			$D_v$ - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	56,04	20,82	43,62	48,30	63,23	6,69	82,51	7,65	80,10	25,00	0,42	0,98
$\Delta E$	15,22			8,05			8,46			5,11		



16 pav.  $\Delta E$  skirtumas, kreidinis matinis popierius, dažai „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“, T – 7 ir 10 tūkst. atsp.

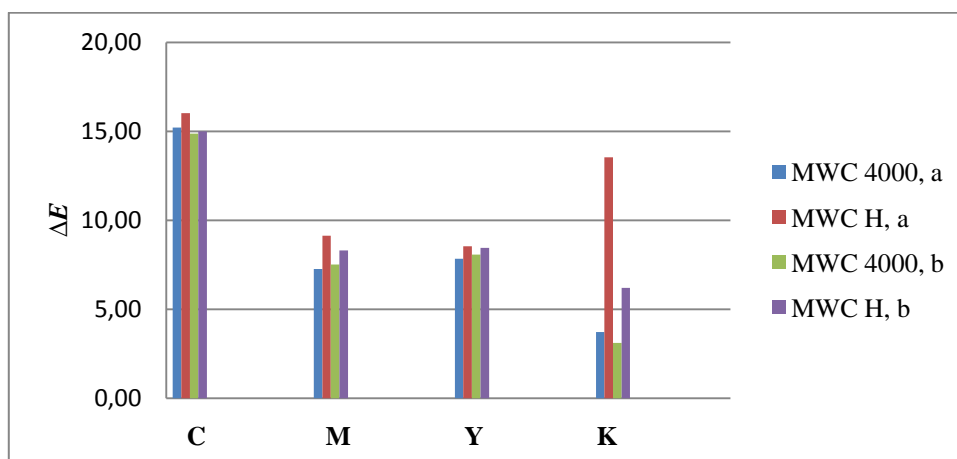
Lyginant su standartinėmis reikšmėmis 20 000 ir 21 000 tiražo atspaudus (žr. 17 pav.) su skirtingais dažais „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ pagal vidutinį CMYK spalvų  $\Delta E$ , spalvos tiksliau atspausdintos su „PREMOKING 4000“ dažais, nes jos yra mažesnės 1,26 karto už spalvas ant atspaudų su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais. Mažiausios

juodos spalvos vidutinės  $\Delta E$  reikšmės (pagal standartines 5  $\Delta E$  reikšmes) gautos taip pat su „PREMOKING 4000“ dažais I lanko pusėje ( $\Delta E - 3,72$ ) ir II lanko pusėje ( $\Delta E - 3,11$ ) (žr. 4 lentelę).

4 lentelė

$\Delta E$  skirtumas tarp dviejų rūšių „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažų,  $D_v$  – pilnai dažais atspausdinto laukelio optinis tankis

Tiražas 20 000 ir 21 000 atsp.												
MWC 4000, a	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	59,11	21,36	44,38	48,69	65,97	8,41	85,13	8,39	81,02	22,37	0,31	2,85
$\Delta E$	15,21			7,26			7,84			3,72		
MWC H, a	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	55,24	20,00	44,69	48,81	62,30	7,02	82,44	8,05	80,18	33,51	0,50	0,78
$\Delta E$	16,02			9,13			8,54			13,54		
MWC 4000, b	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	58,83	21,66	44,75	49,25	65,72	8,27	84,34	7,83	80,45	22,21	0,28	2,16
$\Delta E$	14,86			7,52			8,07			3,11		
MWC H, b	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
	55,95	21,04	43,76	48,59	62,99	6,62	82,32	7,48	80,11	26,16	0,38	0,58
$\Delta E$	15,00			8,30			8,44			6,20		

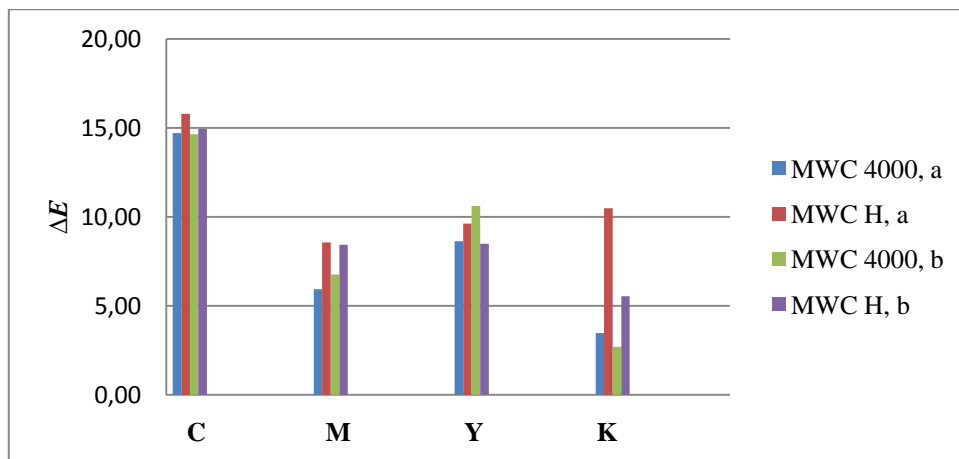


17 pav. CIE L\*a\*b koordinatės ir  $\Delta E$  skirtumas, kreidinis matinis popierius, dažai „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“, T – 20 ir 21 tūkst. atsp.

Prie 28 000 ir 30 000 atsp. tiražo vidutinis yra  $\Delta E$  mažesnis 1,21 karto spausdinant su „PREMOKING 4000“ dažais nei spausdinant su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais, tai matyti iš 5 lentelės duomenų ir 18 paveikslėlio grafiko stulpelinės diagramos. Mažiausias atspauduose (spauda su „PREMOKING 4000“ dažais) gautas vidutinis  $\Delta E$  yra I atspaudu pusėje ( $\Delta E - 3,46$ ) ir II atspaudu pusėje ( $\Delta E - 2,70$ ) juodos spalvos dažuose.

$\Delta E$  skirtumas tarp dviejų rūšių „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažų,  $D_v$  – pilnai dažais atspausdinto laukelio optinis tankis

Tiražas 28 000 ir 30 000 atsp.												
<b>MWC 4000, a</b>	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	58,29	21,72	45,31	47,99	66,76	7,56	84,86	8,04	79,98	22,24	0,29	2,63
$\Delta E$	<b>14,71</b>			<b>5,94</b>			<b>8,62</b>			<b>3,46</b>		
<b>MWC H, a</b>	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	54,76	20,25	44,95	48,26	63,04	7,42	82,39	7,07	78,75	30,44	0,16	0,91
$\Delta E$	<b>15,78</b>			<b>8,55</b>			<b>9,62</b>			<b>10,48</b>		
<b>MWC 4000, b</b>	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	58,65	21,84	44,70	48,48	65,80	7,67	84,06	7,54	77,70	22,06	0,52	1,67
$\Delta E$	<b>14,64</b>			<b>6,75</b>			<b>10,61</b>			<b>2,70</b>		
<b>MWC H, b</b>	D <sub>v</sub> - žydrų dažų (C)			D <sub>v</sub> - purpurinių dažų (M)			D <sub>v</sub> - geltonų dažų (Y)			D <sub>v</sub> - juodų dažų (K)		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	55,82	21,09	43,44	48,01	63,04	7,33	82,03	6,45	79,87	25,19	0,17	1,93
$\Delta E$	<b>14,94</b>			<b>8,44</b>			<b>8,49</b>			<b>5,54</b>		



18 pav.  $\Delta E$  skirtumas, kreidinis matinis popierius, dažai – PREMOKING 4000 ir INKREDIBLE REVOLUTION (H), T – 28 ir 30 tūkst. atsp

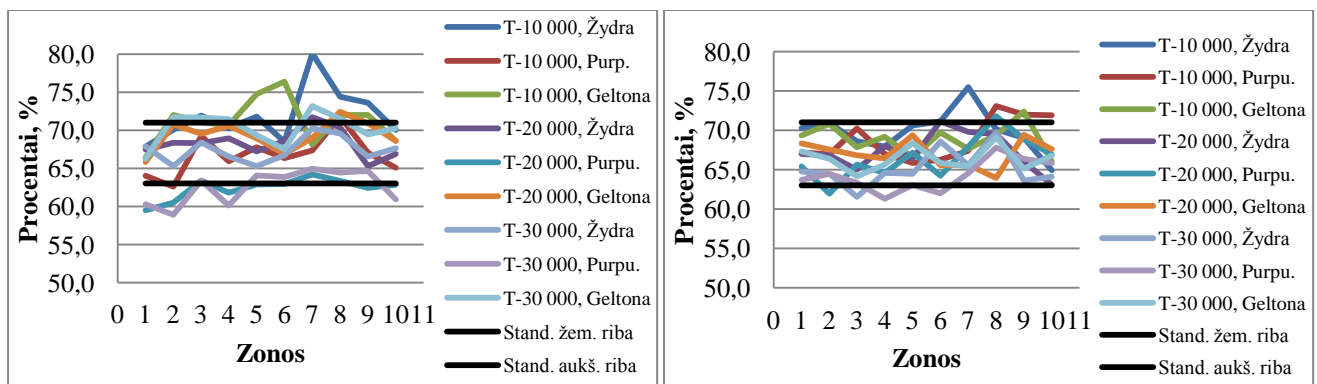
Taigi, palyginus atspaudus su skirtingais dažais „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ galima teigti, jog CMYK spalvų spauda arčiau standartinių reikšmių gaunama spausdinant su PREMOKING 4000 dažais, nes tolimesniuose tiražuose (3 ir 4 lentelės) matyti, kad visų spalvų  $\Delta E$  yra mažesnis (~1,24 karto) nei atspaudų spausdintų su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais. Geriausias rezultatas gautas juodos spalvos dažuose, nes buvo tinkamai sureguliuotas atspaudas

šviesis, atspaudas nei per šviesus, nei per tamsus. Dideliam  $\Delta E$  pokyčiui daro įtaką per mažas arba per didelis dažų optinis tankis, todėl spalvų koordinatės neatitinka standartinių reikšmių.

### 2.3.4. Rastrinio taško išsiplėtimas

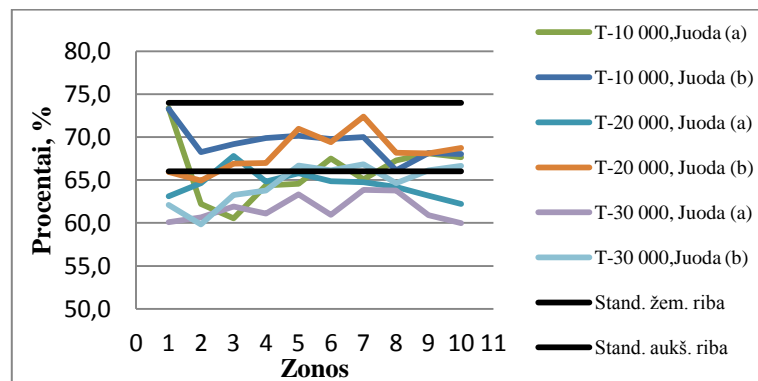
Vertinant rastrinio taško išsiplėtimą spausdinant ant kreidinio blizgaus popieriaus (LWC klasė) su „PREMOKIG 4000“ dažais praktiškai visų 3 CMY spalvų taško išsiplėtimas neviršija standartinių ribų tik 10 000 atsp. tiraže žydra (C) ir geltona (Y) spalva viršija standartinės rastrinio taško išsiplėtimo ribas 11,27 % (žr. 19 pav.).

Vertinant juodos spalvos rastrinių taškų išsiplėtimą, iš grafiko matyti, kad geriausias rezultatas yra 20 000 atsp. tiraže I ir II pusėje. Kituose tiražuose rastro taško išsiplėtimas neviršija standartinių ribų. 30 000 atsp. tiraže juodos spalvos rastro taškas netgi sumažėjęs 5,50 %.



a)

b)



c)

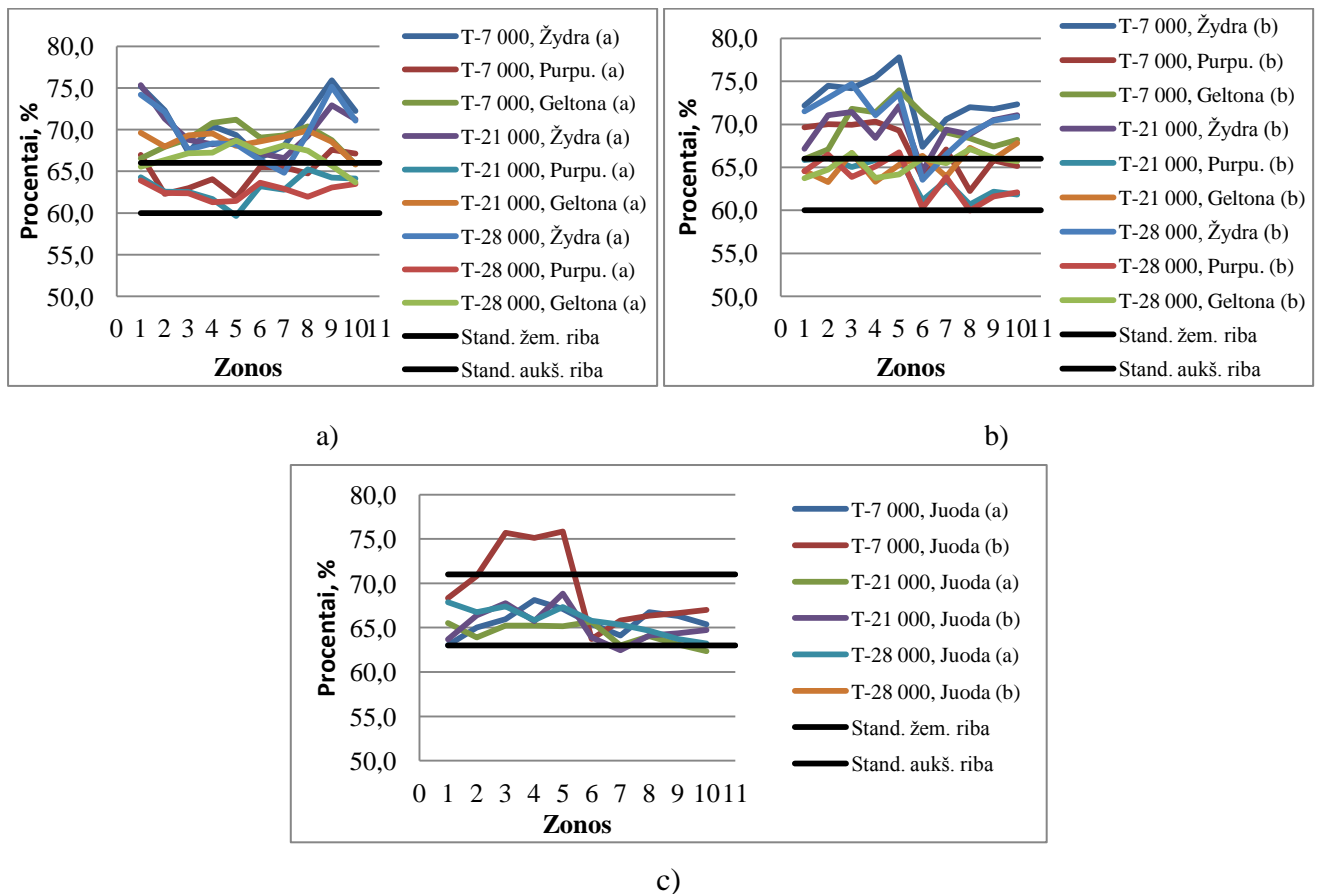
19 pav. Kreidinis blizgus popierius, rastrinio taško išsiplėtimas, a) CMY spalvų I pusė (a), b) CMY spalvų II pusė (b), c) K spalvos I ir II pusės

Kadangi rastinis taško išsiplėtimas tiesiogiai proporcingas nuo optinio tankio, tai reiškia, kad jei optinis tankis mažas, tai ir išsiplėtimas mažas, o jei optinis tankis didelis ir išsiplėtimas gali būti didesnis. Taip pat svarbus faktorius yra tas, kad ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje nereguliuojamas spaudimas tarp forminio ir guminio cilindrų ir tarp pačių guminių (angl. *blanket*

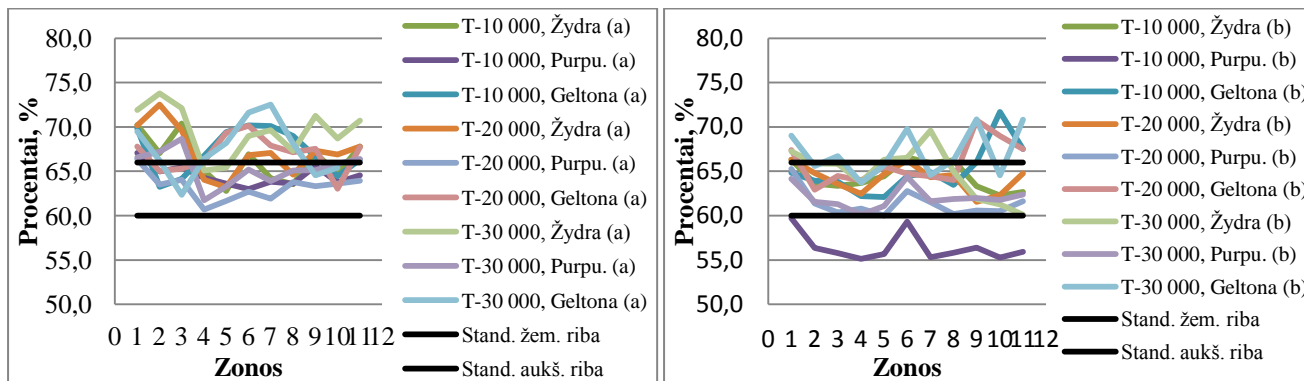


*cylinder*) cilindrų, atliekančių vienas kitam spaudos cilindrų funkciją. Todėl tenka varijuoti dažų kiekiu, o dėl to pasikeičiasi ir rastrinio taško išsiplėtimas. Įmonėje „Spaudos kontūrai“ rastrinio taško išsiplėtimo ribos nustatytos remiantis ofsetinės spaudos standartu ISO 12647-2:2004 (žr. 15 PRIEDA). [15]

Lyginat tos pačios kreidinio matinio popieriaus klasės (MWC) atspaudų rastrinių taškų išsiplėtimą pagal pateiktus 20 ir 21 paveikslėlių grafikus matyti, kad esant skirtingiems tiražams (10, 20, 30 tūkst atsp.) standartines išsiplėtimo reikšmes atitinka atspaudai, spausdinti su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais (62.96 % CMYK spalvų grafikų tiesių patenka į standartines ribas, o su PREMOKING 4000 tik 29,11 %), bet ir šiuose atspauduose taško sumažėjimo ir padidėjimo problema gali būti bandymas priversti spalvas prie neprofiluotų kontrolinių atspaudų. Rastrinių taškų padidėjimą taip pat lemia net tik dažų sluoksnio storis, bet ir jų takumas (klampa) bei slėgis perkeliant dažus. [10]

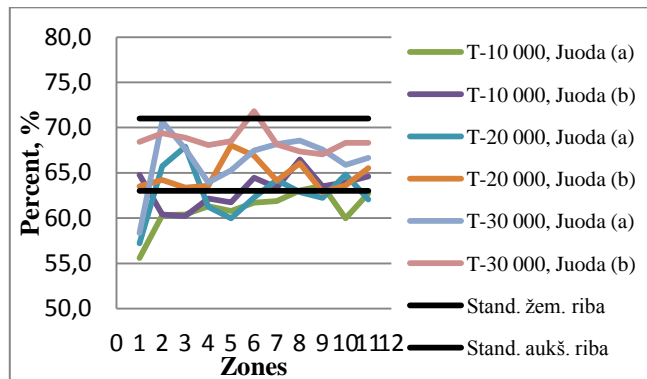


20 pav. Kreidinis matinis popierius, rastrinio taško išsiplėtimas, „PREMOKING 4000“ dažai, a) CMY spalvų, I pusė (a), b) CMY spalvų, II pusė (b), c) K spalvos I ir II pusės (a ir b)



a)

b)



c)

21 pav. Kreidinis matinis popierius, rastrinio taško išsiplėtimas, „INCREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažai, a) CMY spalvų, I pusė (a), b) CMY spalvų, II pusė (b), c) K spalvos, I ir II pusės (a ir b)

### 2.3.5. Visiškai užspausių, tiražinių lankų, spalvų plotų $\Delta E$

Dar vienas svarbus atspaudų kokybės faktorius yra spalvų atsikartojamumas per visą tiražą. Laikoma, kad esant  $\Delta E < 3$ , spalvų skirtumas beveik nepastebimas, kai  $\Delta E$  tarp 3 ir 5 – spalvų skirtumas matomas tik tada, kai abu objektai yra šalia, o dažnai leidiniai ir yra lyginami vizualiai, sudedant leidinius šalia vienas kito.

Lyginant kreidinio blizgaus popieriaus (LWC) atspaudų raudonos ir mėlynos logotipo spalvų skirtumas per visą tiražą yra leistinose  $\Delta E$  ribose (žr. 6 lentelę). Tikrinant vizualiai, sudėjus atspaudus viena šalia kito, skirtumas būtų plika akimi nematomas. Kaip ir SC popieriaus klasės atspauduose  $\Delta E$  neviršija 2  $\Delta E$  leistinos normos ribos. Atspaudai spausdinti su „PREMOKING 4000“ dažais.

Lyginant kalandruoto nekreidnio blizgaus popieriaus (SC) atspaudų raudonos ir geltonos logotipo spalvų kas 10 000 atsp. tiražą, gautos idealios  $\Delta E$  reikšmės (žr. 6 lentelę), kurios nesiekia net 2  $\Delta E$  leistinos normos ribos. Tai reiškia, jog spalvos praktiškai nesiskiria per visą tiražą ir yra leistinose  $\Delta E$  normos ribose. Atspaudai spausdinti su „PREMOKING 4000“ dažais.

Kreidinio matinio popieriaus atspaudai (MWC) buvo palyginti su 100 atsp. tiražo atspaudais ir jau iš karto matyti, kad  $\Delta E$  nei ankstesniuose aprašytuose kitų popieriaus klasių atspauduose yra

didesnis. Taip yra todėl, kad pirminiuose tiražuose, praktiškai iki 3000 atsp tiražo, spalvos dar nebūna sureguliuotos, jos skiriasi kaip ir pateikta 6 lentelėje. Nors  $\Delta E$  yra leistinose vizualiai nepastebimose ribose, tačiau jei būtų lyginama su 10 000 atsp. tiražu,  $\Delta E$  reikšmės būtų dar mažesnės. Šiuo atveju  $\Delta E$  neviršija 3  $\Delta E$  leistinos normos ribos, atspausdai spausdinti su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais.

6 lentelė

Skirtingų popierių klasių atspaudų visiškai užspaustų plotų spalvų  $\Delta E$

Kreidinis blizgus pop., dažai „PREMOKING 4000“ (LWC)					Kalandruotas nekreidinis blizgus pop., dažai „PREMOKING 4000“ (SC)				Kreidinis matinis pop., dažai „INKREDIBLE REVOLUTION (MWC)					
Raudona logotipo spalva					Raudona logotipo spalva				Mėlyna logotipo spalva					
Tiražas, tūkst. atsp.		L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	
	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,78	-2,95	-28,03	-
	10	43,57	60,16	37,17	-	41,55	50,2	34,15	-	30,27	-5,32	-29,02	3,00	
	20	44,11	59,47	37,2	1,80	41,25	50,6	35,51	1,40	30,24	-5,42	-28,41	2,90	
	30	44,65	59,07	38,07	0,90	40,99	50,68	35,64	1,70	30,03	-5,16	-27,9	2,50	
Mėlyna logotipo spalva,					Geltona logotipo spalva				-					
Tiražas, tūkst. atsp.		L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	
	10	28,61	6,16	-37,1	-	71,25	-0,45	70,42	-	-	-	-	-	
	20	28,92	6,24	-37,7	0,70	70,89	-0,76	71,76	1,40	-	-	-	-	
	30	29,19	4,97	-37,7	1,50	71,27	-0,69	71,31	0,90	-	-	-	-	

## 2.4. TIRIAMOSIOS DALIES IŠVADOS

Iš keturių (laikraštinio, kalandruoto nekreidinio blizgaus, kreidinio blizgaus ir kreidinio matinio) pasirinktų popierių atspaudų arčiausiai standartinių optinio tankio reikšmių yra kalandruoto nekreidinio blizgaus popieriaus atspaudai, tačiau vis tik optinis tankis žydros, purpurinės, juodos (CMK) spalvų yra per mažas 18,06 %, o geltonos (Y) spalvos per didelis 16,08 %. CMK spalvų optiniai tankiai yra mažesni todėl, kad yra tiekiamas per mažas dažų sluoksnis, o Y spalvos optinis tankis yra per didelis todėl, kad geltona spalva yra pati šviesiausia ir norint išgauti tinkamas spalvas siužete dažnai reikia paduoti daugiau geltonos spalvos.

Kreidinio matinio popieriaus atspaudų optinis tankis yra artimesnis standartinėms reikšmėms spausdinant „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais. Pagrindinė priežastis gali būti per mažas (šiuo atveju 13,27 %) dažų sluoksnis ant atspaudų, o tai atsitinka dėl to, kad spauda vyksta pagal užsakovų pateiktus, nesuprofiluotus pagal spaudos mašinas, kontrolinius atspaudus. Tada vyksta dažų kiekių varijavimas ir dėl to taip kinta optinis tankis per visą tiražą. Taip pat optinis tankis skiriasi dėl ofsetinių gumų kompresijos sumažėjimo, jos susidėvi esant dideliems tiražams.

Vertinant CIE L\*a\*b sistemos koordinatų skirtumą  $\Delta E$  ant kreidinio blizgaus popieriaus (LWC) su „PREMOKING 4000“ dažais, pagal pateiktus 11, 12, 13 paveikslėlių grafikus, matyti, kad

visuose trijuose tiražuose, I-oje atspaudo pusėje, CMK spalvų jis yra per didelis vidutiniškai 3,5 karto. O stulpelinės diagramos iliustruoja, kaip nuo standartinių L, a, b reikšmių skiriasi išmatuotų spalvų koordinatės.

Vertinant spaudą ant kreidinio matinio popieriaus (MWC), esant 7, 10, 20, 21, 28 ir 30 tūkst. atsp. tiražų, dvejais skirtingais dažais „PREMOKING 4000“ ir „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“, pagal pateiktas lenteles ir paveikslėlių grafikus, galima teigti, kad spalvos su „PREMOKING 4000“ dažais yra išgaunamos arčiau standartinių  $\Delta E$  reikšmių, nes tolimesniuose tiražuose (žr. 3 ir 4 lenteles) matyti, kad visų spalvų  $\Delta E$  yra mažesnis ~1,24 karto nei atspaudų, spausdintų su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais.

Vertinant rastrinio taško išsiplėtimą spausdinant ant kreidinio blizgaus popieriaus (LWC) su „PREMOKIG 4000“ dažais, praktiškai visų 3 žydros, purpurinės ir geltonos (CMY) spalvų taško išsiplėtimas neviršija standartinių ribų, tik 10 000 atsp. tiražo žydra (C) ir geltona (Y) spalva viršija standartines rastrinio taško išsiplėtimo ribas 11,27 %.

Vertinant juodos spalvos rastrinių taškų išsiplėtimą, iš grafiko matyti, kad geriausias rezultatas yra 20 000 atsp. tiražo I ir II pusėje, kitų tiražų išsiplėtimas arti standartinės ribos. 30 000 atsp. tiražo juodos spalvos rastro taškas netgi sumažėjęs 5.5 %.

Lyginat tos pačios kreidinio matinio popieriaus klasės (MWC) atspaudų rastrinių taškų išsiplėtimą pagal pateiktus 17, 18, 19 paveikslėlių grafikus matyti, kad esant skirtingiems tiražams (10, 20, 30 tūkst atsp.), standartines išsiplėtimo reikšmes atitinka atspaudai, spausdinti „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais. Kadangi rastinis taško išsiplėtimas tiesiogiai proporcingas nuo optinio tankio, vadinasi, kad jei optinis tankis mažas, tai ir išsiplėtimas mažas, o jei optinis tankis didelis ir išsiplėtimas gali būti didesnis. Dar vienas svarbus faktorius yra tas, kad ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje nereguliuojama spaudimas tarp forminio ir guminio cilindro ir tarp guminių (angl. *blanket cylinder*) cilindro, atliekančių vienas kitam spaudos cilindro funkciją. Todėl tenka varijuoti dažų kiekiu, o dėl to keičiasi ir rastrinio taško išsiplėtimas.

Rastrinių taškų padidėjimą taip pat lemia net tik dažų sluoksnio storis, bet ir jų takumas (klampa) bei slėgis. Pagal reologines ir mechanines savybes INKREDIBLE REVOLUTION (H) dažai yra klampesni.

Išmatavus skirtingų popieriaus rūšių atspaudus, spausdintus skirtingais dažais, visiškai užspaustų, tiražinių lankų vietų spalvų  $\Delta E$  neviršija 3 leistinos ribos. Vadinasi, jog spalvų atsikartojamumas per visą tiražą yra geras. Vizualiai tikrinant atspaudus skirtumas nepastebimas.

### 3. PASIRINKTOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

#### 3.1. GAMINAMA PRODUKCIJA

UAB „Spaudos kontūrai“ teikia keturių rūšių aukštos kokybės poligrafines paslaugas:

- žurnalinė-periodinė spauda;
- katalogai;
- komercinė-reklaminė produkcija;
- aukščiausios kokybės meno albumai bei knygos.

UAB „Spaudos kontūrai“ orientuojasi į aukštos poligrafinės kokybės (spalvotos spaudos), A3, A4 arba A5 (arba jų variacijos) formatų, periodinių leidinių, ypač mėnesinių žurnalų, informacinių ir reklaminių katalogų bei kitų komercinių leidinių spausdinimą lapinėmis, ruloninėmis ofsetinėmis spaudos mašinomis. Leidinių (brošiūrų bei knygų) tiražai ir įrišimo būdai gali būti tokie:

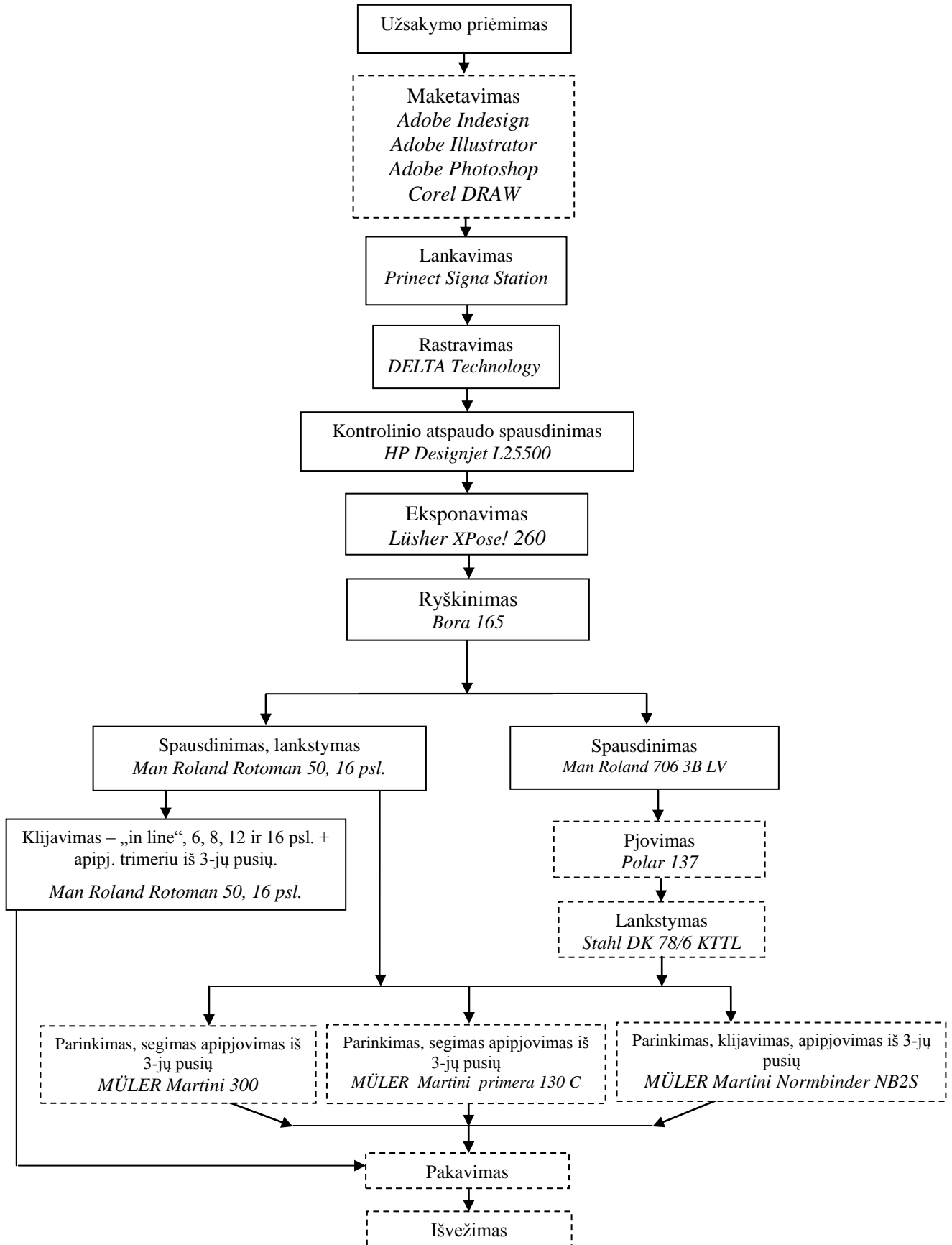
- nuo 5 000 iki 2 000 000 egzempliorių vieno užsakymo metu, leidinys segamas viela arba klijuojamas ruloninėje mašinoje, kai leidinio apimtis yra iki 64 puslapių;
- nuo 5 000 iki 500 000 egzempliorių vieno užsakymo metu, leidinys segamas viela arba klijuojamas terminiais klėjais, t. y. traukta-klijuota brošiūra, kai leidinio apimtis yra neribojama puslapių skaičiumi.

Pagrindinė įmonės veiklos kryptis – vidutinių bei didelių tiražų aukštos poligrafinės kokybės leidinių rinka. Baigtinis bendrasis įmonės veiklos produktas – aukštos poligrafinės kokybės segtos viela arba klijuotos, 16 puslapių brošiūros. Kiekvienais metais bendras pagamintų brošiūrų skaičius didėja, nes „auga“ jų paklausa rinkoje. [25]

Projektuojamoje dalyje gaminama produkcija – segti ir klijuoti periodiniai žurnalai. Puslapių skaičius nuo 16 iki 80 psl. Leidinių formatas artimas A4 formatui. Vidiniai puslapiai spausdinami su ofstine rulonine spauda, spaudos lanką sudaro 8 puslapiai. Leidinių viršeliai spausdinami lapine ofsetine spaudos mašina, į A1 formato lapą telpa 4 išskleisti viršeliai.

Vidinių puslapių popieriaus gramatūra svyruoja nuo 43 gr./m<sup>2</sup> iki 80 gr./m<sup>2</sup>, 43 gr/m<sup>2</sup> – laikraštinis popierius, kitas naudojamas popierius, nuo 54 gr./m kreidinis blizgus arba matinis kreidinis popierius. „Savaitė“ žurnalo viršelis spausdinamas taip pat rulonine ofsetine spaudos mašina, naudojamas 80 gr/m<sup>2</sup> gramatūros kreidinis blizgus popierius. Maximali spausdinamo popieriaus gramatūra ofsetinėje ruloninėje spaudos mašinoje yra 115 gr./m<sup>2</sup>, todėl didesnės gramatūros viršeliai spausdinami lapine ofsetine spaudos mašina (žr. 16 PRIEDĄ). Šių viršelių popieriaus gramatūra yra 130 gr/m<sup>2</sup> arba 150 gr/m<sup>2</sup>, naudojamas dvigubo dengimo kreidinis blizgus popierius. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos pateikiamos 7 lenelėje.

### 3.2. TECHNOLOGINĖ SCHEMA



## Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, cm	Pavadinimų sk. per metus	Puslapių skaičius	Tiražas, tūkst. egz.	Spausdinimo būdas	Spalvingumas	Šrifto kėgelis, punktais	Iliustrac. užimamas plotas, %	Teksto užimamas plotas, %	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos popierius, g/m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	„Prie kavos“ 1 lankas	21,0x29,0	52	16	9	Ofsetas	4+4	8-48	50	50	Rastrinės	80 kreidinis blizgus
1.1	„Prie kavos“ 2 lankas	21,0x29,0	52	16	9	Ofsetas	4+4	8-48	50	50	Rastrinės	70 kreidinis blizgus
2	„Būrėjos horoskopai“ vidus	20,5x28,0	6	48	14	Ofsetas	4+4	8-50	40	60	Rastrinės	65 kreidinis blizgus
2.1	„Būrėjos horoskopai“ viršelis	20,5x28,0	6	4	3,50	Ofsetas	4+4	10-100	100	40	Rastrinės	150 kreidinis blizgus
3	„Geras žurnalas“	20,5x28,0	52	48	15	Ofsetas	4+4	8-48	40	60	Rastrinės	57 kreidinis blizgus
4	„Moters savaitgalis“	23,0x29,0	52	48	10	Ofsetas	4+4	8-50	60	40	Rastrinės	60 kreidinis blizgus
5	„Žmonės legendos“ vidus	22,5x29,5	8	112	15	Ofsetas	4+4	8-28	70	30	Rastrinės	65 kreidinis blizgus
5.1	„Žmonės legendos“ viršelis	22,5x29,5	8	4	3,75	Ofsetas	4+4	8-100	100	20	Rastrinės	150 kreidinis blizgus
6	„Savaitė“ vidus	20,5x28,5	52	80	24	Ofsetas	4+4	8-32	20	80	Rastrinės	45 laikraštis
6.1	„Savaitė“ viršelis	20,5x28,5	52	4	6	Ofsetas	4+4	7-100	100	40	Rastrinės	80 kreidinis blizgus
7	„Edita pataria“	20,5x28,0	24	48	10	Ofsetas	4+4	7-48	60	40	Rastrinės	60 keidinis blizgus
8	„Moters savaitė“	21,0x29,0	52	48	13	Ofsetas	4+4	7-48	60	40	Rastrinės	54 kreidinis blizgus
9	„Palmiros žvaigždės“ vidus	21,0x29,5	8	48	9	Ofsetas	4+4	8-50	60	40	Rastrinės	65 kreidinis blizgus
9.1	„Palmiros žvaigždės“ viršelis	21,0x29,5	8	4	2,25	Ofsetas	4+4	8-60	100	30	Rastrinės	130 kreidinis blizgus
10	„Psichologija TAU“ vidus	21,0x29,5	10	72	12,40	Ofsetas	4+4	8-50	40	60	Rastrinės	80 kreidinis matinis
10.1	„Psichologija TAU“ viršelis	21,0x29,5	10	4	3,10	Ofsetas	4+4	8-100	100	30	Rastrinės	150 kreidinis blizgus

## 3.2.1. Ofsetinės spaudos produkcijos charakteristikos

## Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavad. sk. per metus	Produkcijos apimtis spaudos lankais	Tiražas tūkst. egz.	Vidutinis spalvingumas	Privedimo koeficientas	Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz.		Metinis spalvingų atspaudų kiekis, tūkst. egz.	
								fizinių	sąlyginių	fizinių	sąlyginių
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x5x6	10=8x9	11=7x9	12=8x11
1.	„Prie kavos“ 1 lankas	63x86/8	52	2	9	4	0,9	936	842,40	3744	3369,60

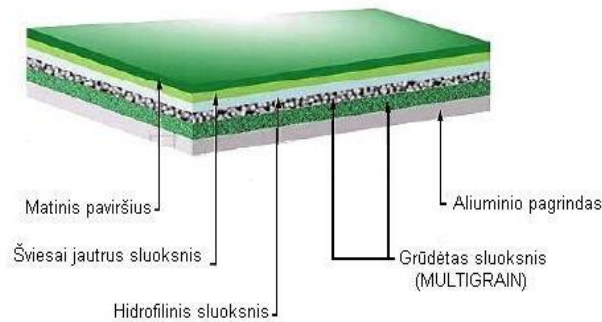
8 lentelės tęsinys

1.2	„Prie kavos“ 2 lankas	63x86/8	52	2	9	4	0,9	936	842,40	3744	3369,60
2	„Būrėjos horos.“ vidus	63x86/8	6	6	14	4	0,9	504	453,60	2016	1814,40
2.1	„Būrėjos horos.“ virš.	64x90/8	6	0,5	3,50	4	1,07	10,50	11,24	42	44,94
3	„Geras žurnalas“	63x84/8	52	6	15	4	0,9	4680	4212	18720	16848
4	„Moters savaitgalis“	63x94/8	52	6	10	4	0,9	3120	2808	12480	11232
5	„Žmonės legen.“ vidus	63x94/8	8	14	15	4	0,9	1680	1512	6720	6048
5.1	„Žmonės legen.“ Virš.	65x95/8	8	0,5	3,75	4	1,18	15	17,70	60	70,80
6	„Savaitė“ vidus	63x84/8	52	10	24	4	0,9	12480	11232	49920	44928
6.1	„Savaitė“ viršelis	63x86/8	52	0,5	6	4	0,9	156	140,40	624	561,60
7	„Edita pataria“	63x86,2 /8	24	6	10	4	0,9	1440	1296	5760	5184
8	„Moters savaitė“	63x86,2 /8	52	6	13	4	0,9	4056	3650,40	16224	14601,6 0
9	„Palmiros žvaigž.“ vidus	63x86/8	8	6	9	4	0,9	432	388,80	1728	1555,20
9.1	„Palmiros žvaigž.“ virš.	64x90/8	8	0,5	2,25	4	1,07	9	9,63	36	38,52
10	„Psicholog. TAU“ vidus	63x86/8	10	9	12,40	4	0,9	1116	1004,40	4464	4017,60
10.1	„Psicho. TAU“ virš.	64x90/8	10	0,5	3,10	4	1,07	15,50	16,59	62	66,34
Viso:								31586	28437, 56	126344	113750, 20

### 3.2.2. Spaudos formų paruošimo baras

Įmonėje „Spaudos kontūrai“ naudojama technologija Ctcp (computer-to-convention-plate). Naudojamos tradicinės spaudos plokštės. Šios tradicinės spaudos plokštės naudojamos todėl, kad atlaiko didelius iki 200 tūkst./atspausdų tiražus. Nors terminės spaudos plokštės atlaiko taip pat didelius tiražus, tačiau jų trukumas yra tas, kad sunaudojama daug elektros energijos. Becheminės spaudos plokštės yra ekologiškos, tačiau lyginant su tradicinėmis spaudos plokštėmis, jos neatlaiko didelių tiražų. Naudojamos tradicinės spaudos plokštės yra ypatingos tuo, turi grūdėtą paviršių. Šios spaudos plokštės sudarytos iš penkių sluoksnių (žr. 22 pav.). Naudojamos tradicinės ofesetinės spaudos plokštės eksponuojamos su Lüscher XPose! 260 UV eksponavimo įrenginiu (žr. 17 PRIEDA). Lüscher gaminamų „vidinio“ būgno įrenginių konstrukcija nuo standartinio „vidinio“ būgno konstrukcijos skiriasi. Šioje konstrukcijoje naudojamos lazerio diodai, jų kiekis gali būti iki 96 lazerio diodų. Ši technologija dėl diodų skaičiaus yra panaši į „išorinio“ būgno technologiją, tačiau konstrukciniu požiūriu skiriasi. Taip pat naudojami matomi violetiniai lazeriai – 350-430nm.





22 pav. CtcP ofsetinė spaudos plokštės struktūra [47].

Įmonėje UAB „Spaudos kontūrai“ naudojamos 0,3 mm storio tradicinės spaudos plokštės. Šios plokštės jautrios 350–430 nm ilgio UV spinduliams.

Produkcijos spausdinimui įmonėje UAB „Spaudos kontūrai“ naudojamos tradicinės pozityvinės spaudos plokštės. Prie 175 lpi, galima atkurti 2-98 % toninę gradaciją. Tradicinės plokštės yra jautrios dienos šviesai, todėl darbo vietoje joms reikalingos geltonos fluorescentinės lempos (40w, 1,5 m atstumas). Tokiame apšvietime jos gali išbūti tik 24 val., todėl jas svarbu apsaugoti.

Įmonėje naudojamos Fujifilm „PS-Plates“ tradicinės ofsetinės spaudos plokštės (žr. 18 PRIEDA). Tradicinės ofsetinės spaudos plokštės ryškinamos su „Bora 125“ ryškinimo įrenginiu (žr. 19 PRIEDA). Kontroliniai atspaudai spausdinami su „HP Designjet L25500“ plačiaformačiu spausdintuvu (žr. 20 PRIEDA)

9 lentelė

Paruošiamųjų darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Vidutinis spalvingumas	Laiko norma lankavimui, h	Laiko norma rastravimui, h	Lankavimo metinė laiko norma, h	Rastravimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x7	10=4x5x8
1.	„Prie kovos“ 1 lankas	63x86/8	52	2	4	0,08	0,083	4,16	8,63
1.1	„Prie kovos“ 2 lankas	63x86/8	52	2	4	0,08	0,083	4,16	8,63
2	„Būrėjos horos.“ vidus	63x86/8	6	6	4	0,23	0,083	1,38	2,99
2.1	„Būrėjos horos.“ virš.	64x90/8	6	2	4	0,08	0,083	0,48	1
3	„Geras žurnalas“	63x84/8	52	6	4	0,23	0,083	11,96	25,90
4	„Moters savaitgalis“	63x94/8	52	6	4	0,23	0,083	11,96	25,90

5	„Žmonės legen.“ vidus	63x94/8	8	14	4	0,42	0,083	3,36	9,30
5.1	„Žmonės legen.“ virš.	65x95/8	8	2	4	0,08	0,083	0,64	1,33
6	„Savaitė“ vidus	63x84/8	52	10	4	0,33	0,083	17,16	43,16
6.1	„Savaitė“ viršelis	63x86/8	52	2	4	0,08	0,083	4,16	8,63
7	„Edita pataria“	63x86,2 /8	24	6	4	0,23	0,083	5,52	11,95
8	„Moters savaitė“	63x86,2 /8	52	6	4	0,23	0,083	11,96	25,90
9	„Palmiros žvaigž.“ vidus	63x86/8	8	6	4	0,23	0,083	1,84	3,99
9.1	„Palmiros žvaigž.“ virš.	64x90/8	8	2	4	0,08	0,083	0,64	1,33
10	„Psicholog. TAU“ vidus	63x86/8	10	9	4	0,30	0,083	3	7,47
10.1	„Psicholog. TAU“ virš.	64x90/8	10	2	4	0,08	0,083	0,80	1,66
Viso:								83,18	187,77

Elektroninis lankavimas atliekamas kompiuterinės sistemos darbo stotyje, sujungtoje su serveriu. Firma Heidelberg šiems tikslams yra sukūrusi darbo stotį ir specialią programą-sistemą – *Prinect Signa Station*.

Elektroninis leidinių rastravimas atliekamas taip pat su Heidelberg firmos programinės įrangos sistema – DELTA Technology.

Šios programos palengvina darbą, turi daug galimybių ir yra puikiai suderintos su spaudos mašinomis. Jų dėka sutrumpėja skaitmeninių bylų ruošimo spaudai laikas.

Kontrolinių atspaudų spausdinimo darbų apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Leidinio kontrolinių atspaudų kiekis, vnt.	Laiko norma vienam kontroliniam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma kontrolinių atspaudų spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=4x6x7
1	„Prie kovos“ 1 lankas	63x86/8	52	2	2	0,026	2,70
1.1	„Prie kovos“ 2 lankas	63x86/8	52	2	2	0,026	2,70
2	„Būrėjos horos.“ vidus	63x86/8	6	6	6	0,026	0,94
2.1	„Būrėjos horos.“ viršelis	64x90/8	6	2	2	0,026	0,31
3	„Geras žurnalas“	63x84/8	52	6	6	0,026	8,11

10 lentelės tęsinys

4	„Moters savaitgalis“	63x94/8	52	6	6	0,026	8,11
5	„Žmonės legendos“ vidus	63x94/8	8	14	14	0,026	2,91
5.1	„Žmonės legen.“ viršelis	65x95/8	8	2	2	0,026	0,42
6	„Savaitė“ vidus	63x84/8	52	10	10	0,026	13,52
6.1	„Savaitė“ viršelis	63x86/8	52	2	2	0,026	2,70
7	„Edita pataria“	63x86,2/8	24	6	6	0,026	3,74
8	„Moters savaitė“	63x86,2/8	52	6	6	0,026	8,11
9	„Palmiros žvaigždės“ vidus	63x86/8	8	6	6	0,026	1,25
9.1	„Palmiros žvaigž.“ viršelis	64x90/8	8	2	2	0,026	0,42
10	„Psichologija TAU“ vidus	63x86/8	10	9	9	0,026	2,34
10.1	„Psichologija TAU“ viršelis	64x90/8	10	2	2	0,026	0,52
Viso:							58,80

11 lentelė

Eksponavimo proceso trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Plokštės formatas, mm	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio skaitmeninių montažų kiekis, vnt.	Vidutinis spalvingumas	Leidinio spaudos plokščių kiekis, vnt	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt.	Laiko norma eksponavimui, h	Eksponavimo metinė laiko norma, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=6x7</i>	<i>9=5x8</i>	<i>10</i>	<i>11=9x10</i>
1	„Prie kavos“ 1 lankas	63x86/8	663x975	52	2	4	8	416	0,045	18,72
1.1	„Prie kavos“ 2 lankas	63x86/8	663x975	52	2	4	8	416	0,045	18,72
2	„Būrėjos horo.“ vidus	63x86/8	663x975	6	6	4	24	144	0,045	6,48
2.1	„Būrėjos horo.“ virš.	64x90/8	785x1030	6	2	4	8	48	0,045	2,16
3	„Geras žurnalas“	63x84/8	663x975	52	6	4	24	1248	0,045	56,16
4	„Moters savaitgalis“	63x94/8	663x975	52	6	4	24	1248	0,045	56,16
5	„Žmonės legen.“ vidus	63x94/8	663x975	8	14	4	56	448	0,045	20,16
5.1	„Žmonės legen.“ virš.	65x95/8	785x1030	8	2	4	8	64	0,045	2,88
6	„Savaitė“ vidus	63x84/8	663x975	52	10	4	40	2080	0,045	93,60
6.1	„Savaitė“ Viršelis	63x86/8	663x975	52	2	4	8	416	0,045	18,72

11 lentelės tęsinys

7	„Edita pataria“	63x86,2 /8	663x975	24	6	4	24	576	0,045	25,92
8	„Moters savaitė“	63x86,2 /8	663x975	52	6	4	24	1248	0,045	56,16
9	„Palmiros žvaigž.“ vidus	63x86/8	663x975	8	6	4	24	192	0,045	8,64
9.1	„Palmiros žvaigž.“ virš.	64x90/8	785x1030	8	2	4	8	64	0,045	2,88
10	„Psicholog. TAU“ vidus	63x86/8	663x975	10	9	4	36	360	0,045	16,20
10.1	„Psicholog. TAU“ virš.	64x90/8	785x1030	10	2	4	8	80	0,045	3,60
Viso:							332	9048	0,72	407,16

12 lentelė

Spaudos formų ryškinimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, cm ir lanko dalis	Plokštės formatas, mm	Pavadinimų sk. per metus	Leidinio spaudos formų kiekis, vnt.	Metinis spaudos plokščių kiekis, vnt.	Laiko norma ryškinimui, h	Ryškinimo metinė laiko norma, h
1	2	3	4	5	6	7=5x6	8	9=7x8
1	„Prie kavos“ 1 lankas	63x86/8	663x975	52	8	416	0,006	2,50
1.1	„Prie kavos“ 2 lankas	63x86/8	663x975	52	8	416	0,006	2,50
2	„Būrėjos horos.“ vidus	63x86/8	663x975	6	24	144	0,006	0,86
2.1	„Būrėjos horos.“ viršelis	64x90/8	785x1030	6	8	48	0,006	0,29
3	„Geras žurnalas“	63x84/8	663x975	52	24	1248	0,006	7,49
4	„Moters savaitgalis“	63x94/8	663x975	52	24	1248	0,006	7,49
5	„Žmonės legendos“ vidus	63x94/8	663x975	8	56	448	0,006	2,69
5.1	„Žmonės legen.“ viršelis	65x95/8	785x1030	8	8	64	0,006	0,38
6	„Savaitė“ vidus	63x84/8	663x975	52	40	2080	0,006	12,48
6.1	„Savaitė“ viršelis	63x86/8	663x975	52	8	416	0,006	2,50
7	„Edita pataria“	63x86,2 /8	663x975	24	24	576	0,006	3,46
8	„Moters savaitė“	63x86,2 /8	663x975	52	24	1248	0,006	7,49
9	„Palmiros žvaigž.“ vidus	63x86/8	663x975	8	24	192	0,006	1,15
9.1	„Palmiros žvaigž.“ viršelis	64x90/8	785x1030	8	8	64	0,006	0,38
10	„Psichologija TAU“ vidus	63x86/8	663x975	10	36	360	0,006	2,16
10.1	„Psichologija TAU“ viršelis	64x90/8	785x1030	10	8	80	0,006	0,48
Viso:							54,30	

### 3.2.3. Spaudos baras

Ofsetinė ruloninė spauda skirta spausdinti didelio tiražo leidiniams. Įmonėje UAB „Spaudos kontūrai“ pagrindinė gaminama produkcija yra didelių tiražų segti, klijuoti ir klijuoti pačioje spaudos mašinoje leidiniai. Esant A4 formatui yra galimybė 6psl., 8psl., 12psl. ir 16psl. leidinius suklijuoti ir apipjauti iškart mašinoje. Tai padeda sutaupyti ne tik laiką, bet ir sumažinti leidinio spaudos kainą. Dviguba popieriaus drėgnumą atstatanti sistema, skirta išvengti popieriaus bangavimo ir sumažinti elektrostatinį krūvį. CIP3 protokolo palaikymas.

Spaustuvėje lapinė spaudos mašina spausdiname žurnalų viršelius, plakatus, įklijas, lankstinukus, mažo tiražo leidinius. Šešios spalvų sekcijos padės sukurti dar daugiau spalvų ir atspalvių. Galėsite savo leidinius "nuspelvoti" ne tik pagrindinėmis 4+4 CMYK spalvomis, bet ir 5+5, 6+6. Spaudos metu spausdinama produkcija gali būti lakuojama blizgiu ir matiniu ar apsauginiu laku. Taip pat galimas dalinis lakavimas dispersiniu laku. CIP3 protokolo palaikymas. [25]

Ofsetinės tradicinės spaudos plokštės keičiamos automatiškai būdu tiek ruloninėje, tiek lapinėje spaudos mašinose. Dažų aparatas abiejose spaudos mašinose plaunamas automatiškai, dažų aprato plovimas trunka apie 10 min. Vidutinis spaudos greitis ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje – 20 tūkst. atsp./val., o lapinėje ofsetinėje spaudos mašinoje – 15 tūkst. lapų/val.

Ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje densitometrinė kontrolė atliekama rankiniu densitometru. Automatiškai atliekamas spalvų registras. Lapinėje ofsetinėje spaudos mašinoje yra RCI - automatinė spaudos kontrolė - testuojamas kiekvienas 200-asis lapas.

Spaudos cecho metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas ir formatas, cm	Pavadinimų sk.	Apimtis spaudos lankais	Laiko norma dažų aparato plovimui, h	Metinė užduotis dažų aparato plovimui, h	Formų pritaikymų sk., vnt.	Laiko norma pritaikymui, h	Metinė užduotis pritaikymui, h	Metinis spaudos lankų kiekis tūkst. egz.	Laiko norma 1000 atsp. Spausdinimui, h	Metinė užduotis spausdinimui, h	Metinė laiko norma paruošimui ir spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6=3x5	7	8	9=7x8	10	11	12=10x11	13=6+9+12
<b>Ruloninė ofsetinė spauda</b>												
1	„Prie kovos“ 1 lankas	52	2	0,17	8,84	8	0,17	1,36	936	0,05	46,80	57
1.1	„Prie kovos“ 2 lankas	52	2	0,17	8,84	8	0,17	1,36	936	0,05	46,80	57
2	„Būrėjos horosk.“ vidus	6	6	0,17	1,02	24	0,17	4,08	504	0,05	25,20	30,30
3	„Geras žurnalas“	52	6	0,17	8,84	24	0,17	4,08	4680	0,05	234	246,92
4	„Moters savaitgalis“	52	6	0,17	8,84	24	0,17	4,08	3120	0,05	156	168,92
5	„Žmonės legen.“ vidus	8	14	0,17	1,36	56	0,17	9,52	1680	0,05	84	94,88
6	„Savaitė“ vidus	52	10	0,50	26	72	0,28	20,16	12480	0,05	624	670,16
6.1	„Savaitė“ viršelis	52	0,5	0,17	8,84	8	0,17	1,36	156	0,05	7,80	18
7	„Edita pataria“	24	6	0,17	4,08	24	0,17	4,08	1440	0,05	72	83,28
8	„Moters savaitė“	52	6	0,17	8,84	24	0,17	4,08	4056	0,05	202,80	80,16
9	„Psichologija TAU“ vidus	10	9	0,17	1,70	40	0,17	6,80	1116	0,05	55,80	64,30
10	„Palmir. žvaigž.“ vidus	8	6	0,17	1,36	24	0,17	4,08	432	0,05	21,60	27,04
Viso:												1597,96
<b>Lapinė ofsetinė spauda</b>												
1	„Palmir. žvaigž.“ virš.	8	0,5	0,17	1,36	8	0,17	1,36	9	0,08	0,72	3,44
2	„Žmonės legend.“ virš.	8	0,5	0,17	1,36	8	0,17	1,36	15	0,08	1,20	3,92
3	„Būrėjos horosk.“ virš.	6	0,5	0,17	1,02	8	0,17	1,36	10,50	0,08	0,84	3,22
4	„Psichologija TAU“ viršelis	10	0,5	0,17	1,70	8	0,17	1,36	15,50	0,08	1,24	4,30
Viso:												14,88

### 3.3. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ

Kokybės kontrolė įmonėje UAB „Spaudos kontūrai“ atliekama kiekvienoje gamybos proceso dalyje. Visi atsiųsti skaitmeniniai leidinių failai turi būti pateikti kompozitiniais (neskaidytais) PDF failais, atitinkančiais PDF/X-1a standartą ir sugeneruotais naudojant ICC profilius.

Nepriklausomai nuo formato, spaudai pateikiami failai turi atitikti šiuos reikalavimus:

- Turi būti binariniai (angl. *binary*),
- Sugeneruoti 2540 dpi skiriamajai gebai (angl. *resolution*),
- Neveidrodiniai (angl. *not mirror*), be skalių (angl. *scale*), be pjovimo žymių (angl. *crops, cutting marks*), sutapdinimo kryžių ir kitos tarnybinės informacijos (angl. *registry marks*), juose turi nebūti nematomų elementų,
- OPI (angl. Open Prepress Interface) sistema turi būti išjungta, failuose turi nebūti OPI nuorodų (angl. *OPI links*).

Gaminant tradicines ofsetines spaudos formas, rastro taško reikšmių tiksliam nustatymui ir vizualizavimui naudojamas specialus plokščių matavimo prietaisas – „SpectroPlate“. Leidžiamas rastro taško padidėjimas – 1 %.

Spausdinant leidinius vadovaujamas tarptautiniais ir pramoniniais standartais:

- ISO 12647-2:2004/AMD: 2007 „Poligrafinės technologijos. Technologinio proceso valdymas gaminant rastruotus skaidytus atvaizdus, bandominius ir tiražinius atspaudus. 2 dalis. Ofsetinė spauda“;
- ISO 12647-7:2007 „Poligrafinės technologijos. Technologinio proceso valdymas gaminant rastruotus skaidytus atvaizdus, bandominius ir tiražinius atspaudus. 7 dalis. Bandominių atspaudų gamyba tiesiogiai iš skaitmeninių duomenų“;
- Užsakovo nustatytais ir iš anksto su įmone suderintais reikalavimais;
- Normomis ir reikalavimais, nustatytais gamybinės įrangos gamintojų ir vidinėmis įmonės instrukcijomis dėl kokybės.
- Į atspaudą kokybės įvertinimą įeina:
  - Dažų registro paklaidos.
  - Densitometriniai ir spektrofotometriniai spaudos parametrai: optinių tankių dydžiai ir rastro taško padidėjimo reikšmės.
  - Rastrų atkūrimo ribinės reikšmės.

Spalvų sutapdinimas (suvedimas). Atvaizdai, atspausdinti spalvotais dažais, turi būti sutapdinti. Ofsetinei spaudai maksimalus leistinas nuokrypis tarp atvaizdų centrų tarp bet kurių dviejų spalvų yra 0,12 mm.

Rastrų atkūrimo ribos. Ofsetinei spaudai rastrinių taškų struktūros turi būti korektiškai pernešamos į atspaudą tokiose ribose, esant liniatiūrai 150 lpi – nuo 2 % iki 98 %, o esant liniatiūrai 175 lpi – nuo 3 % iki 97 %. Standartinis dažų dengimo eiliškumas spausdinant yra: juoda, žydra, purpurinė, geltona (Black, Cyan, Magenta, Yellow). Rastro taško forma – kvadratinė – eliptinė.

Densitometriniai ir spektrofotometriniai spaudos parametrai. Remiantis standartu ISO 12647-2:2004, ofsetiniu spaudos būdu spausdinamų atspaudų 100 % užspausdintos zonos spalvinėje erdvėje CIE L\*a\*b turi atitikti standartines reikšmes. Spaudos metu, su densitometru kas 1000 tūkst./atsp. yra matuojamas optinis tankis ir ratro taško padidėjimas.

Leistini nukrypimai spaudoje. Spalviniai skirtumai. Leistini nukrypimai ir spalvinės variacijos aprašytos standarte ISO 12647-2:2004. Koordinačių reikšmės spalvinėje erdvėje CIE L\*a\*b esant 100 % dažų padengimui, išmatuotos tarp tirašinio ir etaloninio (pasirašyto spaudai) spaudos lanko, sutinkamai su ISO 12647-2:2004 neturi viršyti reikšmių.

Kontraktinis bandominis atspaudas. Bandominis atspaudas laikomas kontraktiniu, jei esamoms spaudos sąlygoms atitinka tokius reikalavimus:

- pirminių CMYK spalvų nuokrypis  $\Delta E^*_{ab}$  mažesnis už 5, o  $\Delta Hue$  neviršija 2,5;
- nuokrypis tarp spausdinimo paviršių/pagrindų  $\Delta E^*_{ab}$  mažiau už 3;
- likusių laukelių vidutinis nuokrypis  $\Delta E^*_{ab}$ , įskaitant ir pilkumo balanso laukus, neviršija 3, o maksimalus nuokrypis tarp minėtų laukų neviršija 6;
- Pilkumo balanso laukų vidutinis nuokrypis  $\Delta Hue$  ne daugiau už 1,5;
- Laukų, esančių už spalvinės aprėpties skalės ribų, vidutinis nuokrypis  $\Delta E^*_{ab}$  neviršija 4;
- Pirminių CMYK spalvų pustoninių rasrtinių laukų reikšmių maksimalus nuokrypis neviršija 3%.

Kontraktinio bandominio atspaudos kontrolė vykdoma nustatant kontrolinės spalvinės skalės Ugra/FOGRA Media Wedge v.2 46 laukų spalvines charakteristikas.

Įmonėje savo įranga ir savo medžiagomis pagaminti kontroliniai bandominiai atspaudai laikomi kontraktiniais visada.

Spalvinio bandominio atspaudos, kuris nėra kontraktinis, taip pat kitokių spalvos pavyzdžių bei orientacinių spalvos pavyzdžių naudojimas spaudos procese įmanomas tik tiesiogiai spaudos procese dalyvaujant užsakovui ir jam pasirašant etaloninius spaudos lankus. Priešingu atveju spauda vykdoma vadovaujantis vidiniais įmonėje nusistatytais densitometriniais rodikliais, atitinkančiais paskutinės ISO 12647-2 standarto versijos reikalavimus. [25]



### 3.4. ĪRENGIMŪ IR DARBUOTOJŪ KIEKIO SKAIČIAVIMAS

Īrengimū skaičiamui reikalingi šie pradiniai duomenys:

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

Režiminis ĩrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę (7):

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pr\acute{s}v} \times A] \times p, h \quad (7)$$

$$D_d = D_k - D_{i\acute{s}} - D_{\acute{s}v}, \quad (8)$$

čia  $F_r$  – režiminis ĩrenginio darbo laiko fondas, h,  $D_d$  – darbo dienū skaičius per metus (8),  $t_v$  – pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine ĩranga, 8 val. dirbant su visa kita ĩranga), h,  $D_{pr\acute{s}v}$  – priešventinių dienū skaičius,  $A$  – priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas ( $A=1$ ), h,  $p$  – pamainū skaičius,  $D_k$  – metinis kalendorinių dienū skaičius,  $D_{i\acute{s}}$  – metinis išeiginių dienū skaičius,  $D_{\acute{s}v}$  – metinis šventinių dienū skaičius.

Režiminis ĩrenginio darbo laiko fondas  $F_r$  (7):

$$D_d = D_k - D_{i\acute{s}} - D_{\acute{s}v} = 365 - 104 - 9 = 252 \text{ diena.};$$

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pr\acute{s}v} \times A] \times p = [(252 \times 8) - 6 \times 1] \times 1 = 2010 \text{ h};$$

$$D_k = 365 \text{ dienos, } D_{i\acute{s}} = 104 \text{ dienos, } D_{\acute{s}v} = 9 \text{ dienū, } D_{pr\acute{s}v} = 6 \text{ dienos, } A = 1 \text{ h, } p = 1, t_v = 8 \text{ h.}$$

14 lentelė

Īrenginių darbo laiko fondo skaičiamas

Eil. Nr.	Īrenginio pavadinimas	$F_r, h$	$T_e, m$	Īrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrū, h					n, %	Īrenginio technologinių sustojimų laikas per metus $f_{ts}, h$	Metinis ĩrenginio darbo laiko fondas $F_m, h$	Metinis ĩrenginio darbo laiko fondas su personalu $F_{mp}, h$
				dėl remonto				dėl apžiūrū				
				$f_k$	$f_t$	$f_p$	$t_{rem}$	$f_o$				
1	XPose! 260 UV	2010	5	24	12	6	42	7	3	60,30	1900,70	1968
2	Bora 165		5	18	10	4	32	7	1	20,10	1950,90	1978
3	HP Designjet L25500		3	12	7	3	22	5	1	20,10	1962,90	1988
4	Man Roland Rotoman 50		10	168	48	36	252	35	4	80,40	1642,60	1758
5	Man Roland 706 3B LV		10	150	35	28	215	28	4	80,40	1686,60	1795

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

$T_e$  – ĩrenginių tarnavimo laikas, metais;

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

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

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

$t_{rem}$  – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, h$$

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

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

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

$t_{ts}$  – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{ts} = \frac{F_r \times 3}{100}, h; \quad (9)$$

$$f_{ts} = \frac{2010 \times 3}{100} = 60,30 h; \quad (10)$$

$F_m$ - metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

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

15 lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	$F_r$ , h	$T_e$ , m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų $f_o$ , h	n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus $f_{ps}$ , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas $F_m$ , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu $F_{mp}$ , h
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1	Stacionarus kompiuteris 1	1858,80	5	4	1,5	27,88	1826,92	1830,92
2	Stacionarus kompiuteris 2	1858,80	5	3,5	1	18,59	1836,71	1840,21

**Pastaba:** Skaitmeninių leidinių lankymas ir rastravimas atliekamas su stacionariu „kompiuteris 1“ (žr. 21 PRIEDA), kuris yra administracinėje patalpoje, o skaitmeninių leidinių failų persiuntimas į eksponavimo įrenginį atliekamas su stacionariu „kompiuteris 2“ (žr. 22 PRIEDA), kuris yra sp. formų gamybos bare.

Režiminis kompiuterinės įrangos darbo laiko fondas:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p = [(252 \times 7,4) - 6 \times 1] \times 1 = 1858,80 h;$$

$$f_{ts} = \frac{1858,80 \times 1}{100} = 18,59 \text{ h.}$$

16 lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F <sub>m</sub> , h	Normų vykdymo koeficientas, k <sub>bn</sub>	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4x5)	7
1	Kompiuteris 1	270,95	1826,92	1,1	0,13	1
2	Kontrolinių atspaudų įrenginys	58,80	1962,90	1,1	0,03	1
3	Eksponavimo įrenginys, kompiuteris 2	407,16	3737,41	1,1	0,10	1
4	Ryškinimo įrenginys	54,30	1950,90	1,1	0,03	1
5	Ruloninė ofsetinė spaudos mašina	1597,96	1642,60	1,1	0,88	1
6	Lapinė ofsetinė spaudos mašina	14,88	1686,60	1,1	0,008	1

**Pastaba:** Su stacionariu „Kompiuteris 1“ atliekamas skaitmeninių leidinių lankavimas ir rastravimas, o su stacionariu „Kompiuteris 2,“ yra nusiunčiami failai į eksponavimo įrenginį, todėl įrenginių kiekio skaičiavime pagrindinis yra stacionarus „Kompiuteris1“. Su lapine ofsetine spaudos mašina spausdinami ne tik viršeliai, spausdinama įvairi produkcija, todėl šiuo atveju lapinės ofsetinės spaudos mašinos apkrovimas mažas.

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir} = M / (F_m \times k_{bn}) \quad (11)$$

17 lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įreng. darbo laiko fondas su personalu F <sub>mp</sub> , h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N <sub>ir</sub>	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F <sub>ef</sub> , h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3x4)/5	7
1	Leidinio montazo operatorius	3818,92	0,14	3327,17	0,16	1
2	Sp. formų gamybos operatorius	5786,21	0,13	5055,77	0,15	1
Ruloninė spaudos mašina						
3	Spaudėjas 1	1758	0,88	1728,60	0,89	1
	Spaudėjas 2					1
	Spaudėjas 3					1
Lapinė spaudos mašina						
4	Spaudėjas 1	1795	0,008	1728,60	0,008	1

**Pastaba:** Leidinių montažo operacijas apima lankavimas ir rastravimas (Kompiuteris 1), kontrolinių atspaudų leidimas (Kontrolinių atspaudų įrenginys). Formų gamybos operacijas apima skaitmeninių bylų nusiuntimas į eksponavimo įrenginį (Kompiuteris 2), spaudos formų eksponavimas (Eksponavimo įrenginys), spaudos formų ryškinimas (Ryškinimo įrenginys). Dirbant su ofsetinės rulonine spaudos mašinoma reikalingi 3 spaudėjai, nes 1 darbuotojui visų procesų spaudos metu kontroliuoti fiziškai neįmanoma, vyksta darbo pasidalinimas atskirose dalyse.

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb} = (F_{mp} \times N_{ir}) / F_{ef} \quad (12)$$

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

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n), h \quad (13)$$

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

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

### 3.5. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS

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

18 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas administracinėje patalpoje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt	Matmenys, m	Užimamas plotas, m <sup>2</sup>	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6
1	Stalas 1	15	2,00x1,00	2	30
2	Kėdė	15	0,50x0,45	0,23	3,45
3	Spinta 1	7	1,50x0,50	0,75	5,25
4	Lentyna1	7	2,00x0,50	1	7
5	Spausdintuvas	1	0,90x0,80	0,72	0,72
6	Kontrolinių atspaudų įrenginys	1	1,98x1,37	2,71	2,71
Valgykla, poilsio kambariai					
6	Stalas 2	6	1,00x1,00	1	6
7	Kėdė	12	0,50x0,45	0,23	2,76
8	Virtuvinis komplektas	1	4,00x0,70	2,80	2,80
9	Sofa	1	3,00x2,50	7,50	7,50

Posėdžių kambarys					
11	Stalas 3	1	3,50x2,00	7	7
12	Kedė	10	0,50x0,45	0,23	2,30
13	Spintelė 1	3	1,00x0,40	0,40	1,20
14	Lentyna 2	1	3,00x0,35	1,05	1,05
Viso:					79,74

19 lentelė

## Įrengimų ir baldų užimamas plotas Ctp bare

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt	Matmenys, m	Užimamas plotas, m <sup>2</sup>	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	Stalas	1	2,00x1,00	2	2
2	Kedė	2	0,50x0,45	0,23	0,46
3	Spinta 2	1	2,00x0,50	1	1
4	Lentyna 1	1	2,00x0,50	1	1
5	Eksponavimo įrenginys	1	3,63x1,57	5,70	5,70
6	Ryškinimo įrenginys	1	1,86x1,58	2,94	2,94
Viso:					13,10

20 lentelė

## Įrengimų ir baldų užimamas plotas spaudos bare

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt	Matmenys, m	Užimamas plotas, m <sup>2</sup>	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	Ruloninė Spaudos mašina	1	41,00x7,50	307,50	307,50
2	Lapinė spaudos mašina	1	10,00x3,50	35	35
3	Lapinės spaudos mašinos valdymo konsolė	1	2,50x1,50	3,75	3,75
4	Stalas 4	2	2,00x1,50	3	6
5	Kedė	2	0,50x0,45	0,23	0,46
Viso:					352,71

**Pastaba:** Į spaudos baro plotą į ruloninės ofsetinės spaudos mašinos plotą įeina ir spaudos mašinos konsolė, todėl atskirai baldai neskaičiuojami. Lapinėje spaudos mašinoje valdymo konsolė ir baldai skaičiuojami atskirai.

- Sp. formų gamybos baro plotas:

$$S_I = K_y \sum S_M \quad (14)$$

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

$K_y = 5.3$  (Kopijavimo ir ryškinimo padalinys);

$$S_1 = 5,3 \times 13,10 = 69,43 \text{ m}^2;$$

- Spaudos baro plotas:

$K_y = 3,2$  (Ruloninės spaudos cechas);

$$S_1 = 3,2 \times 307,5 = 984 \text{ m}^2;$$

$K_y = 4$  (Lapinės spaudos cechas);

$$S_1 = 4 \times 41,98 = 167,92 \text{ m}^2;$$

- Administracijai reikalingas plotas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\checkmark S_2 = \sum_{SM} + (K_{\checkmark} \times N_{\checkmark}); \quad (15)$$

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

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

$N_{\checkmark}$  - darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

$$S_2 = 79,74 + (6 \times 15) = 169,74 \text{ m}^2;$$

**Pastaba.** Gamybos plotai braižomi pagal projektinės dalies skaičiavimus brėžinyje skirsis.

## 4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

### 4.1. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS

Profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų paskirtis yra nustatyti bendrąją profesinės rizikos vertinimo tvarką įmonėse, įstaigose, organizacijose ar kitose organizacinėse struktūrose.

Profesinės rizikos vertinimo tikslas yra nustatyti ir įvertinti esamą ar galimą riziką darbe, ją pašalinti, o jei negalima pašalinti, įdiegti prevencijos priemones, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta. [28]

Rizikos analizės atliekama šiais etapais:

1. pavojų identifikavimas,
2. pažeidžiamų asmenų identifikavimas,
3. rizikos leistinumų nustatymas.

Visų atliktų rizikos veiksnių tyrimų rezultatai turi būti įforminti protokolais ir pasirašyti juos atlikusių asmenų. Rizikos įvertinimo dokumentai, rizikos veiksnių matavimų protokolai, rizikos šalinimo ar mažinimo priemonių planai saugomi įmonėje laikantis Lietuvos vyriausiojo archyvaro nustatytų dokumentų saugojimo terminų. [28]

### 4.2. RIZIKOS ANALIZĖ

#### 4.2.1. Pavojų identifikavimas

*Administracinės patalpos.* Šiose patalpose potencialius pavojus gali sukelti fiziniai (mikroklimatas, priešgaisrinė sauga, elektra); mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys, slėginiai indai); cheminiai (naudojamos bei procese išskiriamos cheminės medžiagos, dulkės); psichologiniai (darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas, konfliktai su vadovybe ar klientais). Veiksnių, keliančių pavojų administracinėse patalpose identifikavimo rezultatai pateikiami 21, 22, 23, 24 lentelėse.

21 lentelė

Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė. Poveikio trukmė Ar tinkama vėdinimo sistema		×		×

Darbo vietos apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšviestumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto		×		×
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×		×	
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, žeminimas ir kt.	×		×	

22 lentelė

## Mechaninių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga		×		×
Slėginiai indai	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamumas	×		×	

23 lentelė

## Cheminių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	×		×	

24 lentelė

## Psichofiziologinių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)		×		×
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis		×		×
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	×		×	



Formų gamybos baras (CtP). Pavojus gali sukelti fiziniai (mikroklimatas, priešgaisrinė sauga, apšvietimas, triukšmas, vibracija, elektra, spinduliavimas); mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys, pastoliai, slėginiai indai); cheminiai (naudojamos bei procese išskiriamos veikliosios medžiagos, dulkės, sprogimo, gaisro pavojų sukeliančios medžiagos); psichologiniai (fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas, konfliktai su vadovybe ar personalu). Veiksnių, keliančių pavojų formų gamybos patalpose identifikavimo rezultatai pateikiami 25, 26, 27, 28 lentelėse.

25 lentelė

Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė. Poveikio trukmė Ar tinkama vėdinimo sistema		×		×
Darbo vietos apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto		×		×
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×		×	
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis		×		×
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė	×		×	
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, žeminimas ir kt.	×		×	
Ultravioletinis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio	×		×	

26 lentelė

Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga	×		×	
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi ir kt.		×		×
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugota išvengiant sąlyčio su paviršiais		×		×
Slėginiai indai	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamumas	×		×	

Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Cheminės medžiagos, sukeliančios sprogo, gaisro pavojų	Lengvai užsidegančių ir sprogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas		×		×
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	×		×	
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×

Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą		×		×
Darbo sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg·s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims)		×		×
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)		×		×
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozoje dalis		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)	×		×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas		×		×
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydymas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą		×		×

Darbo monotoniškumas	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	×		×	

*Spaudos barai.* Pavojus gali sukelti fiziniai (mikroklimatas, priešgaisrinė sauga, apšvietimas, triukšmas, vibracija, elektra, spinduliavimas); mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys, transportavimo įranga, pastoliai, transporto ir praėjimo keliai, pjovimo įrankiai, karšti paviršiai, medžiagų pašalinimas, slėginiai indai); cheminiai (naudojamos bei procese išskiriamos veikliosios medžiagos, dulkės, sprogo, gaisro pavojų sukeliančios medžiagos); psichologiniai (fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas, konfliktai su vadovybe ar personalu). Veiksnių, keliančių pavojų spaudos barų patalpose identifikavimo rezultatai pateikiami 29, 30, 31, 32 lentelėse.

29 lentelė

Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė. Poveikio trukmė Ar tinkama vėdinimo sistema		×		×
Darbo vietos apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto		×		×
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×		×	
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis		×		×
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė		×		×
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, žeminimas ir kt.	×		×	
Infraraudonasis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio	×		×	

30 lentelė

Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga	×		×	

Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija	×		×	
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam		×		×
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi ir kt.		×		×
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugota išvengiant sąlyčio su paviršiais	×		×	
Medžiagų išmetimas (izopropilo pašalinimas spaudos formų išmetimas)	Apsaugų tinkamumas	×		×	
Slėginiai indai	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamumas		×		×

31 lentelė

## Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×
Cheminės medžiagos, sukeliančios sprogimo, gaisro pavojų	Lengvai užsidegančių ir sprogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas		×		×
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija		×		×
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis		×		×

32 lentelė

## Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą		×		×
Darbo sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg·s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims)		×		×

Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)		×		×
Pastangų dydis, judinant valdymo įrangą	Pastangų dydis (kg) (iki 4,5 kg, iki 9,0 kg, virš 9,0 kg)	×		×	
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozoje dalis		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)	×		×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas	×		×	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydymas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	×		×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)	×			×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	×		×	

#### 4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

Administracinėje patalpoje pažeidžiamais darbininkais gali būti tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje ir pagalbinių tarnybų bei naujai priimti darbuotojai.

Spaudos formų gamybos bare pažeidžiamais darbuotojais gali būti tiesiogiai ir netiesiogiai dalyvaujantys asmenys: studentai, laboratorijos, pagalbinių tarnybų, spaudos formų gamybos baro darbuotojai bei rangovai.

Spaudos baruose pažeidžiamais darbininkai gali būti tiesiogiai ir netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje, pagalbinių tarnybų darbuotojai, ragovai, individualiai dirbantys, studentai, laboratorijų darbuotojai, klientai.

#### 4.2.3. Rizikos leistinumą nustatymas

Administracijos patalpoje, formų gamybos bare ir spaudos baruose nuo fizinių, mechaninių ir cheminių veiksnių pavojaus taikomos tinkamos prevencinės priemonės žalos poveikiui sumažinti ir yra griežtai tikrinamos, o darbuotojai yra gerai apmokyti galimos rizikos išvengti. Dėl psichofiziologinių veiksnių atsiradusios žalos atliekama prevencija, tačiau atsižvelgiant į psichologinius veiksnius, nėra suplanuotas konkretus konfliktų mažinimo procesas ir kas padėtų juos išspręsti.

Administracijos patalpoje, esant fizikiniams veiksniams, tokiems kaip darbo vietos apšvietimas, pavojaus pobūdis mažai žalingas, nes patiriama žala maža ir trumpo poveikio. Esant mechaniniams veiksniams, tokiems kaip besisukančių įrengimų dalys, žala didesnė, todėl pavojaus pobūdis žalingas. Esant cheminiams veiksniams, tokiems kai procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus, žala patiriama nemaža, pavojaus poveikio trukmė gali būti ilga, todėl pavojaus poveikis žalingas. Administracinėje patalpoje, psichologiniai veiksniai, tokie kaip darbo emocinė aplinka, konfliktai, žala vidutinio dydžio, todėl pavojaus pobūdis žalingas.

Administracijos patalpoje laikomasi darbo su kompiuteriu saugos reikalavimų. Patalpos įrengtos taip, kad natūralus ir dirbtinis apšvietimas būti pakankamas. Darbuotojai turi turėti galimybę saugiai atidaryti, uždaryti, reguliuoti bei fiksuoti langus, stoglangius ir vėdinimo įrenginius. Atverti langai ir stoglangiai neturi kelti pavojaus darbuotojams. Administracijos patalpoje yra veikiančios gaisro gesinimo priemonės, evakuaciniai keliai (išėjimai) yra tinkamai įrengti ir paženklinėti. Elektros įrenginiai įrengti ir eksploatuojami saugiai.

Spaudos formų gamybos bare veikiant fiziniams veiksniams, tokiems kaip UV spinduliavimas, pavojaus pobūdis yra žalingas, veikiant mechaniniams veiksniams, tokiems kaip besisukančios įrenginio dalys, pavojaus pobūdis gali būti labai žalingas, veikiant cheminiams veiksniams, naudojant chemines medžiagas, ryškalus pavojaus pobūdis labai žalingas (cheminės medžiagos pavojaus trukmė gali būti ilga arba staigi), veikiant psichologiniams veiksniams, darbo įtampa, dėmesys, monotonija ar konfliktai, pavojaus pobūdis yra žalingas, darbuotojas ilgą laiką veikiamas psichofiziologiniu poveikiu gali patirti žalą.

Spaudos formų gamybos bare darbo vieta įrengiama patalpose su tvirtomis, drėgmei atspariomis grindimis, turinčiomis nuolydį skysčiui nutekėti. Grindų paviršius turi būti šiurkštus arba rifliuotas (rievėtas). Ryškinimo įrenginys turi turėti panaudotų chemikalų surinkimo indus ar talpas. Darbuotojas, plaunantis formas, privalo dirbti dėvėdamas darbo drabužius, su prijuoste, guminėmis pirštinėmis ir apsauginiais akiniais. Plovimui naudojami cheminiai tirpalai ir pastos neturi kenkti rankų odai ir sveikatai. Darbo vietoje turi būti iškabinta lentelė, kurioje nurodyta naudojamų plovimo tirpaluose cheminių medžiagų leidžiama koncentracija ir temperatūra. Plovimo ir džiovavimo kameras reikia sandariai uždaryti apsauginiais dangčiais. Draudžiama plovimui naudoti degius skysčius, plovimo skyriai turi būti įtaisyti ir įrengti taip, kad plovimo skiedinių ir skysčių vandens garai nepatektų į gamybinės patalpas. Plovimo mašinose ir specialiai tam įrengtose vietose turi būti įrengta ištraukiamoji ventiliacija. Visi elektros varikliai, elektros laidai ir apšvietimo armatūra, naudojami plovimo ir džiovavimo kameroje, turi būti hermetiški.

Spaudos formų gamybos bare darbuotojas dirba su kompiuteriu, eksponavimo įrenginiu su ultravioletiniais spinduliais ir ryškinimo įrenginiu naudojančiu chemikalus. Įrenginiai maitinami elektra. Spaudos formų eksponavimo įrenginys turi modernią darbo kontrolės sistemą. Gamintojai yra numatę daug pavojingų situacijų, todėl jame sumontuota daug jutiklių, taip pat įrengtas elektros įžeminimas. Jų pagalba neleidžiama eksploatuoti įrenginio, jei jis nėra sandarios būsenos arba pažeista nors viena jo dalis.

Spaudos baruose, veikiant fiziniams veiksniams, tokiems kaip elektra, triukšmas, vibracija pavojaus pobūdis labai žalingas, veikiant mechaniniams veiksniams, tokiems kaip besisukančios dalys, transportavimo įranga, pavojaus pobūdis labai žalingas, išvardintų veiksnių pobūdis gali sukelti didelę žalą žmogui, veikiant cheminiams veiksniams, tokiems kaip dažai, drėkinimo skystis – pavojaus pobūdis labai žalingas, cheminės medžiagos pavojaus trukmė gali būti ilga arba staigi, veikiant psichologiniams veiksniams, tokiems kaip fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, pavojaus pobūdis gali būti žalingas, psichologiniai veiksniai gali padaryti žalą per ilgą laiką.

Triukšmas. Spaudos baruose nustatyta triukšmo keliamo profesinė rizika yra šalinama arba kiek įmanoma sumažinama. Šiuose baruose darbo vietos įrengtos ir išplanuotos taip, kad triukšmas būtų kiek įmanoma mažesnis. Darbuotojai, dirbantys tokioje aplinkoje, mokomi teisingai naudoti darbo priemones, kad triukšmo poveikis būtų sumažintas iki minimumo. Spaudos baruose akustinis triukšmas mažinamas techninėmis priemonėmis naudojant skydus, aptvarus, garsą sugeriančias dangas bei slopinant triukšmą, izoliuojant statinius. Darbuotojai, dirbantys spaudos baruose, turi reguliariai ilsėtis pagal nustatytas valandas ir tik poilsio vietose, kurios yra įrengtos pagal higienos normas.

Minimaliausiems triukšmo garsui užtikrinti darbdavys aprūpina darbuotojus asmeninėmis klausos apsaugos priemonėmis bei darbdavys užtikrina klausos apsaugos priemonių naudojimą ir nurodytų priemonių taikymo veiksmingumo kontrolę.

Vibracija. Spaudos baruose vibracijos rizika mažinama taikant metodus, leidžiančius sumažinti vibracijos veikimą, iš jų trumpinant darbuotojų, kuriuos veikia mechaninė vibracija, darbo laiką ir numatant papildomas poilsio pertraukas, įrengiant pagalbinę įrangą, sumažinančią vibracijos veikimą, įrengiant visą darbuotojo kūną veikiančią vibraciją mažinančias sėdynes, į rankas perduodamą vibraciją mažinančias rankenas bei aprūpinant vibracijos veikiamus darbuotojus drabužiais, skirtais apsaugoti nuo šalčio ir drėgmės.

#### 4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas

Rizikos dydis (balais) gali būti paskaičiuojamas pagal formulę (16):

Rizikos dydis	=	Pavojaus dydis	×	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė	×	Pasekmės	(16)
---------------	---	----------------	---	---	---	----------	------

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

,	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakan.)	Galimi trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Spauda, sp. formų gamyba	Mechaniniai	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP	Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas	2	1	3	6
	Triukšmas	Yra klausos apsaugos priemonių	TAIP	Mašinų skleidžiamas triukšmas neviršija didžiausio leistino lygio	2	1	2	4
	Vibracija	Yra priemonės mažinančios vibracija	TAIP	Mašinų skleidžiama vibracija neviršija didžiausio leistino lygio	1	1	2	2
	Elektra	Įžeminimas, izoliuojami elektros laidai	TAIP	Neaišku ar reguliariai atliekami saugumo patikrinimai	2	3	1	6
	Spinduliavimas	Spinduliavimas įrenginyje yra uždengtas konstrukcinių įrengimo dalių	TAIP	Neaišku ar visiškai spinduliuotė nepatenka į išorę	1	2	2	4
Popieriaus rulono pastatymas	Mechaniniai	Operatorius kasdien tikrina popieriaus prikabinimo automatinę priemonių veiką	NE	Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai - neaišku ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas	2	3	1	6
Įrengimų valymo darbai	Kenksmingi/degūs chemikalai	Yra chemikalų saugykla	NE	Neaišku ar naudojamos pirštinės atitinka reikalavimus	2	2	1	4
Medžiagų kėlimas	Kėlimas rankomis	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių	TAIP	Nėra	1	1	1	1
Išpakavimas	Kėlimas rankomis ir keltuvais Peiliai	Personalas apmokytas saugiai dirbti, Keltuvo vairuotojas parengtas pagal kėlimo įrenginių priežiūros meistro mokymo programą, turintis reikiamų žinių ir atestavimo pažymėjimą	TAIP	Neaiški keltuvo patikros kontrolė	1	1	1	1
		Naudojami saugūs peiliai	TAIP		1	2	2	4
			TAIP		1	1	1	1



Patalpų priežiūra	Susigrūdimas Kliūty Paslydimas	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą	NE	Nėra	1	2	2	4
		Įdarbintas valytojas	TAIP		1	1	1	1
		Yra atliekų konteineriai	TAIP		1	1	1	1
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Krintantys padėklai Sugadinti padėklai	Yra speciali vieta padėklams sustatyti	TAIP	Perpildyta saugykla	1	2	2	4
		Sugadinti padėklai perduodami taisymui arba utilizavimui	TAIP		1	1	1	1

## Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Spausdinimas, sp. formų gamyba (mechaniniai)	Privaloma laikytis specialių apsaugos priemonių ir vilkėti darbinę aprangą (apsauginiai batai, drabužiai)	Pirmaeilis (6)	Spaudos baro viršininkas	Iki sekančio techninio aptarnavimo	2015.07.01
Spausdinimas, sp. formų gamyba (elektra)	Užvesti elektros instaliacijos periodinio tikrinimo žurnalą, laikytis saugos priemonių	Pirmaeilis (6)	Spaudos baro viršininkas	1 savaitė	2015.06.01
Popieriaus rulono pastatymas	Užvesti popieriaus kabinimo įrangos priežiūros žurnalą ir instrukuoti darbuotojus dėl automatinį įrengimų veikos tikrinimo	Pirmaeilis (6)	Spaudos baro viršininkas	1 savaitė	2015.06.01
Spausdinimas, sp. formų gamyba (spinduliavimas)	Patikrinti techninę įrenginių būklę	Pirmaeilis (4)	Sp. formų gamybos baro viršininkas	2 savaitės	2015.06.01
Įrengimų valymo darbai	Įsigyti tinkamus konteinerius ir atitinkamai juos paženklinėti etiketėmis	Pirmaeilis (4)	Sp. ir spaudos formų gamybos viršininkai	1 savaitė Nedelsiant	2015.06.01
Išpakavimas	Instrukuoti darbininkus papildomai ir atlikti techninę apžiūrą	Pirmaeilis (4)	Cecho viršininkas	2 savaitės	2015.01.01
Patalpų priežiūra	Nustatyti darbo vietos tvarkymo taisykles darbuotojams	Pirmaeilis (4)	Direktorius	Nedelsiant Kai tik būtina	2015.07.01
Padėklų saugojimas ir priežiūra	Darbininkus būtina apmokyti kaip tikrinti padėklų būklę ir pašalinti netinkančius	Pirmaeilis (4)	Cecho viršininkas	Kai tik būtina	2015.07.01
Spausdinimas, sp. formų gamyba (vibracija)	Naudoti apsaugines priemones	Antraeilis (2)	Spaudos baro viršininkas	Kai tik būtina	2015.06.01

## **5. FINANCINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI**

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

Spaustuvė „Spaudos kontūrai“ žurnalų, katalogų, komercinės spaudos gamintoja, didžiausia kontraktinė spaustuvė Baltijos šalyse ir Centrinėje Europoje. "Spaudos kontūrų" metinė apyvarta siekia 20 mln. EUR, didžiąją dalį – 80% - savo produkcijos spaustuvė eksportuoja. 60% eksporto tenka Vakarų Europai, o 40% - Rusijai. „Spaudos kontūrams“ spaudos darbus patiki aukščiausios klasės periodinių leidinių leidėjai. [25]

UAB „Spaudos kontūrai“ orientuojasi į vidutinio ir aukšto tiražingumo (nuo 20 000 egz. iki 500 000 egz.) periodinių bei informacinių, komercinių leidinių spausdinimą. Įmonė užima 66 proc. vidutinio ir aukšto tiražingumo brošiūrų rinkos segmento ir yra lyderio pozicijoje.

Rekonstrukcijos tikslas - užtikrinant aukščiausią leidinių kokybę pritraukti didesnę ir stabilesnę klientų ratą, jų pasitikėjimą bei pelnyti konkurencinį stabilumą.

Rekonstrukcijos metu, ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje „Man Roland Rotoman 50“ bus automatizuota spaudos kokybės kontrolė, kurią sudarys densitometrinė kontrolė, spalvų suvedimo sistema ir pjūvio registro kontrolė. Įdiegus šią sistemą tikimasi spausdinti aukščiausios kokybės leidinius su minimaliausiomis gamybos išlaidomis, kurias sudaro popierius ir ofsetiniai spaudos dažai. Taip pat tikimasi, kad sumažės spaudos gamybos laikas.

Iki rekonstrukcijos įmonėje „Spaudos kontūrai“ leidinių kokybė buvo tikrinami rankinių būdų, naudojantis rankiniais densitometrais, stebint sutapdinimo žymes per poligrafinę lupą ir pan.

Ruloninės ofsetinės spaudos paplitimas yra nežymus ir vyrauja Vilniaus mieste ir visai neseniai nauja ruloninė mašina sukonstruota Klaipėdoje, Norvegijos kapitalo įmonės. Lapinės spaudos paplitimas Lietuvos mastu yra didesnis, pradedant mažesniais miesteliais, tokiais kaip Ukmergė ir baigiant Lietuvos sostine – Vilniumi. UAB „Spaudos kontūrai“ pagrindiniai konkurentai didžiuosiuose Lietuvos miestuose ir ES šalyse pateikti 23 PRIEDE.

Pagrindinė UAB „Spaudos kontūrai“ konkurentė Lietuvos ribose – UAB „Lietuvos ryto spaustuvė“. UAB „Lietuvos Ryto spaustuvė“ yra pagrindinis aukštos kokybės spalvinės ruloninės spaudos paslaugų tiekėjas Lietuvoje, nes turi našias „heat-set“ tipo rulonines spaudos mašinas. UAB „Lietuvos ryto spaustuvėje“ didžiąją dalį darbų sudaro žurnalų, katalogų ir kitų aukštos kokybės reikalaujančių leidinių spausdinimas. Šiems darbams atlikti Skaidiškių spaustuvėje sumontuotos trys

ruloninės spaudos mašinos „Heidelberg M 600“, „Rotoman 50“, „Goss M 600 C“, kur vienoje iš jų (Rotoman 50) yra įdiegta automatinė kokybės kontrolės sistema. [36]

### 5.1.1. Makroaplinkos analizė PEST metodu

Makro aplinkos analizė – tai įmonės aplinkos įvertinimas, faktoriai ir jėgos, įtakančios visų ekonomikos šakų ūkio subjektus. Šiems faktoriams, bei išorinėms jėgoms įmonės negali daryti tiesioginės įtakos. Makro aplinkos analizėje plačiausiai naudojama PEST analizės technika. Ši analizė apima keturis pagrindinius makro aplinkos aspektus: politinį – teisinį, ekonominį, socialinį – kultūrinį ir technologinį (žr. 35 lentelę).

35 lentelė

Makro aplinkos analizė PEST metodu

Nr.	Veiksniai		Vertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	
Politinė situacija									
1	Tarptautinė politinė situacija	Nepalanki		+					Palanki
2	Santykiai su valdžios institucijomis	Nepalankūs					+		Palankūs
3	Mokesčių politika	Nepalanki				+			Palanki
Ekonominė situacija									
4	Ekonominis augimas	Mažas						+	Didelis
5	Užimtumas	Didelis					+		Didelis
6	Investicijų klimatas	Nepalankus					+		Palankus
7	Gamybinių veikslių kainos	Didelės					+		Mažos
Socialinė situacija									
8	Gyventojų vartojimų pokyčiai	Nepalankūs				+			Palankūs
9	Švietimo sistema	Nepalanki				+			Palanki
Technologinė situacija									
10	Valstybės technologinė politika	Nepalanki				+			Palanki
11	Naujos technologinės galimybės	Mažos					+		Didelės
	Viso		0	1	0	4	4	1	1

Aplinkos stabilumo lygis= 3,6

36 lentelė

Makro aplinkos analizė ir konkurencinio pranašumo nustatymas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	
Klientų derėjimosi galia									
1	Klientai nenusiteikę ir jų daug	Nepalanku						+	Palanku
2	Siūlomas produktas nediferencijuotas pagal vartotojų grupes	Nepalanku				+			Palanku
3	Tiekiamo produkto kaina turi reikšmės kliento sąnaudoms	Nepalanku		+					Palanku
4	Klientai patys negali perimti iš firmos rinkos dalį	Nepalanku						+	Palanku
Tiekėjų derėjimosi galia									
1	Alternatyvių tiekėjų yra nedaug	Nepalanku			+				Palanku

2	Nėra alternatyvių pakaitų tiekėjų pristatomiems įrenginiams, žaliavoms	Nepalanku		+						Palanku
3	Tiekėjo kainos sudaro mūsų firmos kainos didelę dalį	Nepalanku				+				Palanku
4	Tiekėjai gali perimti dalį rinkos	Nepalanku			+					Palanku
Pakaitalų grėsmė										
1	Produkto moralinio nusidėvėjimo grėsmė	Maža	+							Didelė
2	Yra galimybė persiorientuoti į pakaitalus	Maža				+				Didelė
3	Sukurto produkto priedai gali sustabdyti klientų persiorientavimą į pakaitalus	Negali		+						Gali
4	Galimas įmonės pelningumo lygio sumažėjimas, jei klientai perbėgs į pakaitalų grupes	Nepalanku			+					Palanku
Naujų konkurentų grėsmė										
1	Produkto diferenciacija	Diferenc.					+			Nediferenc.
2	Nedidelės investicijos	Mažos		+						Didelės
3	Masto ekonomija	Nepalanku			+					Palanku
4	Klientų persiorientavimo sąlygos	Geros				+				Blogos
5	Ribotos galimybės pasinaudoti esančiais platinimo kanalais	Ribotos						+		Neribotos
6	Dominuojančių firmų reakcija	Nepalanki					+			Palanki
Esančių konkurentų grėsmė										
1	Konkurentai lygiaverčiai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku			+					Palanku
2	Rinka auga lėtai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku				+				Palanku
3	Sunku diferencijuoti produktą pagal vartotojų grupes	Nepalanku			+					Palanku
4	Aukštos pradinės investicijos ir visi nori padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku					+			Palanku
5	Sudėtinga ir brangu pasitraukti iš rinkos	Sudėtinga				+				Lengva
Suma			1	4	6	6	3	3	0	

Konkurencinis pranašumas = 2,8

### 5.1.2. Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas

Įmonės potencialas, tai vidinė įmonės galia įveikti konkurentus. Svarbu nustatyti tuos komponentus įmonės veikloje, kurie yra geresni nei konkurentų ir kurių jie lengvai imituoti negali (žr. 37 lentelę).

37 lentelė

#### Įmonės potencialo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	
1	Žemi kaštai	Žemi					+		Aukšti
2	Aukšto lygio technolog.	Žemo						+	Aukšto
3	Aukšto lygio darbuotojai	Žemo						+	Aukšto
4	Didelis pelningumas	Mažas						+	Didelis
5	Turimi resursai	Maži					+		Dideli

6	Produkto kokybė	Bloga						+		Gera
7	Firmos įvaizdis, reputac.	Žema					+			Aukšta
8	Dideli ir lankstūs gamybiniai pajėgumai	Maži							+	Dideli
9	Plati ir pigi tiekinių rinka	Siaura					+			Plati
10	Ypatinga specializacija	Nepalanki				+				Palanki
11	Ypatinga komunikacija	Nepalanki				+		+		Palanki
12	Kūrybiškumas	Siauras							+	Platus
Suma			0	0	0	2	4	4	3	

Įmonės potencialas = 5,0

Įmonės finansinio pajėgumo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5		6
1	Turimi finansų. resursai	Maži						+		Dideli
2	Investicijų poreikiai	Dideli					+			Maži
3	Investicijų nauda	Maža						+		Didelė
4	Finansinė rinka	Didelė			+					Maža
5	Investic. gavimo šaltinis	Mažas						+		Didelis
Suma			0	0	1	0	1	3	0	

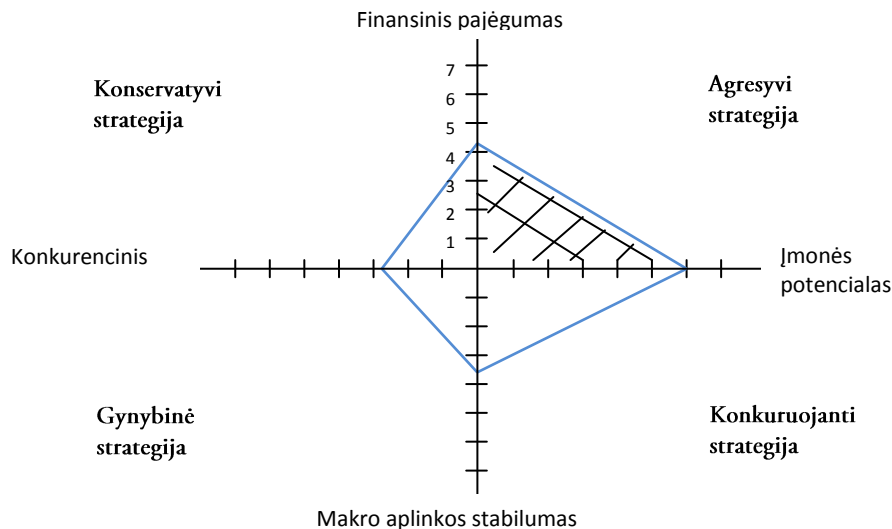
Finansinis pajėgumas=4,2

### 5.1.3. Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka

Marketingo strategijos parenkamos naudojant SPACE metodą. Kuris trikampis pagal plotą gausis didžiausias – tokia strategija ir bus naudojama.

Strategijos rezultatų lentelė

	Gautas rezultatas
Finansinis pajėgumas	4,2
Įmonės potencialas	5,0
Makro aplinkos stabilumas	3,6
Konkurencinis pranašumas	2,8



23 pav. Marketingo strategijų alternatyvos.

Iš pateikto grafiko matyti (žr. 23 pav.), kas didžiausią plotą užimantis trikampis yra agresyvosios strategijos, todėl ji ir bus taikoma.

#### 5.1.4. Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu

Atlikus įmonės SWOT analizę, galime teigti, jog pranašumai su konkuruojančiomis įmonėmis, yra kvalifikuot darbuotojai, naujos technologijos ir gamtos apsaugos plėtojimas, naudojant ekologišką produkciją (žr. 24 PRIEDĄ). Įmonės trūkumai yra tokie, kad spausdinimo popierių reikia užsakinėti iš kitų šalių, o tai gana ilgai užtrunka. Lietuvoje tiekėjai geros kainos pasiūlyti negali, todėl tai ir Lietuvos konkurento trūkumas. Įmonė tvirtai laikosi rinkoje, nes turi geras galimybes naujinti ir leisti sau įsigyti naujausias technologijas, naudojantis ES paramomis bei tuo pačiu kokybiškai gaminiais plėsti klientų ratą. Potencialių išorinių grėsmių įmonė išvengti negali, su didėjančiomis žaliavų kainomis susiduria visi spaudos pramonės gamintojai, tačiau kainos nusistovės ir pasiūla susivienodins. Paklausa atitinkamai gali šiek tiek sumažėti, bet vėliau liks stabili, nes ekologiškas ir kokybiškas produktas turi didesnę išliekamąją vertę.

#### 5.1.5. Vidinio profilio analizė

Kuriant įmonę numatyti pagrindinis konkurentas: „Lietuvos ryto spaustuvė“, kuri Lietuvos ir Europos rinką užpildo periodiniais žurnalais, laikraščiais ir kt. leidiniais.

Konkurencingumas dažnai tapatinamas su tam tikro konkurencinio pranašumo įgijimu ar jo išlaikymu. Globalinėje ekonomikoje konkurenciniai pranašumai neapsiriboja gamtinių išteklių gausa, kokybe. Jie daugiau remiasi nematerialiais išteklių – profesiniais įgūdžiais, informacija, kultūrine aplinka, mokslo pasiekimais. Svarbiausias konkurencinis pranašumas – technologinė pažanga. [37, 38]

Vidinio profilio analizė – tai organizacijos vidinės analizės būdas, išskiriant penkias įmonės veiklos sritis: finansus, marketingą, gamybą, personalą ir įmonės kultūrą. Organizacijos vidinė būklė vertinama, atsižvelgus į potencialius/esamus konkurentus. Vidinės analizės pavyzdys pateikiamas lentelėje. [39]

Pasinaudojant vidinio profilio analize, palygintos UAB „Spaudos kontūrai“ su UAB „Lietuvos ryto spaustuvė“ (žr. 40 lentelę).

40 lentelė

Vidinio profilio analizė

<b>Veiksniai – vidiniai ištekliai</b>	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralus	Nežymus trūkumas	Didelis trūkumas
<b>FINANSAI</b>				+	
Bendri veiklos rezultatai		+			
Galimybė didinti kapitalą		+			
Grynasis apyvartinis turtas				+	
<b>MARKETINGAS</b>			+		
Rinka			+		
Rinkos pažinimas			+		
Prekė			+		
Reklama ir rėmimas				+	
Kaina				+	
Paskirstymas					+
<b>GAMYBA</b>			+		
Vieta		+			
Gamybiniai pajėgumai		+			
Ryšys su tiekėjais		+			
Atsargų kontrolė			+		
Kokybės kontrolė			+		
<b>ĮMONĖS KULTŪRA</b>		+			
Organizacijos struktūra			+		
Taisyklės, politika ir procedūros				+	
Organizacijos įvaizdis				+	
<b>PERSONALAS</b>		+			
Darbuotojų skaičius				+	
Kvalifikacijos tinkamumas		+			
Nuostatos			+		
Darbo apmokėjimo sistema			+		

Atlikus vidinio profilio vertinimo analizę iš 1 lentelės matyti, kad dauguma aspektų yra vienodi abiejose įmonėse (rinka, prekė, paskirstymas ir t.t.), 10 plusų skirta pozicijai „neutralus“. Pozicijai „Nežymus pranašumas“ skirta 7 plusai (vieta, gamybiniai pajėgumai, personalas ir kt.), pozicijai „Nežymus trūkumas“ skirta 7 plusai (Finansai, reklama ir rėmimas, kaina ir kt.), o tai reiškia, kad abiejų įmonių pajėgumas konkuruoti yra panašus, tačiau UAB „Spaudos kontūrai“ pasiektų dar didesnę pranašumą, jei įsidiėtų UAB „Lietuvos ryto spaustuvėje“ jau integruotą CMYK dažų optinio tankio automatinį matuoklį. Techninių pranašumų turi daugiau UAB „Spaudos kontūrai“, tačiau kokybės atžvilgiu stipresnė yra UAB „Lietuvos ryto spaustuvė“. Sparčiai plečiantis naujoms technologijoms ir vis didėjant reklamos kiekiui, konkurencinį pranašumą dažnai lemia leidinio ir spaudos kokybė.

### 5.1.6. Rinkos perspektyvos vertinimas

Rinkos perspektyvos vertinimas ypač svarbus. Norint pažinti rinką, reikia ją segmentuoti. Žinant iš kokių segmentų susideda rinka, investuotojas gali pasirinkti į kokius segmentus jam orientuotis – į visus ar tik į kai kuriuos, ar iš viso tik į vieną konkretų segmentą.

41 lentelė

Rinkos požymiai	Rinkos perspektyvos vertinimas								
	Vertinimo skalė								
	Nepalanki			Patenkinama			Palanki		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Rinkos aktyvumas	Mažėja			Stabilizavosi			Plečiasi		
2. Rinkos prisotinimas	Prisotinta			Struktūriniai pokyčiai			Neprisotinta		
3. Kainų lygis	Krenta			Stabilus			Didėja		
4. Produkcijos kokybė	Dideli reikalavimai			Normalus realizavimo tempas			Ypač didelė paklausa		
5. Prekių asortimentas	Platus			Tarpinis variantas			Pagrindinių prekių grupės		
6. Konkurencija	Stabilizavosi			Tarpinis variantas			Plečiasi		
7. Komunikacijų išvystymas	Aukštas mobilumas ir gyventojų informuotumas			Tarpinis variantas			Uždarumas, gyventojų izoliuotumas		
8. Gyventojų gyvenimo lygis	Žemas			Tarpinis variantas			Aukštas		
9. Teisinis ekonomikos reguliavimas	Silpnai išvystyta įstatyminė bazė			Tarpinis variantas			Tiksli ūkinė įstatymdavystė		
10. Kultūr. ir nacion. tradicijų sutapimas	Didelis skirtumas			Tarpinis variantas			Sutampa		
Vertinimas balais	0	0	1	2	2	1	1	2	3
Vertinimo vidurkis	0,3			1,7			2,0		
Rinkos perspektyva	Nesėkmė			Galima sėkmė			Galima sėkmė		

Atlikus rinkos perspektyvos vertinimą, galima teigti, kad esamomis rinkos sąlygomis inovacijai yra galima sėkmė.

### 5.1.7. Įmonės raidos tikslinės orientacijos parinkimas. Generalinės strategijos nustatymas

Tikslas – Jūsų neprikaištinga produkcija, paremta ekologija.

Vertybės:

- Atsakomybė ir pažangus mąstymas – už savo veiksmus drąsiai prisiimame atsakomybę ir skatiname pažangą savo darbe. To tikimės iš kiekvieno savo darbuotojo ir verslo partnerio.
- Pozityvumas ir partnerystė – mūsų veikla paremta pozityviu, atviru ir abiem pusėms naudingu bendradarbiavimu.

Įmonės strategija – produkto tobulinimo strategija. Įmonė siekia tapti lydere kokybiškos ir ekologiškos produkcijos gamyboje. Įmonė sukurs ne naujus produktus, tačiau patobulins esamus, kuriais domisi dabartinė jos rinka. [39]



### 5.1.8. Produkcijos patekimo vartotojui sprendimai

Produktai bus parduodami taip pat tik bus siūlomos ekologiškos žaliavos ir akcentuojama aukšta leidinių kokybė. Kadangi produktai eksportuojami ir į Europos sąjungos šalis, jie atitiks ekologiškos produkcijos reikalavimus ES rinkoje. Taip pat gaminys bus eksportuojamas į Rusiją ir kitas Europos sąjungai nepriklausančias valstybes su tomis pačiomis sąlygomis, kas šių laikų visuomenėje turi didelę reikšmę. Daugumai valstybių šiuo metu yra svarbus ekologijos klausimas.

## 5.2. PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI

Šio projekto metu numatyta rulinės ofsetinės „Man Roland Rotoman 50“ spaudos mašinos modernizavimas, t. y. automatinės densitometrinės kokybės kontrolės sistemos diegimas į spaudos mašiną. Įvertinus panašių įrenginių vertę ir gamybinės apimtis apskaičiuojama planuojamos įsigyti įrangos vertė (žr. 42 lentelę)

42 lentelė

Automatinės densitometrinės kokybės kontrolės kaina

Eil Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis, vnt	Našumas, atsp./val.	Ilgis, m	Plotis, m	Aukštis, m	Kaina vnt., tūkst. Eur	Iš viso
1	Automatinė densitometrinė kontrolė	1	20 000	0,40	0,17	0,20	100	100
Iš viso								100,00
Priedai								10,00
PVM (21%)								21,00
Iš viso su PVM								121,00
Montavimas								18,15
Iš viso								149,15

Automatinės densitometrinės kokybės kontrolės sistemos finansavimo šaltiniai modernizavimui yra ilgalaikė paskola (481 160 Eur.), skirta įrangai ar gamybiniams pastatams pirkti, rekonstruoti, naujiems verslo projektams finansuoti ir akcinis kapitalas (333 170 Eur.). Ilgalaikės paskolos palūkanų norma yra 3 %, akcinio kapitalo dividendai apmokestinti 7 %.

### 5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

43 lentelė

Suvestinė statybos kainos skaičiuotė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, Eur.			Viso, Eur.
	Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
1. Statybos objektai ir darbai:				
Gamybinis korpusas	-	100000,00	-	100000,00
Išoriniai tinklai	-	-	-	-
2. Kitos išlaidos	-	-	1500,00	1500,00
<b>Viso (ilgalaikio turto):</b>	0,00	100000,00	1500,00	101500,00

Ilgalaikis turtas šiame projekte yra automatinės densitometrinės kontrolės sistema. Į jos kainą įeina montavimo darbai. Kitos papildomos išlaidos (pneumatiniai vamzdeliai, elektros tinklo laidai) reikalingos pilnam sistemos įdiegimui įvertintos atskirai (žr. 43 lentelę).

### 5.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

44 lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	2015	2016	2017	2018	2019
Apyvartinių lėšų suma per metus, tūkst. Eur.		356,41	516,65	643,09	575,17	521,55
Produkcijos pardavimo apimties prieaugio koeficientas (l)		1,00	1,45	1,24	0,89	0,91
Apyvartinio kapitalo papildomas poreikis, dėl produkcijos apimties pasikeitimo, tūkst. Eur.		356,41	160,23	126,44	-67,92	-53,61
Apyvartinio kapitalo dalis atsargoms sudaryti nuliniiais metais, tūkst. Eur.	231,67					
Apyvartinių lėšų poreikis, tūkst. Eur.	231,67	712,82	676,88	769,53	507,25	467,94

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

$$AL_1 = B_{pard} / 360 \times n_{ap}, \quad (16)$$

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

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

$$K = B_{pardj} / B_{pardj_i}, \quad (17)$$

čia  $B_{pardj}$  – pardavimų apimtis einamaisiais metais,  $B_{pardj_i}$  – pardavimų apimtis prieš metus.

### 5.3. PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIS IR REALIZACINĖS PAJAMOS

Planuojant gamybos planavimo procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (žr. 45 lentelę). Šiuo atveju gaminio apimtis skaičiuojama spalviniais atspaudais. Brandos stadijoje gamybos įsisavinimo koeficientas lygus 1. Kitais projekto eksploataavimo metais įsisavinimo koeficientą tikslinga priimti 0,6-0,9 ribose ir pagal jį paskaičiuoti gamybos apimtis.

## Produkcijos gamybos apimtis

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio pajėgumo panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis fiziniais atsp.	Gaminio vieneto kaina, Eur/atsp.	Pardavimų (gamybos) apimtis Eur.	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, tūkst. Eur.
2015	0,65	20530900	0,11	2257871,11	2257,87
2016	0,80	2526880	0,13	3180407,24	3180,41
2017	1,00	363916,8	0,12	3905856,91	3905,86
2018	0,90	31586000	0,12	3497795,69	3497,80
2019	0,80	25268800	0,13	3173163,92	3173,16
Iš viso				16015094,86	

## 5.4. GAMYBOS KAŠTAI

## 5.4.1. Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas

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

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

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

$$MK_i = \sum_i^n B_m \times c_{mi}. \quad (18)$$

## Išlaidos pagrindinėms žaliavoms ir medžiagoms

Eks-ploa-tacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, Eur. (1 kg, vnt arba 1 l)	Man Roland Rotoman 50		
			Sąnaudos norma 1000 vnt atsp.	Sąnaudos visai apimčiai, atsp.	Suma, Eur.
2015	Spaudos plokštė	3,18	8,00	164247,20	522306,00
	Ryškalas	1,95	1,44	29564,50	57651,00
	Papildomi chemikalai	1,50	10,00	205309,00	307963,50
	Silikonas	1,80	0,10	2053,09	3695,56
	Spaudos dažai	2,51	0,75	15398,18	38649,42
	Popierius	0,24	48,00	985483,20	236515,97
	Drėkinimo skystis	1,37	0,17	3490,25	4781,65
	Iš viso				1171562,96

2016	Spaudos plokštė	3,18	8,00	202150,40	642838,27
	Ryškalas	1,95	1,44	36387,07	70954,79
	Papildomi chemikalai	1,50	10,00	252688,00	379032,00
	Silikonas	1,80	0,10	2526,88	4548,38
	Spaudos dažai	2,51	0,75	18951,60	47568,52
	Popierius	0,48	48,00	1212902,40	582193,15
	Drėkinimo skystis	1,37	0,17	4295,70	5885,10
	Iš viso				1733020,22
2017	Spaudos plokštė	3,18	8,00	252688,00	803547,84
	Ryškalas	1,95	1,44	45483,84	88693,49
	Papildomi chemikalai	1,50	10,00	315860,00	473790,00
	Silikonas	1,80	0,10	3158,60	5685,48
	Spaudos dažai	2,51	0,75	23689,50	59460,65
	Popierius	0,48	48,00	1516128,00	727741,44
	Drėkinimo skystis	1,37	0,17	5369,62	7356,38
	Iš viso				2166275,27
2018	Spaudos plokštė	3,18	8,00	227419,20	723193,06
	Ryškalas	1,95	1,44	40935,46	79824,14
	Papildomi chemikalai	1,50	10,00	284274,00	426411,00
	Silikonas	1,80	0,10	2842,74	5116,93
	Spaudos dažai	2,51	0,75	21320,55	53514,58
	Popierius	0,48	48,00	1364515,20	654967,30
	Drėkinimo skystis	1,37	0,17	4832,66	6620,74
	Iš viso				1949647,75
2019	Spaudos plokštė	3,18	8,00	202150,40	642838,27
	Ryškalas	1,95	1,44	36387,07	70954,79
	Papildomi chemikalai	1,50	10,00	252688,00	379032,00
	Silikonas	1,80	0,10	2526,88	4548,38
	Spaudos dažai	2,51	0,75	18951,60	47568,52
	Popierius	0,48	48,00	1212902,40	582193,15
	Drėkinimo skystis	1,37	0,17	4295,70	5885,10
	Iš viso				1733020,22
	Iš viso				8753526,41

47 lentelė

## Išlaidos energijai

Eksploatacijos metai	Energijos rūšis	Energijos tarifas, eur (1m <sup>3</sup> , kWh)	Man Roland Rotoman 50		
			Šnaudos 1000 egz.	Egz. Sk. Per metus	Suma, Eur
2015	Įrenginių elektros energijos išlaidos su apšvietimu	0,123	468141,00		57581,34
	Dujos	0,411	0,74	20530,90	6244,27
	Iš viso				63825,61
2016	Įrenginių elektros energijos išlaidos su apšvietimu	0,123	468141,00		57581,34
	Dujos	0,411	0,74	25268,80	7685,25
	Iš viso				65266,60

2017	Įrenginių elektros energijos išlaidos su apšvietimu	0,123	468141,00		57581,34
	Dujos	0,411	0,74	31586,00	9606,57
	Iš viso				67187,91
2018	Įrenginių elektros energijos išlaidos su apšvietimu	0,134	468141,00		62730,89
	Dujos	0,411	0,74	28427,40	8645,91
	Iš viso				71376,80
2019	Įrenginių elektros energijos išlaidos su apšvietimu	0,123	468141,00		57581,34
	Dujos	0,411	0,74	25268,80	7685,25
	Iš viso				65266,60

48 lentelė

## Išlaidos pagrindinių darbininkų darbo užmokesčiui

	Gaminio pavadinimas	Gamybos programa natūriniais vienetais	Laiko norma, nh/vnt.	Programinis darbo imlumas, nh	Valandinis atlygis, eur/nh	Pagrindinis darbo užmokestis, Eur	Papildomas darbo užmokestis, Eur	Bendras darbo užmokestis, tūkst. Eur	Socialinio draudimo atskaitymai, tūkst. Eur
2015	Man Roland Rotoman 50	20530900,00	0,0005	10265,45	2,87	29461,84	3240,80	32,70	10,14
	Iš viso					29461,84	3240,80	32,70	10,14
2016	Man Roland Rotoman 50	25268800,00	0,0005	12634,40	3,16	39886,80	4387,55	44,27	13,73
	Iš viso					39886,80	4387,55	44,27	13,73
2017	Man Roland Rotoman 50	31586000,00	0,0005	15793,00	3,47	54844,35	6032,88	60,88	18,87
	Iš viso					54844,35	6032,88	60,88	18,87
2018	Man Roland Rotoman 50	28427400,00	0,0005	14213,70	3,82	54295,91	5972,55	60,27	18,68
	Iš viso					54295,91	5972,55	60,27	18,68
2019	Man Roland Rotoman 50	25268800,00	0,0005	12634,40	4,20	53089,33	5839,83	58,93	18,27
	Iš viso					53089,33	5839,83	58,93	18,27

Pramonės įmonės naudoja įvairių rūšių energiją (elektros, šiluminę energiją ir kt). Energija įmonėje naudojama įvairiems reikalams: technologijai, įrengimų variklių varymui (jėgai), apšvietimui, apšildymui ir t.t. Išlaidos įvairių rūšių technologinių procesų energijai laikomos tiesioginėmis. Priklausomai nuo technologinio proceso ir gaminamos produkcijos, analogiškai reikia apskaičiuoti energetines išlaidas. Apskaičiavus visas tiesiogines išlaidas, jos susumuojamos ir surašomos į lentelę (žr. 49 lentelę).

## Įrenginių elektros energijos išlaidos

Eil. Nr.	Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Metinis įreng. darbo laiko fond., $F_m$ , h	Elektros energijos poreikis, kWh	kWh kaina, Eur.	Išlaidos el. energijai, tūkst. Eur.
	1	2	3	4	$5 = 4 \times 5$	6	$7 = 5 \times 6$
1	Man Roland Rotoman 50	1	285,00	1642,60	468141,00	0,123	57581,34
Viso:							57581,34

**5.4.2. Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas**

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas skaičiuojamas tiesiniu būdu (žr. 50 lentelę.). Tuomet amortizaciniai atsiskaitymai nusidėvėjimo padengimui kiekvienais metais bus vienodi:

$$A_m = (F_{is} - F_{lv}) / T, \quad (19)$$

čia  $A_m$  - amortizaciniai atsiskaitymai nusidėvėjimui padengti, tūkst. Eur.,  $F_{is}$ - įsigijimo vertė, tūkst. Eur.,  $F_{lv}$ - likvidacinė vertė, tūkst. Eur, T- naudingo naudojimo laikas, m.

Likvidacinės įrenginių ir baldų vertės priimamos 10 % nuo pradinės vertės.

50 lentelė

## Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (Amortizacija)

Ilgalaikis turtas	Įrengimo vertė, tūkst. Eur	Likvidacinė vertė tūkst. Eur	Naudinga eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimas					Likutinė vertė, tūkst. Eur
				2015	2016	2017	2018	2019	
Automatinė kokybės kontrolė	100,000	10,000	10	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	55,000
Iš viso:	100,000	10,000	-	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	55,000

51 lentelė

## Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Man Roland Rotoman 50	
	Sąnaudos gaminio vienetui, Eur/atsp.	Visos sąnaudos, tūkst. Eur
Brandos stadijoje (2017)		
1. Pagrindinės medžiagos	0,07	2166,28
2. Darbo užmokestis	0,0018	56,01
3. Socialinis draudimas	0,0005	17,36
4. Energija	0,0021	67,19
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,00026	8,28
Iš viso	0,073	2315,11
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais 2015		
1. Pagrindinės medžiagos	0,06	1171,56
2. Darbo užmokestis	0,0015	30,09

3. Socialinis draudimas	0,0005	9,33
4. Energija	0,0031	63,83
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0004	8,28
Iš viso	0,06	1283,08
Antraisiais projekto gyvavimo metais 2016		
1. Pagrindinės medžiagos	0,07	1733,02
2. Darbo užmokestis	0,0016	40,73
3. Socialinis draudimas	0,0005	12,63
4. Energija	0,0026	65,27
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	8,28
Iš viso	0,0736	1859,93
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais 2018		
1. Pagrindinės medžiagos	0,0686	1949,65
2. Darbo užmokestis	0,0008	24,11
3. Socialinis draudimas	0,0006	17,19
4. Energija	0,0025	71,38
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	8,28
Iš viso	0,0728	2070,60
Penktaisiais projekto gyvavimo metais 2019		
1. Pagrindinės medžiagos	0,0686	1733,02
2. Darbo užmokestis	0,0021	54,21
3. Socialinis draudimas	0,0007	16,81
4. Energija	0,0026	65,27
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	0,0003	8,28
Iš viso:	0,0743	1877,59

Sąnaudos gaminio vienetui, Eur. Apskaičiuojamos:

Visos sąnaudos, Eur. / Gamybos apimtis spalviniais atsp. = Sąnaudos gaminio vienetui, Eur. / atsp.

## 5.5. VEIKLOS KAŠTAI

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

Nustatant jų apimtį, galima remtis faktiniais įmonės duomenimis, įmonės analogo duomenimis arba priimti, kad jos sudaro 5-30 % gamybos kaštų.

52 lentelė

### Veiklos kaštai

Projekto gyvavimo metai	Veiklos kaštai, tūkst. Eur
1	384,92

2	557,98
3	694,53
4	621,18
5	563,28

## 5.6. FINANSINĖS IR INVESTICINĖS SĄNAUDOS

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

Metinės palūkanos, esant paprastiems procentams, apskaičiuojamos pagal lygtį:

$$P = K / N \times 100, \quad (20)$$

čia  $P$  - metinės palūkanos, tūkst. Eur.,  $K$  - banko paskolos dydis, tūkst. Eur,  $N$  - palūkanų norma, %.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 53 lentelėje.

53 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Rodiklis	Metai				
	2015	2016	2017	2018	2019
Paskolos suma, tūkst. Eur.	481,16	384,92	289	192	96
Metinė palūkanų norma, %	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Palūkanos, tūkst. Eur,	48,12	38,49	28,87	19,25	9,62
Paskolos padengimas, tūkst. Eur.	96,23	96,23	96	96	96

## 5.7. GAMINIŲ KAINOS SKAIČIAVIMAS

Kad būtų galima planuoti realizacines pajamas, reikia nustatyti gaminių kainas. Gaminių kainos apskaičiuojamos remiantis jų gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma (rentabilumu), kuri neturi būti mažesnė, negu 5 %.

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

$$c_i = sp_i + p_i;$$

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

$$p_i = R_i \times sp_i / 100. \quad (21)$$

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina ( $sp_i$ ) ir veiklos sąnaudos ( $vs_i$ ) ir finansinės veiklos ( $fv_i$ ) sąnaudos (palūkanos):

$$sp_i = sg_i + fv_i + vs_i. \quad (22)$$



## Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur.	Veiklos sąnaudos, Eur.	Investicijos veiklos sąnaudos, Eur.	Pilnoji savikaina, Eur.	Pelnas		Iš viso Eur./vnt.
					Rentabilumas, %	Eur./vnt.	
Pirmaisiais metais							
Man Roland Rotoman 50	1283081,80	256616,36	132798,97	1672497,12	35	0,03	0,11
Iš viso:							0,11
Antraisiais metais							
Man Roland Rotoman 50	1859926,26	371985,25	123945,70	2355857,21	35	0,03	0,13
Iš viso:							0,13
Trečiaisiais metais							
Man Roland Rotoman 50	2315112,42	463022,48	115092,44	2893227,34	35	0,03	0,12
Iš viso:							0,12
Ketvirtaisiais metais							
Man Roland Rotoman 50	2070600,50	414120,10	106239,17	2590959,77	35	0,03	0,12
Iš viso:							0,12
Penktaisiais metais							
Man Roland Rotoman 50	1877588,24	375517,65	97385,91	2350491,79	35	0,03	0,13
Iš viso:							0,13

**5.8. PROJEKTO PELNAS IR GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTAI**

Veiklos pelnas (nuostolis) apskaičiuojamas iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas (žr. 55 lentelę).

Finansinės veiklos pajamos tai - įmonės gautos palūkanos už banke laikomus pinigus ir suteiktas paskolas ir kt. Finansinės sąnaudos - banko palūkanos paimtai paskolai.

Labai svarbus įmonei yra grynas pelnas - tai pelnas liekantis įmonei, atskaičius pelno mokestį, kuris sudaro 15 % (mažoms įmonėms – 5 %) nuo apmokestinamo pelno sumos.

## Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. Eur.

Eil. Nr.	Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
1	Nepaskirstytas rezultatas - pelnas (nuostoliai)	0,00	418,91	1017,30	1765,86	2433,69
2	Grynasis ataskaitinio laikotarpio rezultatas - pelnas (nuostoliai)	569,55	773,50	934,02	844,75	773,87
3	Paskirstytas pelnas	569,55	1192,41	1951,32	2610,62	3207,56
Pelno paskirstymas						
4	Įstatymais numatytas rezervo fondas 5%	28,48	38,68	46,70	42,24	38,69
5	Dividentai 7 % nuo pelno	39,87	54,15	65,38	59,13	54,17
6	Paskolos padengimas	96,23	96,23	96,23	96,23	96,23
7	Nepaskirstytas pelnas (nuostoliai)	418,91	1017,30	1765,86	2433,69	3037,40

Eil. Nr.	Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
1	Pardavimo apimtis, tūkst. Eur.	2257,87	3180,41	3905,86	3497,80	3173,16
2	Parduotų prekių savikaina, tūkst. Eur.	1283,08	1859,93	2315,11	2070,60	1877,59
3	Bendras pelnas, tūkst. Eur.	974,79	1320,48	1590,74	1427,20	1295,58
4	Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur.	256,62	371,99	463,02	414,12	375,52
Finansinė investicinė veikla, tūkst. Eur. pajamos						
5	Išlaidos	48,12	38,49	28,87	19,25	9,62
6	Ataskaitinių metų pelnas iki mokesčių, tūkst. Eur.	670,06	910,00	1098,85	993,83	910,43
7	Pelno mokesčiai, tūkst. Eur.	100,51	136,50	164,83	149,07	136,57
8	Grynasis ataskaitinių metų pelnas, tūkst. Eur.	569,55	773,50	934,02	844,75	773,87

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) skaičiavimas pinigų srautų ataskaitoje (žr. 56 lentelę) parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, pinigų srautai iš investicinės veiklos, pinigų srautai iš finansinės veiklos.

Apskaičiuojant investicijų efektyvumą, įvertinami tik i-tojo laikotarpio grynujų pinigų srautai iš įmonės veiklos bei pinigų srautai iš investicinės veiklos.

56 lentelė

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Rodikliai	Metai					
	0	2015	2016	2017	2018	2019
I Grynujų pinigų srautas						
1. Grynasis pelnas	0,00	569,55	773,50	934,02	844,75	773,87
2. Amortizaciniai atskaitymai	0,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Viso:	0,00	578,55	782,50	943,02	853,75	782,87
II. Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	-231,67	-481,16	-676,88	-769,53	-507,25	-467,94
III. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-231,67	97,39	105,62	173,50	346,51	314,93
IV. Finansinės veiklos pelno (nuostolio) eliminavimas (pridedamos palūkanos)		48,12	38,49	28,87	19,25	9,62
V. Investicijos į pagrindinį kapitalą	-101,50					55,00
VI. Projekto GPS	-333,17	145,51	144,11	202,37	365,75	379,56

## 5.9. INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS

„Ekonominio efektyvumo“ sąvoka nusakoma šia logine priklausomybe:

$$\text{EFEKTYVUMAS} = \text{REZULTATAI} / \text{SĄNAUDOS}.$$

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai apskaičiuojami pagal formulę:

$$KK = W_{js} \times k_{js} + W_{pr} \times k_{pr} + W_p \times k_p \quad (23)$$

čia  $W_{js}$ ,  $W_{pr}$ ,  $W_p$  - svarumo koeficientai, parodantys įsiskolinimų, privilegijuotųjų ir paprastųjų akcijų lyginamąjį svorį kapitalo struktūroje,  $k_{js}$  – įsiskolinimų (paskolos) kaštai,  $k_{pr}$  – privilegijuotosios akcijos kaina,  $k_p$  – naujai išleistos paprastosios akcijos.

Kapitalo kaštai parodo kokią kapitalo dalį, procentais, įmonė turi sumokėti viena ar kita forma už galimybę juo naudotis.

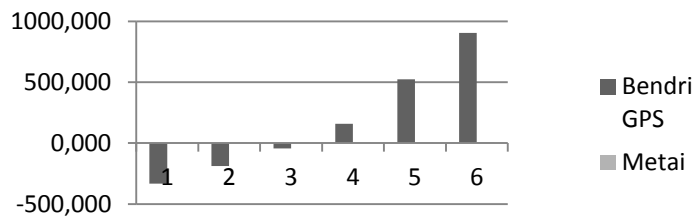
57 lentelė

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštų skaičiavimai

Skolintas kapitalas	Akcinis kapitalas	Paskolos kaina, %	Akcinio kapitalo kaina	Kapitalo kaina KK
481,16	333,17	3,00	3,00	4,28
0,59	0,41	2,40	-	-

### 5.10.1. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

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



24 pav. Atsipirkimo laiko skaičiavimas (GPS)

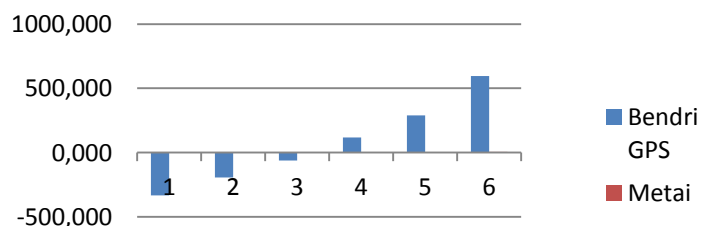
Atsipirkimo laikas  $T$  skaičiuojamas taip:

$$T = 1 - (\text{Bendri GPS (pirmi metai)} / \text{metinių GPS (antri metai)}) = 1 - (-187,659 / 144,114) = 2,30$$

Kadangi  $T < 5$  investicijos efektyvios. Atsipirkimas, kaip pateikta 24 paveikslėlio grafike ir 25 PRIEDE prasidės antraisiais projekto įgyvendinimo metais.

### 5.10.2. Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas

Sumuojant grynuosius GPS, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gauname grynąją esamąją vertę (GEV). GEV – tai visų projekto diskontuotų GPS suma, pradedant nulniais metais.



25 pav. Grynosios esamosios vertės skaičiavimas (GEV)

Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas atliekamas taip:

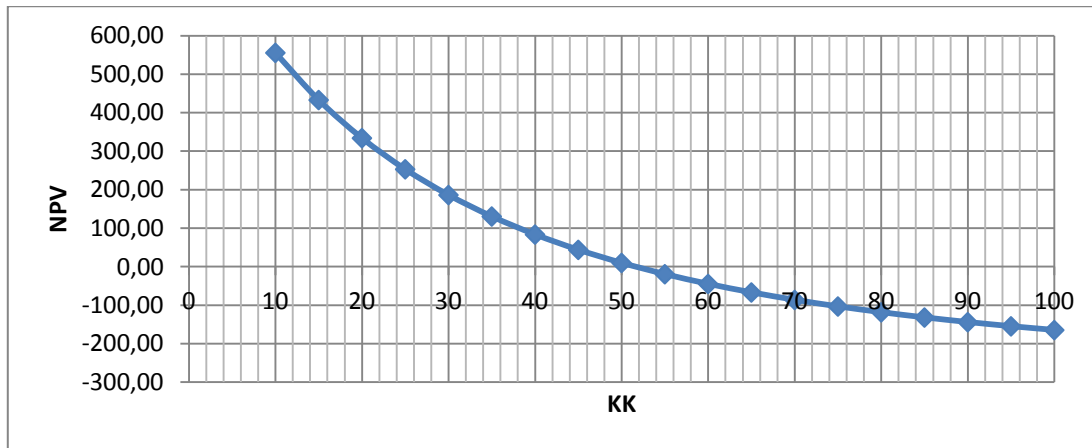
$$GEV = \text{grynujų pinigų srautų, diskontuotų diskonto norma } r, \text{ visų metų, pradedant nulniais, suma} =$$

$$-333,17 + 139,53 + 132,52 + 178,45 + 171,12 + 307,77 = 596,23$$

Teigiama GEV reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas (žr. 25 pav. ir 26 PRIEDA).

### 5.10.3. Vidinės pelno normos skaičiavimas

Vidinė pelno norma - tai diskonto norma  $r$ , kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei (žr. 26 pav. ir 27 PRIEDA).



26 pav. Vidutinės pelno norma

Vidutinė pelno norma apskaičiuojama taip:

$$\text{Metiniai GPS} / ((1 + (\text{vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai } KK/100)) \times \text{periodo } t) = 145,51 / (1 + 10 / 100)) \times 1 = 132,28.$$

### 5.10.4. Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas

Pelningumo arba rentabilumo indeksas - tai pelno ir išlaidų santykis. Jis parodo santykinę projekto pelningumą arba dabartinę pelno vertę, tenkančią dabartinių išlaidų vienam piniginiam vienetui. Projektas yra priimtinas, jei PI yra didesnis už vienetą; kuo jis didesnis, tuo projektas priimtinesnis.

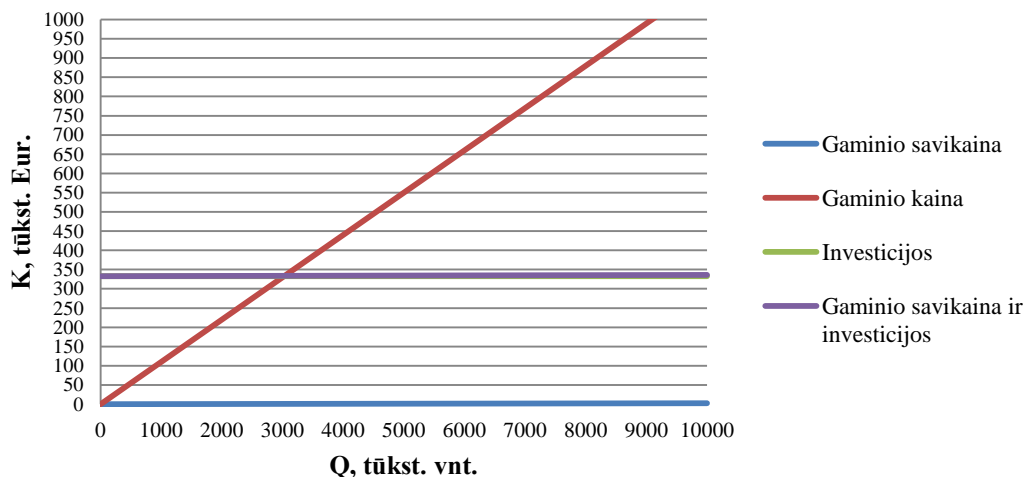
Pelningumo indeksas PI apskaičiuojamas:

$$|\text{diskontuotų metinių GPS suma} / \text{nulinių metų GPS}| = |(-333,17 + 139,53 + 132,52 + 178,45 + 171,12 + 307,77) / -333,17| = 2,79.$$

### 5.10.5. Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas (arba Lūžio momentas) - tai tokia pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams ir įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų

pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pelningiausio gaminio gamybos išlaidas bei pardavimų pajamas (žr. 26 pav.).



27 pav. Lūžio taško grafikas

Gaminio apimtis lūžio taške apskaičiuojama pagal formulę:

$$BL_i = \frac{PK_j}{c_j - kk_j}, \quad (24)$$

čia  $BL_j$  - j-ojo gaminio pardavimo apimtis lūžio taške, vnt;  $PK_j$  - j-ajam gaminiui priskiriama visa pastoviuųjų kaštų suma, Eur.,  $c_j$  - j-ojo gaminio vieneto kaina, Eur.;  $kk_j$  - j-ojo gaminio vieneto kintamieji kaštai, Eur.

58 lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Atspaudas
Pastoviuųjų kaštų suma, Eur.	333170,00
Gaminio kaina, Eur.	0,11
Gaminio kintamieji kaštai, Eur.	0,00026
Lūžio taškas, tūkst. atsp.	3036,74
Pardavimų planas, atsp.	16015094,86

## 5.11. PAGRINDINIAI PROJEKTO EKONOMINIAI RODIKLIAI

59 lentelė

Projekto finansiniai-ekonominiai skaičiavimai

Rodikliai	Baziniais metais	Projekte	Pokytis
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:			
Man Roland Rotoman 50	20530900,00	31586000,00	11055100,00

2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur.	2257,87	3905,86	1647,99
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	4	7	-3
Tame skaičiuje darbininkai	3	6	-3
4. Darbo našumas, tūkst. Eur.:			
Dirbančiojo	752,62	781,17	28,55
Darbininko	1128,94	976,46	-152,47
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur.:			
Dirbančiojo	10579,33	12175,45	1596,11
Darbininko	15869,00	15219,31	-649,69
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur.:	1171,56	2166,28	994,71
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur.:			
Man Roland Rotoman 50	0,08	0,09	0,01
8. Grynas pelnas, tūkst. Lt	569,55	934,02	364,48
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	418,91	1765,86	1346,96
10. Investicijų apimtis, tūkst. Eur.:	333,17	0,00	
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	36,99	33,62	-3,37
12. Apyvartos rentabilumas, %	44,39	23,91	-20,48
13. Kapitalo rentabilumas, %	42,78	31,57	-11,21
14. Jų apyvartų skaičius			
Man Roland Rotoman 50	120	120	0
15. Apyvartos trukmė, dienos			
Man Roland Rotoman 50	3	3	0
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur.	0,02	0,02	0,00
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais		2,46	
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur.		596,23	
19. Kapitalo kaštai, %		4,28	
20. Vidinė pelno norma, %		30,00	

Iš pateiktos galutinės finansinių-ekonominių rodiklių 59 lentelės, matyti kad modernizavus ruloninę ofsetinę spaudos mašiną „Man Roland Rotoman 50“ gamybos apimtys padidėja, bet ir darbuotojų skaičius taip pat padidėja. Dėl padidėjusio darbuotojų skaičių mažėja darbo užmokestis darbuotojams. Gamybos kaštai išauga ir 0,01 Eur. padidėja gaminio savikaina. Aukštas rentabilumo procentas pasirinktas siekiant pagreitinti įrangos modernizavimo atsipirkimo laiką, o tai leidžia daryti ir maža gaminio savikaina. Projekto atsipirkimas pagal ekonominius-finansinius rodiklius pradėtų atsipirkinėti trečiųjų metų pradžioje, vadinasi projektas efektyvus.

## IŠVADOS

1. Atlikus ofsetinių atspaudų, keičiant medžiagas (popierių ir dažus), kokybinių parametrų tyrimą nustatyta, kad visų popieriaus rūšių CMK spalvų dažų optinio tankio reikšmės per mažos vidutiniškai 18,06%, o Y spalvos per didelės 16,08 %. Artimiausios reikšmės gautos ant kalandruoto nekreidinio popieriaus atspaudų spausdintų su dažais „PREMOKING 4000“ ir kreidinio matinio popieriaus atspaudų spausdintų su INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais.
2. Pagal CIE L\*a\*b sistemos skirtumą  $\Delta E$  kreidinio matinio popieriaus atspaudų spausdintų su „PREMOKING 4000“  $\Delta E$  mažesnis 1,24 karto nei atspaudų spausdintų su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais.
3. Pagal rastrinio taško išsiplėtimo rezultatus standartinės reikšmės atitinka atspaudai spausdinti su „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažais (procentiškai 62,96 % CMYK spalvų grafikų tiesių patenka į standartinės ribas, o su „PREMOKING 4000“ tik 29,11%).
4. Spauda ant kalandruoto nekreidinio blizgaus, kreidinio blizgaus ir kreidinio matinio popieriaus atspaudų per visą tiražą yra tolygi, išmatuotas  $\Delta E$  skirtumas neviršija 3 „plika akimi“ pastebimos  $\Delta E$  skirtumo ribos.
5. Neatitikimas standartinėms reikšmėms gali būti dėl to, kad ruloninėje ofsetinėje spaudos mašinoje nereguliuojama spaudimas tarp forminio ir guminio cilindro ir tarp guminių (angl. *blanket cylinder*) cilindro, atliekančių vienas kitam spaudos cilindro funkciją. Dėl to tenka varijuoti dažų kiekio tekėjimo srautu. Rastrinių taškų padidėjimą taip pat lemia net tik dažų sluoksnio storis, bet ir jų takumas (klampa) bei slėgis. Pagal reologines ir mechanines savybes „INKREDIBLE REVOLUTION (H)“ dažai yra klampesni.
6. Projektinėje skaičiavimų dalyje pagal pasirinktų gaminių technines charakteristikas apskaičiuota, kad metiniai gamybos apimčiai pagaminti reikia tokio įrangos kiekio – 1 stacionaraus kompiuterio, 1 kontrolinių atspaudų įrenginio, 1 spaudos formų eksponavimo įrenginio, 1 spaudos formų ryškinimo įrenginio, 1 ruloninės ofsetinės spaudos mašinos, 1 lapinės spaudos mašinos bei kiekvienam įrenginiui valdyti reikia po vieną darbuotoją, išskyrus ofsetinę ruloninę spaudos mašiną, nes ją valdyti reikalinga darbuotojų komanda, kurią sudaro 3 darbuotojai. Bendras reikalingas gamybinių patalpų plotas – 1391, 09 m<sup>2</sup>. Bendras reikalingas gamybinių patalpų plotas brėžinyje 1463,34 m<sup>2</sup>.
7. Darbų saugos dalyje atliktas įmonės profesinės rizikos vertinimas ir nustatyta, kad spaudos formų gamybos bare ir abiejuose spaudos cecho baruose nesilaikant spec. saugumo reikalavimų, nevykdant nustatytų patikrinimų darbuotojas gali patirti didelę žalą. Todėl sudarytas planas galimai rizikai išvengti pradedant nuo asmeninių saugumo priemonių iki darbo aplinkos saugumo užtikrinimo.

8. Ekonominėje baigiamojo projekto dalyje skaičiuojamas ofsetinės rulinės spaudos mašinos „Man Roland Rotoman 50“ modernizavimas. Pagal skaičiavimus projektas efektyvus ir atsipirkimas prasidėtų trečių metų pradžioje (2017 m.). gaminio vieneto (atspaudo) savikaina brandos metais (2017 m.), spausdinant su ruline ofsetine spaudos mašina yra 0,09 Eur
9. Spaudos kokybei pagerinti ir stabilumui užtikrinti rekomenduojama automatinė densitometrinė kokybės kontrolės sistema. Ši sistema pagerintų ir pagreitintų spaudos gamybos procesą bei padėtų sutaupyti išlaidas žaliavoms, t. y. popieriui ir dažams.



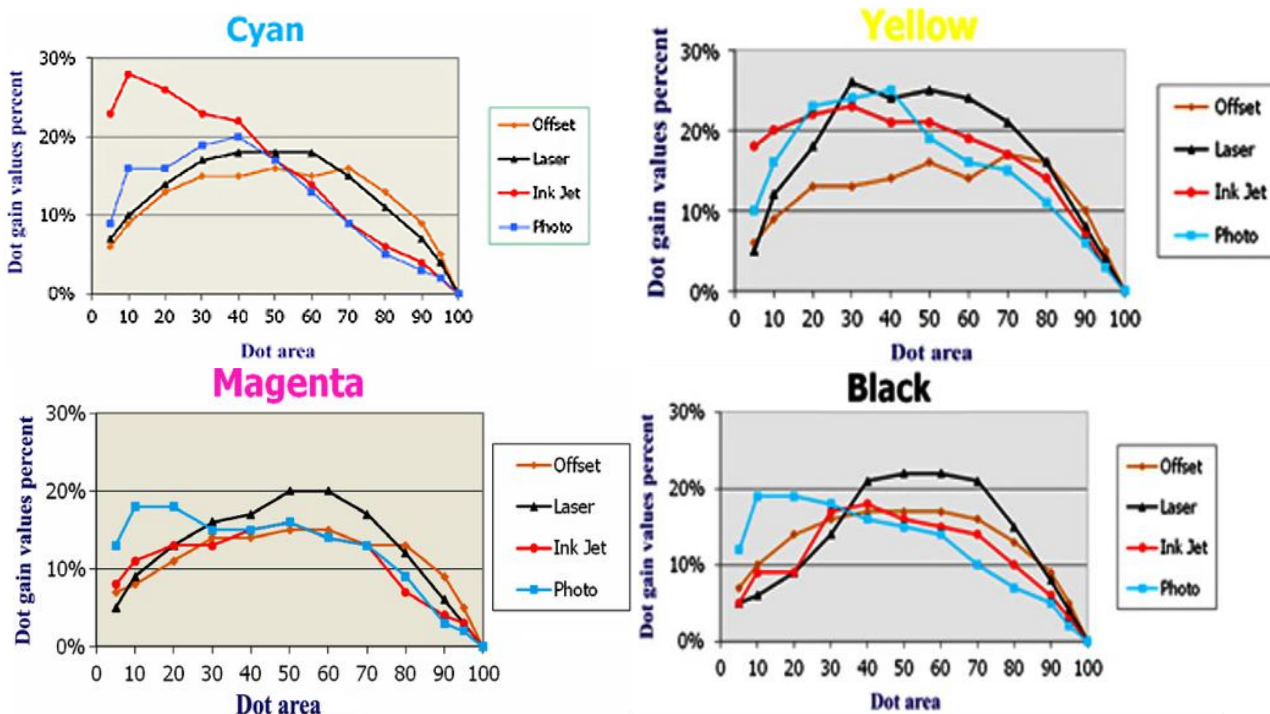
## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Yousif, G.A., Mohamed, R. Sh. The best printing methods to print satellite images. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences [interaktyvus]. Science Direct. 2011 m., 14 (2), 113-119 psl. [Žiūrėta 2014.04.15], internetinė prieiga: doi:10.1016/j.ejrs.2011.11.002
2. Vorobjov Jurij. Digital Cameras. Kaip dirba skaitmeninė kamera [žiūrėta 2014.03.14]. Internetinė prieiga: [http://www.tts.lt/dc/dc3\\_lit.htm](http://www.tts.lt/dc/dc3_lit.htm)
3. Verikas, A. Ink flow control by multiple models in an offset lithographic printing process. Computer & industrial engineering [interaktyvus]. Science Direct. 2008 m., 55 (3), 592-605 psl. [Žiūrėta 2014.04.30], internetinė prieiga: <http://dx.doi:10.1016/j.cie.2008.01.019>.
4. Perner, P. A knowledge-based image-inspection system for automatic defect recognition, classification, and process diagnosis. Machine vision and applications [interaktyvus]. Springer. 1994 m., 7 (3), 135-147 psl. [Žiūrėta 2014.04.17], internetinė prieiga: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF01211659>.
5. Hu, W.K.; Wu, C. H.; Lin, C. H. 2013. Economic approximate-K color printing algorithm. Multimedia Tools and Applications [interaktyvus]. Springer Science + Business Media New York. 2013 m., 72 (1) 151-166 psl. [Žiūrėta 2014.04.25], internetinė prieiga: doi:10.1007/s11042-012-1345-0.
6. Verikas, A; Lundström, J. Assessing print quality by machine in offset color printing. Knowledge-Based Systems [interaktyvus]. Elsevier. 2013 m., 37, 70-79 psl. [Žiūrėta:2014.04.28], internetinė prieiga:doi:10.1016/j.knosys.2012.07.022.
7. Color Management With ISO 12467, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2014.12.06], internetinė prieiga: [http://ip2010.eap.gr/docs/Guest\\_WilcoDe%20Groot.pdf](http://ip2010.eap.gr/docs/Guest_WilcoDe%20Groot.pdf).
8. Kipphan, H. Handbook of Print Media, Germany, 2001 m., 1207 psl.
9. The Color Guide and Glossary, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.03.03], internetinė prieiga: [http://www.xrite.com/documents/Literature/EN/L11-029\\_Color\\_Guide\\_EN.pdf](http://www.xrite.com/documents/Literature/EN/L11-029_Color_Guide_EN.pdf).
10. J. Sidaravičius. Densitometrinė ir kolorimetrinė spausdinimo medžiagų ir atspaudų kontrolė, Vilnius, 2012 m., 48 psl.
11. Adobe Technical Guides, CIELAB, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.12], internetinė prieiga: [http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe\\_tg/models/cielab.html](http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/cielab.html).
12. Colorimetry: understanding the CIE system/ redaguota János Schanda. New Jersey, Hoboken. Wiley-Interscience, 2007 m., 465 psl.
13. Warna – Color, Colometry Part III: Color Difference – Perbedaan Warna, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.23], internetinė prieiga: <http://pengantar-warna.blogspot.com/>.
14. Elchivato Medien Design, HIRNFLIMMERN ZURÜCK, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.23], internetinė prieiga: <http://www.elchivato.de/lexikon/f/farbe.php>.

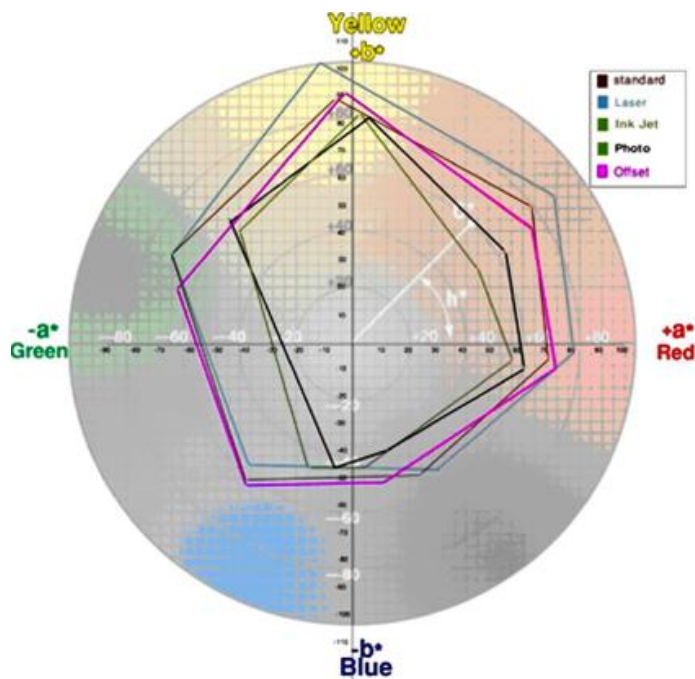
15. ISO 12647-2:2004, Graphic technology – Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints – Offset lithographic processes.
16. John the math guy, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.23], internetinė prieiga: <http://johnthemathguy.blogspot.com/2013/03/density-is-ink-film-thickness.html>;
17. Reco reklamos studija, kas tai yra kontrolinės skalės, kam ir kodėl jos reikalingos, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.03.12], internetinė prieiga: <http://www.reco.lt/>.
18. Paper and paperboard packaging technology / redaguota Kirwan, M. J. Ames [Ia.]: Blackwell. 2005 m., 429 psl.
19. Dekker, M. Handbook of physical testing of paper. 2nd ed., revised and expanded. New York, 2002 m., 1027 psl.
20. UPM Printing Guidelines, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.28], internetinė prieiga: [http://www.upm.com/EN/ABOUT-PM/Downloads/Paper/Documents/UPM\\_Printing\\_Guidelines\\_en.pdf](http://www.upm.com/EN/ABOUT-PM/Downloads/Paper/Documents/UPM_Printing_Guidelines_en.pdf).
21. Properties and Classification of Printing Papers, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2014.12.01], internetinė prieiga: [http://www.grafiskworkflow.dk/Files/Billeder/Minisites/TSF/Jouni\\_Marttila\\_031207.pdf](http://www.grafiskworkflow.dk/Files/Billeder/Minisites/TSF/Jouni_Marttila_031207.pdf).
22. European Color Initiative, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.18], internetinė prieiga: <http://www.eci.org/en/start>.
23. Publishing Paper Grades, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.03.30], internetinė prieiga: [http://www.backandforth.org/lib/exe/fetch.php?media=documents:paper\\_types:jouni\\_marttila\\_publishing\\_paper\\_grades\\_19sep05.pdf](http://www.backandforth.org/lib/exe/fetch.php?media=documents:paper_types:jouni_marttila_publishing_paper_grades_19sep05.pdf).
24. Print Media Technology, Design of Web-fed Printing Presses, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.04.04], internetinė prieiga: <http://print-media-technology.blogspot.com/2013/10/design-of-web-fed-printing-presses.html>.
25. Spaustuvė UAB „Spaudos kontūrai“, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.03.03]., internetinė prieiga: <http://s-k.lt/>.
26. X-Rite, Dot Area, Dot Gain and n-Factors, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.01.07], internetinė prieiga: <http://www.xrite.com/documents/apps/public/whitepapers/Ga00005a.pdf>.
27. Desktop Spectrophotometer for Digital Imaging Applications, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2014.11.02], internetinė prieiga: [http://www.apolo.com.br/imagens/pdf/xrite\\_ds.pdf](http://www.apolo.com.br/imagens/pdf/xrite_ds.pdf).
28. DĖL PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMO BENDRŲJŲ NUOSTATŲ PATVIRTINIMO, 2012 m. spalio 25 d. Nr. A1-457/V-961, Vilnius, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.03.04], internetinė prieiga: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_1?p\\_id=435935&p\\_query=&p\\_tr2=2](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=435935&p_query=&p_tr2=2).
29. Sappi, Galerie Fine Silk, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.19], internetinė prieiga: <http://www.sappi.com/regions/eu/Products/Paper%20products/Product%20data%20sheets/Galerie%20fine%20silk.pdf>.

30. SCA Care Of life, Grapholux, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.19], internetinė prieiga: [http://www.sca.com/Global/SCA\\_PPC/Pdfs/Specifications/Paper-GB-spec/grapholux.pdf?epslanguage=en](http://www.sca.com/Global/SCA_PPC/Pdfs/Specifications/Paper-GB-spec/grapholux.pdf?epslanguage=en).
31. Stora Enso Paper, Newspress, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.19], internetinė prieiga: <http://assets.storaenso.com/se/printingandreading/ProductAndBrandDocuments/Newspress.pdf>.
32. Stora Enso paper, Prima Press, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.19], internetinė prieiga: <http://assets.storaenso.com/se/printingandreading/ProductAndBrandDocuments/PrimaPress.pdf>.
33. Huber Group, INKREDIBLE REVOLUTION, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.22], internetinė prieiga: [http://www.hubergroup.co.uk/fileadmin/Filemounts/UK\\_files/Safety\\_Data\\_Sheets/Four\\_Colour/Inkredible\\_Revolution\\_21H50.20.56.pdf](http://www.hubergroup.co.uk/fileadmin/Filemounts/UK_files/Safety_Data_Sheets/Four_Colour/Inkredible_Revolution_21H50.20.56.pdf).
34. Flint Group, PREMOKING 4000, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.22], internetinė prieiga: [http://www.flintgrp.com/en/documents/Print-Media/Europe/HS\\_process\\_TI\\_PremoKing4000\\_E.pdf](http://www.flintgrp.com/en/documents/Print-Media/Europe/HS_process_TI_PremoKing4000_E.pdf)
35. Webstar, Newsinks, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.02.22], internetinė prieiga: <http://www.4cinks.com/MSDS-Coldset%20Webstar-New.pdf>.
36. Lietuvos ryto spaustuvė, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.04.05], internetinė prieiga: <http://print.lrytas.lt/index.php?page=zurnaline-spauda>.
37. G. Mitkutė, L. Nagreckaitė. Konkurencingumo tyrimo modelių analizė. Kauno Technologijos Universitetas, Kaunas, 2006 m., 33 psl.
38. D. Aaker. Strategic Market Management, ketvirtasis vertimas. New York, NY: John Wiley & Sons, 1998 m., 147-149 psl.
39. P. Kotler, G. Amstrong. Principles of marketing. Tryliktas vertimas. JAV, 2010 m., 637 psl.
40. UAB „Spaudos kontūrai“ nustatyti atspaudų kokybės parametrai, remiantis standartu ISO ISO 12647-2:2004;
41. Lüscher technologies AG, [interaktyvus]. [Žiūrėta 2015.01.20], internetinė prieiga: [http://www.luescher.com/index.php?id=40&L=2;](http://www.luescher.com/index.php?id=40&L=2)
42. FUJIFILM Value from Inovation, [interaktyvus]. [Žiūrėta 2015.03.04], internetinė prieiga: [http://www.fujifilmusa.com/products/graphic\\_arts\\_printing/offset-printing/plates/conventional/;](http://www.fujifilmusa.com/products/graphic_arts_printing/offset-printing/plates/conventional/)
43. Advance procesing, Bora Heights 85/125/165, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015. 03.15], internetinė prieiga: [www.heidelmeier.org/pdf/Bora\\_85\\_125\\_165T\\_LR.pdf](http://www.heidelmeier.org/pdf/Bora_85_125_165T_LR.pdf).
44. HP Designjet L25500 Printer serieUser's guide, [interaktyvus]. [žiūrėta: 2015.02. 11], internetinė prieiga: [www.nautasign.com/upload/.../HP%20L25500%20User%20Guide.pdf](http://www.nautasign.com/upload/.../HP%20L25500%20User%20Guide.pdf).
45. HP Intel Xeon E5-1620 v2, [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.04.28], Internetinė prieiga: <http://icecat.lt/p/hp/e2q97av/not-categorized-INTEL+XEON+E5-1620V2+3.7+10M+4C-20125987.html>.
46. HP Intel Xeon Quad Core (X3330), [interaktyvus]. [Žiūrėta: 2015.04.28], Internetinė prieiga: <http://icecat.lt/p/hp/519655-l21/processors-Intel+Xeon+Quad+Core+-X3330-+2.66GHz+FIO+Kit-1958785.html>.

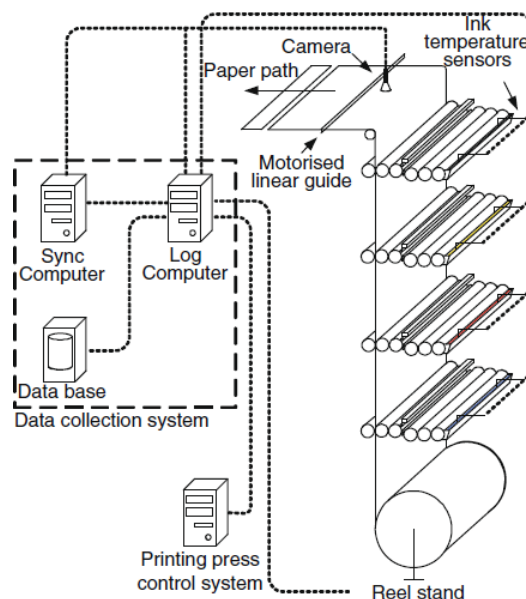
# **PRIEDAI**



Procentinis rastro taško padidėjimas, skirtingais spausdinimo būdais [1]



CIE L\*a\*b sistema su skirtingais spaudos būdais atspausdintų palydovinių vaizdų išmatuotomis CMYK spalvų reikšmėmis [1]



Duomenų gavimo sistema spaudos proceso metu [3]

Dažų kiekio reguliavimo sistemos veikimo dalys:

1. Vaizdo fiksavimas su 1024 taškų (piks.) spalvota vaizdo kamera (CCD) iš kiekvienos spausdinimo sekcijos. 3-jų jutiklių pagalba, kurių kiekvienas yra su atskirais CMY spalvos filtrais. Šių jutiklių pagalba yra sukuriama kiekvienos spalvos nuotraukos. Jie yra svarbūs todėl, kad svarbu žinoti, kurioje dažų sekcijoje atsirado defektas. Taip pat yra jutiklis 4, su monochromatinės spalvos (vienspalviu) filtru, atvaizdas kuriamas defektui atpažinti;

2. Nuotraukų apdorojimas dalis. Šioje dalyje vyksta išankstinis skirtingų spalvų nuotraukų apdorojimas su „*Photo-response nonuniform (PRNU)*“ korekcijos programa, kiekvienam jutiklio pateikto vaizdo taškui. Kiekvieno paveikslėlio informacija išsaugoma atmintyje. Spalvų kompiuterio dalyje yra atkuriamas teisingas atspausdintas rastro taškas ir skiriamoji geba 256 x 256 taškų (piks.). Spalvų kompiuteris priima skirtingus paveikslėlius iš kiekvieno kanalo. Kiekvienas sensorius su spalvų filtru „pagamina“ vaizdą iš dviejų spektrinių spalvų (1 lentelė).

1 lentelė

Gauti signalai iš spektrinių pozicijų [4]

Spalvos filtras	Žydra (Cyan)	Geltona (Yellow)	Purpurinė (Magenta)
Mėlyna		x	x
Geltona	x		x
Raudona	x	x	

Tada pagal logišką vaizdų palyginimą galima nustatyti dažų spalvą, kurioje atsirado defektas.

3. Iš gautų duomenų apskaičiuojamos funkcijos (pagal atitinkamą algoritmą) ir informacija persiunčiama į ekspertinį bloką. Spalvos kompiuterinis apdorojimas vyksta apie 20 sekundžių. Vyksta defektų diagnozavimas ir klasifikavimas. Kai nustatomas defektas, siūloma operatoriui defekto šalinimo veiksmai, visai tai trunka 30 sekundžių. [4]

## 5 PRIEDAS

$\Delta E_N$  kriterijaus leistinos reikšmės [12]

Leidžiamasis spalvinis nukrypimas $\Delta E_N$	Spaudos dažų spalva			
	Žydra	Purpurinė	Geltona	Juoda
Tarp pavyzdžio ir standarto reikšmių	5	8	6	4
Tarp tiražo ir pavyzdžio	2,5	4	3	2

## 6 PRIEDAS

ISO 12647-2 CMYK ir RGB CIE  $L^*a^*b^*$  koordinačių reikšmės [15]

Matuojamo sluoksnio spalva	Spalvų koordinatės $L^*a^*b^*$				
	Blizgus	Kreidinis	Blizgus ruloninis	Nekreidinis	Nekreidinis gelsvas
Juoda (black)	18/ 0/ -1	18/ 1/ 1	20/ 0/ 0	35/ 2/ 1	35/ 1/ 2
Žydra (cyan)	54/ -37/ -50	54/ -33/ -49	54/ -37/ -42	62/ -23/ -39	58/ -25/ -35
Purpurinė (magenta)	47/ 75/ -6	47/ 72/ -3	45/ 71/ -2	53/ 56/ -2	53/ 55/ 1
Geltona (yellow)	88/ -6/ 95	88/ -5/ 90	82/ -6/ 86	86/ -4/ 68	84/ -2/ 70
Raudona (red)	48/ 65/ 45	47/ 63/ 42	46/ 61/ 42	51/ 53/ 22	50/ 50/ 26
Žalia (green)	49/ -65/ 30	47/ -60/ 26	50/ -62/ 29	52/ -38/ 17	52/ -38/ 17
Mėlyna (blue)	26/ 22/ -45	26/ 24/ -43	26/ 20/ -41	38/ 12/ -28	38/ 14/ -28

## 7 PRIEDAS

Spaudos kontrolinę kokybės skalę sudaro šie elementai:

1. 100 % spalvų laukai (taip vadinamosios plynės). Jų yra tiek, iš kiek spalvų dažų spausdinamas tiražas. Tarnauja bendrai dažų padavimo kontrolei. Plynės matuojamos densitometru ir lyginamos su standartais, egzistuojančiais duotiems dažams. Šiuose laukeliuose matuojamas optinis tankis, kuris parodo dažų kiekį, dedamą ant atspaudo. 100 % plynės - labiausiai paplitęs spausdinimo proceso kontrolinis elementas.



1 pav. 100 % CMYK spalvų laukeliai [17]

2. Trepingo laukai (taip vadinamieji binariniai perdengimai arba binarinės plynės). Šie elementai leidžia įvertinti dviejų spalvų dažų uždengimą vienas kitu. Daugiaspalvėms daugiasekcijinėms mašinoms, ypač ofsetinėms svarbus rodiklis yra kada po spausdinimo viena spalva iš

karto seka spausdinimas kita. Trepingo laukai yra dviejų spalvų plynių perdengimai: triadinei spaudai tai mėlyna (C+M), raudona (M+Y), žalia (C+Y).



2 pav. Trepingo laukeliai [17]

Dažnai sutinkama problema, kai spalvų perdengimo laukai (t.y. trepingas) stipriai skiriasi nuo spalvų mėginio, kas nurodo dažų perdengimo problemas. Šiuo atveju paprastai rekomenduojama sukeisti dažų perdengimo eilę, pakeisti jų komplektą (kadangi netgi nedidelis dažų užterštumas daro įtaką jų perdengimo rezultatui) arba padelį.

3. Pilkos spalvos balansas. Tai dažų perdengimas tam tikru santykiu (paprastai tai 75C, 62M, 60Y), kuris idealiai spausdinant užtikrina vienodą dažų atspaudimą, ir atspalvio buvimo nustatymo paprastumui šis laukas spausdinamas šalia "tikro" pilko 80 % laukelio, sudaryto iš juodų dažų. Šie laukai turi būti identiški, tada vaizdas neturi atspalvio. Ryškus sudėtinio lauko atspalvis, o ir viso atspaudo gali būti susijęs su neteisingu dažų padavimo santykiu arba su nevienodu atspaudimu.

4. Slydimo ir skaidymosi kontrolės elementai (juos taip pat vadina susitepimo ir dvejinimosi laukais). Paprastai tai du laukai, sudaryti iš lygiagrečių linijų, horizontalių vienam ir vertikalinių kitam laukui. Ypač svarbu kontroliuoti slydimą ir skaidymąsi ruloninėje spaudoje, čia formos slydimas per popierių - dažna problema. Kontrolinio elemento veikimo principas toks: jei slydimas vyksta vertikalia kryptimi, tai horizontalios linijos taps storesnės, o vertikalios – ne.

5. Elementai rastrinių taškų atspaudimo kontrolei. Tai gali būti radialinės erdvės, įvairūs elementai, derinantys įvairaus dažnio rastrinius ar štrichinius elementus, tačiau dažniausiai sutinkami laukai su 40 % ir 80 % rastriniais taškais. Jie matuojami densitometru per atitinkamą šviesos filtrą, po to išskaičiuojant toninių duomenų prieaugį. Tai darant reikia turėti omenyje, kad rastrinių elementų padidėjimas gali būti sąlygotas ne tik atspaudimo, bet ir slydimo, skaidymosi. Todėl rekomenduojama pašalinti problemas prieš matuojant toninių duomenų padidėjimą.

6. Santykinio spaudos kontrasto kontrolės laukai. Paprastai tai du laukai kiekvienos spalvos dažams su santykinio rastrinių taškų plotu 100 % ir 80 %. Matuojami ir lyginami šių laukų tankiai. Jei skirtumo nėra, tai dažai užtekėjo ant 80 % lauko tarpų, kas reiškia visišką detalių praradimą šešėliuose. Būtent "šešėlių užgriuvimas" - dažniausiai sutinkama gradacijos problema, o šis elementas leidžia išryškinti ją.

7. Mažų rastrinių detalių kontrolės elementai. Tai laukai su santykinio ploto rastriniais taškais 1 %, 3 %, 5 %, 95 %, 97 %, 99 %. Šių taškų atkūrimą kontroliuoja didinančiuoju stiklu. Jie ne visada gali būti atkuriami - dėl nelygaus popieriaus, nekokybiškai pagamintos spausdinimo formos ir pan.



8. Suvedimo kontrolės elementai - kryžiai, linijos, kurie dažnai taip pat yra ir apipjaustymo žymės. Kryžius suformuotas iš keturių kryžių, atspausdintų keturių spalvų dažais (triadinei spaudai). Idealiame variante tai neturi būti pastebima: esant tiksliam spalvų suvedimui jos guls viena ant kitos lygiai, neišsiskirdamos.[17]

8 PRIEDAS

### **Optinės popieriaus savybės**

Baltumas - popieriaus savybė, atspindėti didžiąją dalį šviesos, dėl šiurkštaus paviršiaus, išskleidant ją tolygiai visomis kryptimis, skirtingai negu veidrodinis atspindys, kai atspindžio kampas lygus kritimo kampui.

Blizgesys - dalinis veidrodinis atspindys, kai išsklaidytos atspindėtos šviesos fone matomas atspindžio maksimumas, kurio kampas lygus kritimo kampui, t.y. blyksnis, atšvaitas.

Blizgesys popieriui suteikiamas superkalandrais, ypač jeigu popieriaus paviršius padengtas pigmentuotu dengiamuoju sluoksniu (kreidinis popierius).

Medžiagų savybė praleisti šviesą vadinama šviesos pralaidumu ir išreiškiama koeficientu. Popieriui charakteringas šviesos pralaidumas ją išskleidant, nes pereidama akytą popieriaus struktūrą šviesa daug kartų lūžta. Šviesos laidumas yra popieriaus yda, nes pasidaro matomi atspaudai kitoje popieriaus pusėje. Todėl gaminant popierių šviesos pralaidumą stengiamasi sumažinti. Šviesos pralaidumas priklauso nuo popieriaus storio - storiui mažėjant, pralaidumas didėja. Šviesos pralaidumui mažinti parenkama pluoštinių medžiagų kompozicija, malimo laipsnis, užpildai, padidinantys šviesos išsklaidymą. Ypač efektyvūs pralaidumo slopintojai yra užpildai, kurių lūžio rodiklis labai skiriasi nuo popieriaus lūžio rodiklio ( $TiO_2$ ).

Klijinimas, smulkus malimas ir stiprus kalandravimas padidina šviesos pralaidumą. [18]

Tyrimui naudojamoms popieriaus rūšys [29, 30, 31, 32]

Popieriaus rūšys		Newsprint	SC	LWC	MWC	
Parametrai	Standartai	NewsPress	PrimaPress	GraphoLux	Galerie Fine Silk	Galerie Fine Silk
Gramatūra, g/m <sup>2</sup>	ISO 536	45	54	65	70	115
Šviesumas, %	ISO 2470 D65	58.5	80	78	93	98
Peršviečiamumas, %	ISO 2471	94	90	94	94	96
Blizgumas, %	ISO 8254-1	-	> 52	51	35	45
Purumas, %	ISO 534	-	-	1.0	0.94	0.86
Popieriaus storis, μm	ISO 534	64	49	-	-	-
Lygumas, μm	PPS, ISO 8971-2	4.3	<1.35	-	-	-

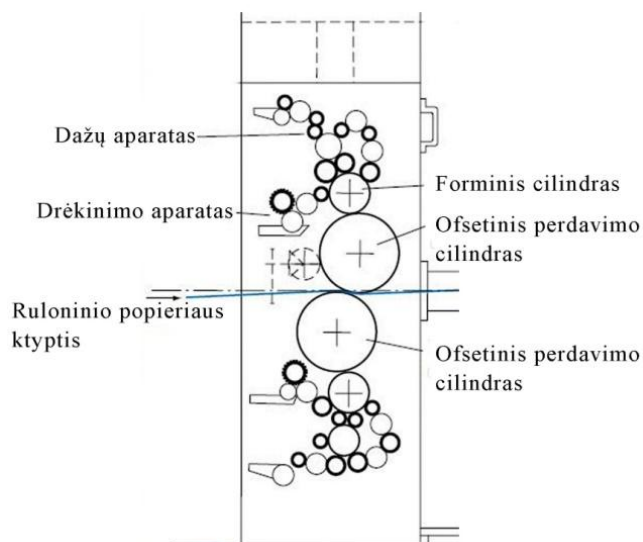
Tyrimui naudojami spaudos dažai [33, 34, 35]

Parametrai	WEBSTAR	INCREDIBLE REVOLUTION	PREMOKING 4000
Klumpumas	200 ± 10 (Ps), prie 30 °C, dinaminė klampa	Y- 400-600, M -300-500, C-250-450, B-250-450 (cSt), prie 20 °C, kinematinė klampa	> 400 (cSt), prie 20 °C, kinematinė klampa
Kietosios medžiagos	60 ± 5 (mg)	-	-
Tankis	± 1.0 (g/cm <sup>3</sup> )	± 1.04 (g/cm <sup>3</sup> )	± 1.0 (g/cm <sup>3</sup> )
Tirpumas vandenyje	Netirpūs	Netirpūs	Netirpūs
pH	Netaikoma	-	-
Virimo temperatūra	> 290-330 °C	> 200 °C	200 °C
Garų slėgis	1 (mbar), > 0,1 (kPa)	< 0,01 (kPa)	0 (kPa)

## Ruloninė ofsetinė spaudos mašina „Manroland Rotoman 50“ [25]

Man Roland Rotoman 50	
Įrenginio matmenys, m	41x7,5
Greitis, atsp/val	20 000
Elektra, kW	285
Aplinka tinkanti įrenginiui veikti	Temperatūra: 18 – 25°C
Cilindro perimetras, mm	620
Rulono plotis, cm	Min – 48, max – 96,5
Kertamas plotas, mm	630
Popieriaus tankis, g/m <sup>2</sup>	36-115
Galimos produkcijos variacijos	1×16, 2×8, 1×12, 2×6 A4, 2×16 A5, 1×8 A3 1×24 232×190 mm (delta) 1×30 187×190 mm (delta) 1×36 150×190 mm (delta) 1×48 115×190 mm (delta)
Papildomos galimybės	Apipjovimas iš 4 pusių, klijavimas linijoje

## 12 PRIEDAS



Vienos spalvos ruloninės ofsetinės spaudos mašinos sekcija [24]

## 13 PRIEDAS

## Spektrodensitometro „X-RiteColor Digital Swatchbook“ techniniai duomenys [27]

Pavadinimas	Spektrodensitometras „X-RiteColor Digital Swatchbook“
Spektro analizė:	su difrakcine gardele
Spektro diapazonas:	400 – 700 nm
Atspindžio režimas	
Matavimo geometrija:	45°/0° ANSI / ISO 5.4 ir ANSI / NAPM IT 2.17
Matavimo apertūra:	4 mm
Šviesos šaltinis:	Kaitrinė dujomis užpildyta volframo lempa - 2850°K
Matavimo laikas:	< 2 s
Šviesos šaltinio tipai:	A, C, D50, D55, D65, D75, F2, F7, F11 ir F12

Standartinio stebėtojo kampas:	2°, 10°
Tikslumas	<1 ΔE max, <5 ΔE vidurkis
Darbinės sąlygos	Temperatūra – nuo 10° C iki 35°C, santykinė oro drėgmė – nuo 30% iki 80%
Įrenginio matmenys	Aukštis – 6,9 cm, plotis – 7,6 cm, ilgis – 13,7 cm
Įrenginio svoris	340 g

## 14 PRIEDAS

UAB „Spaudos kontūrai“ ruloninės spaudos optinio tankio standartinės reikšmės [40]

Ruloninė spauda 150 lpi	CYAN	MAGENTA	YELLOW	BLACK
<i>MWC gloss</i>	1.50 ± 1	1.45 ± 1	1.40 ± 1	1.90 ± 1
<i>MWC matt</i>	1.45 ± 1	1.40 ± 1	1.35 ± 1	1.85 ± 1
<i>LWC gloss</i>	1.40 ± 1	1.35 ± 1	1.30 ± 1	1.80 ± 1
<i>LWC matt</i>	1.35 ± 1	1.30 ± 1	1.25 ± 1	1.75 ± 1
<i>MFC</i>	1.30 ± 1	1.25 ± 1	1.15 ± 1	1.55 ± 1
<i>SC</i>	1.30 ± 1	1.25 ± 1	1.15 ± 1	1.55 ± 1
<i>Newsprint</i>	1.15 ± 1	1.10 ± 1	0.95 ± 1	1.20 ± 1

## 15 PRIEDAS

UAB „Spaudos kontūrai“ standartinės rastrinio taško išsiplėtimo reikšmės [40]

50% rastrinių taškų standartinis leistinas prieauglis		
Ruloninė spauda 150 lpi	CMY	BLACK
<i>MWC gloss, matt</i>	14 ± 4	17 ± 4
<i>LWC gloss, matt</i>	17 ± 4	20 ± 4
<i>MFC, S C</i>	17 ± 4	20 ± 4
<i>Newsprint</i>	20 ± 4	23 ± 4

## 16 PRIEDAS

Lapinė ofsetinė spaudos mašina „Man Roland 706 3B LV“ [25]

Man Roland 706 3B LV	
Įrenginio matmenys, m	10x3,5
Greitis, atsp/val	15 000
Aplinka tinkanti įrenginiui veikti	Temperatūra: 18 – 25°C
Maksimalus spausdinamas plotas, mm	715x1020
Popieriaus tankis, g/m <sup>2</sup>	80-350
Spaudos formulė	6+0
Išplėsta infraraudonųjų spindulių džiovyklė	

## Eksponavimo įrenginio techninės charakteristikos [41]

Įrenginio pav.	XPose! 260 UV
Eksponavimo šaltinis	64 lazerio diodai (Violetiniai spinduliai, 405 nm)
CtP konstrukcijos tipas	Vidinio būgno konstrukcija
Rezoliucija, dpi	2400 dpi
Plokštės formatas, mm	Didžiausias 1680 x 1370 Mažiausias 540 x 380
Našumas, plokščių/h	21 (2400 dpi)
Matmenys, mm	3626 x 1864 x 1741
Svoris, kg	2550
Aplinka tinkanti įrenginiui veikti	Temperatūra: 18 - 25°C

## Fujifilm „PS-Plates“ techniniai duomenys [42]

Pagrindas	Elektrochemiškai grūdėtas ir anodizuotas aliuminis
Spektrinis jautrumas	400–450 nm .
Skiriamoji geba	1-99% prie 175 lpi
Tiražingumas	100 tūkst./atsp. Po kaitinimo 500./atsp.
Kaitinimas (nebūtinai)	Galimas
Storis	0,3 mm
Formatas (rul./ lap.)	633x975 mm, 785x1030 mm
Energijos sąnaudos	70 mJ/cm <sup>2</sup>
Laidumas	67/68 mS/cm

**Pastaba:** Ruloninės spaudos ir lapinės spaudos plokštės skiriasi tik formatu.

## Ryškinimo įrenginio techninės charakteristikos [43]

Modelis	Bora 125
Plokštės didžiausias plotis, mm	1650
Plokštės mažiausias ilgis, mm	300
Elektra	230/400 V, 9A, 50/60hz
Talpumas, l	105
Ryškinimo greitis, s	20-22
Įrenginio matmenys, mm	1580x1860x1155
Įrenginio svoris, kg	880
Triukšmo lygis, dB	60
Aplinka tinkanti įrenginiui veikti	Temperatūra: 18 - 29°C

## Kontrolinių atspaudų įrenginio techninės charakteristikos [44]

HP Designjet L25500	
Įrenginio matmenys(plotisxauštisxgylis), mm	1985x1370x690
Greitis, m <sup>2</sup> /val	21,2
Elektra, kW	4.8
Aplinka tinkanti įrenginiui veikti	Temperatūra: 18 – 25°C
Naudojamo popieriaus rulono matmenys, mm	Min - 584x420, max - 1524x180 (išorinis rulono diametro skersmuo)
Dažų kasetės, 775 ml	Geltona, juoda, purpurinė, šviesi purpurinė, žydra, šviesi žydra
Spausdinimo rezoliucija, dpi (spausdinant 100 % dažų režimu)	1200x1200
Pustonių rezoliucija, dpi (spausdinant 100 % dažų režimu)	300, 600
Spausdinimo tikslumas (mechaninis), %	0.1 – 0.2

## Stacionaraus kompiuterio 1 techniniai duomenys [45]

HP Intel Xeon Processor E5-1620 v2	
Procesorius	Intel Xeon
Procesoriaus dažnis, GHz	3.7
Procesoriaus brandoliai, GB	8
Procesoriaus darbo režimas, bit	64
Šiluminė galia, W	130
Maksimali darbinė temperatūra, °C	70
Operacinė sistema	OS Win 7 Pro

## Stacionaraus kompiuterio 2 techniniai duomenys [46]

HP Intel Xeon Quad Core (X3330)	
Procesorius	Intel Xeon
Procesoriaus dažnis, GHz	2,66
Procesoriaus brandoliai, GB	4
Procesoriaus darbo režimas, bit	64
Šiluminė galia, W	95
Maksimali darbinė temperatūra, °C	71,40
Operacinė sistema	OS Win 7 Pro

UAB „Spaudos kontūrai“ pagrindiniai konkurentai didžiuosiuose Lietuvos miestuose yra UAB „Lietuvos Ryto spaustuvė“ – Vilnius, UAB „Petro ofsetas“ – Vilnius, UAB „Standartų spaustuvė“ – Vilnius, UAB „Balto print“ – Vilnius, AB „Spauda“ – Vilnius, UAB „Repro“ – Kaunas, UAB „Spindulys“ – Kaunas, UAB „Print –it“ – Klaipėda, UAB „S. Jokužio leidykla-spaustuvė“ – Klaipėda, UAB „Druka“ – Klaipėda, UAB „Panevėžio spaustuvė“ – Panevėžys.

UAB „Spaudos kontūrai“ pagrindiniai konkurentai ES yra UAB „Mikusala“ – Latvija, UAB „Reneprint“ – Latvija, UAB „Unitedpress“ – Latvija, „Helprint Oy“ – Suomija, „Forssa print“ – Suomija, „Rrdonnelley“ – Lenkija, „Sormlands grafiska“ – Švedija, „Helprint“ – Suomija, „Forssa print“ – Suomija, „Druk bauer“ – Lenkija, „Grafia“ – Slovakija, „lpk“ – Rusija, „Preses Nams Baltia“ – Latvija, „VTT Grafiska“ – Švedija.

## 24 PRIEDAS

### UAB „Spaudos kontūrai“ SWOT analizė

<u>Pranašumai</u>	<u>Trūkumai</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Viena iš didžiausių spaustuvių Lietuvoje ir Baltijos šalyse;</li> <li>-Produkto pripažinimas ES lygmeniu;</li> <li>-Leidinių gamybai naudojami naujausi įrengimai;</li> <li>-Įmonėje dirba kvalifikuoti darbuotojai;</li> <li>-Taikoma spaudos kokybės kontrolės sistema, atitinkanti tarptautinius standartus;</li> <li>-Ekologiškas popierius;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Žaliavų transportavimas;</li> <li>-Vietinės produkcijos transportavimas;</li> <li>-Sunkiai nuspėjama užsienio rinka;</li> <li>-Aukštos ekologiško popieriaus kainos.</li> </ul>
<u>Galimybės</u>	<u>Grėsmės</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-ES parama;</li> <li>-Didėjant valstybės nedarbo lygiui, pigesnis kvalifikuotos darbo jėgos atsiradimas;</li> <li>-Naujų klientų pritraukimas kokybiškais gaminiais;</li> <li>-Verslumo skatinimas užsienio šalyse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lietuvos ir užsienio konkurentų su mažesniais kaštais įėjimas į rinką;</li> <li>-Naujos technolog. gali išstumti popierinius leidinių variantus į skaitmeninius;</li> <li>-Nestabili klientų perkamoji galia;</li> <li>-Konkurentų gamybos įrenginių atnaujinimas;</li> <li>-Didėjančios ekologinės produkcijos kainos;</li> </ul>

## 25 PRIEDAS

### Atsipirkimo laiko skaičiavimas (GPS)

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-333,168	-333,168
2015	145,509	-187,659
2016	144,114	-43,544
2017	202,367	158,822
2018	365,754	524,576
2019	379,555	904,131

## 26 PRIEDAS

### Grynosios esamosios vertės skaičiavimas (GEV)

Metai	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-333,168	-333,168
2016	139,534	-193,634
2017	132,522	-61,111
2018	178,448	117,336
2019	171,120	288,456
2020	307,771	596,227

## Vidutinė pelno norma

KK	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	- 333,1 7	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17	- 333, 17
1	132,2 8	126, 53	121, 26	116, 41	111, 93	107, 78	103, 93	100, 35	97,0 1	93,8 8	90,9 4	88,1 9	85,5 9	83,1 5	80,8 4	78,6 5	76,5 8	74,6 2	72,7 5
2	119,1 0	108, 97	100, 08	92,2 3	85,2 7	79,0 8	73,5 3	68,5 4	64,0 5	59,9 9	56,2 9	52,9 3	49,8 7	47,0 6	44,4 8	42,1 1	39,9 2	37,9 0	36,0 3
3	152,0 4	133, 06	117, 11	103, 61	92,1 1	82,2 5	73,7 5	66,3 8	59,9 6	54,3 4	49,4 1	45,0 5	41,1 9	37,7 6	34,7 0	31,9 6	29,5 0	27,2 9	25,3 0
4	249,8 1	209, 12	176, 39	149, 81	128, 06	110, 12	95,2 1	82,7 4	72,2 5	63,3 7	55,8 1	49,3 5	43,7 9	39,0 0	34,8 4	31,2 2	28,0 7	25,3 0	22,8 6
5	235,6 7	188, 71	152, 53	124, 37	102, 23	84,6 5	70,5 7	59,2 2	49,9 8	42,4 2	36,2 0	31,0 4	26,7 3	23,1 3	20,0 9	17,5 2	15,3 3	13,4 6	11,8 6
	555,7 5	433, 22	334, 20	253, 27	186, 43	130, 70	83,8 2	44,0 6	10,0 8	- 19,1 7	- 44,5 2	- 66,6 2	- 85,9 9	- 103, 08	- 118, 22	- 131, 70	- 143, 76	- 154, 60	- 164, 37





Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Technologijų įrenginių</u>		
				<u>išdėstymo planas</u>		
		1		Personalinis kompiuteris 1	1	-
		2		Personalinis kompiuteris 2	1	-
		3		Kontrolinių atspaudų įrenginys	1	2,71 m <sup>2</sup>
		4		Eksponavimo įrenginys	1	5,70 m <sup>2</sup>
		5		Ryškinimo įrenginys	1	2,94 m <sup>2</sup>
		6		Ruloninė spaudos mašina	1	307,5 m <sup>2</sup>
		7		Lapinė spaudos mašina	1	3,75 m <sup>2</sup>
		8		Lapinės spaudos mašinos	1	3,75 m <sup>2</sup>
				valdymo konsolė		
		9		Spausdintuvas	1	0,72 m <sup>2</sup>
		10		Stalas 1	16	32,00 m <sup>2</sup>
		11		Stalas 2	6	6,00 m <sup>2</sup>
		12		Stalas 3	1	7,00 m <sup>2</sup>
		13		Stalas 4	2	6,00 m <sup>2</sup>
		14		Spinta 1	7	5,25 m <sup>2</sup>
		15		Spinta 2	1	1,00 m <sup>2</sup>
		16		Spintelė 1	3	1,20 m <sup>2</sup>
		17		Spintelė 2	2	3,20 m <sup>2</sup>
		18		Lentyna 1	7	7,00 m <sup>2</sup>
		19		Lentyna 2	1	1,05 m <sup>2</sup>
		20		Kėdė	31	7,13 m <sup>2</sup>
		21		Suolas	2	2,10 m <sup>2</sup>
		22		Sofa	1	7,50 m <sup>2</sup>
		23		Virtuvinis komplektas	1	2,80 m <sup>2</sup>
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir Dizaino fakultetas			Ofsetinės spaudos technologijų tyrimas UAB „Spaudos kontūrai“		
DG-3	Studentas	J. Daugvilavičienė		Specifikacija	Laida	
	Vadovas	A. Kabakaitė-Lukoševičė			O	
	Kat. Ved.	Doc. K. Juzėnas				
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2015 – GI – MBP – 01	Lapas	Lapų
MBP					1	1