



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas
Baigiamasis magistro projektas

Greta Skernauskytė
Projekto autorė

Lekt. dr. Ingrida Venytė
Vadovė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas

Baigiamasis magistro projektas
Grafinių komunikacijų inžinerija (6211EX016)

Greta Skernauskytė
Projekto autorė

Lekt. dr. Ingrida Venytė
Vadovė

Lekt. dr. Laura Gegeckienė
Recenzentė

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Greta Skernauskytė

Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Gretos Skernauskytės, baigiamasis projektas tema „Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)



Kaunas technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Baigiamojo magistro projekto užduotis

Studentui (-ei) – Gretai Skernauskytei

1. Projekto tema –

Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas

(Lietuviškai)

Research of Sublimation Printing on Textile Technology

(Angliškai)

2. Projekto tikslas ir uždaviniai –

Tikslas – išanalizuoti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologiją ir atlikti pasirinktos technologijos projektavimą.

Uždaviniai:

1. išanalizuoti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos (terminio preso kaitinimo temperatūros ir išlaikymo trukmės) įtaką atspaudų kokybei;
2. suprojektuoti pasirinktą sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologiją: sudaryti technologinį procesą, jam parinkti įrenginius, apskaičiuoti įrenginių bei darbuotojų kiekius, nustatyti gamybinių patalpų plotus;
3. atlikus rizikos analizę identifikuoti pažeidžiamus asmenis ir pateikti saugos priemones;
4. atlikus konkurentų analizę, išsiaiškinti tiesioginius konkurentus ir apskaičiuoti sublimacinės spausdinimo technologijos projekto finansinius – ekonominius rodiklius, įvertinti investicijų efektyvumą.

3. Pradiniai projekto duomenys –

„Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimo“ produkcijos charakteristikos pateiktos 5 lentelėje.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos –

atlikti netiesioginės sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos analizę, spaudos gaminių gamybos technologinį projektavimą, rizikos analizę, apskaičiuoti finansinius ir ekonominius rodiklius.

Projekto autorė

Greta Skernauskytė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Vadovė

Lekt. dr. Ingrida Venytė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Krypties studijų
programų vadovė

Doc. dr. Regita Bendikienė

(Vardas, Pavardė)

(parašas)

(data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	75	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	28	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1	2019 - GI - MBP - 01	Projekto ekonominiai rodikliai	1	1	
4	A1	2019 - GI - MBP - 02	Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimo rezultatai (1)	1	1	
5	A1	2019 - GI - MBP - 03	Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimo rezultatai (2)	1	1	
6	A1	2019 - GI - MBP - 04	Sublimacinės spausdinimo technologijos ant tekstilės gaminių technologinio projek- tavimo schema	1	1	
7	A1	2019 - GI - MBP - 05	Projektuojamos spaustuvės patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas	1	1	
8	A1	2019 - GI - MBP - 06	Investicijų efektyvumo vertini- mas	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Sublimacinės spausdinimo technologijos ant tekstilės tyrimas		
MDM-7/5	Studentas	G. Skernauskytė		Žiniaraštis		Laida
	Vadovas	dr. lekt. I. Venytė				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra		2019 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				1	1

Skernauskytė, Greta. Sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė lekt. dr. Ingrida Venytė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Gamybos inžinerija (E10), Inžinerijos mokslai (E).

Reikšminiai žodžiai: sublimacija, tekstilė, spaudos kokybė.

Kaunas, 2019. 75 p.

Santrauka

Magistro baigiamajame projekte analizuojama sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologija. Mokslinio tyrimo dalyje apžvelgta mokslinė literatūra apie skaitmeninę spaudą ant tekstilės. Remiantis ankstesnėmis mokslininkų atliktų tyrimų išvadomis, atliktas tyrimas analizuojantis sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos parametrų įtaką spaudos kokybei.

Netiesioginės sublimacinės spaudos gaminių ant tekstilės gamybos technologinio projektavimo dalyje apibrėžtos produktų charakteristikos ir gamybos etapai. Suprojektuota technologinė proceso schema. Kiekvieno baro (originalo, spaudos, pospaudiminis) darbams nustatytos laiko normos. Atlikta kokybės kontrolės analizė, pateiktos priemonės. Apskaičiuoti reikalingi įrenginių bei darbuotojų kiekiai, patalpų plotai.

Darbų saugos ir ekologijos dalyje įvertinta profesinė ir kita rizika. Identifikuoti pavojai ir saugos priemonės. Nustatytas oro ir vandens valymo poreikis.

Finansinėje – ekonominėje dalyje atlikta inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė. Nustatyti projekto finansiniai šaltiniai, taip pat apskaičiuota trumpalaikio ir ilgalaikio turto vertė. Pagal nustatytą produkcijos gamybos planą, darbuotojų skaičių ir kitus rodiklius, įvertintos gamybos, veiklos, finansinės ir investicinės sąnaudos. Apskaičiuavus gaminių kainas, GPS, įvertintas investicijų efektyvumas bei pateikti pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai.

Paskutiniame skyriuje pateiktos sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos projekto išvados bei pasiūlymai.

Skernauskytė, Greta. Research of Sublimation Printing on Textile Technology. Master's Final Degree Project / supervisor lect. dr. Ingrida Venytė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering (E10), Engineering Sciences (E).

Keywords: sublimation printing, textile, print quality, color difference.

Kaunas, 2019. 75.

Summary

The master's final project analyses the technology of sublimation printing on textiles. Scientific literature on digital printing (on textiles) is part of the research. Based on previous research findings, a study was conducted to analyse the influence of sublimation printing on textile technology parameters on print quality.

Indirect sublimation printing products on the textile part of the technological design process define the characteristics and production stages of the products. Process scheme designed. Time limits are set for each bar (original, press, post). The quality control analysis was performed and the tools for quality control were presented. The required amount of equipment and personnel is calculated, and the area of the premises is determined.

Occupational and other risks are assessed in the work safety and ecology section. Identified hazards and safety measures. Need for air and water treatment.

In the financial – economic part an analysis of the innovation design and implementation environment was performed. The financial sources of the project have been identified, as well as the value of short-term and long-term assets. Production, activity, financial and investment costs are estimated based on the production plan, the number of employees and other indicators. When calculating product prices, GPS was used to evaluate the efficiency of investments and to provide the main economic indicators of the project.

The last chapter presents the conclusions and suggestions for sublimation printing on a textile technology project.

Turinys

Lentelių sąrašas	10
Paveikslų sąrašas	12
Santrumpų ir terminų sąrašas	13
Įvadas.....	14
1. Projekto ekonominiai rodikliai	15
2. Mokslinio tyrimo dalis	17
2.1. Literatūros apžvalga	17
2.2. Metodologinė dalis	22
2.3. Tyrimų rezultatai ir analizė.....	24
2.4. Išvados ir pasiūlymai	27
3. Netiesioginės sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos spaudos gaminių gamybos technologinis projektavimas	29
3.1. Technologinio proceso projektavimas.....	29
3.2. Gaminamos produkcijos kūrimo technologinė procesų schema	29
3.3. Spaudos gaminių gamybos darbų projektavimas	31
3.4. Originalo apdorojimo baras	32
3.5. Spaudos baras	33
3.6. Pospaudiminių procesų baras	34
3.7. Technologinių procesų kokybės kontrolė.....	36
3.8. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas	38
3.9. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	42
4. Darbų sauga ir ekologija.....	45
4.1. Profesinės rizikos vertinimas.....	45
4.2. Rizikos analizė.....	45
4.2.1. Pavojų identifikavimas	45
4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas.....	48
4.2.3. Rizikos leistinumo nustatymas	48
4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas	49
4.3. Oro ir vandens valymas	50
5. Finansiniai – ekonominiai skaičiavimai	52
5.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių – organizacinių problemų nustatymas	52
5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	54
5.3. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	55
5.4. Produkcijos gamybos apimtys planavimas.....	56
5.5. Gamybos kaštų skaičiavimas.....	57
5.6. Veiklos kaštų skaičiavimas.....	63
5.7. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos	65
5.8. Gaminių kainos apskaičiavimas	66
5.9. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas.....	67
5.10. Investicijų efektyvumo vertinimas	68
5.11. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai.....	71
5.12. Išvados.....	73
Išvados	74
Literatūros sąrašas	75

Priedai.....	76
1 Priedas. Tyrimo „Terminio apdorojimo įtaka spaudos dėmėtumui spausdinant trafaretine spauda ant megztų tekstilės audinių“ rezultatai ir bandinių skaitmeniniai vaizdai	76
2 Priedas. Tyrimo apie skalbimo įtaką trafaretinės spaudos kokybei rezultatus reprezentuojančios diagramos	78
3 Priedas. Tyrimo apie sublimacinės spaudos įtaką sportinės tekstilės oro laidumui rezultatus reprezentuojančios diagramos	80
4 Priedas. <i>Mutoh ValueJet 1638X 64" Dual-Head</i> spausdintuvo charakteristikos.....	81
5 Priedas. <i>Monti Antonio MODEL 200 (2000 X 1500)</i> techniniai duomenys ²⁰	82
6 Priedas. Sublimacinio popieriaus charakteristikos (<i>Full Sticky 105 gsm</i>).....	83
7 Priedas. Žydros ir purpurinės spalvos ΔE_{00} rezultatai	84
8 Priedas. Audinių skaitmeniniai vaizdai	85
9 priedas. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudo skirtingose medžiagose CIE L* a* b* verčių vidurkiai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir išlaikymo trukmei.....	86
10 Priedas. <i>Samsung NP300E5Z</i> specifikacijos	92
11 Priedas. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas.....	93

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Projekto ekonominiai rodikliai	15
2 lentelė. Medžiagų charakteristikos	22
3 lentelė. CIE L*a*b* vertės	23
4 lentelė. Analizuojami spaudos parametrai vienam audiniui	23
5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos	29
6 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui	31
7 lentelė. Maketavimo ir lankavimo darbų trukmės skaičiavimas	32
8 lentelė. Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas	33
9 lentelė. Atspaudų presavimo metinės gamybos apimtys skaičiavimas	34
10 lentelė. Atspaudų kirpimo trukmės skaičiavimas	35
11 lentelė. Atspaudų apsiuvimo darbų trukmės apskaičiavimas	35
12 lentelė. Pakavimo proceso trukmės skaičiavimas.....	36
13 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas.....	39
14 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas.....	39
15 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas	40
16 lentelė. Kompiuterinės įrangos kiekio skaičiavimas	41
17 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas	41
18 lentelė. Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas	41
19 lentelė. Įrengimų ir baldų plotas grafinio dizaino – maketavimo skyriuje (originalo baras)	42
20 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas spaudos skyriuje	43
21 lentelė. Baldų užimamas plotas pospaudiminių darbų skyriuje	43
22 lentelė. Baldų užimamas plotas administracinėse patalpose	43
23 lentelė. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	46
24 lentelė. Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.....	46
25 lentelė. Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	47
26 lentelė. Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas	48
27 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas.....	49
28 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksnių planas	50
29 lentelė. Konkurentai.....	52
30 lentelė. PEST analizė (makroaplinkos vertinimas).....	53
31 lentelė. SSGG analizė (vidinių veiksnių vertinimas).....	53
32 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai	54
33 lentelė. Technologinių įrengimų vertė.....	55
34 lentelė. Išlaidos baldams.....	55
35 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis	56
36 lentelė. Produkcijos gamybos apimtys planavimas	56
37 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui.....	57
38 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui).....	57
39 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui	58
40 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui.....	58
41 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui.....	58
42 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	58
43 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)	59

44 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata.....	60
45 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas	61
46 lentelė. Gamybos kaštai	61
47 lentelė. Veiklos sąnaudos projekto gyvavimo metais.....	63
48 lentelė. Veiklos sąnaudos	64
49 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas	65
50 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas.....	66
51 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas	66
52 lentelė. Gaminių kainos pirmaisiais, ketvirtaisiais ir penktaisiais projekto gyvavimo metais	67
53 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur.....	67
54 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita	68
55 lentelė. Bendri ir diskontuoti GPS	69
56 lentelė. T, GEV, IRR, PI ir MIRR rodikliai	69
57 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas	70
58 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai.....	71
59 lentelė. <i>Mutoh ValueJet 1638X 64" Dual-Head</i> spausdintuvo charakteristikos ¹⁹	81
60 lentelė. Sublimacinio popieriaus <i>Full Sticky</i> fizinės savybės	83
61 lentelė. Sublimacinio popieriaus taikymo galimybės	83
62 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvos visų audinių ΔE_{00} rezultatai pagal temperatūrą ir išlaikymo trukmę.....	84
63 lentelė. Audinių skaitmeniniai vaizdai	85
64 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (40 sek.)	86
65 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (60 sek.)	87
66 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (70 sek.)	88
67 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (80 sek.)	89
68 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (90 sek.)	90
69 lentelė. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas.....	93

Paveikslų sąrašas

1 pav. Skirtingų audinių membranų SEM vaizdai (<i>Zerowind</i> ir <i>Plastotex</i>) ⁵	19
2 pav. <i>Kalashell</i> ir <i>Mission light</i> SEM (kairėje), <i>T-Rex</i> ir <i>W-W Karo</i> (dešinėje) SEM vaizdai ⁵	19
3 pav. Atspausdintos medvilnės bandinių laidumo orui vertės ¹¹	20
4 pav. Atspausdinto poliesterio bandinių laidumo orui vertės ¹¹	21
5 pav. <i>Adobe InDesign CC 2018</i> sukurtas CM maketas.....	23
6 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 40 s išlaikymo trukmei	24
7 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 60 s išlaikymo trukmei	25
8 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 70 s išlaikymo trukmei	25
9 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 80 s išlaikymo trukmei	26
10 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 90 s išlaikymo trukmei	27
11 pav. <i>Decotex</i> audinio purpurinės spalvos skaitmeniniai vaizdai prieš spausdinimą ir po atspausdinimo naudojant 170 laipsnių temperatūrą ir 40 sekundžių trukmės išlaikymą	27
12 pav. Technologinė procesų schema	30
13 pav. Investicijų atsipirkimo diagrama	69
14 pav. Lūžio taško diagrama	70
15 pav. Tyrimo rezultatai gauti GLCM metodu (entropija) ⁸	76
16 pav. Bandiniai prieš terminį apdorojimą ⁸	76
17 pav. Bandiniai po pirmos terminio apdorojimo ⁸	76
18 pav. Bandiniai po antro terminio apdorojimo ⁸	77
19 pav. Bandiniai po trečios terminio apdorojimo ⁸	77
20 pav. Bandinys „A“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu ⁹	78
21 pav. Bandinys „A“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu ⁹	78
22 pav. Bandinys „B“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu ⁹	78
23 pav. Bandinys „B“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu ⁹	79
24 pav. Bandinys „C“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu ⁹	79
25 pav. Bandinys „C“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu ⁹	79
26 pav. Medžiagos storio priklausomybė nuo spausdinimo temperatūros (be spaudos dažų) ⁵	80
27 pav. Atspaudos medžiagos storio priklausomybė nuo temperatūros (su spaudos dažais) ⁵	80

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

ΔE – Delta E, dE;

ΔE_{00} – Delta E 2000;

C – žydra (angl. *Cyan*);

CMYK – spalvų modelis (angl. *Cyan-magenta-yellow-black*)¹;

EA – elastanas (angl. *Elastane*)²;

M – purpurinė (angl. *Magenta*);

PL – poliesteris (angl. *Polyester*)²;

PU – poliuretānas (angl. *PolyUrethane*)³;

SEM – skenuojantis elektroninis mikroskopas (angl. *Scanning Electron Microscope*).

Įvadas

Spaudos ant tekstilės gaminiai yra plačiai paplitę visuomenėje: nuo įvairaus dizaino marškinėlių iki įmonę reprezentuojančių stendų. Atspaudas yra vienas iš gaminio elementų, kuris atkreipia vartotojų dėmesį. Egzistuoja daugybė metodų, kuriais galima norimą dizainą atspausdinti ant įvairaus audinio⁴.

Sublimacinė spausdinimo technologija naudojama spausdinti įvairios paskirties poliesterio produktus: vėliavas, marškinėlius, interjero detales. Norint gauti aukštos kokybės spaudos gaminius būtina kiekvienam audiniui naudoti išskirtinai tik jam pritaikytus technologinius parametrus. Įprastinė naudojama praktika įmonėse – intuityvus parametrų pasirinkimas ir vizualus kokybės vertinimas, siekiant patenkinamų spaudos rezultatų nesugadinant audinio ir nepakeičiant jo savybių, pavyzdžiui, elastingumo.

Didžiausią įtaką netiesioginės sublimacinės spausdinimo technologijos spaudai turi technologiniai parametrai – temperatūra ir laikas. Kuo aukštesnė temperatūra ir ilgesnė išlaikymo trukmė, tuo tikėtina, didesnis kiekis dažų pavirs garais ir pateks į audinį. Svarbu žinoti, kokia aukščiausia temperatūra nepakeičia tekstilės storio ir elastingumo, kadangi kiekvienas audinys gali skirtis savo sudėtimi, sluoksnių skaičiumi, todėl galima daryti prielaidą, kad dėl aukštos temperatūros ir (ar) ilgo išlaikymo gali susispausti oro ertmės ir skirtingai paveikti medžiagos storį ir pan. Tai – papildomi veiksniai, kurie lemia gaminio kokybės sampratą. Vis dėlto, spalvinės charakteristikos vis dar išlieka viena iš pagrindinių ypatybių, pagal kurią vartotojai sprendžia ar prekė kokybiška, ar ne^{5,6}.

Baigiamojo darbo tikslas: išanalizuoti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologiją ir atlikti pasirinktos technologijos projektavimą.

Uždaviniai:

1. išanalizuoti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos (terminio preso kaitinimo temperatūros ir išlaikymo trukmės) įtaką atspaudos kokybei;
2. suprojektuoti pasirinktą sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologiją: sudaryti technologinį procesą, jam parinkti įrenginius, apskaičiuoti įrenginių bei darbuotojų kiekius, nustatyti gamybinių patalpų plotus;
3. atlikus rizikos analizę identifikuoti pažeidžiamus asmenis ir pateikti saugos priemones;
4. atlikus konkurentų analizę, išsiaiškinti tiesioginius konkurentus ir apskaičiavus sublimacinės spausdinimo technologijos projekto finansinius – ekonominius rodiklius, įvertinti investicijų efektyvumą.

1. Projekto ekonominiai rodikliai

Žemiau esančioje lentelėje yra sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos projekto ekonominiai rodikliai. Joje pateiktos produkcijos gamybos apimtys brandos stadijoje (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais). Apskaičiuotos pardavimų pajamos, darbo našumas (5 darbuotojų), vidutiniai darbo užmokesčiai. Pateikti gamybos kaštai, gaminių gamybinės savikainos bei kiti svarbūs įmonės pelno (nuostolio) ataskaitos rodikliai.

1 lentelė. Projekto ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Projekte
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	-
Valstybinė vėliava	300,00
Įmonės vėliava	500,00
Stalo vėliavėlė	3000,00
Reklaminė skarelė	7500,00
Interjero detalė	330,00
Stendas	875,00
Uždanga	245,00
Dekoracija	236,00
Plakatas	2280,00
Parodų stendas	455,00
2. Pardavimų pajamos, Eur	392811,60
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	5
Tame skaičiuje darbininkai	3
4. Darbo našumas, Eur:	-
Dirbančiojo	78562,32
Darbininko	130937,20
4. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	-
Dirbančiojo	26829,27
Darbininko	12051,39
5. Gamybos kaštai, Eur	239506,15
6. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	-
Valstybinė vėliava	29,81
Įmonės vėliava	25,88
Stalo vėliavėlė	4,57
Reklaminė skarelė	6,16
Interjero detalė	14,72
Stendas	14,77
Uždanga	57,40
Dekoracija	26,70
Parodų stendas	32,69

1 lentelės tęsinys

7. Grynasis pelnas, Eur	93656,28
8. Investicijų apimtis, Eur	260000,00
Bendrasis pelningumas, proc.	37,37
Veiklos pelningumas, proc.	21,86
Grynasis pelningumas, proc.	17,95
9. Produkcijos (veiklos) pelningumas, proc.	23,25
10. Investicijų grąža (rentabilumas), proc.	36,80
11. Veiklos rentabilumas, proc.	30,25
12. Apyvartų skaičius per metus	4,2
13. Apyvartos trukmė, dienos	60
14. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	2,54
15. Projekto investicijų diskontuotas atsipirkimo laikas, metais	2,42
16. Projekto grynoji esamoji vertė, Eur	122312,03
17. Kapitalo kaštai, proc.	6,91
18. Vidinė pelno norma, proc.	44
19. Pelningumo indeksas	2,88

2. Mokslinio tyrimo dalis

Literatūros apžvalga – vienas pirmiausių etapų prieš atliekant tyrimą siekiant išsiaiškinti, kokie yra naujausi atlikti moksliniai tyrimai, kas turėtų būti aktualu dabartiniu metu, kokios informacijos stinga.

2.1. Literatūros apžvalga

Spauda ant tekstilės gali būti apibrėžiama kaip procesas, kurio metu dažai yra spausdinami ant tekstilės tam tikru spaudos būdu⁷. Dažniausiai naudojamos technologijos – trafaretinė, skaitmeninė ir šiluminio (terminio) perkėlimo spauda. Priklausomai nuo pasirinktos medžiagos ir dažymo ant jos technikos, šie gaminiai gali pakisti dėl karščio lyginant, dėl skalbimo ar dėl kokio nors mechaninio poveikio.

Mokslinio tyrimo straipsnio autorių⁸ nuomone, spausdinti tekstilės gaminiai yra plačiai naudojami visuomenėje, todėl yra neišvengiamai veikiami tam tikrų veiksnių. Šiuo atveju – lyginimo. Tam tikra temperatūra gali turėti įtakos spaudos spalvų pokyčiui ir dėmėtumui. Šio tyrimo metu buvo siekiama rasti tam tikras spaudos charakteristikas, kurias pakeitus, būtų pailgintas spaudos ant tekstilės ilgaamžiškumas.

Straipsnyje⁸ aprašyti veiksniai, darantys įtaką spaudos kokybei: spausdinimo greitis, brauklės kietumas ir jos spaudimas, atstumas tarp trafareto ir medžiagos. Taip pat nustatyta, kad trafaretinės spaudos trafareto gijų skaičius ir pluošto storis turi įtakos dažų padengimui, spalvos atgaminimui. Taigi, kokybiškai spaudai išgauti visi pateikti parametrai turi būti kruopščiai kontroliuojami.

Tyrimė⁸ naudota vieno tipo medvilnė. Spaudos mašina – šešių spalvų E serijos *M&R Sportsman* (spausdinimo greitis 15 cm/s, brauklės kietumas 80 (angl. *shore*) tipas – A, spaudimas 275.8 x 103 Pa ir 4 mm atstumas nuo ekrano iki substrato). Dažai – *Sericol Texopaque Classic OP*. Papildomas dažų fiksavimas atliktas 160 °C temperatūroje 150 sekundžių *MAGNET RV* terminiu presu. Spaudiniai spausdinti trijų skirtingų gijų skaičiaus spaudos trafaretais: 90, 120 ir 140 gijų centimetre. Svarbiausias aspektas – naudojama temperatūra tyrimui atlikti. Tada bandiniai 15 sekundžių yra apdoroti 850 daN *MAGNET RV* terminiu presu trimis skirtingomis temperatūromis – 110 °C, 130 °C ir 150 °C.

Rezultatai⁸ autoriams parodė, kad didžiausias dėmėtumas matomas bandiniuose, kurie spausdinti su 140 gijų centimetre spaudos trafaretu (žr. 1 Priedas. 15 pav. ir 16 – 19 pav., c bandiniai). Išsiaiškinta, kad temperatūros padidėjimas nebūtinai padidina šį dėmėtumą. Tai pastebima 90 ir 140 trafaretinio tinklelio atveju, bet 120 matomas kitas rezultatas (žr. 1 Priedas. 15 pav. ir 16 – 19 pav., a, b, c bandiniai). Karštis pakeičia spaudos dažų tolygumą, bet neaptiktas linijinis (tendencingas) padidėjimas. Po pirmo 110 °C temperatūrinio apdorojimo išryškėja dėmėtumas (žr. 1 Priedas. 16 pav.), bet antruoju 130 °C temperatūros apdorojimu – jis sumažėja (žr. 1 Priedas. 17 pav.). Esant 150 °C temperatūrai – visiškai nukrenta lyginant su bandiniu tik po spaudos (žr. 1 Priedas. 19 pav.). Kalbant apie 120 gijų/cm trafaretą matoma visai kita tendencija.

Naudojant tankesnę trafaretą yra didesnė tikimybė susikoncentruoti dažams ir tai paaiškintų didesnes dėmėtumo reikšmes. Apdorojus termiškai, dažų kiekis, susikoncentravęs bandinio paviršiuje, patenka į gilesnę audinio struktūrą. Esant žemesnei temperatūrai, mažesnis dažų kiekis susigeria į audinį⁸.

Straipsnyje⁸ pateiktose atliktų tyrimų išvadose teigiama, kad būtų pasiekta geresnė spaudos kokybė naudojant trafaretinę spaudos technologiją, reikėtų naudoti spaudos formą su mažesniu kiekiu gijų.

Žinoma, šio straipsnio⁸ autoriai negali daryti absoliučios išvados, kadangi įtakos turi tekstilės struktūra, dažų adhezija (būtent, paveikus karščiu). Taip pat nustatyta, kad 130 °C lyginimo temperatūra turi mažesnę įtaką spaudos kokybei.

Taigi, temperatūra turi įtakos spaudai, t. y., jos kokybei – dažai atrodo netolygiai pasiskirstę ant audinio. Be šito, taip pat svarbu sužinoti kaip veikia spaudą (ta pati technologija – trafaretinė spauda) kitas veiksnys – skalbimas, kuris yra dažniausiai neišvengiamas, pavyzdžiui, skalbiant medvilninius rūbus. Tokį tyrimą atliko Đ. Vujčić‘as ir B. Ružičić‘a, kurio rezultatai pateikti straipsnyje⁹.

Taigi, tyrimas⁹ buvo atliktas siekiant nustatyti plovimo įtaką spaudos kokybei ant tekstilės. Plovimo procesas pakeičia tekstilės fizines ir chemines funkcijas bei mikromechanines savybes, pavyzdžiui, laidumą orui. Taip pat šis procesas turi įtakos spalvų pokyčiui. Visi šie pakitimai priklauso nuo skalbimo temperatūros, vandens kietumo, skalbimo laiko, skalbimo priemonių cheminių medžiagų. O įvertinant spaudos kokybę, galima atsižvelgti į keletą aspektų: kontrastą, ryškumą, makrovienodumą.

Dėl to autoriai⁹ susikoncentruoja į skalbimų skaičių ir jo įtaką spalvų pokyčiui bei makronevienodumui, naudojant trafaretinės spaudos technologiją ant medvilnės. Eksperimente buvo pasirenkami trijų tipų medvilnės bandiniai, kurių pynimas yra skirtingas. Jie charakterizuojami šiais ISO standartais: ISO 1833, ISO 3801 ir ISO 7211–2.

Spaudinių paruošimas analogiškas ankstesniam tyrimui⁸. Naudoti trafaretai – 120 ir 160 gijų centimetre. Tyrimo eigą apima: 1) skalbimas 10 kartų 30 °C temperatūroje; 2) spalvos pokytis įvertinamas 4 kartus – prieš skalbimą, po pirmo skalbimo, po 5 skalbimo, po 10 skalbimo.

Rezultatai autoriams parodė, kad didėjant skalbimų skaičiui didėja ir spalvos blukimas, t. y., spalvos pokytis. Tai pastebima kiekviename bandinyje. Viskas straipsnyje⁹ paaiškinama tuo, kad dažų dalelės yra nuplaunamos skalbimo metu. Mažėjant substrato sluoksniui keičiasi šviesos absorbcija ir tai lemia kitokį atspindį bei keičia spalvos vizualinį suvokimą.

Lyginant bandinių charakteristikas, autoriai⁹ pastebėjo, kad bandinys, kuris buvo spausdintas su 120 gijų centimetre trafaretiniu tinkleliu, turi didesnius spalvos pokyčio nukrypimus, kuomet bandinys, spausdintas 160 gijų centimetre, turi mažesnius nuokrypius po atitinkamo kiekio skalbimų. Taip pat bandinių rezultatai esant vienodam trafaretui nėra identiški, vadinasi, medvilnės paviršius turi įtakos spalvų reprodukcijai (žr. 2 Priedas. 20 – 25 pav.).

Dažų blukimas lemia paviršiaus nevienodumą. Kuomet netolygiai nuplaunami dažai, padidėja kontrastas, bet kartu padidėja ir dėmėtumas. Tai iliustruojantys GLCM (angl. *Gray Level Co-occurrence Matrix*) analizės grafikai, naudojant *MATLAB* programinę įrangą, pateikti prieduose (žr. 2 Priedas).

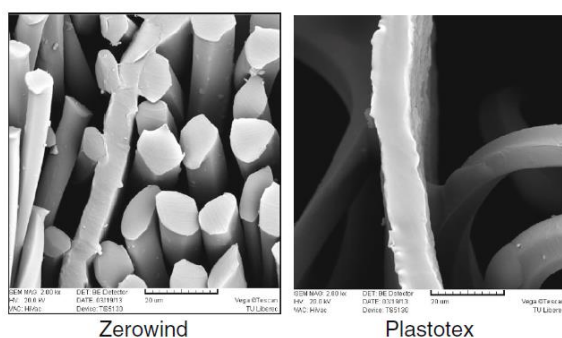
Autoriai⁹ išvadose pažymi, kad dažų sluoksnis nuplaunamas kiekvienu skalbimu. Šis blukimas nėra identiškas visų rūšių bandiniams. Matomi skirtumai naudojant tiek skirtingus trafaretus, tiek skirtingo pynimo medvilnės bandinius. Išryškėjus spalvos pokyčiui, kartu atsiranda paviršiaus nevienodumas. Įdomu tai, kad esant nevienodai substrato koncentracijai ant tekstilės po skalbimo gali sumažėti dėmėtumo reikšmė, kadangi nuplaunamas tam tikras kiekis dažų.

Taip pat straipsnio⁹ autoriai išsiaiškino, kad esant tankesniai ekranui visi bandiniai turi mažesnę dėmėtumą po spausdinimo ir skalbimo lyginant su analogiškos struktūros bandiniais, bet spausdintais su retesniu trafaretu.

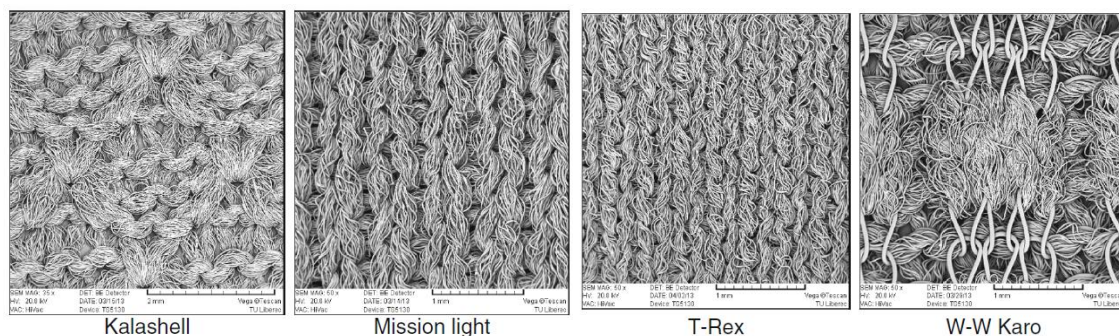
Kaip matoma iš pastarųjų dviejų straipsnių^{8,9}, trafaretinės spaudos gaminiai turi dėmėtumo problemą tiek po proceso paveikus karščiu, tiek po skalbimo. Vienu atveju dažai labiau susigeria į gilesnę audinio struktūrą, kitu – dažų dalelės atsiskiria nuo audinio. Kalbant apie rūbus, kitas aktualus aspektas, tai laidumas orui, kuris tiesiogiai neturi įtakos spaudos kokybei, bet turi įtakos gaminio kokybei. Kadangi rūbu turi tinkamai migruoti oro srautas.

Straipsnyje⁵ pateiktas tyrimas, kuriuo autoriai siekė ištirti tekstilės spaudos gaminius, kurie atspausdinti naudojant sublimacinę spausdinimo technologiją. Vieno iš jų tikslas yra išmatuoti membraninės tekstilės laidumą orui prieš ir po sublimacinio spaudos proceso (vienu metodu – su dažais, kitu – ne) ir surasti kaip temperatūra, kuri naudojama spausdinant, veikia tekstilę. Temperatūros diapazonas pasirinktas nuo 180 °C iki 220 °C. Laidumas orui yra svarbi charakteristika, kadangi tai lemia kūno neperkaitimą dėvint rūbą, ypač, jei šis rūbas – sportinė apranga.

Audinsys, spausdintas sublimacine spausdinimo technologija, gali visiškai pakeisti savo funkciją ir savybes. Dėlto autoriai⁵ numatė išnagrinėti tiek spausdinimą su dažais, tiek pačio sublimacinės spaudos proceso įtaką bandiniui nenaudojant dažų. Eksperimentui parinkti keturių rūšių trisluoksniai audiniai su skirtingomis membranomis – *Zerowind* ir *Plastotex* (žr. 1 pav.), kurių sudėtis: 1) *Kalashell* 100 proc. *PL*; 2) *Mission light* 90 proc. *PL* ir 10 proc. *PU*; 3) *T-Rex* 88 proc. *PL*, 6 proc. *EA* ir 6 proc. *PU*; 4) *W-W Karo* 96 proc. *PL* ir 4 proc. *PU* (žr. 2 pav.).



1 pav. Skirtingų audinių membranų SEM vaizdai (*Zerowind* ir *Plastotex*)⁵



2 pav. *Kalashell* ir *Mission light* SEM (kairėje), *T-Rex* ir *W-W Karo* (dešinėje) SEM vaizdai⁵

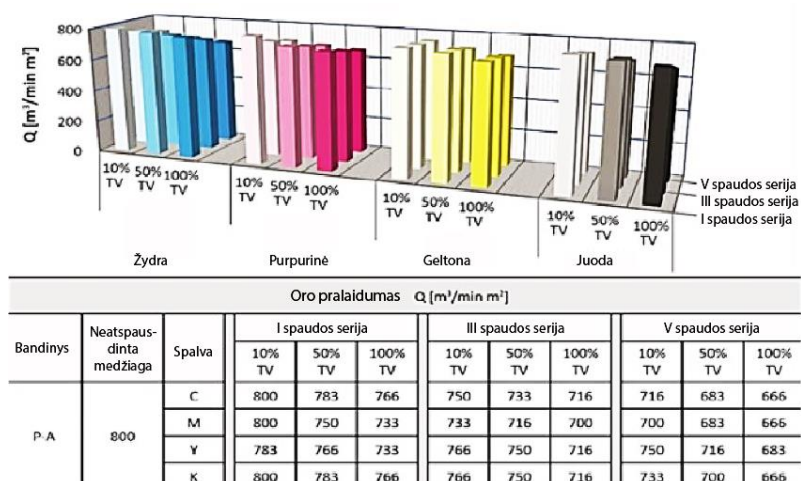
Pagal straipsnį⁵, matavimai atliekami 10 kartų vienam bandiniui. Įrenginys, kuriuo buvo matuojami laidumo šilumai koeficientai veikia atspindžio sensorių principu.

Rezultatai⁵ autoriams parodė, kad didėjant spausdinimo temperatūrai audiniai plonėja (žr. 3 Priedas. 26 – 27 pav.). Vieno iš bandinių, esant 220 °C temperatūrai, nustatytas suplonėjimas siekia 54 proc., kitų – vidutiniškai nuo 30 proc. Lyginant bandinius su dažais (žr. 3 Priedas. 27 pav.) ir be (žr. 3 Priedas. 26 pav.) nepastebėtas joks reikšmingas skirtumas. Suplonėjimo reiškinį galima paaiškinti tuo, kad paveikus temperatūrai plaušai yra deformuojami ir oro plyšiai yra suspaudžiami.

Išvada straipsnyje⁵ daroma tokia, kad plonėjant audiniui, t. y., spausdinimo temperatūrai didėjant, didėja ir laidumas karščiui. Taigi, dažai šiame tyrime neturėjo didelės įtakos laidumui, bet kaip matoma, pats spausdinimo procesas, o tiksliau, naudojama temperatūra paveikia naudotą audinį – sumažina jo storį ir tokiu būdu padidina šilumos cirkuliaciją. Kaip rašoma viename straipsnyje¹⁰, rūbas turintis gerą termopsichologinę charakteristiką, nepriklausomai nuo oro sąlygų, suteikia komforto jausmą: žmogus dėvėdamas tokį rūbą nejaučia, kad yra labai šalta ar labai karšta. Todėl svarbu atkreipti dėmesį ne tik į pačių dažų padengimą ant tekstilės, bet ir į visą procesą, kad gaminys būtų kokybiškas.

Moksliniame straipsnyje¹¹ pristatytas tyrimas, kuriame analizuojama skaitmeninė spauda (angl. *ink-jet*). *Polyprint TexJet* gamintojo spaudos mašinos yra vienos iš pažangiausių, kadangi tai trafaretinės ir skaitmeninės spaudos samplaika. Naudojami geriausi šių dviejų technologijų privalumai. Tyrime nagrinėjama skaitmeninės spaudos parametrų įtaka tekstilės laidumui orui. Bandinių sudėtis – 100 proc. medvilnė, 100 proc. poliesteris. Pagrindiniai parametrai, kurie yra apžvelgiami – tono vertė ir dažų sluoksnių skaičius.

Bandiniai yra spausdinti *Polyprint TexJet* mašina vienu, trimis ar penkiais sluoksniais. Naudoti dažai yra *DuPrint Artistri Pigment–5000* serijos pigmentiniai, pagaminti vandens pagrindu. Po spausdinimo proceso, bandiniai yra džiovinami ir užfiksuojami. Džiovinimo temperatūra siekia 130 °C, 120 sekundžių laiko tarpui. Vėliau bandiniai yra kondicionuojami 24 valandas standartinėmis atmosferos sąlygomis, t. y., 20 °C temperatūroje ir esant 60 proc. oro drėgmei. Tada matuojamas laidumas orui, kuomet oro srautas pereina tekstilę (ISO 9237:1995). Matuojama įvairiose bandinio vietose paliekant 10 cm nuo krašto.

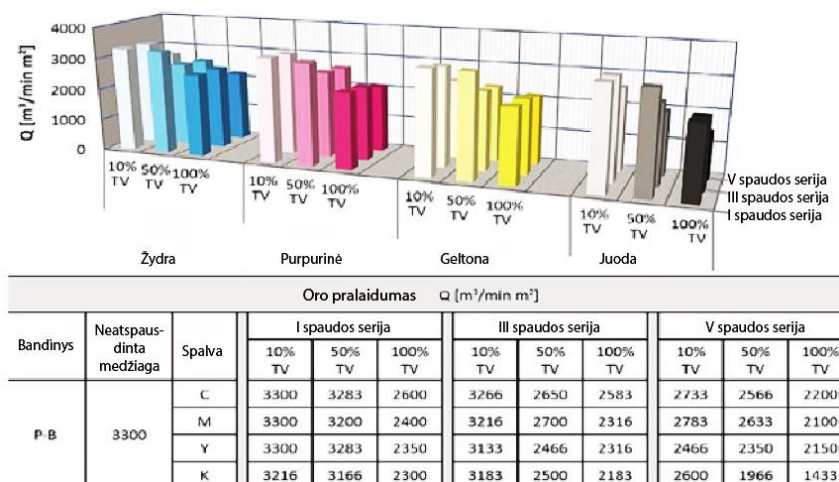


3 pav. Atspausdintos medvilnės bandinių laidumo orui vertės¹¹

Pagal tyrimo rezultatus, kurie pateikti straipsnyje¹¹ (žr. 3 pav.), matoma, kad spausdinti bandiniai turi mažesnę laidumo orui vertę nei nespausdinti medvilnės bandiniai. Išskyrus bandinius, kurių vieno dažų sluoksnio padengimas siekia 10 proc. tono vertės, kurie tolygūs nespausdintiems bandiniams. Taip pat laidumas orui mažėja, kuomet didėja tono padengimas, didėja sluoksnių skaičius.

Straipsnyje¹¹ pastebėta tai, kad mėlynos spalvos dažų laidumo orui vertė yra tokia pat lyginant bandinius su 100 proc. tono verte trijų dažų sluoksniais ir su 10 proc. tono verte penkiais dažų sluoksniais. Kiekvienai spalvai sąlygos skirtingos.

Autoriai¹¹ pažymi, kad rezultatų tendencijos analogiškos poliesterio bandiniams (žr. 4 pav.), t. y., laidumo orui vertės yra mažesnės už neatspausdintų bandinių.



4 pav. Atspausdinto poliesterio bandinių laidumo orui vertės¹¹

Taigi, dažymo proceso metu dažai užpildo tuščias terpes tarp tekstilės plaušų, taip sukuriamas papildomas barjeras, kuris trukdo laisvai migruoti orui gaminiu. Kuo didesnis padengimas, t. y., dažų sluoksnių skaičius, tuo daugiau dažų užpildo oro tarpus¹¹.

Tiriant minėtąją skaitmeninę spausdinimo technologiją rastas straipsnis¹², kuriame analizuojama karščio įtaka tekstilės spaudos kokybei. Pagrindiniai kokybės vertinimo kriterijai pasirinkti – spalvos reprodukcija, makronevienodumas ir kokybiškas linijų atvaizdavimas.

Šio eksperimento metu naudoti trijų rūšių (du megzti ir vienas austas) tekstilės gaminiai, kurių sudėtis 100 proc. medvilnė, 80 proc. medvilnė ir 20 proc. likra bei 100 proc. poliesteris (ISO 1833, ISO 3801:1997 ir ISO 7211–2:1984).

Bandiniai spausdinti *Ink Jet Polyprint TexJet* spausdinimo mašina vandens pagrindo dažais *Artistri Pigment Ink–P5400 Black*. Fiksacija atliekama 140 °C temperatūroje 90 sekundžių. Bandiniai termiškai apdorojami penkis kartus 150 °C temperatūroje išlaikant 15 sekundžių vienu kartu, spaudimas 850 DaN.

Straipsnio autoriai¹² išanalizavus gautus tyrimo rezultatus pastebėjo, kad spalvos pokytis nėra reikšmingas, žmogaus akis to matyti negali. Vieno bandinio atveju, po dviejų terminų apdorojimų, pokytį gali pastebėti ne visi. Dėmėtumo atžvilgiu, po pirmo terminio apdorojimo, nevienodumo reikšmė padidėja lyginant su bandiniu, kuris neapdorotas, tik spausdintas. Kiti kartai turi mažesnę įtaką šiam parametru. Šią tendenciją autoriai¹² pastebi beveik visuose bandiniuose.

Taip pat terminis procesas turi įtakos ir linijos reprodukcijai. Linijos praranda savo ryškumą ir idealią formą. Visus šiuos pokyčius autoriai¹² paaiškina tuo, kad paviršinis dažų kiekis prasiskverbia į gilesnę audinio struktūrą, taip padidindamas dėmėtumo vertes bei linijų nublukimą. Kaip ir ankstesniuose tyrimuose^{5,8,9,11}, atkreipiamas dėmesys, kad bandinio struktūra taip pat turi įtakos spaudos kokybei¹².

Taigi, spausdinant trafaretine spauda ant tekstilės, pastebima, kad terminis apdorojimas turi įtakos spaudos kokybei, bet tai priklauso nuo tekstilės struktūros bei naudojamų dažų, o skalbimo atveju – kuo dažniau skalbiamas gaminy, tuo didesnis spalvų pokytis. Pastaroji išvada gana akivaizdi, bet svarbu atkreipti dėmesį, kad esant kitokio pynimo medvilnės bandiniams, nuskalbtas dažų sluoksnis yra skirtingas. Sublimacijoje temperatūra yra itin reikšminga. Tyrimo rezultatuose atskleista, kad didėjant spaudos temperatūrai, didėja laidumas orui. Skaitmeninės spaudos ant tekstilės metu, analizuojant taip pat temperatūros įtaką spaudos kokybei, atkreipiamas dėmesys, kad šis pokytis yra ne taip akivaizdžiai pastebimas.

Atlikus literatūros analizę pastebėta, kad daugiausiai tyrimų apie tekstilę atlikta tiriant trafaretinę, tiesioginę skaitmeninę spausdinimo technologijas. Auga susidomėjimas naujomis *Ink Jet Polyprint TexJet* spausdinimo mašinomis. Deja, šiuo metu matomas mokslinių tyrimų trūkumas tiriant spaudos kokybę ant tekstilės spausdinant sublimacine spausdinimo technologija.

Taigi, tyrimo tikslas – išanalizuoti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos įtaką atspaudo kokybei.

Šiam tikslui įgyvendinti iškelti uždaviniai:

1. įvertinti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos terminio preso kaitinimo temperatūros ir išlaikymo trukmės įtaką atspaudo spalvoms;
2. nustatyti sublimacinės spausdinimo technologijos terminio preso technologinius parametrus (temperatūra ir išlaikymo trukmė), kurie turi mažiausią įtaką atspaudo kokybei;
3. pateikti sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos technologinių parametru rekomendacijas gamintojams;
4. pasiūlyti tolimesnius tyrimus sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos tema.

2.2. Metodologinė dalis

Tyrimui pasirinktos penkių skirtingų rūšių medžiagos, kurios dažniausiai naudojamos sublimacinėje spaudoje. Audinių pagrindinės charakteristikos pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Medžiagų charakteristikos

Medžiagų rūšys	Sudėtis	Svoris, g/m ²	Sluoksnių skaičius, vnt	Naudojimo sritys
Standartinis vėliavinis audinys	100 proc. poliesteris	110	1	Vėliavos, dekoracijos
Satinėlė	100 proc. poliesteris	115	1	Vėliavos, dekoracijos, stendai
Gairėlinis audinys	70 proc. poliesteris, 30 proc. poliuretanas	360	2	Šalies vėliavos, dekoracijos, ekranai
Decotex audinys	100 proc. poliesteris	280	1	Parodų stendai, plakatai

<i>Austas taftas</i>	100 proc. poliesteris	57	1	Vėliavėlės, skarelės, interjero detalės
----------------------	-----------------------	----	---	---

Spaudos maketui paruošti naudojama *Adobe InDesign CC 2018* programinė įranga. Sukuriami po vieną žydros ir purpurinės spalvos langeliai spalvinėms charakteristikoms iširti. Kiekvienas langelis užpildomas 100 proc. (C (žydra) – 100 proc. užpildymas; M (purpurinė) – 100 proc. užpildymas). Programine įranga nustatomos CIE L*a*b* spalvinės koordinatės, kur L* – šviesis, a* – „žalia – raudona“ ir b* – „mėlyna – geltona“¹³. Šios koordinatės naudojamos kaip spalviniai etalonai skaičiuojant ΔE .



5 pav. *Adobe InDesign CC 2018* sukurtas CM maketas

Žemiau lentelėje pateikta CMYK spalvų modelio ir CIE L*a*b* spalvinių koordinatžių vertės.

3 lentelė. CIE L*a*b* vertės

	Užpildymas, %	L*	a*	b*
C (žydra)	100	60	-20	-40
M (purpurinė)	100	51	77	-2
Y (geltona)	100	94	-10	90
K (juoda)	100	0	0	0

Audiniai spausdinti sublimacijos audinių marginimo technologija. Pirmiausia, norimas atvaizdas plačiaformačiu spausdintuvu *Mutoh ValueJet 100 Dual Head* (spausdintuvo charakteristikos pateiktos priede (žr. 4 Priedas)) spausdintas ant specialaus sublimacinio 105 g/m² gramatūros transferinio popieriaus *Full Sticky* (popieriaus charakteristikos pateiktos priede (žr. 6 Priedas)) sublimaciniais *Kilian Digistar E-Gold* dažais. Vėliau plokščiu terminiu presu *Monti Antonio* (techniniai duomenys pateikti priede (žr. 5 Priedas) veidrodinis atvaizdas nuo popieriaus perkliamas ant audinio. Presavimo proceso metu yra keičiama temperatūra ir išlaikymo trukmė (sekundėmis) (žr. 4 lentelė) etapais: nuo 170 °C iki 200 °C, kas 5 °C – 10 °C (170 °C, 180 °C, 185 °C, 190 °C, 195 °C, 200 °C); nuo 40 sek. iki 90 sek., kas 10 sek. išskyrus 50 sek. parametą (40 sek., 60 sek., 70 sek., 80 sek., 90 sek.). Parametų kombinacijos pateiktos 4 lentelėje.

4 lentelė. Analizuojami spaudos parametrai vienam audiniui

Temperatūra, °C	170	180	185	190	195	200
Išlaikymas, sek						
40	1a	1b	1c	1d	1e	1f
60	2a	2b	2c	2d	2e	2f
70	3a	3b	3c	3d	3e	3f
80	4a	4b	4c	4d	4e	4f
90	5a	5b	5c	5d	5e	5f

Kiekvienas audinys spausdinamas skirtingomis technologinių parametrų (temperatūra (°C) ir išlaikymo trukmė (sekundėmis)) poromis 30 kartų, kaip matoma 4 lentelėje. Pavyzdžiui, „1a“ tai – pirmą technologinių parametrų porą, kur vienas simbolizuoja išlaikymo trukmę, o raidė „a“ – temperatūrą, šiuo atveju 40 sek. išlaikymo trukmė ir 170 °C temperatūra. „2a“ – 60 sekundžių išlaikymo trukmė ir 170 °C temperatūra. „3a“ – 70 sekundžių terminio presavimo išlaikymo trukmė ir naudota temperatūra – 170 °C ir pan. Kadangi audinių yra penki tipai, tai iš viso 150 bandinių.

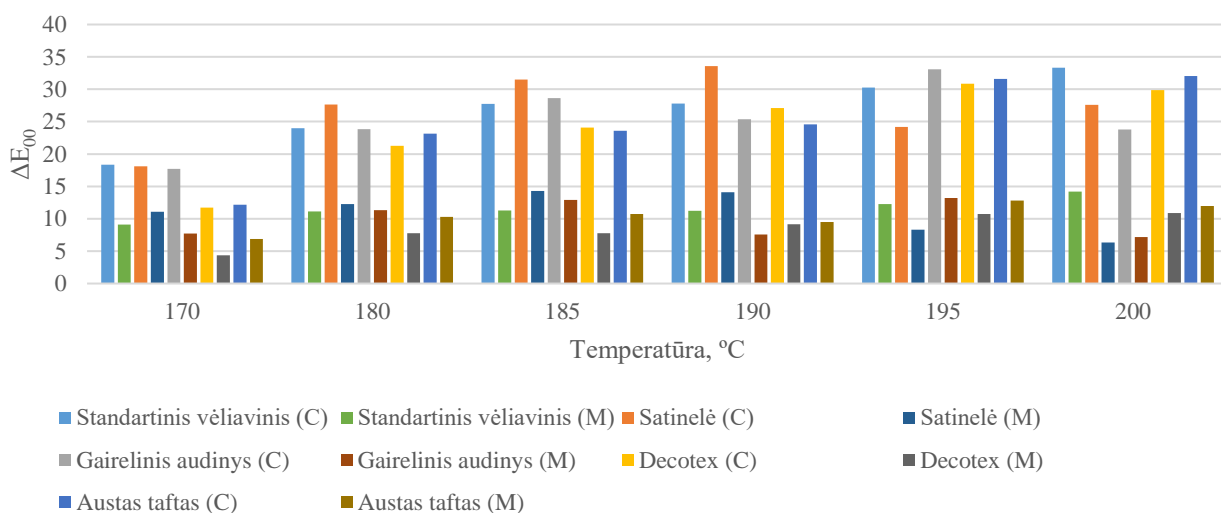
Spalvų kokybinei analizei naudotas spektrodensitometras *X-RiteColor Digital Swatchbook* ir programinė įranga *ColorShop CIE L*a*b** reikšmėms nustatyti. Kiekviena spalva matuota 5 kartus. Apskaičiavus kiekvienos vertės vidurkį, apskaičiuota ΔE , kuri palyginta su turimu teoriniu etalonu pagal *Adobe InDesign CC 2018*.

Spalvų skirtumui apskaičiuoti naudota naujausia serijoje ΔE_{00} formulė¹⁴.

2.3. Tyrimų rezultatai ir analizė

Išmatuotos skirtingais technologiniais parametrais (spaudos perkėlimo temperatūra ir išlaikymo laikas) spausdintų bandinių spalvos, t. y., žydros (angl. *Cyan*) ir purpurinės (angl. *Magenta*) CIE L*a*b* spalvinės koordinatės, naudojantis jau minėtuoju spektrofotometru. Gauti rezultatai pateikti prieduose (žr. 7 Priedas).

Pagal gautus rezultatus matoma (žr. 7 Priedas), kad sublimuojama spalva (žydra ar purpurinė) turi įtakos spalvų skirtumui. Vienur mažiausias spalvų skirtumas yra ties kuo žemesne temperatūra ir trumpesniu išlaikymu (žr. 6 pav.), kitur – priešingai (žr. 10 pav.). Pavyzdžiui, *satinelės* audinio žydros spalvos mažiausias ΔE_{00} ($\Delta E_{00} = 18,10$) yra termiškai apdorojant 170 laipsnių temperatūroje išlaikant 40 sekundžių (žr. 6 pav.), o purpurinės – 200 laipsnių, 90 sekundžių (rezultatas $\Delta E_{00} = 5,52$) (žr. 10 pav.).

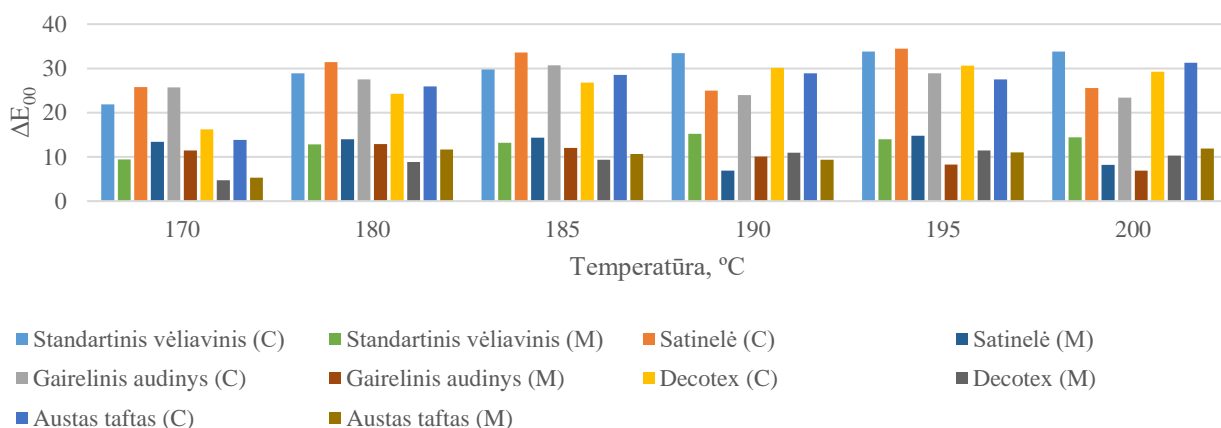


6 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 40 s išlaikymo trukmei

Taigi *standartinio vėliavinio* audinio mažiausios vertės pastebėtos ties 170 °C temperatūra ir 40 sekundžių išlaikymo trukme abiem spalvoms. Kitaip tariant, žydra spalva ($\Delta E_{00} = 18,36$) yra labiau panaši nei nepanaši į etaloną, o purpurinė ($\Delta E_{00} = 9,11$) – skirtumas pastebimas iš pirmo žvilgsnio. Didžiausios abiejų spalvų ΔE_{00} vertės – esant 190 °C temperatūrai, 80 sekundžių išlaikymui

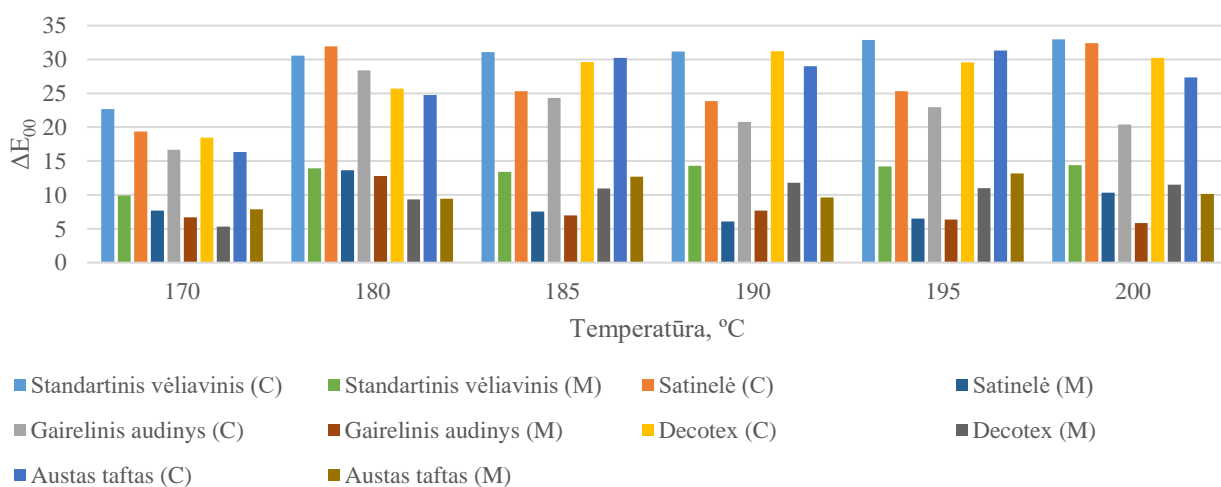
(žr. 9 pav.). Žydra ($\Delta E_{00} = 34,20$) dar labiau nutolusi nuo etalono, o purpurinė ($\Delta E_{00} = 15,37$) – spalva yra labiau panaši nei nepanaši į etaloną.

Satinelės atveju – žydros spalvos vertė ($\Delta E_{00} = 18,10$) mažiausiai nutolusi nuo etalono yra sublimuojant 180 °C temperatūroje išlaikant 40 sekundžių (žr. 6 pav.). Didžiausias skirtumas matomas – 195 °C, 60 sek. ($\Delta E_{00} = 34,44$) (žr. 7 pav.). Purpurinės minimaliausia vertė ($\Delta E_{00} = 5,52$) matoma – sublimuojant 200 °C temperatūroje ir išlaikant 90 sekundžių (skirtumas matomas iš pirmo žvilgsnio) (žr. 10 pav.), didžiausia ($\Delta E_{00} = 15,08$) – 180 °C, 60 sek. (žr. 7 pav.). Pagal pastarąją ΔE_{00} vertę spalva yra labiau panaši nei nepanaši į etaloną.



7 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 60 s išlaikymo trukmei

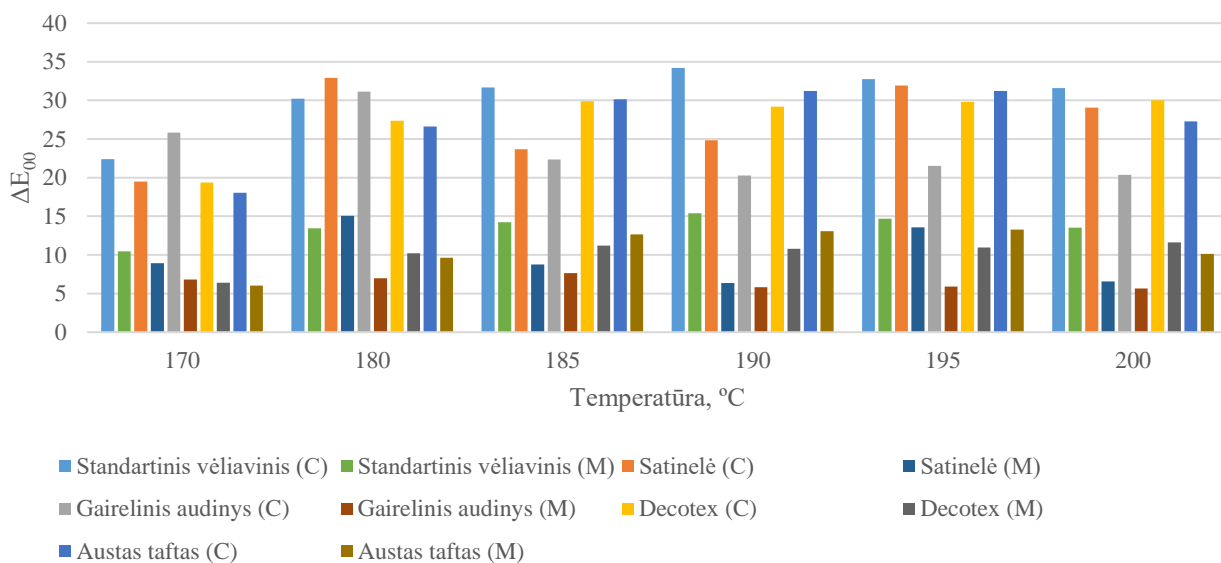
Gairelinio audinio žydra ir purpurinė geriausiai pagal spalvinę charakteristiką sublimuojasi ties 170 °C, 70 sekundžių išlaikymu (žydros spalvos $\Delta E_{00} = 16,65$) (žr. 8 pav.) ir 200 °C, 90 sekundžių išlaikymu (purpurinės spalvos $\Delta E_{00} = 5,33$) (žr. 10 pav.). Pirmu atveju – spalvos yra labiau panašios nei nepanašios, o antru – iš pirmo žvilgsnio matomas skirtumas. Blogiausiai spalviniu požiūriu sublimuojasi abi spalvos esant 195 °C temperatūrai ir 40 sekundžių išlaikymui, ΔE_{00} vertės – 33,08 (žydra) ir 13,19 (purpurinė) (žr. 6 pav.).



8 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 70 s išlaikymo trukmei

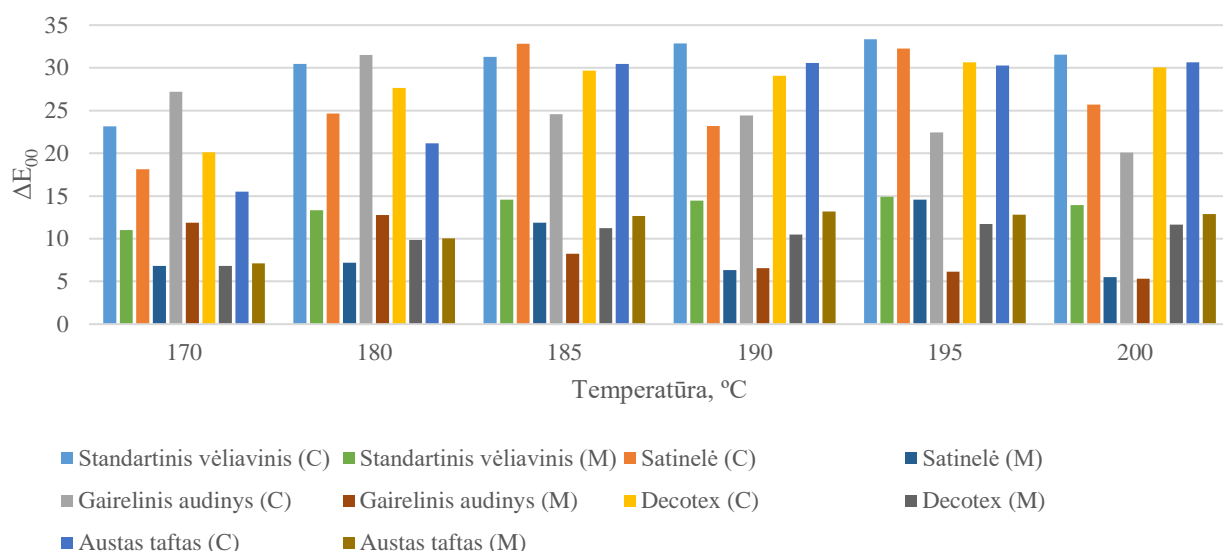
Decotex audinyje spalvos panašiausias į etaloninę kuomet pasirinkti tokie technologiniai parametrai – 170 °C temperatūra, 40 sekundžių išlaikymo trukmė (žr. 6 pav.). ΔE_{00} vertės – 11,73 žydros spalvos atveju ir purpurinės spalvos atveju – 4,37. Vis dėlto žydra yra labiau panaši nei nepanaši, o lyginant purpurinę spalvą su etalonu skirtumas matomas iš pirmo žvilgsnio. Didžiausios vertės spalvų pastebėtos esant 190 °C temperatūrai ir 70 sekundžių išlaikymui (žr. 8 pav.). Žydra (ΔE_{00} – 31,21) – labiau panaši nei nepanaši, o purpurinė (ΔE_{00} – 11,78) – taip pat labiau panaši nei nepanaši į etaloną.

Sublimuojant ant *austo tafto* – geriausiai spalvos atsispausdina esant 170 °C, 40 sekundžių trukmei (žydros spalvos ΔE_{00} – 12,17) (žr. 6 pav.) ir 170 °C, 60 sekundžių trukmei (purpurinės spalvos ΔE_{00} – 5,27) (žr. 7 pav.). Blogiausi rezultatai pasiekiami sublimuojant 200 °C temperatūroje išlaikant 40 sekundžių žydrą spalvą (ΔE_{00} – 32,03) (žr. 6 pav.) ir 195 °C temperatūroje išlaikant 80 sekundžių purpurinę spalvą (ΔE_{00} – 13,27) (žr. 9 pav.).



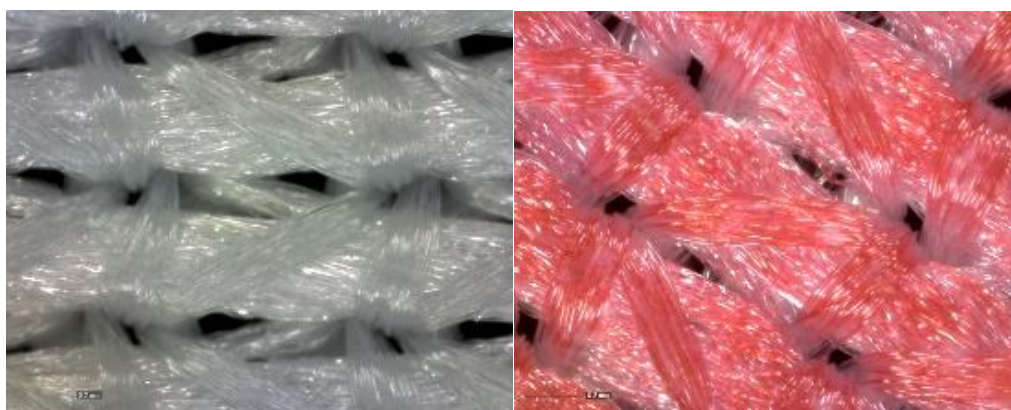
9 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 80 s išlaikymo trukmei

Kaip matoma, dažniausiai spalvos sublimuojasi pakankamai gerai esant mažiausiai temperatūrai ir trumpiausiai išlaikymo trukmei, t. y., 170 °C ir 40 sek. (žr. 6 pav.). Didžiausi skirtumai pastebimi sublimuojant purpurinę spalvą ant *satinėlės* ir *gairelinio* audinio. Šiuo atveju mažiausios reikšmės pasiekiamos priešingai – aukščiausioje temperatūroje ir ilgiausiam išlaikymui (žr. 10 pav.). Viena iš galimų priežasčių – tai audinio charakteristikos. *Standartinis vėliavinis* audinys yra pakankamai lengvas (110 g/m²), vieno sluoksnio, todėl puikiai sublimuojasi žemoje temperatūroje su trumpa išlaikymo trukme. *Gairelinis* audinys – dviejų sluoksnių bei pakankamai sunkus audinys (360 g/m²). Tam, kad spalva pakankamai gerai atsispautų, reikia aukštesnės temperatūros ir (ar) ilgesnio išlaikymo.



10 pav. Žydros (C) ir purpurinės (M) spalvų atspaudos skirtingose medžiagose ΔE_{00} rezultatai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir 90 s išlaikymo trukmei

Atsižvelgus į visus audinius – mažiausia ΔE_{00} vertė pastebima spausdinant ant *Decotex* audinio purpurinę spalvą (žr. 6 pav.). Skaitmeniniu mikroskopu užfiksuotas vaizdas (prieš atspausdinimą kairėje ir po atspausdinimo dešinėje) pateiktas 11 paveikslėlyje. Naudojami technologiniai parametrai – 170 laipsnių temperatūra ir 40 sekundžių trukmės išlaikymas.



11 pav. *Decotex* audinio purpurinės spalvos skaitmeniniai vaizdai prieš spausdinimą (kairėje) ir po atspausdinimo (dešinėje) naudojant 170 laipsnių temperatūrą ir 40 sekundžių trukmės išlaikymą (mažiausia ΔE_{00} reikšmės) (priartinta iki 0,2 mm)

Prieduose (žr. 8 Priedas) pateikti visų analizuotų audinių skaitmeniniai vaizdai, kuriuose matomi audiniai prieš sublimaciją, taip pat spauda, kurios spalvų žydros ir purpurinės ΔE_{00} vertės yra mažiausios ir didžiausios.

2.4. Išvados ir pasiūlymai

1. Atlikus netiesioginės sublimacinės spaudos ant tekstilės terminio preso kaitinimo temperatūros ir išlaikymo trukmės įtakos spalvinę analizę pastebėta tendencija, kad didėjant temperatūrai ir ilgėjant išlaikymui daugumos bandinių ΔE_{00} vertės didėja, pavyzdžiui, *standartinio vėliavinio* audinio atveju esant 170 °C ir 40 sek. ΔE_{00} vertė – 18,36, o 200 °C ir 90 sek. ΔE_{00} – 31,56 (žydra spalva) arba

Decotex atveju esant 170 °C ir 40 sek. ΔE_{00} vertė – 11,73, o 200 °C ir 90 sek. ΔE_{00} – 30,06 (žydra spalva). Taigi, spalvos tamsėja, todėl tampa mažiau panašios į etaloną.

2. Nustatyta, kad geriausia atspaudų kokybė, dažniausiai, pasiekama esant 170 °C temperatūrai ir 40 sek. išlaikymo trukmei. Kita dalis bandinių geriausiai sublimuojasi esant aukštai temperatūrai (200 °C) ir esant ilgiausiai išlaikymo trukmei (90 sek.), pavyzdžiui, *satinelės* bei *gairelinio* audinio atveju sublimuojant purpurinę spalvą ΔE_{00} vertė – 5,52 (*satinelė*) ir ΔE_{00} – 5,33 (*gairelinis* audinys).

3. Atsižvelgus į gautus tyrimo rezultatus, gamintojams siūloma *standartinio vėliavinio*, *satinelės* (sublimuojant žydrą spalvą), *Decotex* bei *austo tafto* audinius sublimuoti 170 °C temperatūroje išlaikant 40 sekundžių, kadangi pasirenkant tokias technologinių parametrų kombinacijas spalvos labiausiai atitinka etaloną bei yra mažiau tamsios. Dėl *gairelinio* audinio sluoksnių skaičiaus (2 sluoksniai) temperatūra turėtų būti aukštesnė ir (ar) išlaikymo trukmė ilgesnė nei pastarųjų audinių. Jeigu *gaireliniam* audinyje dominuoja žydra spalva – siūloma naudoti 170 °C temperatūrą ir 70 sekundžių išlaikymą, jei purpurinė – tinkamiausi parametrai yra šie – 200 °C ir 90 sek. Taip pat sublimuojant purpurinę spalvą ant *satinelės* rekomenduojama naudoti aukštesnę temperatūrą ir (ar) ilgesnį išlaikymą, pavyzdžiui, 200 °C ir 90 sek.

4. Remiantis atlikta sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos kokybine analize, siūloma atlikti išsamesnius tyrimus, kurie išanalizuotų atspaudų, kurie spausdinami pagal gamintojams rekomenduojamus technologinius parametrus, atsparumą eksploataciniams veiksniams ir pateikti siūlymus kaip prailginti atspaudo ilgaamžiškumą.

3. Netiesioginės sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos spaudos gaminių gamybos technologinis projektavimas

Pasirinkta netiesioginės sublimacinės spaudos technologinis projektavimas. Šią technologiją apima pirmiausiai procesai, kurie vyksta prieš gamybą, t. y., sugalvojama produkto (dizaino) idėja, sukuriama maketas, toliau prasideda gamybos procesai – spausdinimas (šiuo atveju netiesioginė sublimacijos spausdinimo technologija). Baigiamiesiems procesams priskiriamas papildomas tekstilės apdorojimas (kirpimas, siuvimas). Plačiau apie procesus žemiau pateiktame poskyryje.

3.1. Technologinio proceso projektavimas

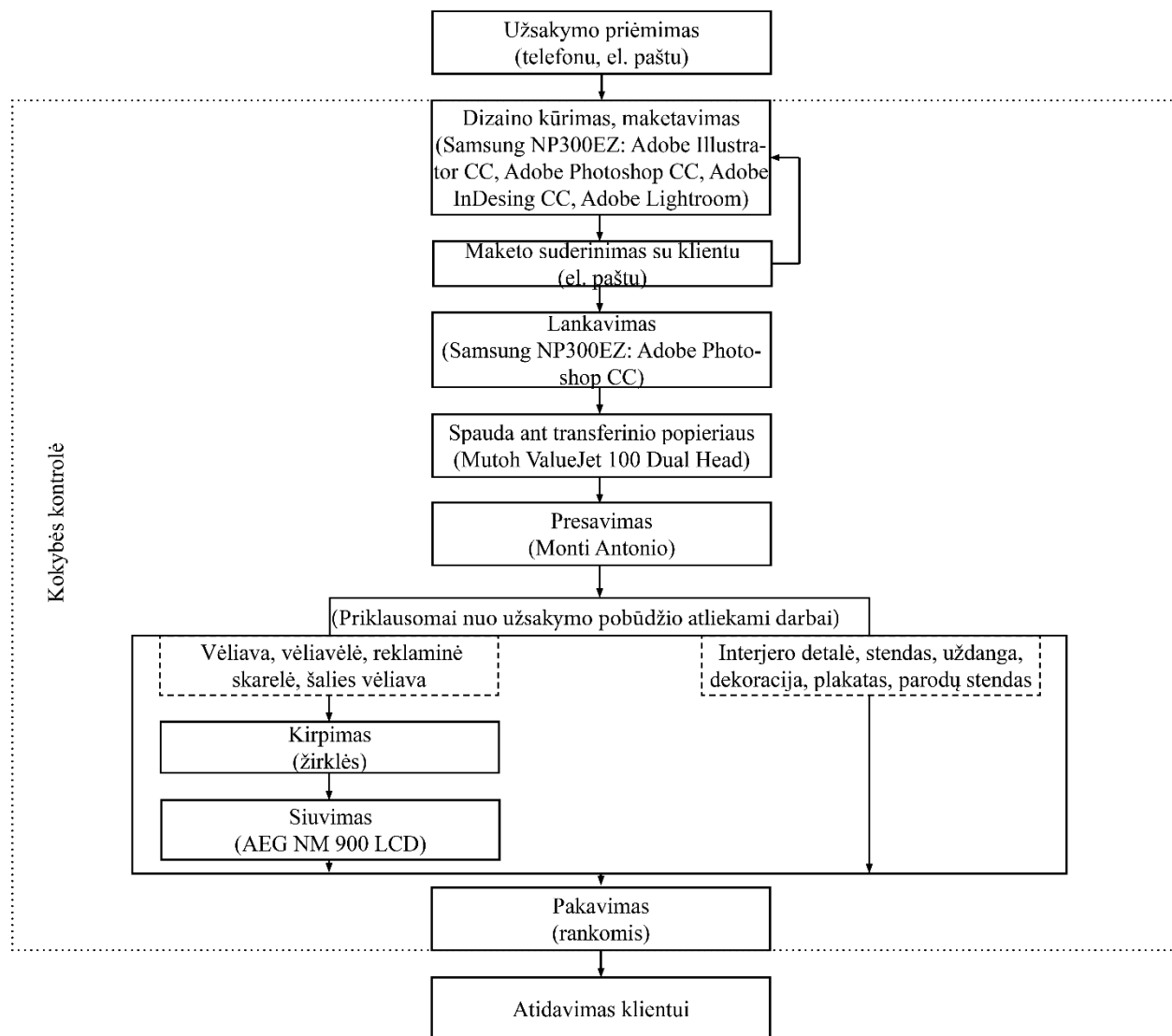
Netiesioginės sublimacijos technologinio proceso projektavimui pasirinkta iki 10 gaminių, kurie skiriasi savo panaudojimo galimybėmis, formatu, naudojamu audiniu (*standartinis vėliavinis, austas taftas, satinelė, gairelinis* audinys ir *Decotex*) ir kitais aspektais. Šią produkciją apima įvairios vėliavos (pavyzdžiui, valstybinė vėliava, įmonės vėliava), įvairūs stendai (pavyzdžiui, parodų stendas), dekoracijos ir kiti sintetiniai gaminiai, kurių pagrindinės charakteristikos pateiktos 5 lentelėje.

5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Tiržas, vnt.	Spausdinimo būdas	Spalvin-gumas	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos audinys
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	60	Netiesioginė sublimacija	4+0	Vektorinė ir rastrinė grafika	<i>Standartinis vėliavinis</i>
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	10		4+0		<i>Standartinis vėliavinis</i>
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	150		4+0		<i>Austas taftas</i>
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	100		4+0		<i>Austas taftas</i>
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	10		4+0		<i>Austas taftas</i>
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	25		4+0		<i>Satinelė</i>
7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	5		4+0		<i>Gairelinis audinys</i>
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	2		4+0		<i>Standartinis vėliavinis</i>
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	60		4+0		<i>Decotex</i>
10.	Parodų stendas	0,6 x 1,5	35	13		4+0		<i>Decotex</i>

3.2. Gaminamos produkcijos kūrimo technologinė procesų schema

12 paveikslėlyje pateikta technologinė procesų schema. Ją sudaro 8 pagrindiniai etapai ir 2 papildomi (priklauso nuo produkcijos). Visų procesų metu atliekama kokybės kontrolė, kuri užtikrina kokybiško produkto pagaminimą.



12 pav. Technologinė procesų schema

Pagrindiniai etapai gaminant sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos produkciją:

- Užsakymo priėmimas – vykdomas telefonu ir el. paštu. Jo šio etapo metu užpildoma užsakymo forma: visa reikalinga informacija užsakymui išpildyti.
- Dizaino kūrimas – šiame etape dizaineris turėdamas reikiamą informaciją *Adobe Photoshop CC, Adobe Illustrator CC, Adobe InDesign CC, Adobe Lightroom* programine įranga (jei rastrinė grafika – *Adobe Photoshop CC* ir *Adobe Lightroom*, jei vektorinė grafika – *Adobe Illustrator CC*) sukuria vizualų spaudai.
- Dizaino derinimas – jo metu el. paštu dizaineris bendrauja su klientu dėl dizaino (maketo), jei reikia atlieka korekcijas galutiniam variantui, kuris bus pateiktas spaudai.
- Lankavimas – jo metu maketai išdėstomi per audinio plotį. Atliekama – *Adobe Photoshop* programine įranga.
- Spausdinimas – atliekama spauda *Mutoh ValueJet 100 Dual Head* spausdintuvu ant transferinio *Full Sticky 105* gramatūros popieriaus.
- Presavimas – šio etapo metu gautas vaizdas ant transferinio popieriaus perkeliamas ant pasirinkto audinio *Monti Antonio* terminiu presu.

- Priklausomai nuo užsakymo pobūdžio, t. y., kokios produkcijos reikia klientui, nuo to priklauso baigiamieji procesai. Šiuo atveju, tai papildomi etapai. Pavyzdžiui, jei tai valstybinė vėliava, tai tokiu atveju audinys apkerpamas (žirkklėmis) ir apsiuvas (apsiuvimo metu pritvirtinami tvirtinimo elementai tik tokiu atveju, jei juos pateikia užsakovas). Naudojama siuvimo mašina – *AEG NM 900 LCD*. Tokia produkcija, kaip interjero detalė, stendas, uždanga plakatas ir parodų stendas papildomai neapdorojami, kadangi klientai tuo rūpinasi savarankiškai.
- Pakavimas – atspausdinta tekstilė bei apsiūti gaminiai supakuojami į plastikinius maišelius ir paruošiami klientams.
- Atidavimas klientui – produkcija atvykus užsakovui atiduodama į rankas.

3.3. Spaudos gaminių gamybos darbų projektavimas

Atsižvelgus į gaminių išleidžiamos produkcijos charakteristikas ir technologinius procesus sudaroma gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui (žr. 6 lentelė).

6 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Produkcijos plotas*, m ²	Metinis produkcijos kiekis, vnt.	Metinis produkcijos kiekis, m ²
1	2	3	4	5	6	7	8=4x5	9=7x8
1.	Valstybinė vėliava	1,1 x 1,8	5	60	4+0	1,98	300	594,00
2.	Įmonės vėliava	1,0 x 1,9	50	10	4+0	1,90	500	950,00
3.	Stalo vėliavėlė	0,125 x 0,175	20	150	4+0	0,02	3000	65,63
4.	Reklaminė skarelė	0,725 x 0,425	75	100	4+0	0,31	7500	2310,94
5.	Interjero detalė	0,425 x 0,625	33	10	4+0	0,27	330	87,66
6.	Stendas	0,7 x 1,85	35	25	4+0	1,30	875	1133,13
7.	Uždanga	1,5 x 1,1	49	5	4+0	1,65	245	404,25
8.	Dekoracija	0,625 x 1,525	118	2	4+0	0,95	236	224,94
9.	Plakatas	1,9 x 2,3	38	60	4+0	4,37	2280	9963,60
10.	Parodų stendas	0,7 x 1,6	35	13	4+0	1,12	455	509,60
Iš viso:							15721	16243,73

*Produkcijos plotas (m²) su užlaidomis.

Produkcijos plotas (m²) priklauso nuo to, kokio formato produkcija yra gaminama. Didesnio formato gaminiams reikalingos 5 cm užlaidos kiekvienai kraštinei. Tam, kad po spaudos gaminių kraštinės, jei reikia, būtų apsiūtos ir paruoštos pakavimui. Dažniausiai tai atliekama įvairių rūšių vėliavoms –

valstybinei, įmonės. Mažesnio formato gaminiai, kaip reklaminė skarelė ar interjero detalė, spausdinami su 2,5 cm užlaidomis.

3.4. Originalo apdorojimo baras

Originalo bare atliekami darbai susiję su maketo (dizaino) kūrimu, jo kokybės kontrole bei koregavimu. Dizainas nuolatos yra derinamas su užsakovu. Po galutinio varianto patvirtinimo sukurtas maketas yra pateikiamas į spaudos barą – spaudai. Priklausomai nuo produkcijos atsižvelgiama į maketavimo taisykles (kuriant plakata, stendą ir pan.), nuotraukų kokybę, t. y., į DPI (angl. *Dots per inch*). Šiai užduočiai atlikti naudojamas nešiojamas kompiuteris *Samsung NP300EZ*. Kompiuterio techninės charakteristikos pateiktos 10 priede. Naudojamos kliento pateiktos nuotraukos, kurios pagal poreikį apdorojamos *Adobe* paketo programine įranga – *Adobe Photoshop* ir *Adobe Lightroom*. Vektoriniai elementai vizualui kuriami *Adobe Illustrator*, maketas ruošiamas *Adobe Indesign*.

7 lentelė. Maketavimo ir lankavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Laiko norma maketavimui, h	Laiko norma lankavimui, h	Darbo imlumas maketavimui, h	Darbo imlumas lankavimui, h	Metinė laiko norma maketavimui ir lankavimui, h
1	2	3	4	5	6	7=4x5	8=4x6	9=7+8
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	0,5	0,15	2,5	0,75	3,25
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	1	0,15	50	7,5	57,5
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	0,5	0,2	10	4	14
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	1	0,2	75	15	90
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	2	0,15	66	4,95	70,95
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	3	0,15	105	5,25	110,25
7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	2	0,15	98	7,35	105,35
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	1	0,15	118	17,7	135,7
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	3	0,15	114	5,7	119,7
10.	Parodų stendas	0,6 x 1,5	35	3	0,15	105	5,25	110,25
Iš viso:								816,95

Laiko norma lankavimui – apie 10 – 12 minučių priklausomai nuo produkcijos tipo. Maketavimo laiko norma priklauso nuo maketo (dizaino) sudėtingumo. Tai gali užtrukti nuo 30 minučių iki 3 valandų. Daugiausiai laiko užima sukurti stendų bei plakatų maketus, kadangi tai apima tiek vektorinę, tiek rastrinę grafiką.

3.5. Spaudos baras

Šiame bare atliekamas spausdinimo technologinis procesas. Spauda atliekama *Mutoh ValueJet 100 Dual Head* spausdintuvu ant sublimacinio *Full Sticky* popieriaus. Charakteristikos pateiktos prieduose (žr. 4 Priedas ir 6 Priedas).

8 lentelė. Atspaudų metinės gamybos apimties skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma informacijos pasiruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=(4x7)+(4x5x8)
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	60	4+0	0,13	0,198	60,16
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	10	4+0		0,189	101,14
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	150	4+0		0,002	7,91
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	100	4+0		0,033	254,96
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	10	4+0		0,028	13,62
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	25	4+0		0,123	111,83
7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	5	4+0		0,163	46,52
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	2	4+0		0,105	40,45
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	60	4+0		0,462	1058,41
10.	Parodų stendas	0,6 x 1,5	35	13	4+0		0,105	52,42
Iš viso:								1747,42

Rastravimas ir kontrolinių atspaudų gamyba priskiriama darbo (informacijos) pasiruošimo etapui. Spausdinimo trukmė priklauso nuo produkcijos ploto (m^2). Kontrolinių atspaudų gamyba užtrunka vos keletą sekundžių, kadangi apytiksliai vieną kvadratinį metrą audinio spausdina apie 7 minutes, o kontrolinio atspaudų plotas yra apie $0,0004 m^2$. Taigi, praktiškai atspausdinti vieną kontrolinį atspaudą užtrunka apie 10 sekundžių. Rastravimo laiko norma – 5 minutės.

Atspaudų presavimas atliekamas po atspausdinimo etapo *Monti Antonio* terminiu presu. Techninės charakteristikos pateiktos prieduose (žr. 5 Priedas).

Kaip jau minėta, presavimo trukmė priklauso nuo produkcijos ploto (m^2). Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 9 lentelė) esanti laiko norma pasiruošimui – 3 minutės, o atspaudų presavimo laikas priklauso nuo audinio tipo.

9 lentelė. Atspaudų presavimo metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma pasiruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui presuoti, h	Metinė laiko norma atspaudų presavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	$9=(4 \times 7)+(4 \times 5 \times 8)$
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	60	4+0	0,07	0,011	3,66
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	10	4+0		0,011	8,83
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	150	4+0		0,017	51,31
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	100	4+0		0,017	129,92
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	10	4+0		0,017	7,66
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	25	4+0		0,025	24,17
7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	5	4+0		0,025	9,34
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	2	4+0		0,011	10,36
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	60	4+0		0,011	27,82
10.	Parodų stendas	0,6 x 1,5	35	13	4+0		0,011	7,35
Iš viso:								280,42

Laiko norma tik pasiruošimui – 3 minutės. Jam priskiriamas kontrolinis presavimas, kurio trukmė priklauso nuo sublimuojamo audinio tipo. Įprastai tai trunka nuo 40 iki 90 sekundžių (*standartinis vėliavinis* audinys – 40 sekundžių; *satinelė* – 90 sekundžių; *gairėlinis* audinys – 90 sekundžių; *Decotex* – 40 sekundžių; *austas taftas* – 60 sekundžių). Vidutiniškai – 1,5 minutės kiekvienam audiniui. Taigi pasiruošimo laiko norma – 4,5 min.

3.6. Pospaudiminių procesų baras

Pospaudiminių procesų bare yra atliekamas kirpimas ir siuvimas. Naudojama siuvimo mašina – *AEG NM 900 LCD* (galia – 85W), kirpimas – pramoninėmis žirkklėmis. Karpoma ir apsiuvama valstybinė vėliava, įmonės vėliava, stalo vėliavėlė, reklaminė skarelė, o kita produkcija, kaip interjero detalė, stendas, dekoracija, plakatas bei parodų stendas papildomai neapdirbami, kadangi jie toliau apdorojami klientų nuožiūra individualiai (savarankiškai).

10 lentelė. Atspaudų kirpimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Atspaudų kiekis, vnt	Laiko norma kirpimui, h	Metinė laiko norma atspaudų kirpimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>	<i>7</i>	<i>8=6x7</i>
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	60	300	0,05	15,00
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	10	500	0,05	25,00
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	150	3000	0,008	25,00
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	100	7500	0,017	125,00
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	10	330	-	-
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	25	875	-	-
7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	5	245	-	-
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	2	236	-	-
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	60	2280	-	-
10.	Parodų stendas	0,6 x 1,5	35	13	455	-	-
Iš viso:							190,00

Priklausomai nuo gaminio formato kirpimas trunka nuo 0,5 minutės iki 3 minučių.

11 lentelė. Atspaudų apsiuvimo darbų trukmės apskaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Atspaudų kiekis, vnt.	Laiko norma siuvimui, h	Metinė laiko norma gaminių siuvimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>	<i>7</i>	<i>8=6x7</i>
1.	Valstybinė vėliava	1,0 x 1,7	5	60	300	0,25	75
2.	Įmonės vėliava	0,9 x 1,8	50	10	500	0,25	125
3.	Stalo vėliavėlė	0,1 x 0,15	20	150	3000	0,12	360
4.	Reklaminė skarelė	0,7 x 0,4	75	100	7500	0,17	1275
5.	Interjero detalė	0,4 x 0,6	33	10	330	-	-
6.	Stendas	0,6 x 1,75	35	25	875	-	-

7.	Uždanga	1,4 x 1,0	49	5	245	-	-
8.	Dekoracija	0,6 x 1,5	118	2	236	-	-
9.	Plakatas	1,8 x 2,2	38	60	2280	-	-
10.	Parodų standas	0,6 x 1,5	35	13	455	-	-
Iš viso:							1835

Produkcijos apsiuvimas, t. y., kraštinių apsiuvimas, trunka nuo 7 minučių iki 15 minučių. Siuvimo mašinos techninės charakteristikos nepateiktos. Priklausomai nuo produkto pagal kliento pageidavimus gali būti (pri)siuvami tvirtinimo elementai (raišteliai, įmautės), kuriais pasirūpina pats užsakovas.

Pakavimo metu kiekvienas gaminy yra sulankstomas ir supakuojamas į polietileningus maišelius.

12 lentelė. Pakavimo proceso trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Pakuojamų gaminių skaičius, vnt.	Laiko norma supakavimui, h	Metinė laiko norma gaminių supakavimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3x4</i>	<i>6</i>	<i>7=5x6</i>
1.	Valstybinė vėliava	5	60	300	0,03	10,00
2.	Įmonės vėliava	50	10	500	0,03	16,67
3.	Stalo vėliavėlė	20	150	3000	0,01	25,00
4.	Reklaminė skarelė	75	100	7500	0,01	62,50
5.	Interjero detalė	33	10	330	0,01	2,75
6.	Stendas	35	25	875	0,03	29,17
7.	Uždanga	49	5	245	0,03	8,17
8.	Dekoracija	118	2	236	0,03	7,87
9.	Plakatas	38	60	2280	0,05	114,00
10.	Parodų standas	35	13	455	0,03	15,17
Iš viso:						291,28

Pakavimas užtrunka nuo 0,5 minutės iki 3 minučių.

3.7. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Sublimacinės spaudos ant tekstilės kokybės užtikrinimo priemonės reikalingos, kad vartotojas gautų kuo aukščiausios kokybės produkciją. Tam reikia apibrėžti veiksniai, kurie lemia kokybę ir nustatyti technologinius reikalavimus bei kokybės užtikrinimo metodus, kurie apima organizacines, technines ir kitas priemones.

Veiksniai, kurie lemia produkcijos kokybę:

- Valdymas (pavyzdžiui, darbų organizavimas) ir pan;
- Maketas (turi atitikti maketavimo taisykles (užlaidos, teksto pateikimas ir pan.), aukšta nuotraukų kokybė, t. y., DPI (angl. *Dots per inch*) turi siekti priklausomai nuo formato apie 300 DPI, tinkamas formatas, CMYK spalvų modelis ir pan.);
- Įrenginiai, jų technologiniai parametrai (spausdintuvo ir preso technologiniai parametrai);
- Įrankiai (pavyzdžiui, žirklys);
- Medžiagos (pavyzdžiui, audiniai, siūlai).

Kokybės užtikrinimo metodai ir priemonės ir priemonės pateiktos žemiau.

Administracija

Šio skyriaus pareiga (atsižvelgus tik į kokybės užtikrinimą) parengti organizacines priemones kokybei užtikrinti, t. y., pateikti ir iškomunikuoti įmonės personalui vidaus darbo taisykles ir vykdyti jų kontrolę. Siekti, kad kiekvienas darbuotojas būtų kompetentingas, motyvuotas, gautų grįžtamąjį ryšį apie savo darbą, o esant poreikiui vykdyti vidinius bei išorinius mokymus. Atsakingas asmuo, šiuo atveju, įmonės direktorius.

Pasak, Europos standarto (ISO 9001:2015)¹⁵, kokybės vadybos sistemos įdiegimas yra strateginis organizacijos sprendimas, kuris be abejonės, padeda gerinti bendrąjį veiksmingumą bei sukurti tvarią plėtrą. Dėl šios priežasties, kad būtų užtikrintas kokybiškas paslaugų teikimas, viena iš priemonių yra šio tarptautinio standarto įdiegimas. Šiuo standartu taikomas procesinis požiūris – „Planuok. Daryk. Tikrink. Veik“ neatsiejant to nuo rizikos įvertinimo. Taigi, PDTV ciklas sudaro sąlygas, kad įmonėje vykstantys procesai būtų aprūpinti adekvačiais ištekliais, pavyzdžiui, audiniais, bei vykdoma jų vadyba. Svarbus siekis įdiegti prevencines valdymo priemones, kuriomis būtų kuo labiau sumažinami neigiami padariniai ir maksimaliai išnaudojamos galimybės.

Originalo baras

Reikalavimai kokybei užtikrinti yra susiję su maketo paruošimu spaudai. Atsakingas asmuo – grafikos dizaineris. Šiuo atveju grafikos dizaineris vykdo nuolatinį monitoringą, analizę bei taiko įvairius vertinimo metodus, reikalingus pagrįstiems rezultatams laiduoti¹⁵. Kitaip tariant, atidžiai taiko pagrindines maketavimo taisykles kuriant produkciją ir atlieka vizualinę jos kontrolę. Dokumentuoja savo atliktą darbą, ieško inovatyvių sprendimų bei gerinimo galimybių.

Spaudos baras

Spausdinant produkciją ant įvairių audinių svarbu parinkti individualius tai medžiagai technologinius parametrus, t. y., tinkamą temperatūrą ir išlaikymo trukmę, kad spalvos atitiktų etaloną (nebūtų tamsios, audinys neprarastų elastingumo). Kontrolė vykdoma keliais etapais:

- prieš spausdinimą;
- po spausdinimo.

Pirmuoju atveju, tai atliekama kontroliniais atspaudais ir vizualine jų patikra. Antruoju – vizualiai tikrinama jau atspausdinta produkcija. Esant būtinybei (kuomet spalvų skirtumas matomas akivaizdžiai ar kyla įtarimų dėl spalvų neatitikimo) naudojamas spektrodensitometras. Šiuo įrenginiu

nustatomi spalvų skirtumai (ΔE) ir identifikuojama problema, ieškomi sprendimo būdai. Atsakingas asmuo – spaudos operatorius.

Pospaudiminis baras

Šiame bare vykdomas kirpimas, siuvimas bei pakavimas. Taigi, produktas turi būti tinkamai apkirptas bei tinkamai apsiūtas. Didžiausią reikšmę šiame bare turi įrankiai bei žmogiškasis faktorius. Dėl šios priežasties įrankiai, t. y., žirklys turi būti visada pagალastos ir būti ergonomiškos. Kad žmogus dirbtų efektyviai pakavimo dėžės ir maišeliai turi būti sudėlioti patogiai lentynose. Esant poreikiui gali būti įdiegta LEAN sistema, kurios principas yra nuolatinis tobulėjimas ir nereikalingų veiklų šalinimas¹⁶. Produkcijos kontrolė vykdoma vizualiai. Atsakingas asmuo – siuvėjas.

3.8. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

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

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

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas (valandomis) apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_y) - D_{pršv} \times A] \times p; \quad (1)$$

čia F_r – režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h;

D_d – darbo dienų skaičius per metus (251);

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

$D_{pršv}$ – priešventinių dienų skaičius (7 dienos);

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

p – pamainų skaičius (1 pamaina).

Taigi, įstačius reikšmes į formulę gaunamas režiminis įrenginio darbo laiko fondas (h):

$$F_r = [(251 \times 8) - 7 \times 1] \times 1 = 2001 \text{ h};$$

$$F_r = [(251 \times 7,4) - 7 \times 1] \times 1 = 1850,4 \text{ h}.$$

Darbo dienų skaičius apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv}; \quad (2)$$

čia D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius (365);

$D_{iš}$ – metinis išėjinių dienų skaičius (104);

D_{sv} – metinis šventinių dienų skaičius (10).

Taigi, įstačius reikšmes į formulę gaunamas darbo dienų skaičius:

$$D_d = 365 - 104 - 10 = 251.$$

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimai pateikti 13 – 14 lentelėje.

13 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f_{ts}, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f_k	f_t	f_p	t_{rem}	f_o				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=5+6+7</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12=3-8-9-11</i>	<i>13=3-8</i>
1.	Spausdintuvas <i>Mutoh ValueJet 100 Dual Head</i>	2001	12	10	32	9	51	14	1	20,01	1915,99	1950
2.	Presas <i>Monti Antonio</i>	2001	12	5	24	9	38	14	1	20,01	1928,99	1963
3.	Siuvimo mašina <i>AEG NM 900 LCD</i>	2001	10	3	16	6	25	7	1	20,01	1948,99	1976

14 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f_o, h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f_{ps}, h	Įrenginio darbo laikas per metus F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=3-5-7</i>	<i>9=3-7</i>
1.	Nešiojamas kompiuteris <i>Samsung NP300EZ</i>	1850,4	5	14	1	18,50	1817,90	1831,90

13 – 14 lentelėse esanti T_e reikšmė nurodo įrenginių tarnavimo laiką metais.

Metinis remonto laikas (valandomis) apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p; \quad (3)$$

čia 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.).

Lentelėje esanti f_0 reikšmė nurodo apžiūros laiką valandomis. Apžiūra atliekama septynis kartus į metus. Į lentelę yra įrašomas bendras septynių patikrinimų laikas. Koeficientu (n) įvertinamas papildomas laiko fondas ($n = 1 \div 4$ proc.).

Pagal (4) formulę apskaičiuojamas įrenginių papildomų (technologinių) sustojimų laikas valandomis:

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

čia f_{ps} – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h;

f_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h.

Įstačius reikšmes į formulę gaunama:

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{2001 \times 1}{100} = 20,01 \text{ h (įrenginių atveju);}$$

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{1850,4 \times 1}{100} = 18,50 \text{ h (kompiuterinės įrangos atveju).}$$

Žemiau pateiktoje lentelėje (žr. 15 lentelė) pateikti įrenginių kiekiai.

15 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F_m , h	Normų vykdymo koeficientas, k_{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4x5)	7
1.	Spausdintuvas <i>Mutoh ValueJet 100 Dual Head</i>	1747,42	1915,99	1,1	0,83	1
2.	Presas <i>Monti Antonio</i>	280,42	1928,99		0,13	1
3.	Siuvimo mašina <i>AEG NM 900 LCD</i>	1835	1948,99		0,86	1

16 lentelėje pateikti kompiuterinės įrangos kiekiai.

16 lentelė. Kompiuterinės įrangos kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koeficientas, k _{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1.	Nešiojamas kompiuteris <i>Samsung NP300EZ</i> (maketų rengimui ir paruošimui spaudai)	816,95	1817,90	0,11	0,41	1

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$N_{ir} = \frac{M}{F_m \times k_{bn}}; \quad (5)$$

čia F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h.

17 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F _{mp} , h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, N _{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F _{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3×4)/5	7
1.	Grafikos dizaineris – maketuotojas	1831,90	0,41	1591,34	0,47	1
2.	Spaudos operatorius (dirba su spausdintuvu ir terminiu presu)	3913	0,96	3441,72	1,09	1*
3.	Siuvėjas	1976	0,86	1720,86	0,98	1

*spaudos operatoriui reikiamus darbus, esant poreikiui, padeda atlikti sukirpėjas – pakuotojas

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal (6) formulę:

$$R_{darb} = \frac{F_{mp} \times N_{ir}}{F_{ef}}; \quad (6)$$

18 lentelė. Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F _{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=3/4	6
1.	Sukirpėjas	190,00	1720,86	0,11	1
2.	Pakuotojas	291,28	1720,86	0,17	

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal (7) formulę:

$$R_{darb} = \frac{M}{F_{ef}}; \quad (7)$$

Pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal (8) formulę (valandomis):

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n); \quad (8)$$

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

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

3.9. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

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

Pradinėje projektavimo stadijoje galima apytiksliai apskaičiuoti reikiamą gamybinių ir administracinių patalpų plotai. Cecho plotas apskaičiuojamas pagal (9) formulę, o administracijos ir originalo baro plotai pagal (10) formulę:

$$S_1 = K_y \sum S_m; \quad (9)$$

čia S_1 – reikalingas cecho plotas, m^2 ;

S_m – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2 ;

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

$$S_2 = \sum S_m + (K_z \times N_z); \quad (10)$$

čia S_2 – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas, m^2 ;

K_z – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas, m^2 (minimalus $K_z = 6 m^2$);

N_z – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

19 lentelė. Įrengimų ir baldų plotas grafinio dizaino – maketavimo skyriuje (originalo baras)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×5</i>
1.	Biuro stalas	1	1,20 x 0,8	0,96	0,96
2.	Biuro kėdė	1	0,74 x 0,69	0,51	0,51
3.	Lentyna	1	1,6 x 0,28	0,45	0,45
Iš viso:					1,92

Įstačius reikšmes į formulę gaunamas originalo baro plotas:

$$S_2 = \sum 1,92 + (6 \times 1) = 7,92 \text{ m}^2.$$

20 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas spaudos skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×5</i>
1.	Spausdintuvas	1	2,69 x 0,89	2,39	2,39
2.	Presas	1	4,30 x 2,10	9,03	9,03
3.	Biuro stalas	1	1,20 x 0,80	0,96	0,96
4.	Taburetė	1	0,66 x 0,66	0,44	0,44
5.	Lentyna	1	1,47 x 0,39	0,57	0,57
Iš viso:					13,39

Įstačius reikšmes į (9) formulę gaunamas spaudos skyriaus plotas:

$$S_1 = 4,0 \sum 13,39 = 53,56 \text{ m}^2.$$

21 lentelė. Baldų užimamas plotas pospaudiminių darbų skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×5</i>
1.	Biuro stalas	2	1,20 x 0,8	0,96	1,92
2.	Taburetė	2	0,66 x 0,66	0,44	0,87
3.	Lentyna	2	1,47 x 0,39	0,57	1,15
Iš viso:					3,94

Įstačius reikšmes į (10*) formulę gaunamas pospaudiminio baro plotas:

$$S_3 = \sum 3,94 + (6 \times 2) = 15,94 \text{ m}^2.$$

*naudojama formulė ta pati kaip originalo skyriaus patalpoms, tik žymima skirtingu indeksu.

22 lentelė. Baldų užimamas plotas administracinėse patalpose

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×5</i>
1.	Biuro stalas	1	1,20 x 0,8	0,96	0,96
2.	Biuro kėdė	2	0,74 x 0,69	0,51	1,02
3.	Lentyna	1	1,47 x 0,39	0,57	0,57
Iš viso:					2,55

Įstačius reikiamas vertes į (10*) formulę apskaičiuojamas administracinių patalpų plotas:

$$S_4 = \sum 2,55 + (6 \times 1) = 8,55 \text{ m}^2.$$

*naudojama formulė ta pati kaip originalo skyriaus patalpoms, tik žymima skirtingu indeksu.

Bendras plotas susumavus visas patalpas:

$$S = 7,92 + 53,56 + 9,94 + 8,55 = 85,97 \text{ m}^2.$$

Taigi reikalingas bendras įmonės patalpų plotas yra apie 86 kv. m.

Patikslintas patalpų plotas yra 114 kv. m., t. y., originalo baras – 8 kv. m., spaudos baras – 65 kv. m. (šioje patalpoje įrengta patalpa, spaudos baro medžiagoms laikyti; plotas – 16 kv. m.), pospaudiminis baras – 16 kv. m. ir administracija – 9 kv. m.

4. Darbų sauga ir ekologija

Pasak, rizikos įvertinimo darbe vadovo¹⁷, kiekvieno darbdavio pareiga užtikrinti darbininkų saugą bei jų sveikatą kiekvienoje darbo vietoje (su visais su darbu susijusiais aspektais). Rizikos įvertinimo tikslas – tai įgalinti darbdavį efektyviai naudotis reikiamomis priemonėmis darbininkų saugos ir sveikatos darbe apsaugai užtikrinti.

Numatytos priemonės:

- apsauga nuo profesinės rizikos;
- darbininkų informavimas;
- darbininkų apmokymas;
- organizacija ir veiksmai, siekiant įgyvendinti reikiamas priemones.

Taip pat pabrėžiama, kad ne visada galima pašalinti riziką, tokiu atveju, ji turi būti sumažinama, o išlikusi – kontroliuojama¹⁷.

4.1. Profesinės rizikos vertinimas

Atsižvelgus į profesinės rizikos vertinimo bendruosius nuostatus, profesinės rizikos vertinimo tikslas – nustatyti ir įvertinti esamą (galimą) riziką darbe, ją pašalinti, o jei negalima pašalinti, įdiegti prevencijos priemones, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta.

Rizikos vertinimas – procesas, kurio metu identifikuojami pavojai ir rizikos veiksniai, galimas jų sukeltos žalos sveikatai sunkumas ir žalos pasireiškimo tikimybė, atsižvelgiant į taikomas apsaugos priemones, nustatomas rizikos dydis bei priimamas sprendimas (įvertinimas) dėl rizikos priimtumo, t. y., nusprendžiama, ar rizika yra priimtina, toleruotina ar nepriimtina, ir prevencinių priemonių taikymo.

Rizika vertinama nuo veiklos organizavimo, darbo vietų įrengimo iki technologinių procesų. Įmonėje rizikos vertinimą atlieka tik paskirtas kompetentingas asmuo visose darbo vietose.

Cheminiai, fizikiniai ir biologiniai rizikos veiksnių kiekybiniai matavimai atliekami laboratorijoje (fizikinių – metrologijos reikalavimus atitinkančiais prietaisais). Ergonominis ir psichosocialiniai rizikos veiksnių tyrimai atliekami kvalifikacinius reikalavimus atitinkančių asmenų¹⁸.

4.2. Rizikos analizė

Rizikos analizė atliekama trimis etapais:

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

4.2.1. Pavojų identifikavimas

Įmonės technologinio proceso potencialūs pavojai, kuriuos sukelia šie veiksniai:

- fizikiniai (mikroklimatas, apšvietimas, priešgaisrinė sauga, triukšmas, vibracija, spinduliavimas, elektra ir kt.);
- mechaniniai (besisukančios ar judamos dalys);

- cheminiai (naudojamos bei procese išskiriamos veiksmingos medžiagos, t. y., dažų dalelės, sprogimo, gaisro pavojų sukeliančios medžiagos, dulkės ir kt.);
- psichologiniai (fizinis dinaminis ir fizinis statinis krūviai, darbo poza, darbo įtampa, monotoniškumas, reglamentuotas darbo ir poilsio režimas ir kt.).

Išsamesnis išvardintų galimų veiksnių įvertinimas pateiktas žemiau esančiose lentelėse (žr. 23 – 26 lentelė).

23 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, įžeminimas ir kt.	×		×	

24 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	×		×	
Karštos medžiagos ir / ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugai ir kt.		×		×
Medžiagų išmetimas (pvz., plastinių medžiagų liejimo metu), ruošinių išmetimas	Apsaugų tinkamumas	×		×	

25 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
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 pozijoje 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)		×		×
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka		×		×
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas	Sveikatos būklė. Apmokymo laipsnis		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos		×		×

26 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 sprogo 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		×		×

4.2.2. Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

Darbininkai, kurie gali atsidurti pavojingoje situacijoje:

- tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje: spaudos bare esantis darbuotojas, t. y., spausdintuvo ir preso operatorius, kurio saugai įtakos turi mechaniniai, cheminiai ir kiti veiksniai taip pat darbuotojai dirbantys pospaudiminiame bare – siuvėjas, sukirpėjas / pakuotojas, kurie susiduria su mechaniniais ir kitais įprastais veiksniais;
- netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje (originalo baras – grafikos dizaineris (maketuotojas));
- administracijos darbuotojai (direktorius).

4.2.3. Rizikos leistinumo nustatymas

Kiekvienas pavojus kelia riziką, todėl svarbu įvertinti rizikos leistinumą. Kiekvienas pavojus įvertinamas pagal poveikio pobūdį:

- mažai žalingas;
- žalingas;
- labai žalingas.

Didžiausią riziką darbuotojų sveikatai kelia mechaniniai ir cheminiai veiksniai. Dėl neatsakingo naudojimo spaudos bare esančiu terminiu presu galimi sužalojimai (mechaninis veiksnys). Taip pat dėl atliekamos spaudos ant tekstilės ore pasklinda įvairios dalelės, t. y., sublimacinių dažų garai bei

dulkės (taip pat atsiranda kerpant) (cheminis veiksnys). Pagal poveikio pobūdį, tai gali būti žalingi pavojai, priklausomai kokios rūšies dažai yra naudojami (ekologiški / neekologiški). Prevencinės priemonės – saugaus elgesio instruktažas ir atsakingas elgesys (pirmuoju atveju), antruoju atveju – nuolat prižiūrimos ventiliavimo sistemos, kurios sumažintų dažų dalelių ir dulkių koncentraciją ore; ekologiški sublimaciniai dažai.

Mažai žalingi – fizikiniai bei psichofiziologiniai veiksniai. Tai patalpų temperatūros pokyčiai, darbo poza (ypač aktualu grafikos dizaineriui), darbo įtampa. Tačiau jie vis dar gali būti priskiriami žalingam poveikio pobūdžiui. Prevencinės priemonės – tvarkinga kondicionavimo sistema (atsakingas naudojimas), reikiamas pertraukų kiekis, tinkamas darbo krūvio organizavimas ir pan.

4.2.4. Rizikos dydžio skaičiavimas

Žemiau esančioje lentelėje (žr. 27 lentelė) pateikta informacija apie rizikos įvertinimą.

27 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Maketa-vimas	Psichofiziologiniai (darbo poza, darbo įtampa)	Ergonomiška darbo vieta, pertraukos, lankstus darbo krūvio organizavimas	Ne	Emocinė įtampa	1	1	1	1
Spausdi-nimas	Cheminiai (dulkės)	Ventiliavimo sistema, kurios veikimas nuolat tikrinamas	Taip	Reguliarus filtrų nusidėvėjimas	1	1	2	2
Presavi-mas	Mechaniniai ir cheminiai (karšti paviršiai, dažų garai, dulkės)	Apsaugos detalės, saugaus elgesio instruktažas ir mokymai, ventiliavimo sistema, kurios veikimas nuolat tikrinamas	Taip	Reguliarus filtrų nusidėvėjimas	1	2	2	4
Kirpimas	Psichofiziologiniai, cheminiai	Patogūs įrankiai, pertraukos, ventiliavimo sistema	Taip	Darbo monotoni-ja	1	1	1	1

Siuvimas	Mechaniniai, fizikiniai ir psichofiziologiniai (besisukančios dalys, vibracija, darbo poza)	Apsaugos detalės, pertraukos, ergonomiška darbo vieta	Taip	Darbo įtampa	1	2	1	2
Pakavimas	Psichofiziologiniai	Pertraukos	Taip	Darbo monotoniškumas	1	1	1	1

28 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį (balais)	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Spausdinimas	Naudoti tik ekologiškus sublimacinius dažus, užtikrinti techninį aptarnavimą (spausdintuvo, ventiliavimo sistemų)	Antraeilis (2)	Už darbų saugą atsakingas asmuo bare	Kai tik būtina	Kai tik būtina
Presavimas	Naudoti tik ekologiškus sublimacinius dažus, užtikrinti saugų darbuotojų elgesį bei ventiliavimo sistemų darbą	Pirmaeilis (4)	Už darbų saugą atsakingas asmuo bare	Kai tik būtina	Kai tik būtina
Siuvimas	Užtikrinti saugų darbuotojų elgesį bei ventiliavimo sistemų darbą	Antraeilis (2)	Už darbų saugą atsakingas asmuo bare	Kai tik būtina	Kai tik būtina

Rizika spaudos bare (2 – 4) pakankamai maža (sąlyginai leistina), kurios galima nepaisyti, nes priimtina, tačiau reguliari priežiūra būtina, t. y., esant būtinybei atlikti techninį ventiliavimo bei įrenginių techninį aptarnavimą, užtikrinti darbuotojų saugų elgesį. Pospaudiminiame bare (2), tiksliau, siuvimo proceso, rizikos dydis yra leistinas. Šiuo atveju yra naudojamos priemonės, kurios sumažina riziką (saugaus elgesio instruktažas, ventiliavimo sistema). Kituose baruose (1) rizikos dydis yra nereikšmingas, t. y., pakankamai mažas.

4.3. Oro ir vandens valymas

Spaudos bare yra bendra ventiliavimo sistema, kuri valo patalpų orą, t. y., surenka dulkes. Netiesioginės sublimacinės spausdinimo technologijos sublimaciniai dažai (*Kiian Digistar E-Gold*),

šiuo atveju, yra pagaminti vandens pagrindu, dėl to neturi VOCs (angl. *Volatile organic compounds*), yra nekenksmingi aplinkai ir žmonių sveikatai, todėl oras nėra užteršiamas.

Vanduo naudojamas tik bendroms reikmėms, kadangi skaitmeninei spaudai nenaudojamos spaudos formos, kurios turi būti reguliariai plaunamos. Vandens valymo darbai rūpinasi pastato savininkai.

5. Finansiniai – ekonominiai skaičiavimai

5.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių – organizacinių problemų nustatymas

Projektuojama įmonė specializuojasi tik į audinių spausdinimą, dėl ko gali pasiūlyti platų tekstilės pasirinkimą bei kokybišką jų apdirbimą, kadangi visas dėmesys sutelktas į visapusišką technologinį bei organizacinį tobulėjimą. Dėl individualių audiniui technologinių parametru tinkamos parinkimo atspaudai gaunami itin ryškiomis spalvomis, kadangi pasirinkus per aukštą temperatūrą spalvos tamsėja. Plačiau apie konkurentus ir įmonės ypatumus pateikta žemiau esančiose lentelėse.

Apžvelgti rinkoje rasti konkurentai, kurie užsiima sublimacine spausdinimo technologija. Įmonių sąrašas pateiktas 29 lentelėje.

29 lentelė. Konkurentai

Įmonės pavadinimas	Veiklos sritis	Produkcija	Vieta	Konkurentas
<i>Agotex</i>	Sportinių aprangų siuvimas pagal individualius užsakymus	Sportinė ir laisvalaikio apranga	Kaunas	Ne
<i>Stampline</i>	Kanceliarijos prekės, reklamos paslaugos	Verslo dovanos ir suvenyrai	Vilnius	Ne
<i>Orinvita</i>	Spaustuvė, leidyba, reklamos paslaugos	Lipdukai, knygos, reklama ant rūbų, reklaminiai stendai	Kaunas	Taip
<i>Giftika</i>	Dovanos, apranga, reklamos paslaugos	Verslo dovanos, reklaminė tekstilė ir reprezentaciniai gaminiai	Šiauliai	Ne
<i>Branduolinis</i>	Profesionalus dekoravimas pramonei ir reklamai	Polimeriniai lipdukai, termoplėvelės, magnetukai	Šiauliai	Dalinai
<i>Valorus</i>	Apranga, drabužiai	Sportiniai ir laisvalaikio kostiumai	Kaunas	Dalinai
<i>Hautica</i>	Spauda, laikraščiai, žurnalai	Telefonų dėklai, puodeliai, plakatai, drobės	Skuodo r.	Ne
<i>Buhalteris</i>	Kanceliarijos prekės	Verslo dovanos, suvenyrai	Vilnius, Kaunas	Ne
<i>Elresa</i>	Reklamos paslaugos	Tentai, reklaminiai skydai, plakatai, vėliavos	Kaunas	Taip
<i>ERV Prekyba</i>	Apranga, drabužiai	Puodeliai, marškinėliai	Vilnius	Ne
<i>Kreivės</i>	Reklamos paslaugos	Puodeliai ir lėkštutės	Vilnius	Ne
<i>Eurospaudas</i>	Apranga, drabužiai	Marškinėliai, kepurės	Vilnius	Ne
<i>Cadox</i>	Reklamos paslaugos	Drobės, lipdukai, marškinėliai	Šiauliai	Ne
<i>Kirptė</i>	Apranga sportui ir laisvalaikiui	Apranga	Alytus	Ne
<i>TexTera</i>	Siuvimas, medžiagos	-	Alytus	Ne
<i>Brugtė</i>	Reklamos paslaugos	Reklaminės iškabos, vitrinos	Vilnius	Ne
<i>Baltic Digital Printing</i>	Reklamos gamyba	Vėliavos, drobė	Vilniaus r.	Taip

<i>Gravija plius</i>	Dovanos, reklamos paslaugos	Verslo dovanos	Kaunas	Ne
<i>Brandus</i>	Reklamos paslaugos	Tekstilinės sienelės, iškabos, reklaminės vėliavos	Kaunas	Taip
<i>Spaudos departamentas</i>	Spaustuvės, leidyba	-	Visaginas	Ne
<i>Promo Kit</i>	Apranga, drabužiai	Reklaminė atributika, suvenyrai, reklaminiai drabužiai	Vilnius	Ne
<i>Spaudoza</i>	Apranga, drabužiai	Puodeliai, kepuraitės	Vilnius	Ne
<i>Pico Line</i>	Reklamos paslaugos	Vėliavos, reklaminiai stendai	Kaunas	Ne

Atlikus bendro pobūdžio analizę, matoma, kad pagal siūlomą produkciją iš 24 įmonių tiesioginiai konkurentai galėtų būti tik 4 įmonės: *Orinvita* (reklaminiai stendai), *Elresa* (plakatai, vėliavos), *BDP* (vėliavos), *Brandus* (iškabos, vėliavos). Būtent šios įmonės užsiima minėtąja spausdinimo technologija ir specializuojasi reklamos paslaugų srityje.

Taip pat svarbu apžvelgti makroaplinką, kuri turi įtakos įmonės vystymuisi. Aplinkos analizei pasirinktas PEST metodas.

30 lentelė. PEST analizė (makroaplinkos vertinimas)

Politinis – teisinis	Ekonominis
Tarptautinė politinė situacija Vidinė politinė šalies situacija	Gamybos išteklių kainos
Socialinis – kultūrinis	Technologinis
Aplinkosauga (požiūris į ekologiškus gaminius) Kultūrinės vertybės ir tradicijos	Naujos technologijos IT technologijų plėtra Inovacijų taikymas ir jų rėmimas

Didžiausią įtaką gamybai turi gamybos išteklių kainos (audinių, dažų kainos). Iš socialinės – kultūrinės perspektyvos aktuali ekologija (ISO standartai), kadangi visuomenės dėmesys aplinkosaugai vis didėja. Žmonės vis dažniau renkasi aplinkai mažiau kenksmingus produktus ir paslaugas užuot pigesnius ir labiau teršiančius gamtą. Svarbu atsižvelgti į technologinę pusę, kadangi inovacijos turi įtakos ekonomikai ir socialinei raidai. IT technologijų plėtra vis auga (didėja investicijos, mokslininkų dėmesys) – stengiamasi gauti kuo kokybiškesnius produktus už mažą kainą.

Vidinių veiksnių vertinimas atliktas SSGG matrica.

31 lentelė. SSGG analizė (vidinių veiksnių vertinimas)

Stiprybės (vidiniai)	Silpnybės (vidiniai)
Išteklių panaudojimas Organizaciniai įgūdžiai Lankstumas (greita orientacija) Brangi įranga	Marketingas Meistriškumas (išskirtinumas) Finansai

Galimybės (išoriniai)	Grėsmės (išoriniai)
Technologijų plėtojimas Lengvesni keliai pasiekti užsienio rinką	Naujų konkurentų atsiradimas Žaliavų brangimas Šalies ekonominė padėtis

Įmonės stiprybės siejamos su išteklių efektyviu panaudojimu, kuomet stengiamasi išvengti įvairių atliekų sukerpant audinį. Taip pat organizaciniai įgūdžiai, kurie padeda efektyviai paskirstyti darbus komandos nariams (ISO 9001:2015). Lankstumas ir greita orientacija – tai prisitaikymas prie klientų poreikių, naujų tendencijų, galimybių. Kadangi viena pagrindinių išorinių grėsmių yra – naujų konkurentų atsiradimas, t. y., esamų rinkoje įmonių (žr. 29 lentelė) naujų produktų įvedimas, tai vidinės silpnybės šiuo atveju yra – marketingas, išskirtinumo išgryninimas ir finansai. Svarbu pabrėžti, viena iš galimybių – technologinis plėtojimas (nauji spaudos būdai, prekių pateikimas ir pristatymas klientams) ir atvirų kelių egzistavimas į platesnę rinką, t. y., užsienio rinką (pavyzdžiui, Latvija, Estija).

Pagal Porter'io 5 jėgų analizės modelį (mikroekonominės aplinkos vertinimui), naujų konkurentų grėsmė išlieka itin didelė, dėl ko gali atsirasti gaminių pakaitalų, kurių kaina gali būti palankesnė klientui. Svarbu stebėti naujų organizacijų įėjimą į esamą rinką. Perteikti savo unikalumą vartotojams (pavyzdžiui, klientų aptarnavimu, įmonės įvaizdžiu ir pan.), kad jie patikėtų gaminio reikalingumu ir išskirtinumu, taip sumažinant išstūmimo iš rinkos grėsmę. Tiekėjai taip pat turi įtakos įmonės kaštų struktūrai, kadangi audiniai yra perkami, dažai taip pat, o tai yra pagrindinės gaminio žaliavos.

5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

32 lentelėje apskaičiuotos projekto investicijos, kurios reikalingos ilgalaikiam turtui įsigyti. Trumpalaikis – tai apyvartinio kapitalo įsigijimo kaštai. Kitiems kaštams galima priskirti personalo apmokymo ir panašius kaštus.

Finansavimo šaltiniai numatomi – akcininkų nuosavybė ir ilgalaikė paskola.

32 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	51 904,90	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	160 000,00
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	202 620, 54	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	100 000,00
3. Kiti kaštai	5 474,57	3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi tiekėjai	
Viso kaštų:	Σ 260 000,00	Viso šaltinių:	Σ 260 000,00

Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Pradžioje apskaičiuojama technologinių įrenginių vertė. Duomenys pateikti 33 lentelėje.

33 lentelė. Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, Eur
1.	Spausdintuvas	25120,19	1	25120,19
2.	Presas	23500,00	1	23500,00
3.	Siuvimo mašina	124,57	1	124,57
4.	Kompiuteris	580,40	3	1741,20

Išlaidos baldams kiekvienam barui apskaičiuotos 34 lentelėje.

34 lentelė. Išlaidos baldams

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur.	
		Vieno	Visų
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2 × 3</i>
Originalo bare			
Biuro stalas	1	109	109
Biuro kėdė	1	49,99	49,99
Lentyna	1	118	118
Spaudos bare			
Biuro stalas	1	109	109
Taburetė	1	69,99	69,99
Lentyna	1	99	99
Pospaudiminiame bare			
Biuro stalas	2	109	218
Taburetė	2	69,99	139,98
Lentyna	2	99	198
Administracijoje			
Biuro stalas	1	109	109
Biuro kėdė	2	49,99	99,98
Lentyna	1	99	99
Viso:			1418,94

5.3. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinio kapitalo / lėšų poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais galima nustatyti apytiksliai, remiantis (11) formule:

$$AL_1 = \frac{B_{GK1}}{360 \times n_{ap}}; \quad (11)$$

čia n_{ap} – apyvartos trukmė, dienomis;

B_{GK1} – pirmųjų metų gamybos kaštai, tūkst. Eur.

Pagal šią formulę apskaičiuojamas apyvartinių lėšų poreikis kiekvieniems kitiems projekto metams (naudojant atitinkamų metų gamybos kaštus).

Apyvartinio kapitalo / lėšų papildomas poreikis nustatomas pagal (12) formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1}. \quad (12)$$

35 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
-						
1. Gamybos kaštai, Eur	-	217225,77	239506,15	239506,15	220939,17	211655,68
2. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur	-	36204,30	39917,69	39917,69	36823,19	35275,95
3. Apyvartinių lėšų papildomas poreikis, Eur	-	21722,58	3713,40	0,00	-3094,50	-1547,25
4. Apyvartinės lėšos, Eur	14481,72	36204,30	39917,69	39917,69	36823,19	35275,95

5.4. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Atliekant gamybos planavimo procesą, yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (vidutiniškai penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu. Pagal įsisavinimo koeficientą gamybos apimties duomenys pateikti 36 lentelėje.

36 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Projekto metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, natūriniais vienetais									
		Valstybinė vėliava	Įmonės vėliava	Stalo vėliavėlė	Reklaminė skarelė	Interjero detalė	Stendas	Uždanga	Dekracija	Plakatas	Parodų stendas
I	0,88	264	440	2640	6600	290	770	216	208	2006	400
II	1	300	500	3000	7500	330	875	245	236	2280	455
III	1	300	500	3000	7500	330	875	245	236	2280	455
IV	0,9	270	450	2700	6750	297	788	221	212	2052	410
V	0,85	255	425	2550	6375	281	744	208	201	1938	387

Didžiausi pajėgumai pasiekiami brandos metais, t. y., II – III projekto metais. Šiais metais įsisavinimo koeficientas – 1. Kitais projekto eksploataavimo metais įsisavinimo koeficientas: I – 0,88; IV – 0,9 ir V – 0,85.

5.5. Gamybos kaštų skaičiavimas

Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

Nustačius gamybos / pardavimų planą, apskaičiuojamas žaliavų, medžiagų, energijos, darbo bei kiti išteklių poreikiai. Žemiau pateiktos lentelės, kuriose apskaičiuojamos tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos kiekvienam projekto gyvavimo metams atskirai.

Išlaidos pagrindinėms žaliavoms ir medžiagoms

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

$$MK_i = B_{mi} \times c_{mi}; \quad (13)$$

$$MK_j = \sum MK_{ij}. \quad (14)$$

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas pateiktas prieduose (žr. 11 Priedas).

Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

Gamybinių darbininkų darbo užmokestis tai suma, kurią reikia išmokėti darbininkams už pagamintą produkciją (atliktą darbą). Pagrindiniams darbininkams mokamas mėnesinis darbo užmokestis.

37 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Atskaitymai VSD, GF ir IDIF, Eur	Su darbuotojais susijusios išlaidos, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2×3×12 mėn.</i>	<i>5=1,79 % nuo 4</i>	<i>6=4+5</i>
Grafikos dizaineris – maketuotojas	1	714,75	25731,07	460,59	26191,65
Siuvėjas	2				

Išlaidos technologinių procesų energijai

Žemiau pateiktose lentelėse apskaičiuotos išlaidos įvairių rūšių energijai (elektros, šiluminei, vandeniui).

38 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui)

Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variaklio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina mėnesiui, Eur*	Išlaidos elektros energijai, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>	<i>6</i>	<i>7=5×6</i>
Spausdintuvas	1	0,65	1915,99	1245,39	0,62	747,24
Presas	1	17	1928,99	32792,83		19675,70
Siuvimo mašina	1	0,085	1958	166,43		99,86

Kompiuteris	1	0,06	1817,9	109,07		65,44
Viso:						20588,24

*vienos laiko zonos galios dedamoji

Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

39 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Atskaitymai VSD, GF ir IDIF, Eur	Su darbuotojais susijusios išlaidos, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2×3×12 mėn.</i>	<i>5=1,79 % nuo 4</i>	<i>6=4+5</i>
Spaudos operatorius	1	868,59	10423,11	186,57	10609,68

40 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 dirb.	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3×4</i>
Šaltam vandeniui	20	20,08	1,52	36,55
Šiltam vandeniui			2,12	
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	5,48
Iš viso:	-	-	-	42,03

$$(\text{sunaudojimas per parą} \times \text{dirbančiųjų skaičius} \times \text{darbo dienų skaičius}) / 1000 = 20,08 \text{ m}^3$$

41 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	Šiluminės energijos kaina, Eur/Gal	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>
Patalpų šildymas	97	1,07	6	624,60
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	93,69
Viso:	-	-	-	93,69

42 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos poreikis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina mėnesiui, Eur*	Išlaidos šildymui per metus, tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2×3</i>	<i>5</i>	<i>6=4×5</i>
Patalpų apšvietimas	97	50	3175	0,62	2910,00
Eksploatacinės išlaidos	-	-	-	-	436,50

Viso:								3346,50
--------------	--	--	--	--	--	--	--	---------

*vienos laiko zonos galios dedamoji

Energijos kiekis patalpoms apšviesti apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{patalpų plotas} \times \text{apšvietimo norma} \times \text{apšvietimo laikas, kWh.}$$

Apšvietimo laikas priklauso nuo darbo režimo ir pastato konstrukcijos, bet dažniausiai jis apskaičiuojamas dauginant darbo dienų, pamainų ir darbo valandų skaičių:

$$\text{darbo dienų skaičius} \times \text{pamainų skaičius} \times \text{darbo valandų skaičius, h.}$$

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

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

Naudojantis tiesiogiai proporcingu (tiesiniu) metodu apskaičiuojamas pagrindinių priemonių nusidėvėjimas. Šiuo atveju metinė nusidėvėjimo suma NS apskaičiuojama, remiantis pagrindinių priemonių eksploatavimo trukme T:

$$NS = \frac{(PF-LV)}{T}; \quad (15)$$

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

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur (likvidacinę priemonių vertę nustato pati įmonė, tačiau ji neturi viršyti 10 % pradinės priemonių vertės);

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploatavimo trukmė, metais.

$$Am = \frac{NS \times 100}{PF}; \quad (16)$$

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

43 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, Eur	Normatyvinė eksploatavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, Eur
			1	2	3	4	5	
-	-	-						-
Spausdintuvas	25120,19	10	2260,82	2260,82	2260,82	2260,82	2260,82	13816,10
Presas	23500	50	423,00	423,00	423,00	423,00	423,00	21385,00
Siuvimo mašina	124,57	10	11,21	11,21	11,21	11,21	11,21	68,51
Vertingas inventorių:								

43 lentelės tęsinys

Kompiuteris (administracija ir originalo baras)	1160,8	5	208,94	208,94	208,94	208,94	208,94	116,08
Biuro baldai (spaudos ir pospaudiminių barai)	833,97	5	150,11	150,11	150,11	150,11	150,11	83,40
Biuro baldai (administracija ir originalo baras)	584,97	5	105,29	105,29	105,29	105,29	105,29	58,50
Kompiuteris (spaudos baras)	580,40	5	104,47	104,47	104,47	104,47	104,47	58,04
Iš viso:	51904,90		3263,85	3263,85	3263,85	3263,85	3263,85	35585,63

Planuojant netiesiogines išlaidas pirmiausia nustatoma bendra metinė jų suma, vėliau pagal pasirinktą kriterijų šios išlaidos paskirstomos konkrečioms gaminių grupėms.

44 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pagalbinės medžiagos	1327,68
2. Darbo užmokestis	10423,11
3. Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	186,57
4. Energija	3571,15
5. Amortizaciniai atskaitymai	3123,64
6. Kitos išlaidos	7180,98
Viso:	25813,12

45 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodikliai	Gaminiai										
	Valstybinė vėliava	Įmonės vėliava	Stalo vėliavėlė	Reklaminė skarelė	Interjero detalė	Stendas	Uždanga	Dekoracija	Plakatas	Parodų stendas	Viso:
Gamybos programos mašininis imlumas, %	3,65	5,84	0,37	14,30	0,55	7,00	2,49	1,38	61,29	3,13	100,00
Kintamosios netiesioginės gamybos išlaidos, Eur	298,41	477,25	30,14	1168,00	44,76	571,44	203,08	112,63	5005,37	256,01	8167,09
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	1,91	3,18	19,08	47,71	2,10	5,57	1,56	1,50	14,50	2,89	100,00
Pastoviosios netiesioginės gamybos išlaidos, Eur	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	17646,04
Iš viso netiesioginių išlaidų, Eur	2063,01	2241,85	1794,75	2932,60	1809,36	2336,04	1967,68	1877,23	6769,98	2020,61	25813,12

46 lentelė. Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, Eur											
	Gaminiai											Viso:
	Valstybinė vėliava	Įmonės vėliava	Stalo vėliavėlė	Reklaminė skarelė	Interjero detalė	Stendas	Uždanga	Dekoracija	Plakatas	Parodų stendas	-	
<i>Brandos stadijoje (galima perkelti iš laboratorinio darbo)</i>												
1. Pagrindinės medžiagos	3683,84	6266,67	1964,96	16354,99	688,69	4833,62	9175,30	2066,78	131470,89	9164,08	-	
2. Elektra	752,24	1203,08	75,98	2944,39	112,84	1440,53	511,94	283,93	12617,94	645,36	-	
3. Gamybinių darbininkų (pagrindinių) darbo užmokestis	491,02	818,37	4910,20	12275,49	540,12	1432,14	401,00	386,27	3731,75	744,71	-	

46 lentelės tęsinys

4. Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	8,79	14,65	87,89	219,73	9,67	25,64	7,18	6,91	66,80	13,33	-
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	2063,01	2241,85	1794,75	2932,60	1809,36	2336,04	1967,68	1877,23	6769,98	2020,61	-
Viso gamybos kaštų, Eur	6998,90	10544,62	8833,78	34727,21	3160,68	10067,97	12063,11	4621,13	154657,35	12588,09	258262,84
Viso gamybos kaštų, %.	2,71	4,08	3,42	13,45	1,22	3,90	4,67	1,79	59,88	4,87	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt	300,00	500,00	3000,00	7500,00	330,00	875,00	245,00	236,00	2280,00	455,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	23,33	21,09	2,94	4,63	9,58	11,51	49,24	19,58	67,83	27,67	-
<i>Pirmaisiais projekto gyvavimo metais</i>											
Viso gamybos kaštų, Eur	4751,66	7963,11	6829,28	30841,17	1307,35	7645,62	9169,85	2593,19	136435,55	9688,99	217225,77
Produkcijos gamybos planas, vnt	264,00	440,00	2640,00	6600,00	290,40	770,00	215,60	207,68	2006,40	400,40	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	18,00	18,10	2,59	4,67	4,50	9,93	42,53	12,49	68,00	24,20	-
<i>Antraisiais projekto gyvavimo metais</i>											
Viso gamybos kaštų, Eur	5193,72	8715,11	7065,08	32803,77	1389,99	8225,66	10270,89	2841,21	152212,06	10788,67	239506,15
Produkcijos gamybos planas, vnt	300,00	500,00	3000,00	7500,00	330,00	875,00	245,00	236,00	2280,00	455,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	17,31	17,43	2,36	4,37	4,21	9,40	41,92	12,04	66,76	23,71	-
<i>Trečiaisiais projekto gyvavimo metais</i>											
Viso gamybos kaštų, Eur	5193,72	8715,11	7065,08	32803,77	1389,99	8225,66	10270,89	2841,21	152212,06	10788,67	239506,15
Produkcijos gamybos planas, vnt	300,00	500,00	3000,00	7500,00	330,00	875,00	245,00	236,00	2280,00	455,00	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	17,31	17,43	2,36	4,37	4,21	9,40	41,92	12,04	66,76	23,71	-

<i>Ketvirtaisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	4825,33	8088,45	6868,58	31168,27	1321,12	7742,29	9353,36	2634,53	139064,97	9872,27	220939,17
Produkcijos gamybos planas, vnt	270,00	450,00	2700,00	6750,00	297,00	787,50	220,50	212,40	2052,00	409,50	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	17,87	17,97	2,54	4,62	4,45	9,83	42,42	12,40	67,77	24,11	-
<i>Penktaisiais</i> projekto gyvavimo metais											
Viso gamybos kaštų, Eur	4641,14	7775,11	6770,33	30350,52	1286,69	7500,61	8894,59	2531,19	132491,43	9414,06	211655,68
Produkcijos gamybos planas, vnt	255,00	425,00	2550,00	6375,00	280,50	743,75	208,25	200,60	1938,00	386,75	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	18,20	18,29	2,66	4,76	4,59	10,08	42,71	12,62	68,37	24,34	-

5.6. Veiklos kaštų skaičiavimas

Veiklos sąnaudos kiekvienais metais kinta priklausomai nuo pardavimų strategijos, gamybos kaštų ir pan. Pirmaisiais projekto metais sąnaudos yra didesnės nei kitais metais, kadangi įėjimas į rinką reikalauja didesnio dėmesio ir išlaidų reklamai, naujų darbuotojų mokymams ir pan. Brandos metais – sąnaudos yra mažesnės. Kadangi pirmaisiais metais išleistos lėšos reklamai ir skelbimams, bei darbuotojų mokymams turi įtakos tolimesniems projekto gyvavimo metų rodikliams. Ketvirtaisiais ir penktaisiais metais – veiklos sąnaudos taip pat gali padidėti, pavyzdžiui, dėl būsimo naujo produkto išleidimo į rinką.

47 lentelė. Veiklos sąnaudos projekto gyvavimo metais

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
Veiklos sąnaudos	65167,73	39521,59	39521,59	71851,85	63496,70

48 lentelėje pateiktos veiklos sąnaudos brandos metais (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais). 49 lentelėje brandos metų veiklos sąnaudų paskirstymas.

48 lentelė. Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, Eur
1. Pardavimų sąnaudos:	
1.1. Reklama ir skelbimai	7859,29
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos:	
2.1. Pagalbinės medžiagos	839,88
2.2. Administracijos darbuotojų darbo užmokestis	26829,27
2.3. Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	480,24
2.4. Energija	332,40
2.5. Amortizaciniai atskaitymai	250,53
2.6. Administracijos transporto remonto ir išlaikymo išlaidos	300,00
2.7. Elektra	540,00
2.8. Ryšių paslaugos	180,00
2.9. Komandiruotės	1000,00
2.10. Mokesčiai ir rinkliavos (kelių mokestis)	261,98
2.11. Administracinių patalpų nuoma	648,00
Viso:	39521,59

49 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai									
		Valstybinė vėliava	Įmonės vėliava	Stalo vėliavėlė	Reklaminė skarelė	Interjero detalė	Stendas	Uždanga	Dekoracija	Plakatas	Parodų stendas
Gamybos kaštai be materialinių (medžiagų ir energijos) išteklių vertės, %	100,00	4,73	5,74	12,26	28,28	4,26	6,98	4,59	4,15	23,69	5,32
Veiklos sąnaudos, Eur.	39521,59	1870,10	2269,94	4846,12	11175,16	1683,15	2759,57	1815,39	1639,75	9361,46	2100,94
Pardavimo planas, vnt.	15721,00	300,00	500,00	3000,00	7500,00	330,00	875,00	245,00	236,00	2280,00	455,00
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	6,23	4,54	1,62	1,49	5,10	3,15	7,41	6,95	4,11	4,62

5.7. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas.

Metinės palūkanos, esant paprastiems procentams, apskaičiuojamos pagal (17) formulę:

$$P = \frac{K}{N} \times 100; \quad (17)$$

čia P – metinės palūkanos, tūkst. Eur;

K – banko paskolos dydis, tūkst. Eur;

N – palūkanų norma, proc.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas pateikiamas 50 lentelėje.

50 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Paskolos suma, tūkst. Eur.	100	80	60	40	20
2. Metinė palūkanų norma, proc.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3. Palūkanos, tūkst. Eur.	4,5	3,6	2,7	1,8	0,9
4. Paskolos padengimas, tūkst. Eur	20	20	20	20	20

5.8. Gaminų kainos apskaičiavimas

Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (sp_i) ir pelnas (pel_i), kuris apskaičiuojamas pagal gaminio pelningumą (jį pasirenkamas pagal projektuojamos įmonės situaciją). Taigi, gaminio kaina apskaičiuojama pagal (18) formulę:

$$c_i = sp_i + pel_i; \quad (18)$$

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina (sg_i), veiklos sąnaudos (vs_i) ir finansinės veiklos (fv_i) sąnaudos (palūkanos). Šie rodikliai yra apskaičiuoti 51 lentelėje. Gaminio pilnoji savikaina apskaičiuojama pagal (19) formulę:

$$sp_i = sg_i + vs_i + fv_i. \quad (19)$$

51 lentelė. Gaminų kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gaminio gamybinė savikaina, Eur	Gaminiai priskirtos veiklos sąnaudos, Eur	Gaminio pilnoji savikaina, Eur	Pelnas (antkainis)		Gaminio kaina, Eur
				Pelningumas, proc.	Eur	
Valstybinė vėliava	23,58	6,23	29,81	48,00	14,31	44,12
Įmonės vėliava	21,34	4,54	25,88	40,00	10,35	36,23
Stalo vėliavėlė	2,96	1,62	4,57	30,00	1,37	5,94
Reklaminė skarelė	4,67	1,49	6,16	30,00	1,85	8,01
Interjero detalė	9,62	5,10	14,72	40,00	5,89	20,61
Stendas	11,62	3,15	14,77	30,00	4,43	19,20
Uždanga	49,99	7,41	57,40	55,00	31,57	88,96
Dekoracija	19,76	6,95	26,70	30,00	8,01	34,72
Plakatas	68,99	4,11	73,09	27,00	19,73	92,83
Parodų stendas	28,07	4,62	32,69	23,00	7,52	40,20

52 lentelėje pateiktos kainos ne brandos metais. Pirmaisiais metais pelningumo procentas yra tarp 13 ir 45 proc. Kainos šiais metais žemesnės nei brandos metais, kad būtų kuo greičiau įsitvirtinama rinkoje su naujais gaminiais.

52 lentelė. Gaminių kainos pirmaisiais, ketvirtaisiais ir penktaisiais projekto gyvavimo metais

Gaminiai	1 metai				4 metai				5 metai			
	Gaminio gamybinė savikaina, Eur	Pelningumas, proc.	Pelnas (antkainis), Eur	Gaminio kaina, Eur	Gaminio gamybinė savikaina, Eur	Pelningumas, proc.	Pelnas (antkainis), Eur	Gaminio kaina, Eur	Gaminio gamybinė savikaina, Eur	Pelningumas, proc.	Pelnas (antkainis), Eur	Gaminio kaina, Eur
Valstybinė vėliava	24,23	38,00	9,21	33,44	24,11	43,00	10,37	34,47	24,43	53,00	12,95	37,38
Įmonės vėliava	22,64	30,00	6,79	29,43	24,21	35,00	8,47	32,68	22,83	45,00	10,28	33,11
Stalo vėliavėlė	4,20	20,00	0,84	5,04	8,78	25,00	2,19	10,97	4,27	35,00	1,49	5,77
Reklaminė skarelė	6,16	20,00	1,23	7,40	10,85	25,00	2,71	13,56	6,25	35,00	2,19	8,44
Interjero detalė	5,10	30,00	1,53	6,63	10,68	35,00	3,74	14,42	9,69	45,00	4,36	14,05
Stendas	13,08	20,00	2,62	15,70	16,07	25,00	4,02	20,08	13,24	35,00	4,63	17,87
Uždanga	49,33	45,00	22,20	71,53	48,65	50,00	24,33	72,98	50,12	60,00	30,07	80,19
Dekoracija	19,43	20,00	3,89	23,32	18,64	25,00	4,66	23,30	19,57	35,00	6,85	26,41
Plakatas	72,11	17,00	12,26	84,36	72,99	22,00	16,06	89,05	72,47	32,00	23,19	95,66
Parodų stendas	32,28	13,00	4,20	36,48	30,34	18,00	5,46	35,80	28,96	28,00	8,11	37,07

5.9. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

Šioje dalyje pateikta pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai.

Pagrindiniai rodikliai, kurie pateikti įmonės pelno (nuostolio) ataskaitoje:

- Bendras pelnas yra pardavimų apimties ir parduodamos produkcijos gamybos kaštų skirtumas.
- Veiklos pelnas (nuostolis) apskaičiuojamas iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas.
- Finansinės veiklos pajamos tai – įmonės gautos palūkanos už banke laikomus pinigus ir suteiktas paskolas ir kt. Finansinės sąnaudos – už paskolą mokamos bankui palūkanos.
- Grynasis pelnas – tai pelnas liekantis įmonei, atskaičius pelno mokestį, kuris Lietuvos respublikoje sudaro 15 % nuo apmokestinamo pelno sumos.

53 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimų pajamos	302055,02	392811,60	392811,60	383727,49	331061,88
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	217225,77	239506,15	239506,15	220939,17	211655,68

3. Bendras pelnas (nuostolis)	84829,25	153305,45	153305,45	162788,33	119406,20
4. Veiklos sąnaudos	65167,73	39521,59	39521,59	71851,85	63496,70
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	19661,51	113783,86	113783,86	90936,48	55909,50
6. Finansinė ir investicinė veikla					
6.1. Sąnaudos	4500,00	3600,00	2700,00	1800,00	900,00
7. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	15161,51	110183,86	111083,86	89136,48	55009,50
8. Pelno mokestis	2274,23	16527,58	16662,58	13370,47	8251,42
9. Grynasis pelnas (nuostolis)	12887,29	93656,28	94421,28	75766,01	46758,07

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

54 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Eil. Nr.	Rodikliai	„0“ metais	1	2	3	4	5
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos	-	12887,29	93656,28	94421,28	75766,01	46758,07
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)	-	3263,85	3263,85	3263,85	3263,85	3263,85
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos	14481,72	21722,58	3713,40	0,00	-3094,50	-1547,25
1.3.	Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	-	24500,00	23600,00	22700,00	21800,00	20900,00
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas	-14481,72	-30071,44	77033,53	74985,13	54135,37	27574,68
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos (1.1+1.2+1.3+1.4)	-	-	-	-	-	-
II.	Pinigų srautai iš investicinės veiklos	50485,96	-	-	-	-	35585,63
2.1.	Ilgalaikio turto perleidimas (išsigijimas)	-50485,96	-	-	-	-	35585,63
	Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos	-64967,67	-30071,44	77033,53	74985,13	54135,37	63160,31
III.	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II)	-60834,11	32746,52	72264,12	71144,07	54200,43	84467,61

5.10. Investicijų efektyvumo vertinimas

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai (kaina) – visų investicijų projekto finansavimo šaltinių kainų svertinis vidurkis:

$$KK = \sum_{i=1}^n w_i r_i; \quad (21)$$

čia W_j – finansavimo šaltinių dalis kapitalo struktūroje;

r_i – finansavimo šaltinio kaina.

Taigi, apskaičiavus svertinius kapitalo kaštus pagal (21) formulę gaunama:

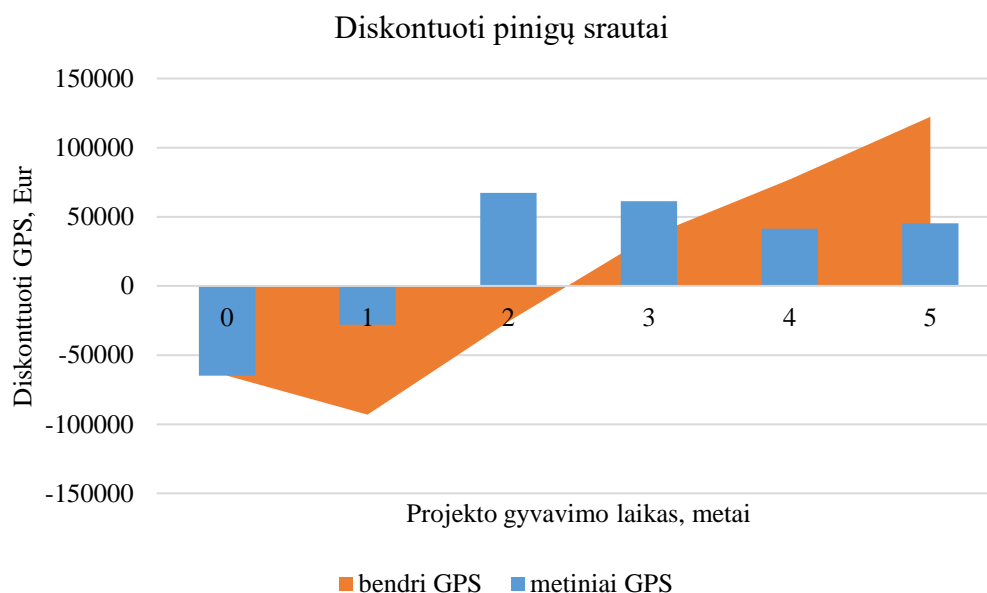
$$KK = 3.286 \times 0.5 + 10 \times 0.5 = 6.91.$$

Žemiau esančioje lentelėje pateikti projekto bendri GPS ir diskontuoti GPS:

55 lentelė. Bendri ir diskontuoti GPS

metai	projekto GPS		Diskontuoti	
	metiniai GPS	bendri GPS	metiniai GPS	bendri GPS
0	-64967,67	-64967,67	-64967,67	-64967,67
1	-30071,44	-95039,11	-28127,15	-93094,82
2	77033,53	-18005,58	67394,25	-25700,57
3	74985,13	56979,55	61360,62	35660,04
4	54135,37	111114,92	41434,98	77095,02
5	63160,31	174275,22	45217,01	122312,03

55 lentelės duomenis atvaizduojanti diagrama pateikta 13 paveikslėlyje.



13 pav. Investicijų atsipirkimo diagrama

Kaip matoma iš diagramos, atsipirkimo laikas yra 2 metai.

Vertinant investicijas reikalingi šie rodikliai, kurie apskaičiuoti 56 lentelėje:

- diskontuotas investicijų atsipirkimo laikas (T);
- grynoji esamoji vertė (GEV);
- vidinė pelno norma (IRR);
- pelningumo indeksas skaičiavimas (PI).

56 lentelė. T, GEV, IRR, PI ir MIRR rodikliai

Diskontuotas atsipirkimo laikas, metai	2,42
Vidinė pelno norma IRR, proc.	44
GEV, Eur	122312,03

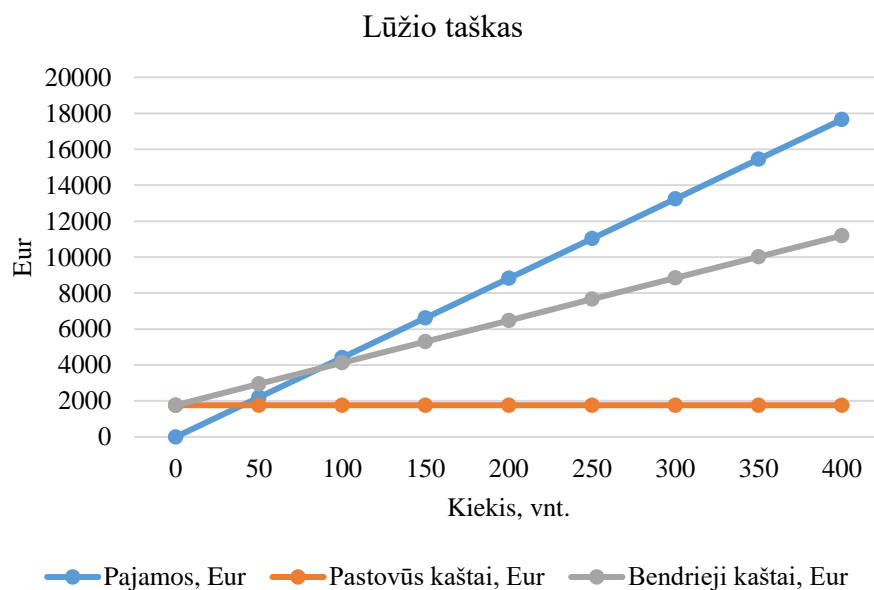
MIRR, proc.	25,30
PI	2,88

Lūžio taškas – tai tokia gamybos ir pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios bendriesiems gamybos kaštams (kintamų ir pastovių kaštų sumai), o įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką nustatomas, koks kiekis produkcijos reikalingas pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla taptų pelninga.

57 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Valstybinė vėliava	Įmonės vėliava	Stalo vėliavėlė	Reklaminė skarelė	Interjero detalė	Stendas	Uždanga	Dekoriacija	Plakatas	Pardų stendas
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60	1764,60
Gaminio kaina, Eur	44,12	36,23	5,94	8,01	20,61	19,20	88,96	34,72	92,83	40,20
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	23,58	21,34	2,96	4,67	9,62	11,62	49,99	19,76	68,99	28,07
Lūžio taškas, vnt.	86	118	591	528	161	233	45	118	74	145
Pardavimų planas, vnt.	300,00	500,00	3000,00	7500,00	330,00	875,00	245,00	236,00	2280,00	455,00

Lūžio taško diagramoje atvaizduotas valstybinės vėliavos lūžio taškas, kuris yra, kaip matoma iš 57 lentelės duomenų, 86 vienetai.



14 pav. Lūžio taško diagrama (valstybinė vėliava)

5.11. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Suvestinėje lentelėje pateikiami pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai: pajamos, gamybos kaštai, darbo našumas, pelno ir pelno santykiniai rodikliai, gražos rodikliai ir kt. rodikliai.

Pelningumo ir gražos (rentabilumo) rodikliai išreiškiami procentais ir skaičiuojami bendrojo, veiklos ir grynojo pelno atžvilgiu:

$$P_{bendrasis} = \left(\frac{Pel_{bendrasis} \times 100}{B_{pard}} \right); \quad (22)$$

$$P_{veiklos} = \left(\frac{Pel_{veiklos} \times 100}{B_{pard}} \right); \quad (23)$$

$$P_{grynasis} = \left(\frac{Pel_{grynasis} \times 100}{B_{pard}} \right); \quad (24)$$

$$Rg_{investicijų} = \left(\frac{Pel_{grynasis} \times 100}{PF + AL} \right); \quad (25)$$

$$Rg_{veiklos} = \left(\frac{Pel_{grynasis} \times 100}{GK + VS} \right); \quad (26)$$

čia $P_{bendrasis}$ – bendrasis pelningumas;

$P_{veiklos}$ – veiklos pelningumas;

$P_{grynasis}$ – grynas pelningumas;

$Rg_{investicijų}$ – investicijų graža (rentabilumas);

$Rg_{veiklos}$ – veiklos rentabilumas;

$Pel_{bendrasis}$ – bendrasis pelnas;

$Pel_{veiklos}$ – veiklos pelnas;

$Pel_{grynasis}$ – grynas pelnas;

B_{pard} – pardavimų pajamos;

PF ir AL – pagrindinių priemonių ir apyvartinių lėšų vertė;

GK ir VS – parduodamos produkcijos gamybos kaštai ir veiklos sąnaudos.

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai brandos stadijoje pateikti 58 lentelėje.

58 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Projekte
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	-
Valstybinė vėliava	300,00
Įmonės vėliava	500,00
Stalo vėliavėlė	3000,00

58 lentelės tęsinys

Reklaminė skarelė	7500,00
Interjero detalė	330,00
Stendas	875,00
Uždanga	245,00
Dekoracija	236,00
Plakatas	2280,00
Parodų stendas	455,00
2. Pardavimų pajamos, Eur	392811,60
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	5
Tame skaičiuje darbininkai	3
4. Darbo našumas, Eur:	-
Dirbančiojo	78562,32
Darbininko	130937,20
4. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	-
Dirbančiojo	26829,27
Darbininko	12051,39
5. Gamybos kaštai, Eur	239506,15
6. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	-
Valstybinė vėliava	29,81
Įmonės vėliava	25,88
Stalo vėliavėlė	4,57
Reklaminė skarelė	6,16
Interjero detalė	14,72
Stendas	14,77
Uždanga	57,40
Dekoracija	26,70
Plakatas	73,09
Parodų stendas	32,69
7. Grynasis pelnas, Eur	93656,28
8. Investicijų apimtis, Eur	260000,00
Bendrasis pelningumas, proc.	37,37
Veiklos pelningumas, proc.	21,86
Grynasis pelningumas, proc.	17,95
9. Produkcijos (veiklos) pelningumas, proc.	23,25
10. Investicijų grąža (rentabilumas), proc.	36,80
11. Veiklos rentabilumas, proc.	30,25
12. Apyvartų skaičius per metus	4,2
13. Apyvartos trukmė, dienos	60
14. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	2,54

15. Projekto investicijų diskontuotas atsipirkimo laikas, metais	2,42
16. Projekto grynoji esamoji vertė, Eur	122312,03
17. Kapitalo kaštai, proc.	6,91
18. Vidinė pelno norma, proc.	44
19. Pelningumo indeksas	2,88

5.12. Išvados

Atlikus konkurencinę analizę, pastebėta, kad pagal siūlomą produkciją (sublimacijos spausdinimo technologija) iš 24 įmonių tiesioginiai konkurentai yra: *Orinvita* (reklaminiai standai), *Elresa* (plakatai, vėliavos), *BDP* (vėliavos), *Brandus* (iškabos, vėliavos). PEST, SSGG ir Porter'io 5 jėgų analizės metodai parodė, kad didžiausią įtaką įmonei turi gamybos išteklių ir šalies ekonominė situacija. Išvelgiamos stiprybės – brangi įranga, silpnybės – finansai, galimybės – plėtimasis į užsienio rinką (Latvija, Estija ir pan.), grėsmės – žaliavų brangimas bei naujų konkurentų atsiradimas. Apskaičiavus finansinius – ekonominius rodiklius, nustatyta, kad investavus apie 260 tūkst. Eur, įmonė tampa pelninga jau antraisiais projekto gyvavimo metais. Valstybinės vėliavos lūžio taškas – 86 vnt. (pardavimų planas – 300 vnt.).

Išvados

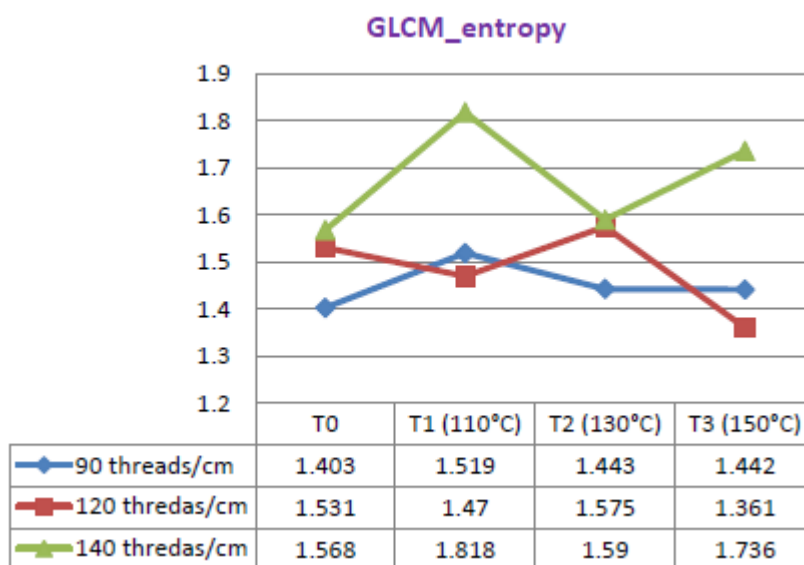
1. Išanalizavus sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologijos terminio preso kaitinimo temperatūros ir išlaikymo trukmės įtaką spaudos kokybei pastebėta, kad didėjant temperatūrai ir ilgėjant išlaikymo trukmei daugumos bandinių (pavyzdžiui, *standartinio vėliavinio*, *austo tafto*, *Decotex*) ΔE_{00} vertės didėja, t. y., spalvos tampa mažiau panašios į etaloną (šiuo atveju, spalvos tamsėja). Taigi, geriausia atspaudų kokybė pasiekama esant 170 °C temperatūrai ir 40 sek. išlaikymo trukmei. Kita dalis bandinių (pavyzdžiui, *satinelės* ir *gairelinio* audinio atveju) geriausiai sublimuojasi esant aukštai temperatūrai (200 °C) ir esant ilgiausiai išlaikymo trukmei (90 sek.). Šiuo atveju, spalvos panašiausios į etaloną.
2. Projektuojant pasirinktą sublimacinės spausdinimo ant tekstilės technologiją, sudaryta 9 etapų (2 papildomi, kurie priklauso nuo produkcijos pobūdžio) technologinė procesų schema, parinkti įrenginiai. Taigi, apskaičiavus metinį darbo laiko fondą, kuris priklauso nuo gamybos apimtys, nustatyta, kad sėkmingai spaustuvės veiklai reikalingi 4 darbuotojai ir 3 įrenginiai (spausdintuvas, terminis presas, siuvimo mašina) bei nešiojamasis kompiuteris. Atsižvelgus į užimamą įrenginių bei baldų plotą, išsiaiškinta, kad reikalingas įmonės plotas turi siekti 114 kv. m.
3. Atlikus rizikos analizę, identifikuoti labiausiai pažeidžiami asmenys – spaudos operatorius, kuris dirba prie terminio preso, ir siuvėjas. Šių asmenų saugai turi įtakos daugiausiai mechaniniai ir cheminiai veiksniai. Siūlomos naudoti saugos priemonės – saugaus elgesio instruktažas ir ventiliavimo sistemos veikimo užtikrinimas, ekologiškų sublimacinių dažų naudojimas.
4. Atlikus bendro pobūdžio analizę, išsiaiškinta, kad pagal siūlomą produkciją iš 24 įmonių tiesioginiai konkurentai yra: *Orinvita* (reklaminiai stendai), *Elresa* (plakatai, vėliavos), *BDP* (vėliavos), *Brandus* (iškabos, vėliavos). Apskaičiavus finansinius – ekonominius rodiklius, nustatyta, kad investavus apie 260 tūkst. Eur, įmonė tampa pelninga jau antraisiais projekto gyvavimo metais. Valstybinės vėliavos lūžio taškas – 86 vnt. (pardavimų planas – 300 vnt.).

Literatūros sąrašas

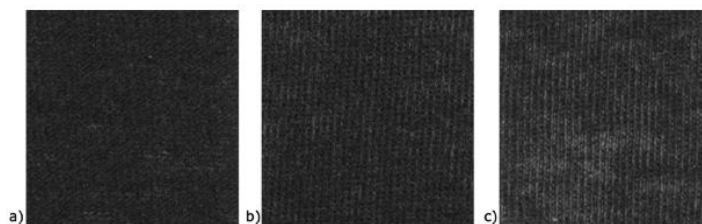
1. CMYK. *Lietuvos Respublikos Terminų Bankas* [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://terminai.vlkk.lt/pls/tb/tb.result>>.
2. Textile Abbreviations. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<https://www.fabric-house.eu/en/fbh/footer/help-and-info/textile-abbreviations/>>.
3. What does PU stand for? [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<https://www.abbreviations.com/Pu>>.
4. HOSSAIN, M.A. et al. Overview of Piece Printing Process in Textile Industry. 2015. Vol. 2, no. 3, p. 17–28.
5. MATEJ, H. et al. The effect of sublimation print on thermal conductivity of layered sports textiles. 2015. p. 891–897.
6. VARŽINSKAS, V. Sublimacijos ant tekstilės technologinių parametru įtaka spaudos kokybei. *Jaunųjų mokslininkų konferencijos „Pramonės inžinerija 2018“ pranešimų medžiaga* [interaktyvus]. Kaunas, 2018. p. 253. Prieiga per internetą: <<https://www.ebooks.ktu.lt/eb/1435/jaunuju-mokslininku-konferencijos-pramones-inzinerija-2018-pranesimu-medziaga/>>.
7. KASIKOVIC, N. Textile printing – past, present, future. 2016. no. November.
8. STAN, M. - MAJNARI, I. The influence of heat treatment on print mottle of screen printed textile knitted fabrics. 2015. Vol. 90, p. 215–220.
9. RU, B. et al. The influence of washing treatment and macro non-uniformity on color reproduction of screen printed cotton knitted fabrics Đorđe Vujčić , Branka Ružičić. 2017. p. 825–835.
10. STANČIĆ, M. et al. Dependence of warm or cold feeling and heat retention ability of knitwear from digital print parameters. 2014. Vol. 5, no. 1, p. 25–33.
11. HUNEDOARA, F.E. et al. Impact of print parameters on air. 2017.
12. Thermal Load Effect on Print Quality of Ink Jet Printed Textile Materials. 2013. Vol. 4, no. 2, p. 27–33.
13. SIDARAVIČIUS, J. *Densitometrinė ir kolorimetrinė spausdinimo medžiagų ir atspaudų kontrolė*. Vilnius: Technika, 2012.
14. SEYMOUR, J. - GUY, M. Working Toward a Color Space Based on Working Toward a Color Space Built on CIEDE2000. 2018. no. April.
15. Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai (ISO 9001:2015). Vilnius, 2016.
16. Kas yra Lean sistema? [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<https://www.lean.lt/kas-yra-lean/lean/>>.
17. Rizikos įvertinimo darbe vadovas. *Europos Sąjungos šalių patyrimas*. 2000.
18. Profesinės rizikos vertinimo bendrieji nuostatai. *Įsakymas* [interaktyvus]. 2012. Prieiga per internetą: <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.5B121E9A63FD/SMuLWQKmIX>>.
19. Mutoh ValueJet 1638X 64" Dual-Head Printer. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://www.signsplusbanners.com/SIGN-MAKING-EQUIPMENT/Mutoh-Printers/ValueJet-1638X-64''--Dual_Head/sku/VJ-1638X-64/>.
20. Monti Antonio: Model 200 (2000 x 1500). [interaktyvus]. 2000. Prieiga per internetą: <<http://www.montiantonio.com/en/macchine-5/termostampa/sublimazione/termostampa/sublimation/piece-to-piece/mod-200>>.

Priedai

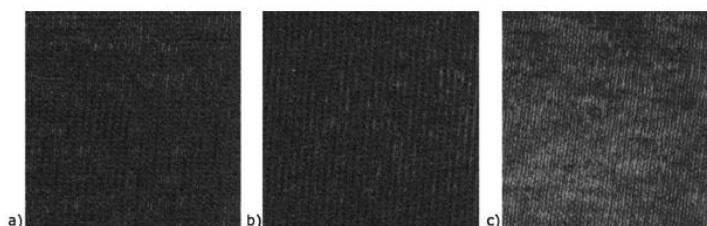
1 Priedas. Tyrimo „Terminio apdorojimo įtaka spaudos dėmėtumui spausdinant trafaretine spauda ant megztų tekstilės audinių“ rezultatai ir bandinių skaitmeniniai vaizdai



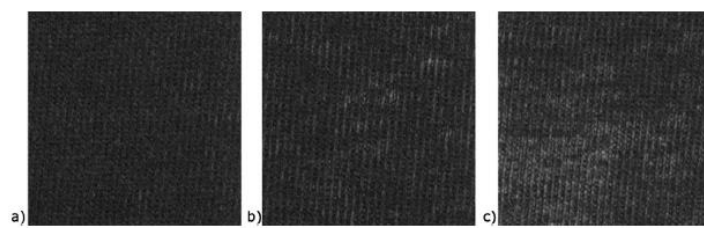
15 pav. Tyrimo rezultatai gauti GLCM metodu (entropija). T0 – prieš terminį apdorojimą, T1 (apdorojus 110 °C), T2 (130 °C) ir T3 (150 °C)⁸



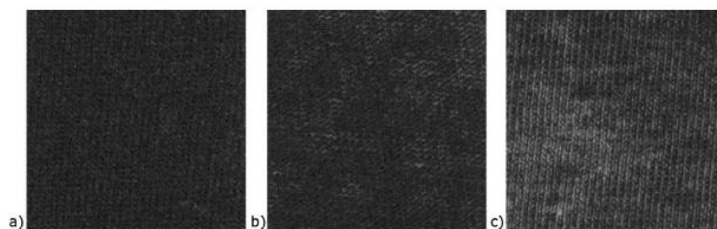
16 pav. Bandiniai prieš terminį apdorojimą: a) 90, b) 120, c) 140 (gijų/cm)⁸



17 pav. Bandiniai po pirmos terminio apdorojimo (110 °C): a) 90, b) 120, c) 140 (gijų/cm)⁸

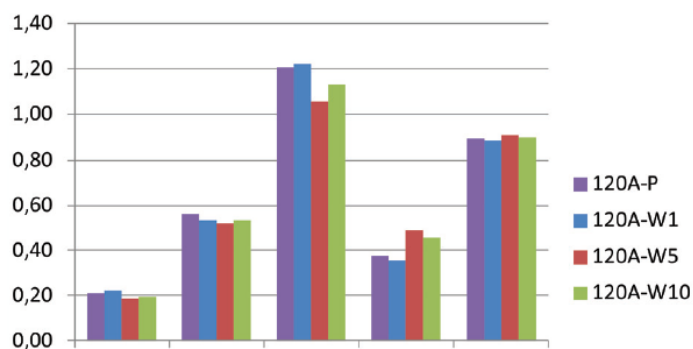


18 pav. Bandiniai po antro terminio apdorojimo (130 °C): a) 90, b) 120, c) 140 (gijų/cm)⁸

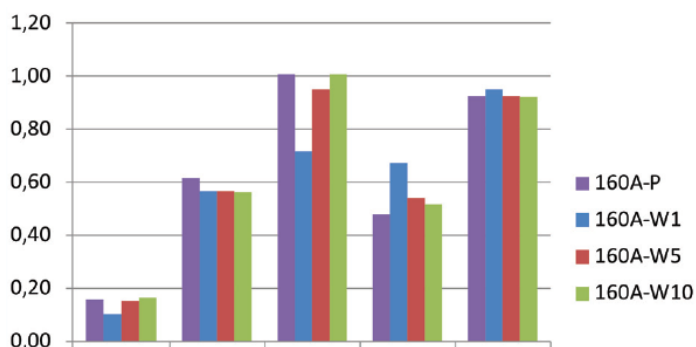


19 pav. Bandiniai po trečios terminio apdorojimo (150 °C): a) 90, b) 120, c) 140 (gijų/cm)⁸

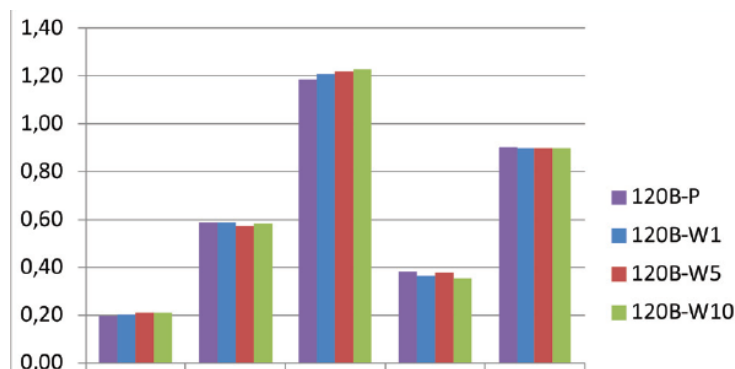
2 Priedas. Tyrimo apie skalbimo įtaką trafaretinės spaudos kokybei rezultatus reprezentuojančios diagramos



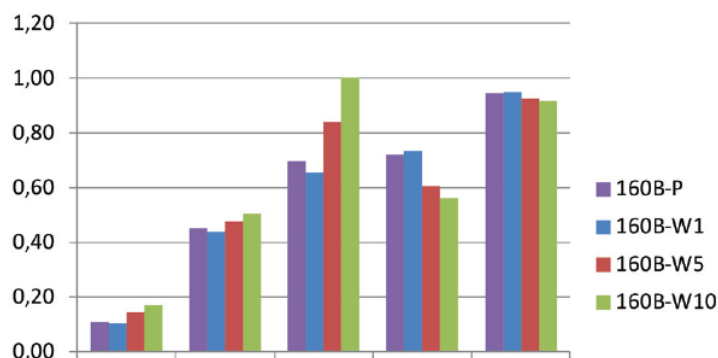
20 pav. Bandinys „A“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹



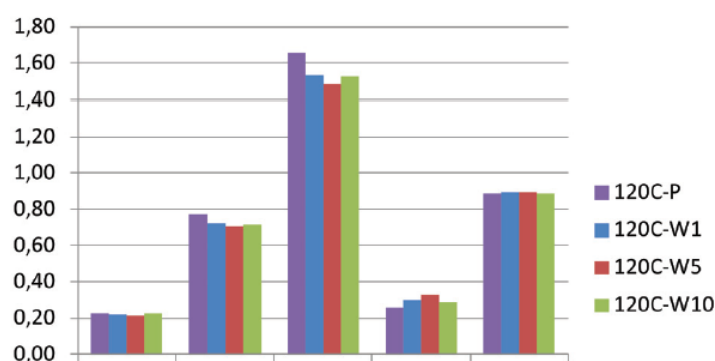
21 pav. Bandinys „A“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹



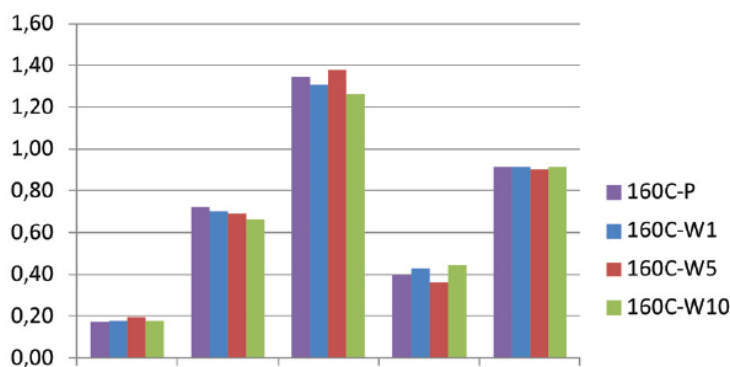
22 pav. Bandinys „B“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹



23 pav. Bandinys „B“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹

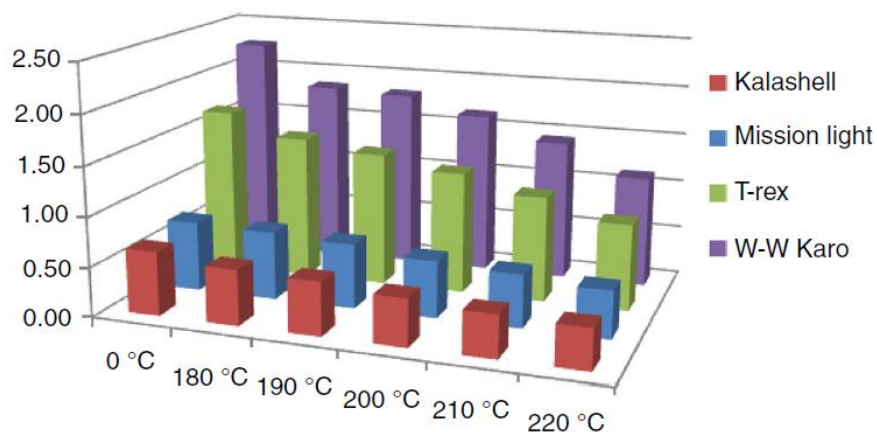


24 pav. Bandinys „C“ spausdintas su 120 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹

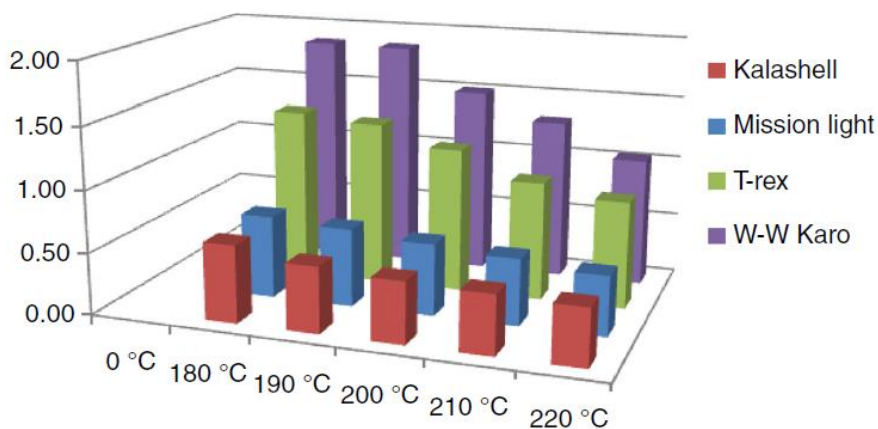


25 pav. Bandinys „C“ spausdintas su 160 gijų/cm trafaretu. „P“ – atspausdintas bandinys, „W1“ – po pirmo skalbimo, „W5“ – po penkto skalbimo, „W10“ – po dešimto skalbimo. 1 – kontrastas, 2 – koreliacija, 3 – entropija, 4 – energija, 5 – vienalytiškumas⁹

3 Priedas. Tyrimo apie sublimacinės spaudos įtaką sportinės tekstilės oro laidumui rezultatus reprezentuojančios diagramos



26 pav. Medžiagos storio priklausomybė nuo spausdinimo temperatūros (be spaudos dažų)⁵



27 pav. Atspaudo medžiagos storio priklausomybė nuo temperatūros (su spaudos dažais)⁵

4 Priedas. *Mutoh ValueJet 1638X 64" Dual-Head* spausdintuvo charakteristikos

59 lentelė. *Mutoh ValueJet 1638X 64" Dual-Head* spausdintuvo charakteristikos¹⁹

Spausdinimo būdas	Drop-On Demand, Pjezo pavaros metodas
# antgaliai	(180 x 8 eilutės) x 2 galvutės
Dažų tipas	Eco-Solvent / 220 ml, 440 ml, 1 litras*
Kintami taškai	Taip
Mažiausias lašelio dydis	3,5 pl
Spausdinimo režimas	1440 / 1080 / 720 / 540 / 360 dpi 10 režimų
Spausdinimo galvutės	2 (CMYK) išskaidytas
Maksimalus spausdinimo greitis / Skiriamoji geba	1,012 sqf/h / 360 x 360
Maksimali skiriamoji geba	1440 dpi
Galvutės aukštis	Žemas: 1,5 mm / Vidutinis: 2,5 mm / Aukštas: 4,0 mm
Maksimalus medijos plotis	64"
Maksimalus spausdinimo plotis	63,6"
Maksimalus medijos ritinio svoris	66 lbs
Medijos ritinio skersmuo / šerdis	6" maksimali / Šerdis 3" ar 2"
Galios reikalavimai	100–120 V / 2,5 AMP
Darbo temperatūra	68 °F – 89,6 °F
Darbo drėgmės diapozonas	40% – 60%
Matmenys (spausdintuvas) WxDxH	106" x 35" x 50"
Matmenys (pristatymo informacija)	114" x 46" x 51"
Svoris (spausdintuvas)	Spausdintuvas 407 lbs / Stand 75 lbs
Svoris (pristatymo informacija)	728 lbs
Garantija	2 metai

5 Priedas. *Monti Antonio MODEL 200 (2000 X 1500)* techniniai duomenys²⁰

Kaitinimo ir temperatūros reguliavimas:

- Spausdinimo plokštę šildo elektriniai rezistoriai;
- Spausdinimo plokštumos temperatūra reguliuojama iki 230 °C ir valdoma jutikliniu ekranu.

Techniniai duomenys:

- Įdiegta galia: 26 kw/h;
- Vidutinis elektros suvartojimas 17 kw/h;
- Visi matmenys: plotis – 2.100 mm (82,68"), ilgis – 4,300 mm (169,29"), aukštis – 1,550 mm (61,02");
- Svoris: 2,900 kg.

6 Priedas. Sublimacinio popieriaus charakteristikos (*Full Sticky 105 gsm*)

60 lentelė. Sublimacinio popieriaus *Full Sticky* fizinės savybės

Storis	0,14 mm
Gramatūra	105 g/m ²
Poringumas	160 ml / min
Rekomenduojamas maksimalus dažų užnešimas	320%
Rekomenduojama aplinka spausdinant	70 °F / 21 °C (30 – 70 % RH)
Cheminė sudėtis	Vandens pagrindo

61 lentelė. Sublimacinio popieriaus taikymo galimybės

Naudojimas	79 / 90 / 105 gsm
Drabužiai (likra, poliamidas, poliesteris) Rūbai dviračių sportui, bėgimui, ledo rituliui ir pan.	Geriausia
Reklama (poliesteris), vėliavėlės, reklaminės juostos, rankšluosčiai, skėčiai, namų tekstilė	Geriausia
Kietieji pagrindai Dengta poliesteriu (puodeliai, plastikai, metalai, plytelės, indai, stiklas ir pan.)	Netaikoma
Kietieji pagrindai Poliamidas (slidės, snieglentės)	Netaikoma

7 Priedas. Žydros ir purpurinės spalvos ΔE_{00} rezultatai

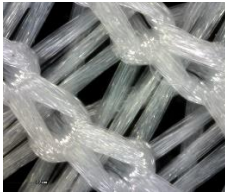
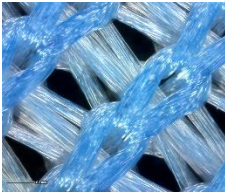
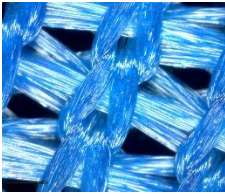
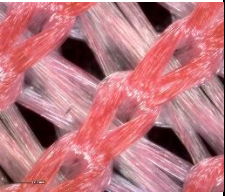
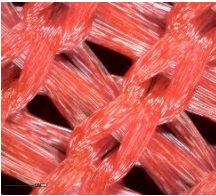

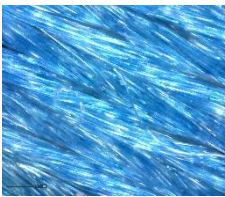
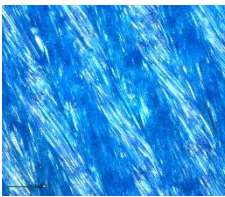

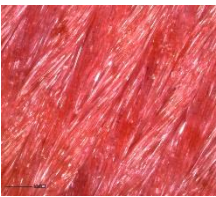
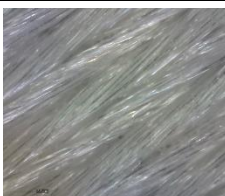





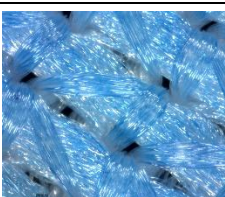
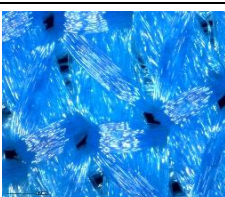
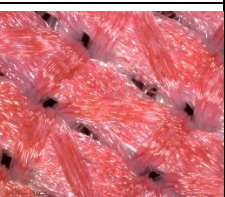

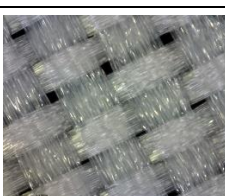
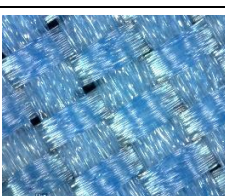
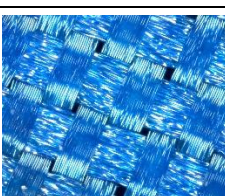
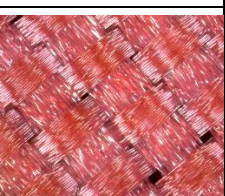
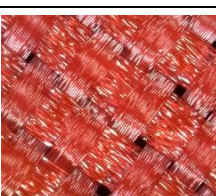
62 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvos visų audinių ΔE_{00} rezultatai pagal temperatūrą ir išlaikymo trukmę

Temperatūra, išlaikymo trukmė	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M
	<i>Standartinis vėliavinis</i>		<i>Satinėlė</i>		<i>Gairelinis audinys</i>		<i>„Decotex“</i>		<i>Austas taftas</i>	
170 °C, 40 sek	18.36	9.11	18.10	11.08	17.71	7.73	11.73	4.37	12.17	6.90
180 °C, 40 sek	23.97	11.12	27.67	12.29	23.85	11.32	21.25	7.79	23.14	10.31
185 °C, 40 sek	27.74	11.27	31.50	14.30	28.64	12.92	24.06	7.77	23.58	10.71
190 °C, 40 sek	27.80	11.24	33.57	14.10	25.39	7.57	27.08	9.15	24.56	9.49
195 °C, 40 sek	30.28	12.27	24.17	8.33	33.08	13.19	30.88	10.76	31.59	12.83
200 °C, 40 sek	33.33	14.20	27.60	6.33	23.77	7.16	29.85	10.89	32.03	11.99
170 °C, 60 sek	21.89	9.46	25.80	13.39	25.68	11.48	16.20	4.71	13.81	5.27
180 °C, 60 sek	28.86	12.83	31.39	13.95	27.50	12.88	24.27	8.87	25.91	11.70
185 °C, 60 sek	29.76	13.22	33.56	14.37	30.69	12.03	26.81	9.37	28.53	10.65
190 °C, 60 sek	33.47	15.18	24.98	6.88	23.97	10.06	30.13	10.91	28.92	9.37
195 °C, 60 sek	33.83	13.95	34.44	14.81	28.91	8.26	30.64	11.46	27.54	11.00
200 °C, 60 sek	33.82	14.40	25.59	8.17	23.39	6.91	29.25	10.29	31.26	11.85
170 °C, 70 sek	22.69	9.91	19.34	7.70	16.65	6.68	18.45	5.34	16.32	7.89
180 °C, 70 sek	30.59	13.92	31.94	13.66	28.39	12.81	25.67	9.35	24.76	9.44
185 °C, 70 sek	31.07	13.41	25.31	7.54	24.32	6.98	29.63	10.96	30.25	12.70
190 °C, 70 sek	31.16	14.32	23.83	6.08	20.79	7.66	31.21	11.78	29.01	9.64
195 °C, 70 sek	32.88	14.22	25.31	6.52	22.93	6.37	29.58	10.97	31.34	13.16
200 °C, 70 sek	32.97	14.41	32.42	10.32	20.41	5.84	30.24	11.51	27.36	10.16
170 °C, 80 sek	22.41	10.46	19.51	8.91	25.83	6.82	19.37	6.41	18.04	6.02
180 °C, 80 sek	30.22	13.45	32.94	15.08	31.13	6.98	27.36	10.20	26.61	9.64
185 °C, 80 sek	31.69	14.25	23.67	8.78	22.34	7.64	29.89	11.19	30.13	12.64
190 °C, 80 sek	34.20	15.37	24.85	6.34	20.28	5.80	29.20	10.78	31.21	13.08
195 °C, 80 sek	32.75	14.68	31.94	13.55	21.52	5.91	29.82	10.97	31.24	13.27
200 °C, 80 sek	31.58	13.54	29.08	6.56	20.37	5.64	30.04	11.62	27.29	10.13
170 °C, 90 sek	23.14	11.02	18.13	6.81	27.20	11.87	20.13	6.83	15.51	7.12
180 °C, 90 sek	30.47	13.33	24.65	7.20	31.52	12.78	27.66	9.84	21.18	10.02
185 °C, 90 sek	31.29	14.56	32.82	11.86	24.57	8.23	29.67	11.25	30.45	12.68
190 °C, 90 sek	32.86	14.45	23.18	6.32	24.42	6.55	29.07	10.48	30.59	13.20
195 °C, 90 sek	33.33	14.92	32.25	14.56	22.44	6.15	30.66	11.71	30.28	12.80
200 °C, 90 sek	31.56	13.94	25.68	5.52	20.08	5.33	30.06	11.64	30.64	12.88

* žalia spalva pažymėtos minimalios vertės, raudonai – maksimalios ΔE_{00} vertės

8 Priedas. Audinių skaitmeniniai vaizdai

63 lentelė. Audinių skaitmeniniai vaizdai (prieš spaudą, mažiausios C ir M ΔE_{00} reikšmės, didžiausios C ir M ΔE_{00} reikšmės) (priartinta iki 0,2 mm)

-	Prieš spaudą	Min ΔE_{00}	Max ΔE_{00}	Min ΔE_{00}	Max ΔE_{00}
<i>Standartinis</i>					
<i>Satinėlė</i>					
<i>Gairėlinis</i>					
<i>Decotex</i>					
<i>Austas taftas</i>					

9 priedas. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose CIE L* a* b* verčių vidurkiai, esant skirtingai presavimo temperatūrai ir išlaikymo trukmei

64 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose (1 – *standartinis vėliavinis*, 2 – *satinelė*, 3 – *gairėlinis audinys*, 4 – *Decotex*, 5 – *austas taftas*) CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (40 sek.)

	Žydra			Purpurinė			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	b*
	170 °C, 40 sek.						
1	43.93	-5.00	-34.96	47.93	45.08	-3.28	
2	43.08	-7.95	-44.06	41.00	61.04	6.70	
3	43.51	-7.91	-48.28	46.30	68.39	11.47	
4	50.08	-7.48	-43.75	50.95	59.52	0.09	
5	49.97	-7.03	-36.78	52.43	51.33	-4.46	
	180 °C, 40 sek.						
1	37.91	-3.71	-41.50	41.84	52.99	3.94	
2	33.47	-1.84	-49.84	40.67	62.26	11.89	
3	37.90	-3.33	-53.63	43.60	69.13	17.43	
4	40.69	-3.94	-50.37	46.15	63.84	9.76	
5	38.72	-3.91	-44.40	42.71	55.78	5.74	
	185 °C, 40 sek.						
1	33.69	-1.45	-44.44	41.72	54.03	5.62	
2	28.89	1.64	-51.55	38.55	62.15	13.89	
3	32.69	0.75	-54.18	42.25	69.32	19.81	
4	38.04	-1.76	-51.51	46.45	64.60	10.53	
5	38.41	-2.96	-46.79	42.36	55.84	6.63	
	190 °C, 40 sek.						
1	33.93	-0.57	-44.40	42.02	55.00	7.40	
2	26.58	4.40	-51.76	39.11	62.54	14.79	
3	36.78	0.00	-54.98	49.52	71.16	15.07	
4	35.20	1.99	-53.52	45.38	65.23	13.01	
5	37.71	-1.15	-48.52	44.53	57.63	8.95	
	195 °C, 40 sek.						
1	31.36	2.04	-44.80	41.12	55.42	9.57	
2	38.68	1.14	-52.42	45.96	65.22	11.59	
3	27.03	3.36	-51.43	42.16	69.31	20.44	
4	30.86	5.22	-53.58	44.22	65.55	15.80	
5	30.53	5.23	-46.72	40.98	56.15	11.83	
	200 °C, 40 sek.						
1	27.62	4.54	-46.03	39.03	56.26	12.12	
2	34.49	1.62	-51.84	49.57	65.38	10.48	

3	38.36	-2.08	-48.94	49.83	70.31	14.04
4	32.15	4.36	-52.82	44.86	66.03	17.30
5	30.07	5.57	-46.34	42.43	57.22	12.79

65 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose (1 – *standartinis vėliavinis*, 2 – *satinelė*, 3 – *gairėlinis audinys*, 4 – *Decotex*, 5 – *austas taftas*) CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (60 sek.)

	Žydra			Purpurinė		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
	170 °C, 60 sek.					
1	40.03	-4.64	-40.10	44.27	51.00	0.12
2	35.40	-4.05	-48.69	39.03	61.62	11.25
3	35.65	-3.83	-45.76	42.85	68.69	16.41
4	45.38	-6.52	-47.72	49.25	62.40	3.94
5	47.47	-8.13	-41.36	49.58	57.21	0.94
	180 °C, 60 sek.					
1	32.38	-0.63	-45.05	39.58	55.83	7.13
2	29.13	1.91	-51.86	38.89	62.81	13.69
3	33.95	-0.52	-53.07	42.20	69.60	19.67
4	37.78	-1.73	-51.89	45.28	64.60	11.77
5	35.97	-1.67	-46.01	41.72	56.42	9.53
	185 °C, 60 sek.					
1	31.80	1.34	-45.26	39.77	55.84	9.84
2	26.64	4.49	-51.67	38.52	62.56	14.22
3	30.18	1.99	-52.17	43.59	69.41	19.50
4	35.41	1.39	-53.01	45.74	65.21	14.18
5	33.73	2.20	-47.07	43.50	57.57	10.75
	190 °C, 60 sek.					
1	27.23	4.17	-46.03	37.65	56.41	12.30
2	37.54	0.60	-52.37	47.83	65.44	10.37
3	38.22	-1.40	-52.56	45.58	70.60	17.39
4	31.75	4.82	-54.61	44.31	65.60	16.38
5	33.37	2.88	-47.93	45.33	59.77	11.35
	195 °C, 60 sek.					
1	27.00	4.89	-45.81	39.44	55.74	11.95
2	25.46	4.74	-50.27	38.17	61.99	14.80
3	32.08	-0.58	-50.27	47.20	69.90	14.58
4	31.22	5.25	-53.78	43.88	65.78	17.30
5	34.92	1.95	-48.16	43.40	57.61	11.73

	200 °C, 60 sek.					
1	27.12	5.17	-46.02	38.96	55.85	12.49
2	36.68	0.10	-51.50	46.00	65.04	11.12
3	38.71	-2.32	-49.80	49.62	70.05	13.31
4	32.75	3.53	-52.60	45.09	64.95	15.65
5	30.97	4.91	-46.19	42.43	58.23	12.83

66 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose (1 – *standartinis vėliavinis*, 2 – *satinelė*, 3 – *gairėlinis audinys*, 4 – *Decotex*, 5 – *austas taftas*) CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (70 sek.)

	Žydra			Purpurinė		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
	170 °C, 70 sek.					
1	39.23	-4.29	-40.87	43.35	52.39	1.72
2	42.33	-5.66	-50.77	46.13	64.68	9.79
3	44.98	-6.50	-53.54	51.36	71.88	13.52
4	43.27	-5.57	-48.51	48.47	62.08	4.85
5	44.93	-7.76	-42.42	45.65	56.29	3.97
	180 °C, 70 sek.					
1	30.45	1.40	-47.20	38.95	57.25	11.23
2	28.41	2.18	-51.32	39.53	62.36	14.14
3	33.00	0.51	-53.53	42.33	69.39	19.64
4	36.39	-0.38	-52.91	45.38	65.61	13.70
5	37.40	-1.63	-46.68	44.74	58.73	9.90
	185 °C, 70 sek.					
1	30.11	2.15	-46.01	39.53	57.95	11.18
2	37.20	0.83	-52.37	46.85	65.42	10.82
3	38.00	-0.42	-54.39	50.75	71.93	14.22
4	32.11	3.45	-53.40	43.84	65.04	15.55
5	31.74	3.36	-46.82	41.05	55.88	11.38
	190 °C, 70 sek.					
1	30.28	2.42	-43.96	39.13	55.73	12.56
2	38.22	-2.20	-50.58	48.95	65.27	9.34
3	41.01	-4.81	-47.85	48.49	70.19	14.43
4	30.34	4.67	-51.74	43.74	65.46	17.86
5	33.17	2.09	-45.29	45.12	58.95	11.40
	195 °C, 70 sek.					
1	28.08	3.67	-44.96	39.07	55.57	11.92
2	36.89	-0.51	-50.41	48.20	65.10	9.70

3	38.89	-3.77	-49.46	50.88	70.46	12.49
4	32.26	3.20	-51.24	44.85	65.40	17.28
5	30.60	4.03	-45.00	40.85	55.63	12.47
200 °C, 70 sek.						
1	27.92	3.36	-43.91	39.20	55.75	13.11
2	27.48	0.71	-46.88	43.57	62.31	12.03
3	40.99	-6.71	-45.88	51.80	70.04	11.03
4	31.54	4.06	-51.91	44.17	65.37	17.74
5	34.70	-0.05	-44.60	44.52	57.53	11.19

67 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose (1 – *standartinis vėliavinis*, 2 – *satinelė*, 3 – *gairėlinis audinys*, 4 – *Decotex*, 5 – *austas taftas*) CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (80 sek.)

	Žydra			Purpurinė		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
170 °C, 80 sek.						
1	39.56	-4.20	-40.93	42.60	52.41	2.00
2	42.16	-5.60	-51.16	44.49	64.60	10.24
3	35.45	-3.50	-51.88	50.61	71.69	13.78
4	42.39	-5.23	-49.57	47.32	63.52	7.37
5	43.57	-6.28	-42.32	48.02	57.52	2.55
180 °C, 80 sek.						
1	30.93	0.70	-44.76	39.69	55.72	10.54
2	27.29	3.45	-51.27	37.69	62.26	14.65
3	29.59	2.48	-53.70	50.57	71.63	14.13
4	34.64	1.28	-53.28	44.40	65.00	14.30
5	35.61	0.26	-47.51	44.63	58.49	10.22
185 °C, 80 sek.						
1	29.14	2.25	-46.99	38.97	56.74	12.38
2	38.94	0.10	-53.03	45.27	64.48	11.43
3	40.00	-1.72	-52.49	48.94	70.75	14.83
4	32.04	4.46	-53.74	43.99	65.32	16.57
5	31.94	3.56	-47.27	41.15	55.88	11.44
190 °C, 80 sek.						
1	26.27	4.36	-45.04	37.85	56.20	13.53
2	37.10	-1.93	-49.68	47.95	65.20	8.92
3	39.91	-16.69	-46.80	51.55	69.13	10.77
4	32.72	3.04	-51.65	45.25	65.98	17.52
5	30.64	3.88	-45.76	41.00	55.65	12.54

195 °C, 80 sek.						
1	28.39	3.68	-44.08	38.78	56.03	13.21
2	28.47	1.58	-47.42	39.50	61.73	13.41
3	40.06	-5.58	-46.61	50.63	69.28	11.08
4	31.92	3.38	-52.04	44.29	65.88	16.62
5	30.66	3.73	-44.70	40.75	55.46	12.52
200 °C, 80 sek.						
1	29.94	3.39	-45.17	39.91	56.21	11.83
2	31.85	-0.80	-48.50	47.50	64.34	8.54
3	40.97	-6.99	-45.12	51.18	69.64	10.56
4	31.72	3.58	-51.31	44.03	65.61	17.91
5	34.83	0.03	-44.41	44.51	57.86	11.25

68 lentelė. Žydros ir purpurinės spalvų atspaudos skirtingose medžiagose (1 – *standartinis vėliavinis*, 2 – *satinelė*, 3 – *gairėlinis audinys*, 4 – *Decotex*, 5 – *austas taftas*) CIE L* a* b* vertės, esant skirtingai presavimo temperatūrai (170 °C – 200 °C) ir išlaikymo trukmei (90 sek.)

	Žydra			Purpurinė		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
170 °C, 90 sek.						
1	38.83	-3.87	-41.32	41.85	54.32	4.90
2	43.61	-5.54	-51.51	48.06	65.31	10.38
3	33.92	-2.33	-53.01	43.28	69.06	18.47
4	41.76	-4.49	-50.19	47.16	63.86	8.59
5	45.80	-7.63	-43.49	46.67	56.87	3.85
180 °C, 90 sek.						
1	30.81	1.58	-45.65	39.88	55.64	10.59
2	37.67	-0.25	-53.50	47.36	65.66	10.71
3	29.12	2.95	-53.87	42.47	69.59	19.84
4	34.49	2.30	-53.95	45.23	65.86	14.93
5	41.86	-0.34	-47.79	44.34	58.35	10.80
185 °C, 90 sek.						
1	30.12	2.91	-45.70	38.43	56.13	11.79
2	26.95	1.09	-47.48	41.46	61.71	12.18
3	37.57	-1.06	-53.24	47.90	70.85	15.47
4	32.19	4.00	-54.19	43.89	65.43	16.61
5	31.69	4.05	-47.24	41.30	56.56	12.31
190 °C, 90 sek.						
1	28.22	3.86	-44.71	38.84	54.59	11.67
2	39.30	-0.86	-51.78	48.84	65.01	9.78

68 lentelės tęsinys

3	37.50	-2.27	-50.64	50.79	70.24	12.86
4	32.93	3.27	-52.41	45.28	65.43	16.59
5	31.56	3.95	-46.14	40.74	55.58	12.33
195 °C, 90 sek.						
1	27.47	4.15	-45.81	38.45	57.29	13.90
2	27.95	1.67	-48.52	38.24	61.77	13.93
3	39.24	-4.73	-47.62	50.50	69.87	11.80
4	31.00	4.43	-52.52	43.75	65.27	17.62
5	31.61	2.66	-44.82	41.43	56.11	12.79
200 °C, 90 sek.						
1	29.56	1.89	-42.85	39.56	55.28	11.96
2	39.41	6.70	-47.60	49.40	64.42	7.87
3	41.02	-8.23	-43.18	52.65	69.17	9.10
4	31.69	3.36	-50.45	44.04	64.97	17.76
5	31.22	2.57	-43.21	41.20	55.57	12.26

10 Priedas. *Samsung NP300E5Z* specifikacijos

Grupė	Nešiojamieji kompiuteriai namų vartotojams
Procesorius	Intel® core i5-2450M
Taktinis dažnis	2.5 GHz
Spart. Atmintinė	3 MB
Lustų rinkinys	Intel HM65 express
Pagrindinė atmintis	6144 MB
Pagrindinė atmintis (maks)	6 GB
Atmintinės jungtys	2
Laisvų atmintinės lizdų skaičius	0
Atminties tipas	DDR3-1333
Diskinis kaupiklis (gb)	500 GB
Rpm	5400 rpm
Diskinio kaupiklio valdikliai	Serial ATA
Ekranas	TFT WXGA
Ekranas tipas	HD, Anti-reflective
Ekranas dydis	15.6"
Maks. Rezoliucija	1366 x 768
Vaizdo plokštė	Nvidia® Geforce® GT 520MX, Optimus
Vaizdo plokštės atmintinė	1024 MB
Baterija	LITHIUM-ION 6-CELL
Integrated web camera	Yes
Pelė	TOUCH PAD
Operacinės sistemos kalbos versija	Anglų
Nic integruotas	Taip
Faksas/modemas	Ne
Bluetooth	Taip
Garso plokštė	Integruota
Ir jungtis	Ne
Firewire jungtys	Ne
Išplėtimo prievadai	Audio out / ausinių jungtis
Operacinės sistemos	Windows 10
Klaviatūros kalbos versija	En
Aukštis (cm)	2.71 – 3,3
Svoris netto (kg)	2.3
Baterijos talpa	4400 mAh
Optinis įrenginys	DL DVD+- RW Supermulti
Nic	1 GIGABIT ETHERNET
Wlan	Yes b/g/n

11 Priedas. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

69 lentelė. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Gamybos planas, vnt.	Medžiagų sunaudojimo norma gaminiui, natūriniais vienetais	Medžiagos kaina, Eur/vnt.	Medžiagos poreikis, natūriniais vienetais	Medžiagų kaštai	
					Iš viso, Eur	Gaminio, Eur/vnt.
1 metai						
Valstybės vėliava	264	-				
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>		1.80	4.34	475.20	2062.37	7.81
Transferas, kv. m		1.98	2.07	522.72	1082.03	4.10
Dažai CMYK, l		0.03	11.25	8.44	94.95	0.36
Siūlai, m		5.80	0.002	1531.20	2.43	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	3241.78	12.28
Įmonės vėliava	440	-				
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>		1.90	4.34	836.00	3628.24	8.25
Transferas, kv. m		1.90	2.07	836.00	1730.52	3.93
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	13.50	151.85	0.35
Siūlai, m	-	5.80	0.002	2552.00	4.06	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	5514.67	12.53
Stalo vėliavėlė	2640	-				
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.18	3.48	462.00	1607.76	0.61
Transferas, kv. m	-	0.02	2.07	52.80	109.30	0.04
Dažai CMYK, l	-	0.0003	11.25	0.85	9.59	0.004
Siūlai, m	-	0.60	0.002	1584.00	2.52	0.001
Iš viso:	-	-	-	-	1729.17	0.65
Reklaminė skarelė	6600	-				
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	2805.00	9761.40	1.48
Transferas, kv. m	-	0.31	2.07	2046.00	4235.22	0.64
Dažai CMYK, l	-	0.01	11.25	33.03	371.64	0.06
Siūlai, m	-	2.30	0.002	15180.00	24.14	0.004
Iš viso:	-	-	-	-	14392.39	2.18
Interjero detalė	290	-				
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	123.42	429.50	1.48
Transferas, kv. m	-	0.27	2.07	78.41	162.30	0.56
Dažai CMYK, l	-	0.004	11.25	1.27	14.24	0.05

69 lentelės tęsinys

Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	606.05	2.09
Stendas	770	-	-	-	-	-
<i>Satinėlė</i> , m	-	0.70	3.71	539.00	1999.69	2.60
Transferas, kv. m	-	1.30	2.07	1001.00	2072.07	2.69
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	16.16	181.82	0.24
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	4253.58	5.52
Uždanga	216	-	-	-	-	-
<i>Gairėlinis audinys</i>	-	1.50	22.49	323.40	7273.27	33.74
Transferas, kv. m	-	1.65	2.07	355.74	736.38	3.42
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	5.74	64.62	0.30
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	8074.26	37.45
Dekoracija	208	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis</i> , m	-	1.53	4.34	316.71	1374.53	6.62
Transferas, kv. m	-	0.95	2.07	197.30	408.40	1.97
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	3.19	35.84	0.17
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	1818.77	8.76
Plakatas	2006	-	-	-	-	-
<i>Decotex</i> , m	-	1.90	25.17	3812.16	95952.07	47.82
Transferas, kv. m	-	4.37	2.07	8767.97	18149.69	9.05
Dažai CMYK, l	-	0.07	11.25	141.57	1592.62	0.79
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	115694.38	57.66
Parodų stendas	400	-	-	-	-	-
<i>Decotex</i> , m	-	0.70	25.17	280.28	7054.65	17.62
Transferas, kv. m	-	1.12	2.07	448.45	928.29	2.32
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	7.24	81.46	0.20
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	8064.39	20.14
2 metai	-	-	-	-	-	-
Valstybės vėliava	300	-	-	-	-	-

69 lentelės tęsinys

<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.80	4.34	540.00	2343.60	7.81
Transferas, kv. m	-	1.98	2.07	594.00	1229.58	4.10
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	9.59	107.89	0.36
Siūlai, m	-	5.80	0.002	1740.00	2.77	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	3683.84	12.28
Įmonės vėliava	500	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.90	4.34	950.00	4123.00	8.25
Transferas, kv. m	-	1.90	2.07	950.00	1966.50	3.93
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	15.34	172.56	0.35
Siūlai, m	-	5.80	0.002	2900.00	4.61	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	6266.67	12.53
Stalo vėliavėlė	3000	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.18	3.48	525.00	1827.00	0.61
Transferas, kv. m	-	0.02	2.07	60.00	124.20	0.04
Dažai CMYK, l	-	0.0003	11.25	0.97	10.90	0.004
Siūlai, m	-	0.60	0.002	1800.00	2.86	0.001
Iš viso:	-	-	-	-	1964.96	0.65
Reklaminė skarelė	7500	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	3187.50	11092.50	1.48
Transferas, kv. m	-	0.31	2.07	2325.00	4812.75	0.64
Dažai CMYK, l	-	0.01	11.25	37.54	422.32	0.06
Siūlai, m	-	2.30	0.002	17250.00	27.43	0.004
Iš viso:	-	-	-	-	16354.99	2.18
Interjero detalė	330	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	140.25	488.07	1.48
Transferas, kv. m	-	0.27	2.07	89.10	184.44	0.56
Dažai CMYK, l	-	0.004	11.25	1.44	16.18	0.05
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	688.69	2.09
Stendas	875	-	-	-	-	-
<i>Satinėlė, m</i>	-	0.70	3.71	612.50	2272.38	2.60
Transferas, kv. m	-	1.30	2.07	1137.50	2354.63	2.69
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	18.37	206.62	0.24
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	4833.62	5.52
Uždanga	245	-	-	-	-	-
<i>Gairėlinis audinys</i>	-	1.50	22.49	367.50	8265.08	33.74
Transferas, kv. m	-	1.65	2.07	404.25	836.80	3.42
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	6.53	73.43	0.30

69 lentelės tęsinys

Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	9175.30	37.45
Dekoracija	236	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.53	4.34	359.90	1561.97	6.62
Transferas, kv. m	-	0.95	2.07	224.20	464.09	1.97
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	3.62	40.72	0.17
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	2066.78	8.76
Plakatas	2280	-	-	-	-	-
<i>Decotex, m</i>	-	1.90	25.17	4332.00	109036.44	47.82
Transferas, kv. m	-	4.37	2.07	9963.60	20624.65	9.05
Dažai CMYK, l	-	0.07	11.25	160.87	1809.80	0.79
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	131470.89	57.66
Parodų stendas	455	-	-	-	-	-
<i>Decotex, m</i>	-	0.70	25.17	318.50	8016.65	17.62
Transferas, kv. m	-	1.12	2.07	509.60	1054.87	2.32
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	8.23	92.56	0.20
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	9164.08	20.14
3 metai						
Valstybės vėliava	300	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.80	4.34	540.00	2343.60	7.81
Transferas, kv. m	-	1.98	2.07	594.00	1229.58	4.10
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	9.59	107.89	0.36
Siūlai, m	-	5.80	0.00	1740.00	2.77	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	3683.84	12.28
Įmonės vėliava	500	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.90	4.34	950.00	4123.00	8.25
Transferas, kv. m	-	1.90	2.07	950.00	1966.50	3.93
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	15.34	172.56	0.35
Siūlai, m	-	5.80	0.002	2900.00	4.61	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	6266.67	12.53
Stalo vėliavėlė	3000	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.18	3.48	525.00	1827.00	0.61
Transferas, kv. m	-	0.02	2.07	60.00	124.20	0.04
Dažai CMYK, l	-	0.0003	11.25	0.97	10.90	0.004
Siūlai, m	-	0.60	0.002	1800.00	2.86	0.001
Iš viso:	-	-	-	-	1964.96	0.65

Reklaminė skarelė	7500	-				
<i>Austas taftas</i> , m	-	0.43	3.48	3187.50	11092.50	1.48
Transferas, kv. m	-	0.31	2.07	2325.00	4812.75	0.64
Dažai CMYK, l	-	0.01	11.25	37.54	422.32	0.06
Siūlai, m	-	2.30	0.00	17250.00	27.43	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	16354.99	2.18
Interjero detalė	330	-				
<i>Austas taftas</i> , m	-	0.43	3.48	140.25	488.07	1.48
Transferas, kv. m	-	0.27	2.07	89.10	184.44	0.56
Dažai CMYK, l	-	0.004	11.25	1.44	16.18	0.05
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	688.69	2.09
Stendas	875	-				
<i>Satinėlė</i> , m	-	0.70	3.71	612.50	2272.38	2.60
Transferas, kv. m	-	1.30	2.07	1137.50	2354.63	2.69
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	18.37	206.62	0.24
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	4833.62	5.52
Uždanga	245	-				
<i>Gairėlinis audinys</i>	-	1.50	22.49	367.50	8265.08	33.74
Transferas, kv. m	-	1.65	2.07	404.25	836.80	3.42
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	6.53	73.43	0.30
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	9175.30	37.45
Dekoracija	236	-				
<i>Standartinis vėliavinis</i> , m	-	1.53	4.34	359.90	1561.97	6.62
Transferas, kv. m	-	0.95	2.07	224.20	464.09	1.97
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	3.62	40.72	0.17
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	2066.78	8.76
Plakatas	2280	-				
<i>Decotex</i> , m	-	1.90	25.17	4332.00	109036.44	47.82
Transferas, kv. m	-	4.37	2.07	9963.60	20624.65	9.05
Dažai CMYK, l	-	0.07	11.25	160.87	1809.80	0.79
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	131470.89	57.66
Parodų stendas	455	-				
<i>Decotex</i> , m	-	0.70	25.17	318.50	8016.65	17.62
Transferas, kv. m	-	1.12	2.07	509.60	1054.87	2.32

69 lentelės tęsinys

Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	8.23	92.56	0.20
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	9164.08	20.14
4 metai						
Valstybės vėliava	270	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.80	4.34	486.00	2109.24	7.81
Transferas, kv. m	-	1.98	2.07	534.60	1106.62	4.10
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	8.63	97.11	0.36
Siūlai, m	-	5.80	0.00	1566.00	2.49	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	3315.46	12.28
Įmonės vėliava	450	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.90	4.34	855.00	3710.70	8.25
Transferas, kv. m	-	1.90	2.07	855.00	1769.85	3.93
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	13.80	155.30	0.35
Siūlai, m	-	5.80	0.002	2610.00	4.15	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	5640.00	12.53
Stalo vėliavėlė	2700	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.18	3.48	472.50	1644.30	0.61
Transferas, kv. m	-	0.02	2.07	54.00	111.78	0.04
Dažai CMYK, l	-	0.0003	11.25	0.87	9.81	0.004
Siūlai, m	-	0.60	0.00	1620.00	2.58	0.001
Iš viso:	-	-	-	-	1768.46	0.65
Reklaminė skarelė	6750	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	2868.75	9983.25	1.48
Transferas, kv. m	-	0.31	2.07	2092.50	4331.48	0.64
Dažai CMYK, l	-	0.01	11.25	33.79	380.08	0.06
Siūlai, m	-	2.30	0.00	15525.00	24.68	0.004
Iš viso:	-	-	-	-	14719.49	2.18
Interjero detalė	297	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas, m</i>	-	0.43	3.48	126.23	439.26	1.48
Transferas, kv. m	-	0.27	2.07	80.19	165.99	0.56
Dažai CMYK, l	-	0.004	11.25	1.29	14.57	0.05
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	619.82	2.09
Stendas	788	-	-	-	-	-
<i>Satinelė, m</i>	-	0.70	3.71	551.25	2045.14	2.60
Transferas, kv. m	-	1.30	2.07	1023.75	2119.16	2.69
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	16.53	185.96	0.24
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

69 lentelės tęsinys

Iš viso:	-	-	-	-	4350.26	5.52
Uždanga	221	-	-	-	-	-
<i>Gairelinis audinys</i>	-	1.50	22.49	330.75	7438.57	33.74
Transferas, kv. m	-	1.65	2.07	363.83	753.12	3.42
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	5.87	66.09	0.30
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	8257.77	37.45
Dekoracija	212	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.53	4.34	323.91	1405.77	6.62
Transferas, kv. m	-	0.95	2.07	201.78	417.68	1.97
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	3.26	36.65	0.17
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	1860.11	8.76
Plakatas	2052	-	-	-	-	-
<i>Decotex, m</i>	-	1.90	25.17	3898.80	98132.80	47.82
Transferas, kv. m	-	4.37	2.07	8967.24	18562.19	9.05
Dažai CMYK, l	-	0.07	11.25	144.78	1628.82	0.79
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	118323.80	57.66
Parodų stendas	410	-	-	-	-	-
<i>Decotex, m</i>	-	0.70	25.17	286.65	7214.98	17.62
Transferas, kv. m	-	1.12	2.07	458.64	949.38	2.32
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	7.41	83.31	0.20
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	8247.67	20.14
5 metai	-	-	-	-	-	-
Valstybės vėliava	255	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.80	4.34	459.00	1992.06	7.81
Transferas, kv. m	-	1.98	2.07	504.90	1045.14	4.10
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	8.15	91.71	0.36
Siūlai, m	-	5.80	0.002	1479.00	2.35	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	3131.27	12.28
Įmonės vėliava	425	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis, m</i>	-	1.90	4.34	807.50	3504.55	8.25
Transferas, kv. m	-	1.90	2.07	807.50	1671.53	3.93
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	13.04	146.68	0.35
Siūlai, m	-	5.80	0.002	2465.00	3.92	0.01
Iš viso:	-	-	-	-	5326.67	12.53
Stalo vėliavėlė	2550	-	-	-	-	-

69 lentelės tęsinys

<i>Austas taftas</i> , m	-	0.18	3.48	446.25	1552.95	0.61
Transferas, kv. m	-	0.02	2.07	51.00	105.57	0.04
Dažai CMYK, l	-	0.0003	11.25	0.82	9.26	0.004
Siūlai, m	-	0.60	0.002	1530.00	2.43	0.001
Iš viso:	-	-	-	-	1670.22	0.65
Reklaminė skarelė	6375	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas</i> , m	-	0.43	3.48	2709.38	9428.63	1.48
Transferas, kv. m	-	0.31	2.07	1976.25	4090.84	0.64
Dažai CMYK, l	-	0.01	11.25	31.91	358.97	0.06
Siūlai, m	-	2.30	0.002	14662.50	23.31	0.004
Iš viso:	-	-	-	-	13901.74	2.18
Interjero detalė	281	-	-	-	-	-
<i>Austas taftas</i> , m	-	0.43	3.48	119.21	414.86	1.48
Transferas, kv. m	-	0.27	2.07	75.74	156.77	0.56
Dažai CMYK, l	-	0.004	11.25	1.22	13.76	0.05
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	585.39	2.09
Stendas	744	-	-	-	-	-
<i>Satinelė</i> , m	-	0.70	3.71	520.63	1931.52	2.60
Transferas, kv. m	-	1.30	2.07	966.88	2001.43	2.69
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	15.61	175.62	0.24
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	4108.57	5.52
Uždanga	208	-	-	-	-	-
<i>Gairėlinis audinys</i>	-	1.50	22.49	312.38	7025.31	33.74
Transferas, kv. m	-	1.65	2.07	343.61	711.28	3.42
Dažai CMYK, l	-	0.03	11.25	5.55	62.41	0.30
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	7799.01	37.45
Dekoracija	201	-	-	-	-	-
<i>Standartinis vėliavinis</i> , m	-	1.53	4.34	305.92	1327.67	6.62
Transferas, kv. m	-	0.95	2.07	190.57	394.48	1.97
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	3.08	34.62	0.17
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	1756.77	8.76
Plakatas	1938	-	-	-	-	-
<i>Decotex</i> , m	-	1.90	25.17	3682.20	92680.97	47.82
Transferas, kv. m	-	4.37	2.07	8469.06	17530.95	9.05

69 lentelės tęsinys

Dažai CMYK, l	-	0.07	11.25	136.74	1538.33	0.79
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	111750.26	57.66
Parodų standas	387	-	-	-	-	-
<i>Decotex</i> , m	-	0.70	25.17	270.73	6814.15	17.62
Transferas, kv. m	-	1.12	2.07	433.16	896.64	2.32
Dažai CMYK, l	-	0.02	11.25	6.99	78.68	0.20
Siūlai, m	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iš viso:	-	-	-	-	7789.47	20.14

