

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

Kristina Žagaraitė

SPAUDOS ANT TEKSTILĖS TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas
lekt. dr. Laura Gegeckienė

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

SPAUDOS ANT TEKSTILĖS TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ

Baigiamasis magistro projektas

Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašas) lekt. dr. Laura Gegeckienė
(data)

Recenzentas

(parašas) doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė
(data)

Projektą atliko

(parašas) Kristina Žagaraitė
(data)

KAUNAS, 2017

Žagaraitė, Kristina. Spaudos ant tekstilės technologijų analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Laura Gegeckienė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Medžiagų inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *tekstilė, kokybė, spauda, termo, technologijos, tiesioginė.*

Kaunas, 2017. 81 p.

SANTRAUKA

Baigiamajame magistro projekte analizuota spaudos ant tekstilės gaminių technologija. Aprašyti termo perkėlimo technologijos technologinio išpildymo procesai bei specifiskumai. Mokslinio tyrimo dalyje pasitelkiant vizualinės, mikroskopinės ir mechaninės kokybės tyrimo metodus atliktas termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdų palyginimas.

Magistriniame darbe taip pat apžvelgti kokybės kontrolės, darbų saugos bei ekologiniai gaminio projektavimo reikalavimai bei galimybės. Technologinio projektavimo ir ekonominėje dalyje apskaičiuota gamybos apimtis ir reikiami gamybos pajėgumai bei sąnaudos, užtikrinančios pelningą projektuojamo baro veiklą veikiančioje įmonėje. Numatytas investicijų į projektą atsipirkimo laikas.

Baigiamojo magistro projekto pabaigoje pateikiamos bendrosios išvados ir siūlymai.

Žagaraitė, Kristina. *Analysis of Printing on Textile Technologies: Master's thesis in Production and Manufacturing Engineering* / supervisor lect. dr. Laura Gegeckienė. The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Materials Engineering, Technological Sciences.

Key words: *textile, quality, printing, thermal, technologies, direct.*

Kaunas, 2017. 81 p.

SUMMARY

In final master's degree thesis was analysed technology of printing on textile products. Thermo transfer technology fulfilment processes and specifics were described. In research part by applying visual, microscopic and mechanical quality methods, was performed comparison of thermal transfer and direct printing methods.

Quality control, safety and ecological product design requirements and opportunities were overviewed in Master's degree thesis. Production output, the required production capacity and input which ensure the profitable workshop's activity in operating company were calculated in technological design and economical part of the work. There was estimated and investment payback period of this Project.

General conclusions and recommendations are presented at the end of Master's degree thesis.

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	81	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	3	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1		Skirtingų spaudos būdų ant tekstilės tyrimas	1	1	
4	A1		Technologinių procesų schema	1	1	
5	A1		Patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas	1	1	
6	A1		Ekonominiai rodikliai	1	1	
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Skirtingų spaudos technologijų analizė ant tekstilės		
MDM-5/4	Studentas	K. Žagaraitė				Laida
	Vadovas	L. Gegeckienė				0
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra			2017 - GI - MBP - 01		Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			1	1	Lapų

TURINYS

IVADAS.....	8
1. TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI.....	9
2. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS	10
2.1. Skirtingų spaudos technologijų analizė	10
2.1.1. Termografinė spauda	10
2.1.2. Tampografija.....	11
2.1.3. Sublimacija	12
2.1.4. Šilkografija.....	14
2.1.5. Spaudos technologijų, naudojamų spaudai ant tekstilės, palyginimas	16
2.1.6. Spaudos technologijų defektai ant tekstilės.....	17
2.2. Metodologinė dalis	20
2.2.1. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	20
2.2.2. Tiesioginė spauda ant tekstilės.....	22
2.2.3. Termo pernešimo spauda	23
2.2.4. Vizualinis kokybės vertinimas	24
2.2.5. Mikroskopinis kokybės tyrimas	26
2.2.6. Eksploatacinių savybių tyrimas	29
2.2.7. Tyrimo rezultatai ir jų analizė.....	32
3. TERMO PERNEŠIMO TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS.....	33
3.1. Technologinio proceso projektavimas.....	33
3.1.1. Technologinių procesų schema.....	35
3.1.2. Produkcijos darbų apimties skaičiavimas	36
3.3. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas	43
3.4. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	47
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA	50
4.1. Profesinės rizikos vertinimas.....	50

4.1.1. Profesinės rizikos vertinimas UAB „X“ termo pernešimo spaudos technologijos bare ...	54
5. FINANSINĖ – EKONOMINĖ DALIS	56
5.1.1. UAB „X“ veiklos sritis, vizija, misija ir tikslai	56
5.1.2. UAB „X“ organizacinė struktūra.....	57
5.1.3. UAB „X“ makro ir mikro aplinkos veiksniai	59
5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	64
5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas	64
5.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis	65
5.2.3. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos.....	66
5.2.4 Gamybos kaštai	67
5.2.5. Veiklos kaštai.....	72
5.2.6. Finansinės ir investicinės sąnaudos	72
5.2.7. Gaminių kainos apskaičiavimas.....	73
5.2.8. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai	74
5.2.9. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas.....	74
5.2.10. Grynosios esamos vertės (GEV) skaičiavimas	75
5.2.11. Vidinės pelno normos skaičiavimas.....	75
5.2.12. Pelningumo arba rentabilumo indeksas	75
5.2.13. Lūžio taško skaičiavimas	75
5.2.14. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	76
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	78
LITERATŪRA.....	80
PRIEDAI.....	82

ĮVADAS

Nuo pačių seniausių laikų, tekstilė turi didelę reikšmę ne tik buityje bet ir aplinkoje. Pirmasis spausdinimo technologijos panaudojimas ant tekstilės pluoštų įvyko 1970-aisiais metais, tačiau šis apdailos būdas buvo naudojamas tik kilimų pramonei, o 1980-aisiais metais tapo įmanoma naudoti šią technologiją ant marškinėlių ar kitos aprangos panaudojus lazerinę spaudą.

Šiuo metu audinių panaudojimas įvairiose sferose turi didelį populiarumą, o inovatyvios technologijos suteikia galimybę realizuoti įvairias idėjas būtent ant tekstilės gaminių. Vienas iš naujausių ir populiariausių metodų yra spausdinimas ant tekstilės, kuris leidžia išgauti kokybiškus spalvotus vaizdus.

Šiuo metu rinkoje yra keletas spausdinimo ant tekstilės būdų. Kiekvienas iš jų turi savo privalumus, trūkumus ir apribojimus.

Šio darbo objektas: termo pernešimo spaudos ant tekstilės gaminių technologija.

Darbo tikslas: atlikti spaudos ant tekstilės technologijų analizę ir veikiančioje įmonėje suprojektuoti termo pernešimo spaudos ant tekstilės gaminių technologijos barą.

Tikslui pasiekti, iškeliami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti literatūros šaltinius, kuriuose alizuojamos skirtingos spaudos technologijos ant tekstilės gaminių;
2. Pasitelkiant vizualinio, mikroskopinio ir eksploatacinių savybių tyrimo metodus atlikti kokybės tyrimą lyginant termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdus.
3. Suprojektuoti termo pernešimo spaudos technologinį procesą;
4. Aptarti darbų saugos reikalavimus ir išskirti profesinę riziką keliančius faktorius termo pernešimo spaudos technologijos bare;
5. Apskaičiuoti reikiamas investicijas gamybos apimtis ir reikiamus gamybos pajėgumus bei sąnaudas, užtikrinančias pelningą projektuojamos įmonės veiklą 5-erių metų veiklos laikotarpiui.

Darbo metodai. Mokslinės literatūros analizė, vizualinis kokybės vertinimas, mikroskopinis ir eksploatacinių savybių tyrimas.

1. TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI

UAB „X“ svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai
(Įmonės pavadinimas)

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	0
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	1
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Sportinė apranga	tūkst. dėž.	1,28
4.2	Darbo rūbai	tūkst. dėž.	0,440
4.3	Kiti gaminiai	tūkst. dėž.	0,300
5.	Gamybos kaštai	tūkst.Eur	168,78
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	134,078
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	174,301
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	tūkst. Eur	11,133
8.2	Apyvartinis kapitalas	tūkst. Eur	25,621
9.	Grynasis pelnas	tūkst. Eur	130,023
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	306,818
11.	Pelningumo indeksas	-	6,525
12.	Atsipirkimo laikas	m	1,419
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	356,59

UAB „X“ projektuojamas termo pernešimo baras dirbs 252 dienas per metus. Numatyta, kad baras dirbs 5 darbo dienas per savaitę, viena pamaina. Pamainos darbo laikas - 8 val., pietų pertrauka – 1 val. Numatyta, kad termo pernešimo technologijos bare dirbs keturi darbuotojai, iš jų du maketuotojai, presuotojas ir plėvelės pjaustytojas.

Numatyta, kad per metus įmonė pagamins 914 vnt. produkcijos.

Reikalingos pradinės lėšos projekto įgyvendinimui - 29916,50 Eur.

2. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS

2.1. Skirtingų spaudos technologijų analizė

Šio skyriaus tikslas, aptarti skirtingas naudojamas technologijas gaminiams ant tekstilės.

Skaitmeninė plačiaformatė čiurkšlinė spauda - skaitmeninio spausdinimo technologija, kurioje rašalas yra purškiamas iš purkštukų, vadinasi, kad nėra tarpinės spausdinimo formos. Rašalo čiurkšlė įrenginiuose formuojama dviem būdais: ištisinė rašalo čiurkšlė ir formuojama čiurkšlė - tik gavus signalą.

Pertraukiamame rašalo čiurkšlės formavime naudojamas impulsinis skysto rašalo purškimo būdas. Čiurkšlinės spaudos rašalo lašai yra išstumiami iš purkštuko, todėl labai svarbios dažų savybės yra skysčio klampumas ir adhezija. Spausdinimo vaizdo kokybei taip pat svarbūs rašalo purkštuko skersmuo ir rašalo išpurškimo dažnis.

2.1.1. Termografinė spauda

Termografinės spaudos technologijos gali būti šios: tiesioginė, netiesioginė, netiesioginė termo sublimacija. Tiesioginėje termografijoje specialus popierius padengiamas danga, kuri keičia spalvą, paveikus ją šiluma. Vaizdas ant spausdinamojo pagrindo suformuojamas, kai šiluminė energija veikia spalvą formuojančius elementus, kurie yra popieriuje. Kai terminis spausdintuvas įkaitina specialų popierių, dažomoji medžiaga ir ryškalai pradeda lydytis ir reaguoja tarpusavyje [22].

Termografinė spauda - technika, kurią rekomenduojama naudoti spausdinant nuo 1 - 3 spalvų gamos vaizdą. Idealiai tinka nesudėtingiems logotipams, simboliams ir vektorinės grafikos elementams spausdinti. Vaizdas ar piešinys, kuris planuojamas spausdinti ant gaminio, pirmiausiai yra braižytuvu išpjaunamas iš specialios medžiagos, kuri būna įvairiausių spalvų bei faktūrų ir tuomet karštu presu perkeliama ant audinio.

Termografinė spaudos technologija naudojama tekstams, simboliams ir paprastiesiems logotipams spausdininti tiek mažais, tiek dideliais tiražais. Šią technologiją rekomenduojama pasirinkti tuomet, kai spausdinamą vaizdą sudaro ne daugiau kaip 3 spalvų gama. Spalvos visuomet bus ryškios ir audinys nepersišvies. Termografinė spaudos technologija suteikia platų spalvų bei tekstūrų pasirinkimą - lygūs, aukso ir sidabro, gyvatės, aksomo ir blizgūs paviršiai. Galima sujungti kelis termografinės spaudos tipus bei perkelti vaizdą ant didelio paviršiaus - užuolaidos, žaliuzės, vėliavos.

Minėta technologija yra paprastai naudojama įvairiai reklaminei medžiagai gaminti - striukėms, skėčiams, rankinėms, sporto aprangai ir kitoms tekstilės formoms [3].

Termografinės spaudos trūkumai:

1. Spausdinant termografiniu būdu neįmanoma parinkti pantoninės spalvos atvaizdo numerio;
2. Ši technologija neleidžia perkelti smulkių detalių, linijų bei spalvinių perėjimų;
3. Spausdinimo metu galimas minimalus raidžių aukštis tik 4 mm [4].

2.1.2. Tampografija

Tamponinė spauda - tai netiesioginis giluminės spaudos procesas. Jo metu elastingu, silikoniniu tamponu dažai yra perkeliama nuo spaudos formos (klišės) ant spausdinamojo objekto. Labiausiai tinkamos medžiagos tamponinei spaudai: akrilas (PMMA), polikarbonatas (PC), ABS, PVC, taip pat mediena, popierius, lakuoti metaliniai paviršiai, oda, metalai ir keramika (reikalingas terminis užbaigimas). Naudojant dvikomponenčius dažus arba atitinkamus priedus galima spausdinti ant sudėtingesnių paviršių: polipropileno (PP), stiklo, metalų ir pan. [5].



2.1 pav. Tampografijos įrenginys [6]

Spalvotų užrašų ar logotipų perkėlimui ant įvairių paviršių/objektų, kiekvienai spalvai yra ruošiamas vis kitas specialus tamponas. Taigi kaina tiesiogiai priklauso ne tik nuo vaizdo dydžio, bet ir nuo spalvų skaičiaus [7]. Tampografija buvo žinoma dar prieš pramoninę revoliuciją teigiama žurnale „Pad Printing in the 21 century“ [8].

Šiai technologijai pritaikytos spausdinimo mašinos yra pakankamai lanksčios, pritaikytos įvairaus spektro pramonės produkto ženklavimui ir vartotojų produktų dekoravimo poreikiams patenkinti [8].

Mokslininkai teigia, kad tampografija, žvelgiant į ateities perspektyvą tik tobulės. Todėl, kad pramonės pažanga, pasaulinės ekonomikos ir aplinkosaugos problemos priverčia ieškoti ekonomiškų sprendimo būdų ir spaudos technologijose [8].

Gaminiai su tampografijos panaudojimu:

1. keraminiai,
2. mediniai,
3. metaliniai (pavyzdžiui, stalo įrankiai),
4. plastikiniai (pavyzdžiui, žaislai, skaičiuotuvai ir kt.),
5. smulkūs suvenyrai (pavyzdžiui, tušinukai, pieštukai, žiebtuvėliai, raktų pakabukai),
6. spauda (pavyzdžiui, stalo žaidimai, vokai, dėžutės),
7. stikliniai.

2.1.3. Sublimacija

Sublimacija – procedūra, kai rašalas nuo specialaus popieriaus, ant kurio suformuotas spausdinamasis vaizdas, perkeliamas tiesiai ant audinio terminiu presu. Toks būdas vadinamas netiesiogine sublimacija [25].

Šiuo atveju reikia turėti termotransferinius atspaudus su atvaizdu. Vienas iš šių atspaudų gaminimo būdų yra šilkografija. Vaizdui formuoti ant trafareto rekomenduojama naudoti kapiliarines plėveles, nes jų lygus paviršius užtikrina tikslų atspaudą ant perkeliamos medžiagos [25].

Vengrijoje atliktas kelių mokslininkų tyrimas [10] dėl sublimacijos poveikio sportinių gaminių tekstilėje. Jeigu sublimacija naudojama ant sportinės tekstilės audinio – gali pasikeisti jų savybės ir funkcionalumas. Mokslininkai tyrė membranos terminį laidumą ant tekstilės. Pirmiausia ištirta prieš pat spausdinimo procesą, paskui (palyginimui) jau po spausdinimo proceso ir sublimacijos pritaikymo [10]. Sublimacija buvo taikoma dviem metodais: naudojant tam tikrą spalvą ant perkėlimo popieriaus ir be spalvinio kolorito. Buvo taikoma 180-200 C temperatūra ir matuojamas šiluminis laidumas (c-therm CTI rodikliu). Matavimų rezultatas leidžia daryti prielaidą, kad šilumos laidumas sublimacijos procesu metu didėja proporcingai keičiant temperatūrą, teigiama Vengrų specialistų mokslininkų, besidominčių sublimacija. Prireikė daug kruopštaus darbo, laiko ir pastangų, kad būtų gauti tikslūs rezultatai [10].

Rezultatai parodė, kad sublimacijos spausdinimas yra susietas su šilumos laidumu, priklausomas nuo sublimacijos spausdinimo temperatūros, ji svyruoja nuo 180-200 C temperatūros. Išmatuota, kad tekstilės audinio storis kinta, jeigu pasikeičia temperatūra, t.y. padidėja tankis ir šilumos laidumas. Svarbūs sublimacijos faktoriai: temperatūros palaikymas, spaudimas ir laikas, tai turi įtakos audinio storiui ir spausdinto gaminio kokybei. Šiluminį medžiagų laidumą sukuria hidrofiliinė membrana ir tai tampa trečiuoju apsauginiu drabužio sluoksniu. Tai ypač svarbu sportiniuose drabužiuose, kurie yra pagrindinis vengrų mokslininkų tyrimo objektas. Taigi sublimacija yra lengvai tekstilėje pritaikomas procesas [10]. Tiek Vengrijoje, tiek ir Lietuvoje ši technologija sparčiai tobulėja.

Sublimacija - tai paprasta, puiki ir greita technologija leidžianti be ypatingų įrengimų perkelti foto kokybės spaudą ant sintetinio audinio, ant įvairių kitų specialiai paruoštų paviršių: puodelių, įvairių lentelių, raktų pakabukų, magnetukų ant šaldytuvo ir kt. [11].



2.2 pav. Sublimacinės spaudos pavyzdys [12]

Šios technologijos pagrindą sudaro spausdintuvas su specialiais sublimaciniais dažais, kuriais vaizdas spausdinamas ant sublimacinio popieriaus. Tik paskui šiluminiu presu „užkepamas“ ant galutinio gaminio.

Sintetikos arba specialių sublimacinių ruošinukų struktūroje yra poros, kurios pasiekus tam tikrą temperatūrą atsiveria ir tuomet garuojantys sublimaciniai dažai patenka į tų porų vidų, o atvėsus, poros užsidaro ir vaizdas yra užfiskuojamas.

Sublimacinis marginimo būdas yra patvarus: ilgai neblunka, išlaiko natūralias spalvas, nes dažai yra pačioje medžiagoje.

Tiesioginėje sublimacijoje spausdinama spaudos mašinoje tiesiai ant audinio, iš karto prikaitinant vaizdą. Sublimaciją galima naudoti ant sintetinių audinių, kurie esant 140 °C, nepakeičia savo molekulinės struktūros [23].

Dėl įkaitusio preso pigmentai keičia savo chemines savybes ir susijungia su audiniu. Perkeliamų atspaudų spausdinimas niekuo nesiskiria nuo įprastinio spausdinimo, tik labai svarbu neperdžiovinti dažų. Atvaizdas, kuris perkeliamas ant trafaretinio popieriaus, turi būti veidrodinis (2.3 pav.)



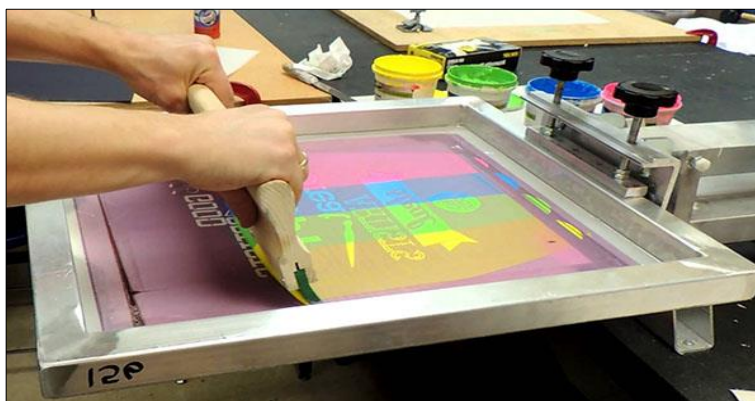
2.3 pav. Sublimacinės spaudos procesas, veidrodinis atvaizdas

Pasirenkant perkėlimo popierių labai svarbu žinoti, ar perkėlimas bus karštas ar šaltas. Karšto perkėlimo popierius yra nuimamas iš karto atidarius presą ir ant gaminio lieka ne visi, o tik dalis dažų sluoksnio. Šalto perkėlimo popierius nuimamas, tik kai jis visiškai atvėsta, ir dažai pilnai yra pernešami ant spausdinamojo pagrindo, todėl antspaudas blizgus ir lygus.

2.1.4. Šilkografija

Šilkografija (kitai vadinama - trafaretinė spauda) - tai dažų praspaudimas specialiu rakeliu per trafaretą, su formuojamu vaizdu ant spausdinamojo pagrindo. Tai tradicinis spaudos būdas, kai spausdinimo forma yra tinklelis, kuris gaminamas iš įvairių medžiagų, tokių kaip šilkas, sintetinės medžiagos, metaliniai siūlai ir kt. Reikia atkreipti dėmesį į spalvų užnešimo ant spausdinamojo pagrindo eiliškumą. Tai reiškia, kad nustatius spalvų užnešimo tvarką, trafaretus reikia montuoti ant spausdinimo mašinos priešinga eile.

Šilkografija - žinomiausia trafaretinės spaudos technika. Šilkografiniai atspaudai gali būti dedami ne tik ant bet kokio popieriaus paviršiaus, bet ir ant audinio.



2.4 pav. Šilkografijos procesas

Iš šilko tinklelių yra gaminami trafaretai, kurie praleidžia dažus, tos tinklelio vietos, kurios yra užtepamos foto emulsija, dažų nepraleidžia. Tokiu būdu paruoštas tinklelis dedamas ant popieriaus, ant jo pilami dažai. Spalvotam atspaudui daroma po trafaretą kiekvienai spalvai, kuo daugiau spalvų, tuo sudetingesnis tampa šilkografijos padengimas. Šilkografijoje naudojamų spalvų gama yra išties gausi. Norimam vaizdui išgauti yra naudojami įvairias fizikines ir chemines savybes turintys dažai: šviečiantys tamsoje, termoaktyvūs, putojantys, fluorescenciniai ir kt. [13].

Šilkografijos spaudžiami grafiniai elementai išsiskiria savo spalvos „grynumu“, linijų ryškumu ir kokybe. Šiuo spaudos būdu atlikta spauda ne tik atrodo kokybiškai, bet taip pat yra maloni liesti, ilgai išliekanti (patvari) [24].

Šilkografijos metodas buvo pasirinktas dėl savo efektyvumo ir paprastumo per tradicines technologijas. Tyrimas buvo atliktas Latvijos mokslininkų. Ištirta, kokios yra mikro-struktūros, koks homogeniškumas, taip pat santykiai tarp parametrų. Mokslininkai atsižvelgė ir į kitus svarbius parametrus [15].

Visa tai svarbu, nes tai yra pagalbinė medžiaga šiame darbe. Kaip ir minėta, nėra atliktų palyginamųjų analizių visų trijų technologijų. Mikrostruktūros tinklai sėkmingai pritaikyti ant hidrofobinio sluoksnio šilkografijoje ir tradiciniame litografijos procese. Taip pat atliktas palyginimas su įprastiniais dengimo metodais. Išskiriamas šilkografijos privalumas: tai pigus ir greitas spaudos technologijos būdas, o tai palengvina gamybą ant skirtingų paviršių. Ypač tai pritaikome plačiaformatėje ofsetinėje spaudoje.

Pasak Latvijos mokslininko J. Klavins ir jo kolegų, tyrinėjančių spaudos technologijas [15], šilkografija yra nebrangus ir universalus gamybos metodas, kurį galima pritaikyti ant įvairių paviršių. Tikslumas, paprastumas – dar keli neabejotini privalumai. Didelio našumo ir mažų sąnaudų technologija tinka masinei gamybai. Kalbant apie tekstilinius gaminius, marškinėlių gamybą, suvenyrus – tai patikrintas būdas. Be kita ko, šilkografija yra plačiai naudojama mikroelektronikos pramonės gamyboje spausdintinių plokščių, saulės elementų pramonėje, ekrano ir elektroninėse pramonės šakose.

Pagrindinis mokslinio tyrimo tikslas buvo – įrodyti šilkografijos pranašumą bei atspindėti patį procesą. Nustatyta, kad 200-300 CST klampumas gali būti sėkmingai pritaikomas spaudoje ir padeda geriausiai kontroliuoti svorį su SU-8 ir rašalo kiekiu. Išsiaiškinta, kad norint pasiekti teigiamų rezultatų, svarbu pasirinkti tinkamas medžiagas ir planuoti spaudos žingsnius bei sluoksnius ant substrato.

Tyrimas parodė, kad norint pagerinti SU-8 sluoksnio vientisumą, reikia atsižvelgti į lygius ir kiekvieną „kepimo“ žingsnį, kad išgaruotų tirpiklis. Buvo atliktas bandymas su skirtingais mėginiais ir taip įvertintas dangos storis ir homogeniškumas, matuotas standartinis nuokrypis. Taigi tai yra pigus ir greitas spausdinimo būdas, kuris yra išplitęs visame pasaulyje, ieškoma būdų, kaip jį tobulinti ir optimizuoti.

Vienas iš inovatyvių sprendimų, sugalvotų 2016 metais yra tekstilės antenų gamyba. Rašalinis spausdinimas yra plačiai naudojamas ir greit perėjo prie elektronikos gamybos, pagrindinė naudojama technika – tekstilinė antena [16]. Yra atliktas išsamus tyrimas dėl tekstilinių antenų Jungtinės Karalystės (UK) mokslininkų komandos [16]. Tai yra inovacijos spaudos inžinerijos moksle, o tai įrodo, kad tai nuolat tobulinamas procesas.

A.Chauraya kartu su kolegomis įrodė, kad nauja spaudos gamybos technologija – nešiojamos antenos (angl. wearable antennas), panaudojant rašalinį spausdinimą, gali būti pritaikyta ant tekstilės gaminių paviršių. Taip pat gali būti kombinuojama su kitomis spaudos technologijomis. Kadangi tekstilės gaminių paviršius yra grubus, todėl natūraliai negali būti pritaikoma paprasta plėvelė, rašalinis spausdinimas. Svarbu suprasti, kad šilkografija taipogi svarbus elementas, nes konvertuoja audinio paviršių. Kitaip tariant nuo pasirinktos technologijos, anot UK mokslininkų komandos, taip konvertuojama audinio struktūra, storis ir grubumas. Tyrimas atskleidė, kad efektyvumas naudojant nešiojamas antenas yra 70 proc. Su vienu rašaliniu sluoksniu pasiektas didesnis efektyvumas negu panaudojant penkis rašalinius sluoksnius, tokiu būdu sutaupomi laiko kaštai [16].

2.1.5. Spaudos technologijų, naudojamų spaudai ant tekstilės, palyginimas

Atlikus įvairių spaudos technologijų mokslinę analizę, svarbu aptarti kiekvieno spausdinimo ant tekstilės produkcijos būdo technologines charakteristikas, jų privalumus ir trūkumus.

2.1 lentelė

Spausdinimo ant tekstilės produkcijos būdo technologinių charakteristikų privalumai ir trūkumai

Eil. Nr.	Spaudos būdas	Privalumai	Trūkumai
1.	Tiesioginė/netiesioginė sublimacija	Naudojama interjero ir eksterjero dekoravimui (užuolaidos, roletai, baldų detalės ir t.t.). Spausdinamos kokybiškos nuotraukos ir meninės reprodukcijos.	Sublimacija galima naudoti tik ant sintetinių audinių, kurie esant 140 °C, nepakeičia savo molekulinės struktūros. Reikia vengti smulkių spausdinamojo vaizdo detalių. Spausdinant smulkias detales, reikalingas atspausdintas viršutinis sluoksnis. Problematiška padengti didelius tolygius dažų plotus. Kuo daugiau spalvų makete, tuo sunkiau gauti norimą rezultatą.
2.	Skaitmeninė plačiaformatė čiuurkšlinė spauda	Audiniai marginami pagal užsakovo pateiktą raštą, dizainą ir t.t. Sutaupoma pinigų, nes nereikia gaminti spaudos formų. Skyra išgaunama nuo 300 iki 600 dpi.	Riboto pasirinkimo audiniai (tik natūralūs audiniai, tokie kaip drobė, linas). Spausdinimo skirtingų spalvų neatitikimo tikimybė siekia 10 %. Audiniai marginami tik rulonais. Lėtas spaudos procesas.
3.	Termo/pernešimo spauda	Galima atspausdinti vaizdus ant nelygių paviršių. Mažesnės gamybos išlaidos, kai dengiamas mažas spausdinamasis plotas.	Produkcija dažniausiai naudojama tik reklaminiams, reprezentaciniams, informaciniams tikslams. Galima spausdinti tik nedidelius gaminių plotus. Spausdinamoji medžiaga turi būti atspari aukštai temperatūrai (120 - 200 °C).

2.1 lentelės tęsinys kitame lape

4.	Šilkografija	Skirtingų spalvų nesutapimo tikimybė siekia 2 proc. Galima reguliuoti tepamo dažų sluoksnio storį parenkant trafareto tinklo medžiagą, akelių tankumą ir dažų klampą. Spausdinti galima ant bet kokios tekstūros paviršiaus (oda, linas, sintetika). Spausdinamojo vaizdo formatai teoriškai priklauso nuo trafareto dydžio.	Spausdinti naudojant šilkografijos karuselines stakles galima tik ant plokščių paviršių. Brangi trafareto gamyba (jei nedidelis tiražas – didelė gaminių savikaina).
----	--------------	--	--

Nagrinėjant spausdinimo būdų ant tekstilės produkcijos privalumus ir trūkumus galima pastebėti, kad:

1. Sublimacinės ir plačiaformatės spaudos galimybės žymiai didesnės, palyginti su termopernešimo spaudos galimybėmis, nes galima atspausdinti raštus ant įvairesnės tekstilės produkcijos;

2. Skaitmeninė plačiaformatė čiurkšlinė spauda labiausiai tinka didmeniniam audinių marginimui;

3. Sublimacijos spausdinimo būdo taikymui rekomenduojama spausdinti vaizdus be smulkių detalių, mažiems ir smulkiems vaizdams spausdinti puikiai tinka termopernešimo spaudos būdas;

4. Termo pernešimo spauda tinka užnešti vaizdus ant neplokščių paviršių. To padaryti negalima spausdinant šilkografijos ar sublimacijos būdu;

5. Skaitmeniniai spaudos būdai yra ekonomiškesni atliekant nedidelio tiražo užsakymus, palyginti su tradiciniais spaudos būdais ant tekstilės gaminių.

Analizuojant skirtingas spaudos technologijas, taip pat svarbu aptarti ir jų defektus, todėl sekančiame skyriuje pateikiami spaudos technologijų defektai ant tekstilės gaminių.

2.1.6. Spaudos technologijų defektai ant tekstilės

Atspaudo kokybei įvertinti naudojami skirtingi kriterijai, priklausomai nuo naudojamos spausdinimo technologijos. Pagrindiniai techniniai reikalavimai visiems gaminiams - defektų nebuvimas. Visada svarbu įvertinti galimus defektus ir išsiaiškinti jų galimas atsiradimo priežastis.

Kuo daugiau galimų defektų identifikuojama dar prieš jiems atsirandant ant spausdinamos produkcijos, tuo didesnė tikimybė, kad jų bus išvengta. Tam išskiriami dažniausiai pasitaikantys defektai, spausdinant ant tekstilės produkcijos, naudojant skirtingas spaudos technologijas [17].

Defektų charakteristika spausdinant skirtingais spaudos technologijos būdais

Defektų rūšis	Termografija	Šilkografija	Skaitmeninė plačiaformatė čiurkšlinė spauda	Sublimacija
Struktūriniai	Neatsispaudimas, sutepimas	Pūkeliai ant atvaizdo, neatsispaudimas, spalvų nesutapimas, sutepimas	Tonavimas, sutepimas	Neatsispaudimas
Optiniai	Dažų persigėrimas	Skirtingo atspalvio spauda	Dažų persigėrimas	Dažų persigėrimas
Mechaniniai	Dažų nubyrėjimas	Dažų nubyrėjimas	Dažų nubyrėjimas	Klostės, raukšlės
Grafiniai	Patizimas	Patizimas	Ištaškymas	-
Gradaciniai	-	-	„Riebus“ atspaudas	-
Procesiniai	Persispaudimas	Atspaudu užteršimas	-	Perspaudimas

Kaip matyti iš 2.2 lentelės, spausdinant termografijos būdu, spausdinamasis vaizdas gali neatsispausti ant objekto dėl kelių pagrindinių priežasčių: ne visi vaizdo elementai buvo suformuoti makete; netinkamai parinkta terminės galvutės temperatūra; spausdinamasis pagrindas nepriima dažų. Sutepimas gali atsirasti dėl netinkamai parinkto terminio popieriaus. Persispaudimas atsiranda tuomet, kai būna netinkamai sureguliuotas atstumas tarp spausdinamojo pagrindo ir terminio popieriaus.

Spausdinant šilkografijos būdu, pūkeliai ant atvaizdo gali atsirasti, jei trafareto tinklelio gijos yra atbrizgusios arba tinklas buvo ilgai nenaudojamas ir prieš spausdinant nenuvalytas. Tokiu atveju reikia tinkle perplauti vandeniu ir išdžiovinti. Taip pat gali atsirasti spalvų nesutapimas dėl netinkamų trafareto rėmų suregulavimo.

Kad šio defekto būdų išvengta, būtina prieš, pradedant spausdinti produkciją, atlikti bandomuosius spaudinius. Sutepimas gali atsirasti dėl netinkamo trafareto rėmo plokštumos aukščio suregulavimo. Būtina sekti dažų pasidengimą ant spausdinamojo pagrindo viso tiražo spausdinimo metu, nes rakelio tvirtinimo mechanizmas darbo eigoje gali atsilaivinti ir tuomet gaunami skirtingo atspalvio atspaudai.

Naudojant skaitmeninės čiurkšlinės plačiaformatės spaudos technologiją, tonavimas gali atsirasti dėl netinkamo naudojamų dažų klampumo. „Riebus atspaudas“ susiformuoja dėl netinkamo dažų lašelių kiekio suregulavimo, kai dažų lašeliai yra per dideli. Šie defektai yra pašalinami, tačiau turi būti laiku pastebimi - tam reikalingi bandomieji spaudiniai.

Naudojant sublimacijos technologiją perspaudimo defektas atsiranda dėl netinkamo preso spaudimo sureguliuavimo ir netinkamos jo temperatūros. Klostės ir raukšlės gali atsirasti ant spausdinamojo pagrindo, jei gamybinio technologinio proceso metu buvo pažeistas perkėlimo popierius ar mechaniškai pažeistas spausdinamasis vaizdas.

Taigi apibendrinant dažniausius skirtingų spaudos būdų defektus, galima pabrėžti, kad visi defektai gali būti pašalinami - laiku identifikuojami. Sunkiausia yra pašalinti skaitmeninės čiurkšlinės spaudos defektus, nes jie pastebimi tik spausdinimo metu, o tai reiškia, kad dalis produkcijos, prieš pašalinant nesklandumus, jau yra sugadinta. Norint išvengti šilkografijos technologijos dažniausiai atsirandančių defektų, reikalingas išskirtinis atidumas atliekant paruošiamuosius darbus ir prieš spausdinimą turi būti skiriamas didelis dėmesys teisingam trafaretų tvirtinimui ir sureguliuvimui. Termografijos technologijos naudojimo defektams didžiausią įtaką daro terminės galvutės veikimas ir jos sureguliuavimas, o sublimacijai - labai svarbu tinkamai suformuoti vaizdą ant perkėlimo popieriaus ir jo nepažeisti eksploatacijos metu, tarp gamybos procesų [18], [19].

Šiame skyriuje apibendrintos trys skirtingos spaudos technologijos, jų privalumai bei trūkumai.

Šilkografija – tinkamiausias spausdinimui ant tekstilinės produkcijos būdas, nes pasirinktas dėl savo efektyvumo ir paprastumo derinant su tradicinėmis technologijomis – yra patogiausias, kiti du būdai mažiau efektyvūs.

Šilkografija yra vienintelis spaudos būdas, kuriuo galima spausdinti šviesių tonų dažais ant tamsaus pagrindo ir gauti nepakitusias spalvas. Tepamas dažų sluoksnis būna nuo 20 iki 100 jμ storio. Geros šilkografijos dažų reologinės savybės. Šilkografijai skirti dažai pasižymi spalvų sodrumu, blizgesiu, atsparumu išorės poveikiui. Dažai pasižymi terminiu stabilumu. Jais gali būti išgaunamas įvairaus storio reljefas. Galima atspausdinti labai tikslūs linijinius atvaizdus, taip pat daugiaspalvius rastrinius piešinius. Šilkografijos atspaudams neribojamas spalvų skaičius, taip pat neribojamas spausdinamųjų audinių pasirinkimas - šilkografijos būdu galima spausdinti ant bet kokios tekstūros tekstilės produkcijos. Galimi papildomi audinių dekoravimo elementai (pūkas, švytintys elementai ir t.t.); Tai pat svarbu paminėti, kad tai yra ekologiška ir aplinkai nekenksminga spauda. Būtent dėl kokybiškos spaudos ir akivaizdžių privalumų marginti audinius labiausiai tinka šilkografijos technologija.

Tampografija, žvelgiant į ateities perspektyvą yra labai perspektyvi spaudos technologija, tačiau pasak mokslininkų, ją reikia tobulinti, šiai dienai ji nėra pakankamai patogi tekstilinei spaudai.

Sublimacija tai paprasta, patogi ir greita technologija leidžianti be ypatingų įrengimų perkelti foto kokybės spaudą ant sintetinio, taip pat ir natūralaus audinio bei ant kitų įvairių specialiai tam paruoštų paviršių (pavyzdžiui, puodelių, raktų pakabukų ir kt.). Šis būdas labai

patvarus, pagal efektyvumą ir pritaikomumo faktorių yra antroje vietoje po šilkografijos. Šios technologijos vienas iš pagrindinių trūkumų - sudėtingas procesas, problematiška padengti didelius tolygius dažų plotus, ribotos spalvų galimybė (kuo daugiau spalvų makete, tuo sunkiau gauti norimą rezultatą).

Astsižvelgiant į pastarosios technologijos privalumus, tyrimui atlikti pasirinkta sublimacijos technologija, lyginant termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdus.

2.2. Metodologinė dalis

Tyrimo tema: kokybės ant tekstilės gaminių nustatymas, lyginant termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdus.

Tyrimo tikslas: nustatyti spaudos būdų ant tekstilės kokybę, lyginant termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdus.

Tiksliui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1. Parinkti įrangą ir kompiuterines programas bandymams atlikti;
2. Parinkti tyrimo metodus, išnaluoti tiesioginę ir termo pernešimo spaudą ant tekstilės;
3. Pateikti išvadas.

Tyrimo metodas: tyrimas apima 2.6 paveiksle išvardytus metodus.



2.6 pav. Tyrimo metodai

2.2.1. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Šio skyriaus tikslas, nustatyti, kuris spaudos būdas termo pernešimo spauda ar tiesioginė spauda ant tekstilės gaminių yra kokybiškesnis. Siekiama atrinkti tinkamiausią spaudos būdą norint pasigaminti vienetinius marškinėlius lyginant kainos ir kokybės santykį per tam tikrą laiką.

Marškinėliai buvo spausdinami dizaino ir spaudos agentūroje „7 natos“, kuri mielai sutiko bendradarbiauti ir suteikti reikiamos informacijos. Toliau pateikiama naudota įranga, paruošto maketo spaudai parametrai, bandiniai, tiriamos medžiagos.

Įranga:

Pusiau automatinis termo presas HP3804C-2 (38 cm x 38 cm);

Kyocera Rainbow Textile spausdintuvas;

Termo transferinis spausdintuvas Micra 104/8

Plēvelēs E2DG-1120N pjaustytuvas – ploteris;

Mikroskopas Dino Lite Premier;

Skalbimo mašina LG Direct Drive.

Termo preso parametri:

Temperatūra 170°C;

Laikas 10-15s.

Skalbimo mašinos parametri:

5 kartai 30° C temperatūra, medvilnei skirta programa;

5 kartai 60° C temperatūra, medvilnei skirta programa;

Maketo parametri:

Spalvų skaičius: 6

Failo formatas: .pdf

Rezoliucija: 300dpi

Spalvų modelis: CMYK

Kompiuterinės programos:

Adobe Illustrator CC;

Corel Draw X6;

Dino Capture 2.0.

Bandiniai:

10 vnt. termo pernešimo spaudos būdu spausdinti marškinėliai;

10 vnt. tiesioginės spaudos būdu spausdinti marškinėliai.

Tiriamos medžiagos:

1. 100 proc. pusiau šukuotinė medvilnė, svoris 150 g/m².



2.7 pav. Paveikslėlio maketas paruoštas spaudai .pdf formatu

2.2.2. Tiesioginė spauda ant tekstilės

Spausdintuvas tiesiogiai spausdina ant marškinėlių tokiu pačiu principu, kaip tai daro ant popieriaus. Dažai pilnai įsigeria į audinį ir tampa neatsiejama drabužio dalimi, todėl pojūtis nešiojant gaminį su šio tipo spauda itin malonus. Šis spaudos būdas naudojamas tiek baltai, tiek spalvotai tekstilei. Tik galutinis rezultatas šiek tiek skiriasi. Ant baltos tekstilės gaminių spauda labai lengva, pilnai įsigėrusi į audinį. Tuo tarpu spalvotų gaminių spauda šiek tiek kietesnė. Taip yra todėl, kad technologiškai ji turi daugiau sluoksnių. Kad dažai pasidengtų ant spalvotų marškinėlių pirmiausia jie yra impregnuojami, tada spausdinamas baltų dažų sluoksnis pagal dizaino kontūrus ir galiausiai spausdinamas norimas dizainas pilnu spalvingumu.

Spausdinant ant baltų marškinėlių ar kitos tekstilės praleidžiami pirmi du gamybos procesai (impregnavimas ir spauda baltais dažais).

Su tiesioginės spaudos ant tekstilės technologija, be ribų, galima įgyvendinti bet kokios idėjos užmanymą. Kartais pasirinktą dizainą galima įgyvendinti būtent tik šia technologija, pvz. kai dizainas neturi fono, jame yra daug spalvų ir perėjimų, šešėlių, daug nekonkrečių linijų su smulkiomis detalėmis ir pan.

Šis būdas yra idealus variantas, kai norima pagaminti mažo tiražo užsakymą ir gauti panašų spaudos efektą kaip šilkografinės spaudos. Spaudą galima daryti nuo 1 vnt. o gautas efektas idealus. Bet jis nėra konkurencingas kainos ir greitumo atžvilgiu, kai norima daryti didelį užsakymą. Rekomenduojamas užsakomo to paties dizaino vienetų kiekis: 1-50 vnt. Nuo kiekio spaudos kaštai nemažėja.

Apibendrinant, galima išvardyti štai šiuos tiesioginės spaudos ant tekstilės privalumus ir trukūmus:

Tiesioginės spaudos ant tekstilės privalumai:

1. Galimybė įgyvendinti bet kokią dizaino idėją;
2. Spauda labai maloni nešiojant;
3. Galimybė gaminti vienetinius užsakymus išlaikant konkurencingą kainą.

Tiesioginės spaudos ant tekstilės trukūmai:

1. Ant spalvotų gaminių spauda gali būti netolygi, kadangi kartais išlenda medžiagos plaušeliai;
2. Ant spalvotų gaminių iki pirmo skalbimo gali matytis impregnavimo skystis;
3. Kartais galimi spalvų atitikimo netikslumai;
4. Nekonkurencinga kainos ir greičio atžvilgiu gaminant didesnius kiekius [20].



2.8 pav. Tiesioginės spaudos gamybos procesas

2.2.3. Termo pernešimo spauda

Termo pernešimo spauda – tai vienas iš populiariausių ir seniausių spaudos būdų ant marškinėlių ir kitos tekstilės. Šiuo spaudos būdu spaudžiami logotipai ir įvairūs užrašai ant marškinėlių, numeriai ant sportinių marškinėlių bei aprangų. Termo spauda ant tekstilės – tai labai kokybiškas ir ilgaamžis spaudos uždėjimo būdas.

Termo plėvelės spauda puikiai tinka, kai norima perkelti nesudėtingų formų logotipą, įvairius žodžius, sakinius arba vektorinės grafikos elementus. Spaudos dėjimo principas. Speciali, tekstilei skirta plėvelė, ploterio (pjaustyklės) pagalba išpjaustoma. Išlupama nereikalinga plėvelės dalis ir karštu presu, norimoje vietoje, prispaudžiama ant tekstilės gaminio. Šis spaudos būdas puikiai tinka vienetinių užsakymų gamybai.

Termo pernešimo spaudą galima perkelti ant įvairių rūšių audinių ir medžiagų, svarbu, kad tekstilės gaminys būtų atsparus karštai temperatūrai. Termo pernešimo spaudai dėti

rekomenduojama naudoti ne daugiau 5 spalvų. Spalvų paletė priklauso nuo standartinių plėvelės gamintojų spalvų paletės.

Termo pernešimo spaudos gamybos procesas pavaizduotas 2.9 paveiksle.



2.9 pav. Termo pernešimo spaudos gamybos procesas

Termo pernešimo spaudos plusai:

1. Galimybė padaryti sodrią ir lygią spaudą;
2. Spauda laikosi pakankamai ilgai;
3. Galimybė gaminti vienetinius užsakymus išlaikant konkurencingą kainą;
4. Galima naudoti sintetiniams drabužiams.

Termo pernešimo spaudos minusai:

1. Rekomenduojama naudoti ne daugiau 5 spalvų;
2. Spalvos priklauso nuo gamintojo siūlomos spalvų paletės [21].

2.2.4. Vizualinis kokybės vertinimas

Gavus marškinėlius iš spaustuvės pirmas skirtumas šių spaudos būdų buvo paveikslėlio paviršius – termo pernešimo spaudos blizgus, o tiesioginės – matinis.

Siekiant įvertinti atvaizdo kokybę buvo pasirinkti keli metodai – pirmasis vizualus vertinimo metodas. Buvo nustatyti vertinimo kriterijai, pagal kuriuos buvo vertinama ir rezultatai rašomi į lentelę (2.3 lentelė).



2.10 pav. Atvaizdo paviršius (iš kairės termo pernešimo spauda –blizgus, iš dešinės tiesioginė spauda matinis)



2.11 pav. Pašaliniai objektai (iš kairės – termo pernešimo spauda, iš dešinės – tiesioginė spauda)



2.12 pav. Atvaizdo smulkių detalių išgavimas (iš kairės – termo pernešimo spauda, iš dešinės – tiesioginė spauda)

2.3 lentelė

Termo ir tiesioginės spaudos vertinima pasitelkiant vizualinį metodą

Vertinimo kriterijai	Termo spauda	Tiesioginė spauda
Spalva	4	4
Ryškusumas	ryšku	ryšku
Blizgumas	blizgus	matinis
Sluoksnio storis	jaučiasi	nesijaučia
Pašaliniai objektai	yra	yra
Smulkių detalių išgavimas	geras	prastas
Bendras kokybės atvaizdas	4	3
Kaina	10 Eur/vnt. su PVM	11 Eur/vnt. su PVM

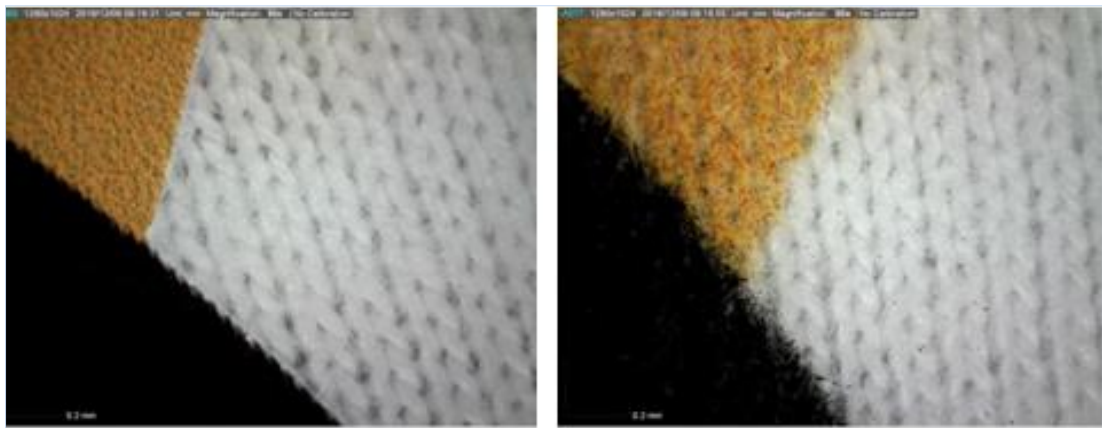
Atlikus vizualinę apžiūrą, įvertinant kiekvienų marškinėlių atspaudų (termo pernešimo ir tiesioginės spaudos) spalvą, ryškumą, blizgumą (2.10 pav.), sluoksnio storį, pašalinius objektus (2.11 pav.), smulkių detalių išgavimą (2.12 pav.), kainą, buvo nustatyta, jog kokybiškiausi bandiniai yra marškinėliai atspausdinti su termo pernešimo spaudos technologija.

2.2.5. Mikroskopinis kokybės tyrimas

Tyrimo metu, mikroskopu Dino Lite Premier (2.13 pav.) ir kompiuterine DinoCapture 2.0 programa buvo atliktas tyrimas termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdų „užkepinto“ atvaizdo įsigėrimas į medžiagą. Buvo didinti 50 kartų ir 220 kartų. Šis tyrimas atskleidė, kad tiesioginės spaudos technologija spausdintų marškinėlių medžiaga matosi per dažus, vadinasi dažai įsigėrę į medžiagą, todėl smulkūs elementai (2.16 pav.) labai neryškūs ir atrodo tarsi išsilieję.



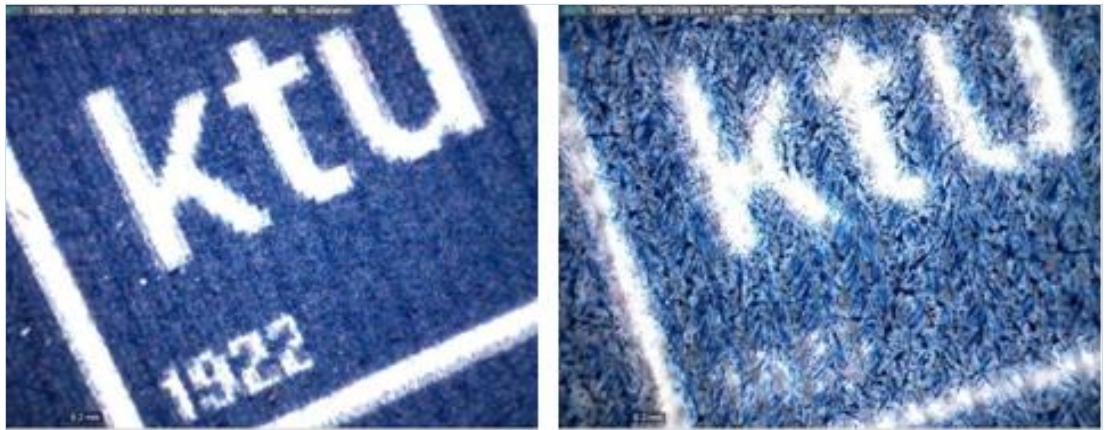
2.13 pav. Dino-Lite Premier mikroskopas



2.14 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) pirmas pavyzdys (50x)



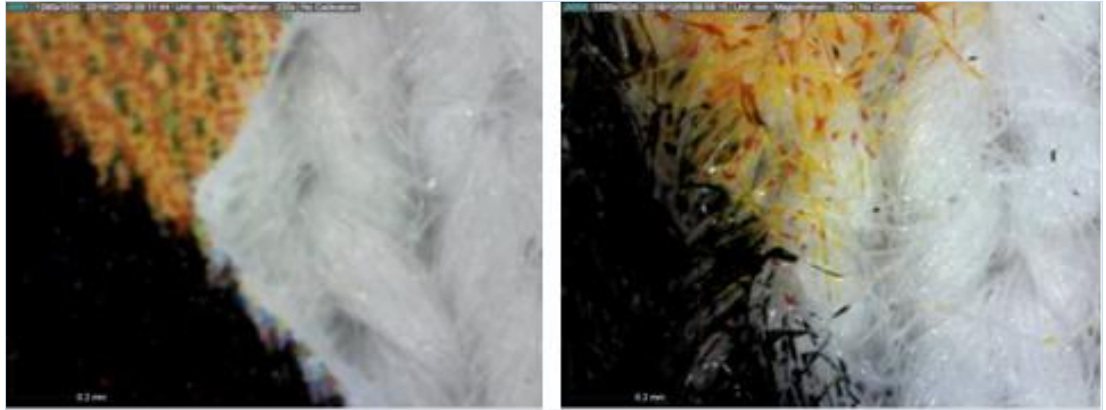
2.15 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) antras pavyzdys (50x)



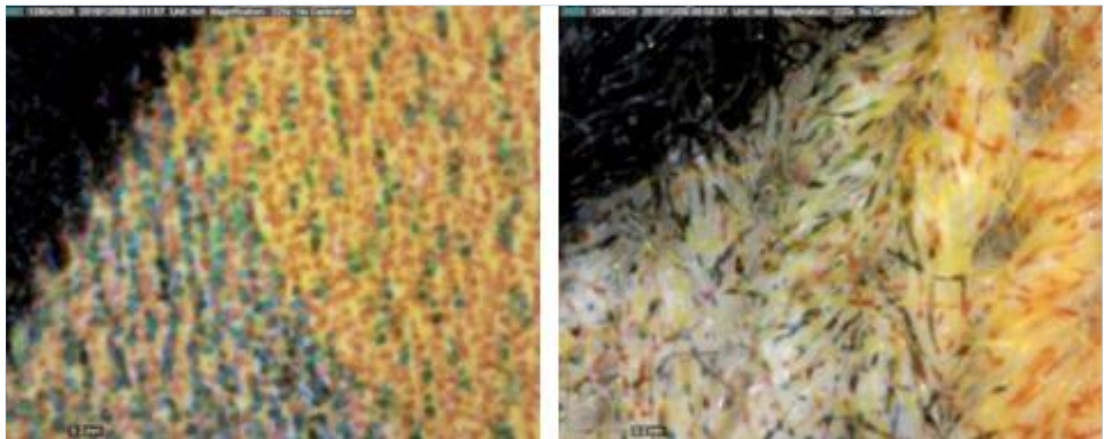
2.16 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) trečias pavyzdys (50x)



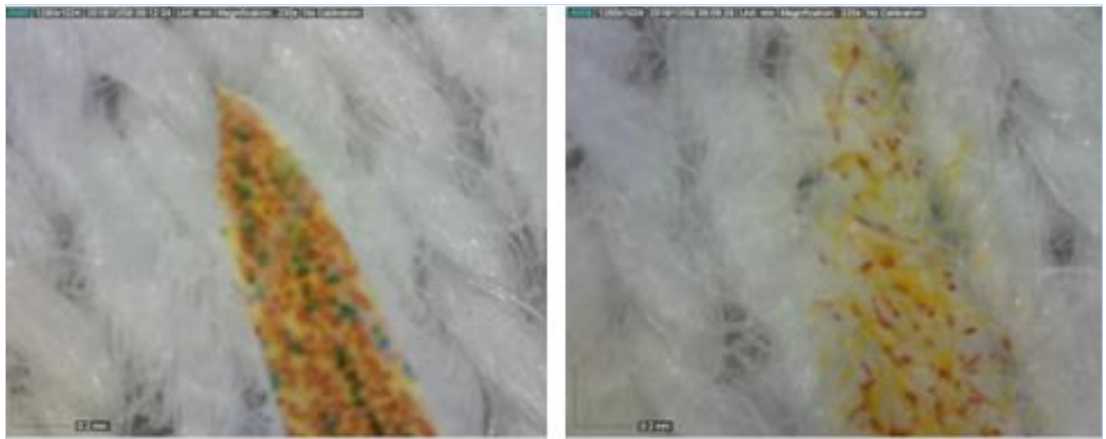
2.17 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) ketvirtas pavyzdys (50x)



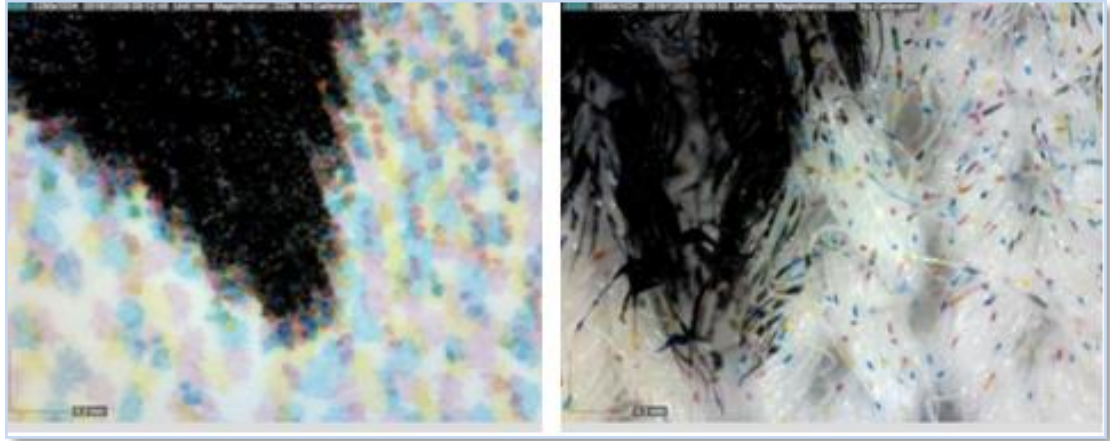
2.18 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) pirmas pavyzdys (220x)



2.19 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) antras pavyzdys (220x)



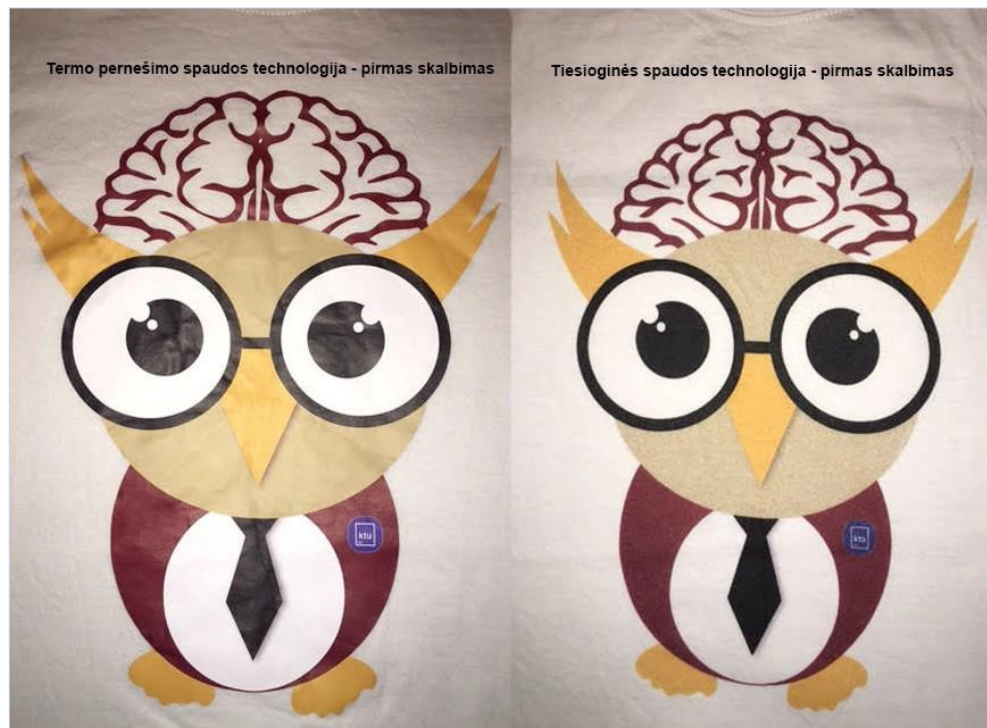
2.20 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) trečias pavyzdys (220x)



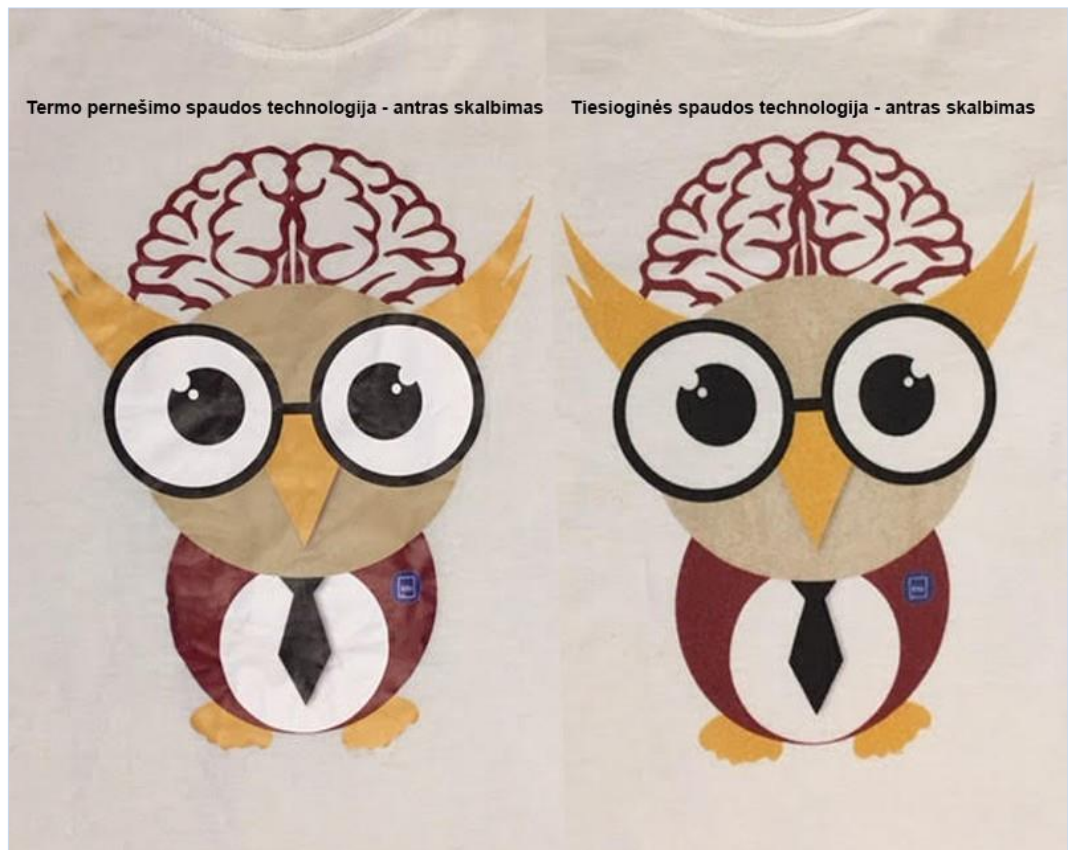
2.21 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) krtvirtas pavyzdys (220x)

2.2.6. Eksploatacinių savybių tyrimas

Siekiant išsiaiškinti atspaudo kokybę bei ilgaamžiškumą buvo atliktas mechaninis kokybės tyrimas – atliekamas skalbimas 5 kartus prie 30° C temperatūros ir 5 kartai prie 60° C temperatūros. 30° C temperatūra yra rekomenduojama skalbti medvilnę, o 60° C temperatūra parinkta patikrinti kas vyksta prie dvigubai aukštesnės temperatūros, ar marškinėlių kokybė žymiai suprastėja. Skalbimų rezultatai pateikti žemiau.



2.22 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 30° C temperatūra (pirmas skalbimas)



2.23 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 30° C temperatūra (antras skalbimas)



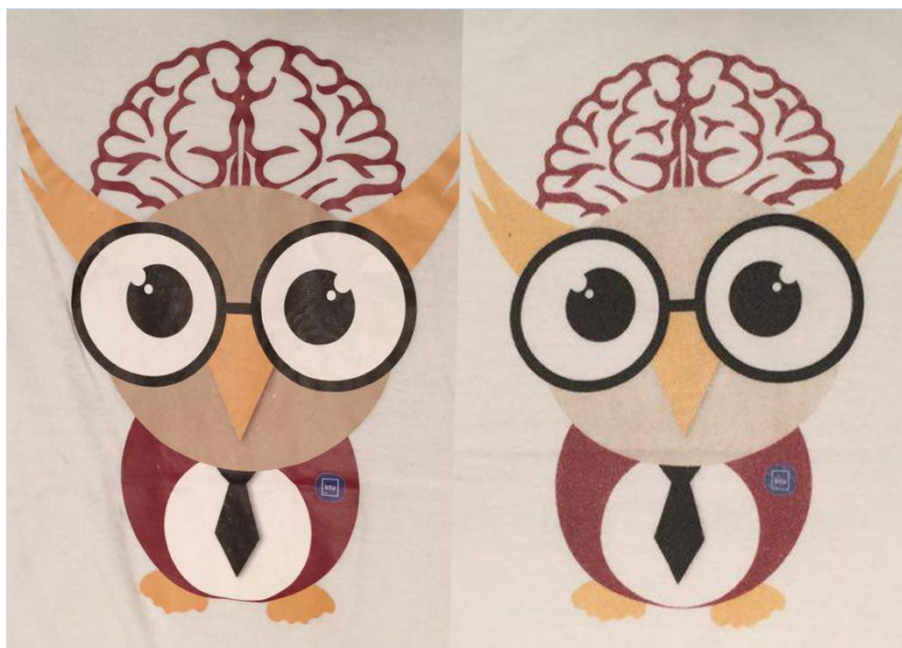
2.24 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 30° C temperatūra (penktas skalbimas)

Paveikslėliuose matyti, jog termo pernešimo spaudos technologija spausdintų marškinėlių atvaizde atsirado baltų dėmelių, tačiau atspausdas neatlipo ir išliko pakankamai kokybiškas. Tiesioginės spaudos technologija spausdinti marškinėlių atvaizdas prarado ryškumą, spalvos nusiskalbė. Taigi, jau po penkių skalbimų tiesioginės spaudos marškinėlių kokybė skiriasi nuo termo pernešimo spaudos. Pastarosios spaudos technologijos atvaizdas išliko ryškus, paviršius blizgus kaip ir buvo, pats atvaizdas susiglamžo, tačiau nesunkiai išlyginamas be jokių pažeidimų.

Toliau pateikiami bandymai skalbiant 60°C temperatūroje.



2.25 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 60°C temperatūra (pirmas skalbimas)



2.26 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 60°C temperatūra (trečias skalbimas)



2.27 pav. Termo pernešimo spaudos (vaizdas iš kairės) ir tiesioginės spaudos (vaizdas iš dešinės) 60^oC temperatūra (penktas skalbimas)

Išskalbus 5 kartus 60^o temperatūroje atvaizdas nedaug pakito nuo skalbimo 30^o temperatūros skalbtų marškinėlių. Skirtumas matomas tiesioginės spaudos technologija spausdintų marškinėlių - labai išblukusios spalvos. Spalvų atspalviai skiriasi dėl fotografavimo laiko ir aplinkos. Taigi, galima teigti, jog temperatūra neturi didelės įtakos skalbiant marškinėlius spausdinant šiais būdais, kokybė prastėja nuo skalbimų skaičiaus.

2.2.7. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Tyrimo metu buvo atlikti trys kokybės vertinimo tyrimai, bandymai – vizualinis kokybės vertinimas, mikroskopinis kokybės tyrimas ir mechaninis kokybės tyrimas.

Vizualinio tyrimo metu buvo įvertinta, jog termo pernešimo technologija spausdinti marškinėliai kainos ir kokybės atžvilgiu labiau tinkami vienetiniams užsakymams.

Mikroskopinio kokybės tyrimo metu puikiai pasimatė atvaizdo „griežtų“ linijų atsispaudimas ir įsigėrimas į medžiagą, todėl norint spausdinti smulkius elementus - siūloma rinktis termo pernešimo spaudos technologiją.

Eksploatacinių savybių tyrimo metu buvo skalbiami marškinėliai prie skirtingų temperatūrų ir vizualiai įvertinus jų kokybę po visų skalbimų nustatyta, jog termo pernešimo spaudos technologija spausdintas atvaizdas išlieka ryškus, tačiau atvaizde atsiranda mažų baltų nusiskalbimo dėmelių, o tiesioginės spaudos būdu spausdinti marškinėliai prarado pradines spalvas, todėl jie ne tokie tinkami vienetiniams užsakymams.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, darytina išvada, kad atlikus tyrimą ir palyginus termo pernešimo ir tiesioginės spaudos ant tekstilės gaminių būdus, kokybiškesnis yra termo pernešimo būdas.

3. TERMO PERNEŠIMO TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

Atlikus kokybės vertinimo tyrimą, nustatyta, kad tinkamiausia technologija, tai termo pernešimo spaudos technologija ant tekstilės.

Minėta technologija pasižymi savo paprastumu ir efektyvumu. Pasitelkiant šią technologiją ant įvairių natūralių, sintetinių arba mišrių tekstilės gaminių galima perkelti vienspalvius ar kelių spalvų grafinius elementus, tokius kaip raidės, ženklai, logotipai ir kt.

Būtina pažymėti, kad šią technologiją galima taikyti esant mažos apimties užsakymams.

Termo pernešimo spaudos technologijos ant tekstilės baras projektuojamas jau veikiančioje įmonėje. Iki šiol įmonė atlikdavo spausdinimo darbus ant popieriaus, metalo, medžio, plastmasės, įvairių verslo dovanų. Atsižvelgiant į klientų poreikius nutarta investuoti į termo pernešimo spaudos technologijos veiklos barą, kuris padidins įmonės apyvartą.

3.1. Technologinio proceso projektavimas

Šiame skyriuje pirmiausiai yra apibūdinama gaminama produkcija ir pateikiamos išleidžiamos produkcijos charakteristikos (3.1 lentelėje).

Numatoma, kad naujam barui įrengti bus nupirkti įrenginiai, kurie pavaizduoti 3.2 lentelėje.

3.1 lentelė

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Gamybos būdas	Spalvingumas	Medžiagos charakteristika
1	2	3	4	5	5	6
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
		0,230x0,045	600			
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
		0,070x0,070	600			
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	Termo pernešimas	2	Tekstilė (100 proc. poliesteris)
		0,040x0,040	600			
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
		0,230x0,045	300			
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
		0,070x0,070	300			
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	Termo pernešimas	2	Tekstilė (100 proc. poliesteris)
		0,040x0,040	300			

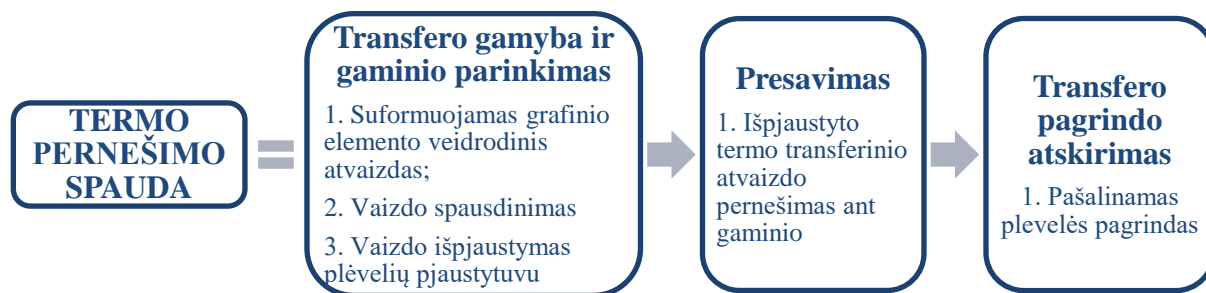
3.1 lentelės tęsinys kitame lape

7	Džemperis	0,220x0,270	500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
		0,040x0,040	500			
8	Striukė	0,220x0,270	250	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. poliesteris)
		0,040x0,040	250			
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
		0,100x0,150	250			
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
11	Švarkas	0,020x0,100	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
		0,210x0,120	300			
12	Chalatas	0,03x0,070	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
13	Chalatas	0,03x0,070	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
14	Liemėnė	0,050x0,100	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
15	Signalinė liemėnė	0,050x0,100	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. poliesteris)
16	Prijuostė	0,050x0,100	250	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 proc. poliesteris, 65 proc. medvilnė)
		0,100x0,150	250			
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
18	Skarelė	0,030x0,050	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 proc. medvilnė)

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Kaip matyti iš 3.1 lentelės duomenų, praplečiant UAB „X“ veiklą, klientams bus siūloma atlikti spaudos paslaugas ant įvairių (maršknėliai, palaidinės, striukės, krepšeliai, kepuraitės ir kt.) tekstilės gaminių.

Atsižvelgus į gaminamą produkciją yra sudaroma technologinių procesų schema (3.1 pav.), kurioje turi atsispindėti technologinis procesas bei nurodyti pasirinkti technologiniai įrengimai.



3.1. pav. Termo pernešimo technologijos procesų schema

Kaip matyti iš 3.1 pav. technologinio proceso termo pernešimo technologija apima tris svarbius etapus.

Pirmu etapu reikiamo perkelti grafinio elemento veidrodinis atvaizdas suformuojamas „Corel Draw“¹ programa, po to jis atspausdinamas ir perduodamas išpjaustymui į plėvelių pjaustytuvą. Pastarajam išpjausčius grafinius elementus plėvelėje, nuo plėvelės pagrindo yra atskiriama nereikalinga plėvelė ir paliekami tik tie elementai, kuriuos reikia pernešti ant tekstilės gaminio.

Antras etapas apima išpjaustyto termo transferinio atvaizdo pernešimą ant gaminio termo preso pagalba.

Trečiu etapu, atlikus pernešimą, yra pašalinamas plėvelės pagrindas.

3.1.1. Technologinių procesų schema

Siekiant užtikrinti sklandžią produkcijos gamybą, būtina atlikti gamybos veiksmų planavimą.

Naujai projektuojamo baro gamybos technologinių procesų schema pateikta 3.2 paveiksle.

Kaip matyti iš 3.2 paveikslo gamyba prasideda nuo užsakymo priėmimo. Priėmus užsakymą yra atliekami dizaino kūrimo, maketavimo darbai. Gamyba yra pradama tik suderinus maketus su užsakovu.

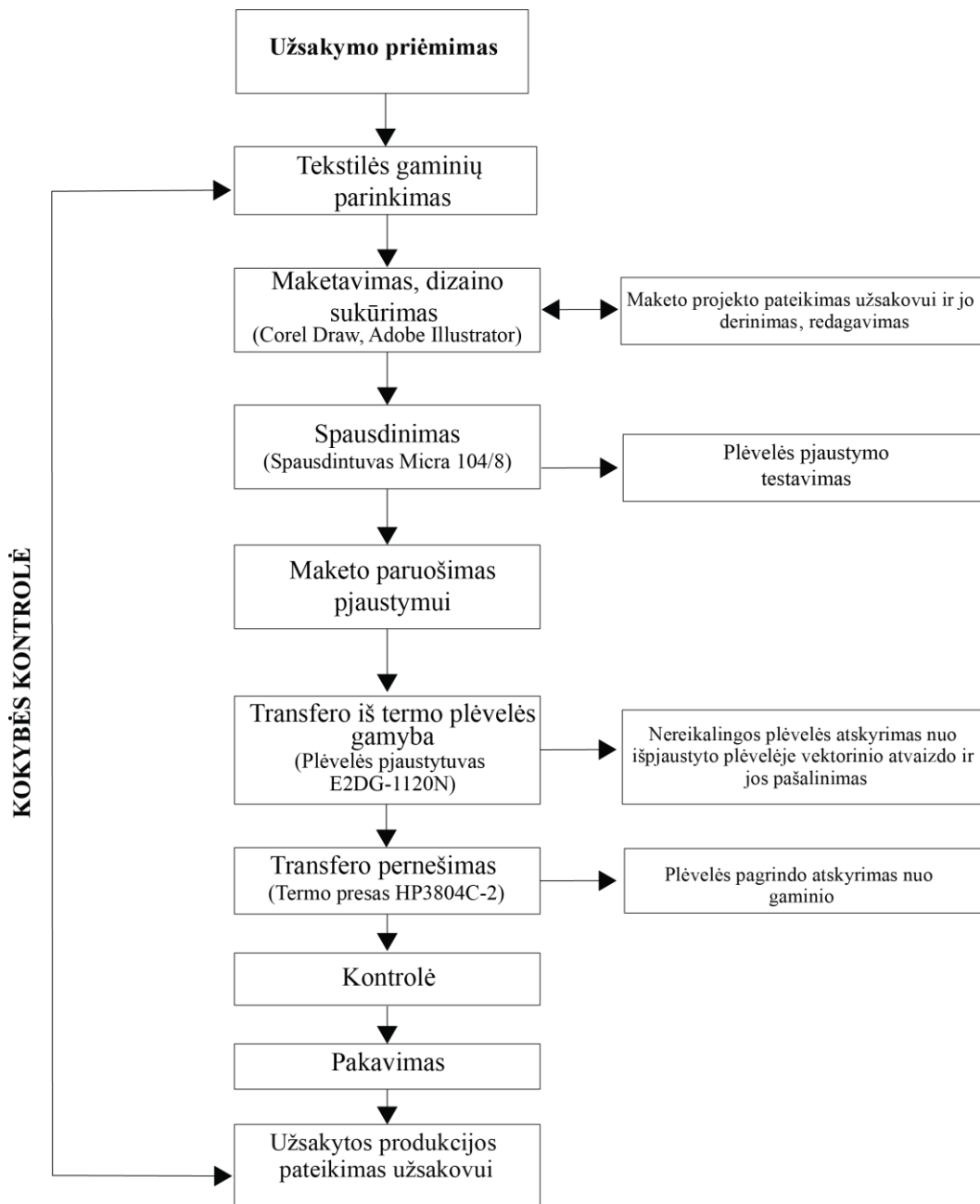
Gamyba pradama nuo maketo paruošimo pjaustymui, lygiagrečiai vykdomas ir plėvelės pjaustymo testavimas. Vėliau iš termoplėvelės gaminamas transferis, toliau atskiriama ir pašalinama plėvelė nuo vektorinio atvaizdo.

Po plėvelės pašalinimo, vykdomas transfero pernešimas ant užsakovo parinkto tekstilės gaminio.

Visų išvardytų procesų metu yra vykdoma kokybės kontrolė.

Paruošta produkcija yra pakuojama ir pateikiama užsakovui.

¹ **Corel DRAW** – tai grafinio dizaino ir puslapio maketavimo programa, pasižyminti galingomis kūrimo galimybėmis, objekto kūrimo įrankių įvairove, naujoviškais efektais bei aukštos kokybės išvesties galimybėmis






3.2. pav. Termo pernešimo technologijos gamybos, kokybės kontrolės proceso schema

3.1.2. Produkcijos darbų apimties skaičiavimas

Planuojamos gaminti produkcijos apimties skaičiavimai atliekami įvertinus galimų užsakymų apimtį. Jos nustatytos 3.1 lentelėje.

Numatoma, kad naujam barui įrengti bus nupirkti įrenginiai, kurių charakteristika ir schemos pavaizduotos 3.2 lentelėje.

Termo pernešimo technologijos įranga

Eil. Nr.	Operacija	Prietaisai, įrankiai, įranga	Techninės charakteristikos	Schema
1	2	3	4	5
1	Plešelių pjaustymas	Pjaustytuvas E2DG-1120N	Pjovimo intervalas – 1010 mm (815 Eur su PVM)	
2	Presavimas	Pusiau automatinis termo presas HP3804C-2 (38 cm x 38 cm)	Įtampa: 110 V/220 V Galia: 1400 W/ 1600 W Naudojimo intervalas: 1 s – 999 s Maksimali temperatūra: 0 °C – 250 °C Spausdinimo plotas: 38 cm x 38 cm Svoris: 34 kg (795 Eur su PVM)	
3	Spausdinimas	Termo transferinis spausdintuvas Micra 104/8	Spausdinimo raiška- 203 dpi; Maks. Spausdinimo greitis-50-100 mm/s (2000 Eur su PVM)	

Toliau atliekami skaičiavimai reikalingi įvertinti gamybos proceso apimtį.

Skaičiavimai pradėti nuo maketavimo darbų laiko sąnaudų įvertinimo.

Maketavimo ir spausdinimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Laiko norma maketavimui, h	Metinė laiko norma maketavimui, h
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	0,40	240,00
		0,230x0,045	600	0,15	90,00
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	0,15	90,00
		0,070x0,070	600	0,15	90,00
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	0,40	240,00
		0,040x0,040	600	0,15	90,00
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	0,40	120,00
		0,230x0,045	300	0,15	45,00
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	0,15	45,00
		0,070x0,070	300	0,15	45,00
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	0,45	135,00
		0,040x0,040	300	0,15	45,00
7	Džemperis	0,220x0,270	500	0,45	225,00
		0,040x0,040	500	0,15	75,00
8	Striukė	0,220x0,270	250	0,45	112,50
		0,040x0,040	250	0,15	37,50
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	0,15	37,50
		0,100x0,150	250	0,25	62,50
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	0,20	60,00
11	Švarkas	0,020x0,100	300	0,15	45,00
		0,210x0,120	300	0,25	75,00
12	Chalatas	0,03x0,070	300	0,15	45,00
13	Chalatas	0,03x0,070	300	0,15	45,00
14	Liemėnė	0,050x0,100	300	0,20	60,00
15	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	0,20	60,00
16	Prijuostė	0,050x0,100	250	0,20	50,00
		0,100x0,150	250	0,25	62,50
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	0,15	75,00
18	Skarelė	0,030x0,050	300	0,15	45,00
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	0,45	180,00
VISO:					2807,50

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Apskaičiuota, kad pagal užsakomos produkcijos kiekį per metus, maketavimo darbų trukmė sudarys šiek tiek virš 2,8 tūkst. val.

Atlikus maketavimo darbų trukmės skaičiavimus, toliau skaičiuojama gamybinė užduotis plevelės pjaustymui (3.4 lentelė).

Gamybinė užduotis plėvelės pjaustymui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Spalvingumas	Aplikacijos formatas, m	Aplikacijos plotas, m ²	Metinis vienos spalvos produkcijos kiekis, m ²
1	2	3	4	5	6	7	8=4x7
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	1	0,224x0,239	0,054	32,12
		0,230x0,045	600		0,234x0,049	0,011	6,88
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	1	0,044x0,044	0,002	1,16
		0,070x0,070	600		0,074x0,074	0,005	3,29
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	2	0,224x0,274	0,061	36,83
		0,040x0,040	600		0,044x0,044	0,002	1,16
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	1	0,224x0,239	0,054	16,06
		0,230x0,045	300		0,234x0,049	0,011	3,44
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	1	0,044x0,044	0,002	0,58
		0,070x0,070	300		0,074x0,074	0,005	1,64
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	2	0,224x0,274	0,061	18,41
		0,040x0,040	300		0,044x0,044	0,002	0,58
7	Džemperis	0,220x0,270	500	1	0,224x0,274	0,061	30,69
		0,040x0,040	500		0,044x0,044	0,002	0,97
8	Striukė	0,220x0,270	250	1	0,224x0,274	0,061	15,34
		0,040x0,040	250		0,044x0,044	0,002	0,48
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	1	0,024x0,104	0,002	0,62
		0,100x0,150	250		0,104x0,154	0,016	4,00
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	1	0,074x0,104	0,008	2,31
11	Švarkas	0,020x0,100	300	1	0,024x0,104	0,002	0,75
		0,210x0,120	300		0,214x0,124	0,027	7,96
12	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,034x0,074	0,003	0,75
13	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,034x0,074	0,003	0,75
14	Liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,006	1,68
15	Signalinė liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,006	1,68
16	Prijuostė	0,050x0,100	250	1	0,054x0,104	0,006	1,40
		0,100x0,150	250		0,104x0,154	0,016	4,00
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	1	0,034x0,054	0,002	0,92
18	Skarelė	0,030x0,050	300	1	0,034x0,054	0,002	0,55
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	1	0,249x0,254	0,063	25,30
VISO:							247,64

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Numatyta, kad per metus, atsižvelgiant į gaunamų užsakymų kiekį, bus išpjaustyta beveik 250 kv. m. plėvelės.

Sekančiuose skaičiavimuose (3.5 lentelė) atspindi plėvelės pjaustymo trukmės skaičiavimai.

Šiuo atveju plėvelės pjaustymo greitis bei kokybė yra pagrindiniai technologinio proceso parametrai, kurie įtakoja laiką, per kurį transferas yra paruošiamas pranešimui.

Būtina pažymėti, kad nuo išpjaustymo kokybės priklauso, kaip tiksliai ir greitai atsiskirs grafiniai elementai nuo laikinos plėvelės.

Svarbu paminėti ir tai, kad prieš pjaustant naują plėvelę rekomenduojama atlikti testinį pjaustymą (tai numatyta termo pernešimo technologijos gamybos, kokybės kontrolės proceso schemoje, 3.2 pav.). Testinio pjaustymo metu nustatomas optimaliausias pjaustymo peilio slėgis.

3.5 lentelė

Plėvelės paruošimo ir pjaustymo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Spalvingumas	Aplikacijos formatas, m	Laiko norma plėvelės paruošimo pjaustymui, h	Laiko norma plėvelės pjaustymui, h	Metinė laiko norma plėvelės paruošimui ir pjaustymui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x(7+8)
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	1	0,224x0,239	0,10	0,025	75,00
		0,230x0,045	600		0,234x0,049	0,10	0,02	72,00
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	1	0,044x0,044	0,10	0,015	69,00
		0,070x0,070	600		0,074x0,074	0,10	0,015	69,00
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	2	0,224x0,274	0,10	0,025	75,00
		0,040x0,040	600		0,044x0,044	0,10	0,015	69,00
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	1	0,224x0,239	0,10	0,025	37,50
		0,230x0,045	300		0,234x0,049	0,10	0,015	34,50
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	1	0,044x0,044	0,10	0,015	34,50
		0,070x0,070	300		0,074x0,074	0,10	0,015	34,50
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	2	0,224x0,274	0,10	0,025	37,50
		0,040x0,040	300		0,044x0,044	0,10	0,015	34,50
7	Džemperis	0,220x0,270	500	1	0,224x0,274	0,10	0,025	62,50
		0,040x0,040	500		0,044x0,044	0,10	0,015	57,50
8	Striukė	0,220x0,270	250	1	0,224x0,274	0,10	0,025	31,25
		0,040x0,040	250		0,044x0,044	0,10	0,015	28,75
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	1	0,024x0,104	0,10	0,015	28,75
		0,100x0,150	250		0,104x0,154	0,10	0,020	30,00
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	1	0,074x0,104	0,10	0,015	34,50
11	Švarkas	0,020x0,100	300	1	0,024x0,104	0,10	0,015	34,50
		0,210x0,120	300		0,214x0,124	0,10	0,020	36,00
12	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,034x0,074	0,10	0,015	34,50
13	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,034x0,074	0,10	0,015	34,50
14	Liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,10	0,015	34,50
15	Signalinė liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,10	0,015	34,50

3.5 lentelės tęsinys kitame lape

16	Prijuostė	0,050x0,100	250	1	0,054x0,104	0,10	0,015	28,75
		0,100x0,150	250		0,104x0,154	0,10	0,015	28,75
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	1	0,034x0,054	0,10	0,015	57,50
18	Skarelė	0,030x0,050	300	1	0,034x0,054	0,10	0,015	34,50
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	1	0,249x0,254	0,10	0,025	50,00
VISO:								1373,25

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Sekančiu etapu skaičiuojama plėvelės klijavimo trukmė (3.6 lentelė).

3.6 lentelė

Plėvelės klijavimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Spalvingumas	Laiko norma paviršiaus paruošimui, h	Laiko norma plėvelės paruošimui klijuoti, h	Laiko norma klijavimui, h	Metinė laiko norma plėvelės klijavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x(6+7+8)
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	1	0,025	0,07	0,020	69,00
		0,230x0,045	600		0,025	0,07	0,020	69,00
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	1	0,025	0,07	0,020	69,00
		0,070x0,070	600		0,025	0,07	0,020	69,00
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	2	0,025	0,07	0,020	69,00
		0,040x0,040	600		0,025	0,07	0,020	69,00
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
		0,230x0,045	300		0,025	0,07	0,020	34,50
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
		0,070x0,070	300		0,025	0,07	0,020	34,50
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	2	0,025	0,07	0,020	34,50
		0,040x0,040	300		0,025	0,07	0,020	34,50
7	Džemperis	0,220x0,270	500	1	0,025	0,07	0,020	57,50
		0,040x0,040	500		0,025	0,07	0,020	57,50
8	Striukė	0,220x0,270	250	1	0,025	0,07	0,020	28,75
		0,040x0,040	250		0,025	0,07	0,020	28,75
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	1	0,025	0,07	0,020	28,75
		0,100x0,150	250		0,025	0,07	0,020	28,75
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
11	Švarkas	0,020x0,100	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
		0,210x0,120	300		0,025	0,07	0,020	34,50
12	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
13	Chalatas	0,03x0,070	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
14	Liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
15	Signalinė liemėnė	0,050x0,100	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50

3.6 lentelės tęsinys kitame lape

16	Prijuostė	0,050x0,100	250	1	0,025	0,07	0,020	28,75
		0,100x0,150	250		0,025	0,07	0,020	28,75
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	1	0,025	0,07	0,020	57,50
18	Skarelė	0,030x0,050	300	1	0,025	0,07	0,020	34,50
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	1	0,025	0,07	0,020	46,00
VISO:								1334,00

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Pagaminta produkcija yra supakuojama. Priklausomai nuo gaminio ir klientų poreikių, produkcija pakuojama po vieną arba po penkis vienetus. Numatoma, kad pakavimas bus atliekamas rankiniu būdu.

3.7 lentelė

Darbo imlumo skaičiavimas produkcijos pakavimui per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m*	Tiražas, vnt	Produkcijos skaičius viename pake, vnt	Pakų kiekis, vnt	Laiko norma vienam pakui supakuoti, h	Metinė laiko norma plėvelės klįjavimui, h
1	2	3	4	5	6=4/5	7	8=6x7
1	Marškinėliai (A)	0,220x0,235	600	5	120	0,05	6,00
		0,230x0,045	600		120	0,05	6,00
2	Marškinėliai (B)	0,040x0,040	600	5	120	0,05	6,00
		0,070x0,070	600		120	0,05	6,00
3	Marškinėliai (C)	0,220x0,270	600	5	120	0,05	6,00
		0,040x0,040	600		120	0,05	6,00
4	Palaidinė (A)	0,220x0,235	300	5	60	0,05	3,00
		0,230x0,045	300		60	0,05	3,00
5	Palaidinė (B)	0,040x0,040	300	5	60	0,05	3,00
		0,070x0,070	300		60	0,05	3,00
6	Palaidinė (C)	0,220x0,270	300	5	60	0,05	3,00
		0,040x0,040	300		60	0,05	3,00
7	Džemperis	0,220x0,270	500	5	100	0,07	7,00
		0,040x0,040	500		100	0,07	7,00
8	Striukė	0,220x0,270	250	1	250	0,02	5,00
		0,040x0,040	250		250	0,02	5,00
9	Kombinezonas	0,020x0,10	250	5	50	0,07	3,50
		0,100x0,150	250		50	0,07	3,50
10	Kelnės, šortai	0,070x0,100	300	5	60	0,05	3,00
11	Švarkas	0,020x0,100	300	5	60	0,07	4,20
		0,210x0,120	300		60	0,07	4,20
12	Chalatas	0,03x0,070	300	5	60	0,06	3,60
13	Chalatas	0,03x0,070	300	5	60	0,06	3,60

3.7 lentelės tęsinys kitame lape

14	Liemėnė	0,050x0,100	300	5	60	0,05	3,00
15	Signalinė liemėnė	0,050x0,100	300	5	60	0,05	3,00
16	Prijuostė	0,050x0,100	250	5	50	0,05	2,50
		0,100x0,150	250		50	0,05	2,50
17	Kepuraitė	0,030x0,050	500	5	100	0,02	2,00
18	Skarelė	0,030x0,050	300	5	60	0,02	1,20
19	Medžiaginis krepšelis	0,245x0,250	800	5	80	0,03	2,40
VISO:							122,60

*Galimybė rinktis dviejų formatų spausdinimą

Apibendrinant šį skyrių, atsižvelgiant į planuojamas darbų apimtis, numatyta, kad per metus bus realizuota 247,64 kv.m. spaudos ant tekstilės gaminių. Bendros laiko sąnaudos reikalingos produkcijos realizavimui apskaičiuotos 3.8 lentelėje.

3.8 lentelė

Metinės laiko sąnaudos produkcijos realizavimui

Eil. Nr.	Laiko sąnaudų pavadinimas	Laiko sąnaudų trukmė, val.
1	2	3
1	Maketavimas ir spausdinimas	2807,50
2	Plėvelės paruošimas ir pjaustymas	1373,25
3	Plėvelės klijavimas	1334,00
4	Produkcijos pakavimas	122,60
IŠ VISO:		5637,35

Kaip matyti iš lentelės duomenų, didžiausios produkcijos gaminio sąnaudos atiteks maketavimo ir spausdinimo darbams. Mažiausiai laiko sąnaudų pareikalaus pagamintos produkcijos pakavimas.

3.3. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Šios skyriaus tikslas apskaičiuoti įrenginių darbo laiką, kiekį ir juos aptarnaujantį personalą.

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 apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p, h \quad (3.3.1)$$

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} \quad (3.3.2)$$

čia: F_r – režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h; D_d – darbo dienų skaičius per metus (2017 m. – 252 d.); t_v – pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine įranga, 8 val. – su visa kita įranga), h; $D_{pršv}$ – priešventinių dienų skaičius (2017 m. – 6 d.); A – priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas (dažniausiai $A=1$), h; p – pamainų skaičius; D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius (2017 m. – 365 d.); $D_{iš}$ – metinis išeiginių dienų skaičius (2017 m. – 105); $D_{šv}$ – metinis šventinių dienų skaičius (2017 m. – 8 d.).

$$F_{r(\text{kompiuterio})} = [(252 \times 7,40) - 6 \times 1] \times 1 = [1864,80 - 6] \times 1 = 1858,80, h$$

$$F_{r(\text{įrangos})} = [(252 \times 8) - 6 \times 1] \times 1 = [2016 - 6] \times 1 = 2010,00 h$$

$$D_d = 365 - 105 - 8 = 252 d.d.$$

Įrenginių, kurių charakteristika pateikta 3.2 lentelėje, darbo laiko skaičiavimai pateikiami 3.3.1 ir 3.3.2 lentelėse:

3.9 lentelė

Įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, proc.	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f_{is}, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f_k	f_t	f_p	t_{rem}	f_o				
1	2	3	4	5	6	7	8=5+6+7	9	10	11	12=3-8-9-11	13=3-8
1	Pjaustytuvas E2DG-1120N	2010	10	0,6	8	3	11,60	7	0,25	0,029	1991,37	1998,40
2	Pusiau automatinis termo presas HP3804 C-2 (38 cm x 38 cm)	2010	10	0,6	8	3	11,60	7	0,25	0,029	1991,37	1998,40

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F_r, h	T_e, m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f_o, h	$n, proc.$	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f_{ps}, h	Įrenginio darbo laikas per metus F_m, h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp}, h
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1	Kompiuterio ir spausdintuvo	1858,80	5	36	1,40	3	1819,80	1855,80

T_e – įrenginių tarnavimo laikas, metais (įranga – 10 metų, kompiuteris – 5 metai);

f_k – kapitalinis remontas, h (priimta, kad kapitalinis remontas atliekamas vieną kartą į 7 metus)

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

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

t_{rem} – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, h \quad (3.3.3)$$

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

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

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

t_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h \quad (3.3.4)$$

F_m – metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

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

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koeficientas, k _{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4×5)	7
1	Pjaustytuvas E2DG-1120N	1373,25	1991,37	1,10	0,63	1
2	Pusiau automatinis termo presas HP3804C-2 (38 cm x 38 cm)	1334,00	1991,37	1,10	0,63	1
3	Kompiuteris ir spausdintuvas	2807,50	1819,30	1,10	1,40	2

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir}=M/(F_m \times k_{bn}) \quad (3.3.5)$$

Aptarnaujančio personalo skaičiavimas pateikiamas 3.12 lentelėje.

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	Presuotojas	1998,40	0,63	1728,60	0,72	1
2	Plėvelės pjaustytojas	1998,40	0,63	1728,60	0,72	1
3	Maketuotojas	1855,80	1,40	1598,57	1,63	2

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb}=(F_{mp} \times N_{ir})/F_{ef} \quad (3.3.6)$$

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb}=M/F_{ef} \quad (3.3.6)$$

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

$$F_{ef}=F_r(1-k_n), h \quad (3.3.6)$$

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).

$$F_{ef}(\text{darbuotojų dirbančių su įranga}) = 2010,00(1-0,14) = 1728,60, h$$

$$F_{ef}(\text{darbuotojų dirbančių su kompiuteriu}) = 1858,80(1-0,14) = 1598,57, h$$

Atsižvelgiant į tai, kad pakavimo darbų metinė laiko norma sudaro 122,60 valandų, rankiniam pakavimui darbuotojas nebus priimtas. Šiuos darbus padės atlikti maketuotojai.

3.4. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje (3.4.1. lentelė).

Pradinėje projektavimo stadijoje apytiksliai apskaičiuojami./ reikiamą gamybinių ir administracinių patalpų plotai:

$$S_1 = K_y \sum S_M \quad (3.4.1)$$

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 (3,60).

$$S_2 = \sum S_M + (K_{\check{z}} \times N_{\check{z}}) \quad (3.4.2)$$

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

$K_{\check{z}}$ – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas, m^2 (minimalus $K_{\check{z}}=6 m^2$).


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

Apskaičiuojamas naujai projektuojamo baro plotas:



$$S_1 = 3,60 \times 14,50 = 52,20 m^2$$

3.13 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame bare





Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m^2	
				vieno	visų
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3x5</i>
	Gamybinės patalpos				
1	Pjaustytuvas	1	0,70x0,30	0,21	0,21
2	Darbastalis prie pjaustytuvo ir spausdintuvo	2	1,20x0,80	0,96	1,92
					

3.13 lentelės tęsinys kitame lape

3	Darbastalis termopresui 	1	1,40x0,80	1,12	1,12
4	Darbastalis kompiuteriui ir spausdintuvui su stalčiais 	2	1,60x0,80	1,28	2,56
5	Darbastalis produkcijos pakavimui 	1	1,80x0,80	1,44	1,44
6	Kėdė darbui prie kompiuterio, pjaustytuvo, preso ir pakavimo 	5	0,60x0,60	0,36	1,80

3.13 lentelės tęsinys kitame lape

3.13 lentelės tęsinys

7	Dokumentų ir kitų daiktų spintelė 	2	0,80x0,40	0,32	0,64
8	Dokumentų ir kitų daiktų spinta 	4	0,80x0,40	0,32	1,28
9	Stelažas žaliavoms sandėliuoti 	1	1,84x1,23	2,26	2,26
10	Stelažas įvykdytiems užsakymams sandėliuoti 	3	1,060x0,40	0,424	1,27
Gamybinė patalpos				Viso:	14,50

4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

Visame pasaulyje svarbiausias socialinės politikos tikslas - žmonių sauga ir sveikata darbe.

Darbuotojų sauga ir sveikata – visos darbuotojų darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti skirtos prevencinės priemonės, kurios naudojamos ar planuojamos visuose įmonės veiklos etapuose, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo profesinės rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta [22].

J. Tartilas (2008) pastebi, kad darbų sauga - opi problema, kurią nagrinėja teisininkai, medikai, psichologai, technikos ir kitų mokslų specialistai. Darbuotojų saugos problema ypač aktuali nes pažeidžiant šios sistemos pagrindus, žmonėms padaroma ne tik moralinė, bet dažnai ir žala sveikatai, kartais sukeliama pavojus jo gyvybei [23].

Pagal LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą, kiekvienam darbuotojui privalo būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos, neatsižvelgiant į įmonės veiklos rūšį, darbo sutarties rūšį, darbuotojų skaičių, įmonės rentabilumą, darbo vietą, darbo aplinką, darbo pobūdį, darbo dienos ar darbo pamainos trukmę, darbuotojo pilietybę, rasę, tautybę, lytį, seksualinę orientaciją, amžių, socialinę kilmę, politinius ar religinius įsitikinimus [24].

Darbuotojo teisę turėti saugias ir sveikas darbo sąlygas garantuoja Lietuvos Respublikos Konstitucija, šis Įstatymas ir kiti darbuotojų saugos ir sveikatos norminiai teisės aktai. Saugias ir sveikas darbo sąlygas darbuotojams privalo sudaryti darbdaviai [24].

4.1. Profesinės rizikos vertinimas

Profesinės rizikos įvertinimas - privaloma nelaimingų atsitikimų ir profesinių ligų prevencijos priemonė Europos Sąjungoje.

Profesinė rizika - traumos ar kitokio darbuotojo sveikatos pakenkimo galimybė dėl kenksmingo ir (ar) pavojingo darbo aplinkos veiksnio (veiksnių) poveikio [25].

Profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų paskirtis yra nustatyti bendrąją profesinės rizikos vertinimo tvarką įmonėse, įstaigose, organizacijose ar kitose organizacinėse struktūrose [25].

Profesinės rizikos vertinimo procesas bendruose nuostatuose yra apibrėžiamas, kaip procesas, kurio metu yra 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.

Profesinės rizikos vertinimo tikslas yra nustatyti ir įvertinti esamą ar galimą riziką darbe, ją pašalinti, o jei negalima pašalinti, įdiegti prevencijos priemones, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta [25].

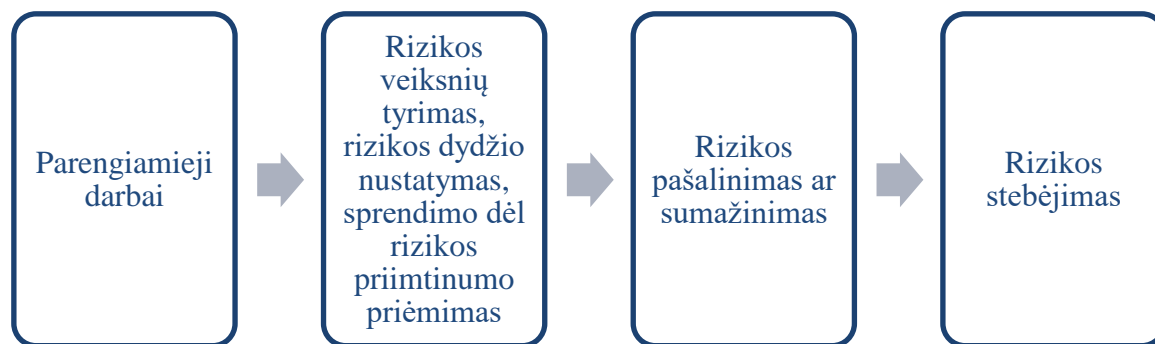
Įmonėje rizikos vertinimą organizuoja darbdavys, jam atstovaujantis asmuo ar darbdavio įgaliotas asmuo darbuotojų saugai ir sveikatai. Rizikos vertinimui atlikti įmonėje tvarkomuoju dokumentu paskiriamas kompetentingas asmuo (asmenys). Jei kompetentingam asmeniui (asmenims) trūksta žinių ar įgūdžių, darbdavys, jam atstovaujantis asmuo ar darbdavio įgaliotas asmuo darbuotojų saugai ir sveikatai organizuoja šio asmens (asmenų) mokymą rizikos vertinimo klausimais. Jei įmonėje nėra ar trūksta kompetentingų asmenų, su paslaugas teikiančiu išorės kompetentingu asmeniu (asmenimis) sudaroma sutartis dėl rizikos vertinimo atlikimo.

Pažymėtina, kad rizikos vertinimas atliekamas visose darbo vietose (esančiose statinyje ar lauke, nuolatinėse, laikinose, mobiliuose, laikinose kitose įmonėse) ar kitose vietose, kuriose darbuotojas gali būti atlikdamas darbą arba vykdydamas darbdavio ar jo įgaliotų asmenų pavedimus. Atliekant rizikos vertinimą, darbdavys užtikrina įprastinę darbo ar technologinio proceso eigą, darbo priemonių naudojimą jų gamintojo nurodytomis sąlygomis. Vertinant riziką, atsižvelgiama į visų asmenų, esančių ar galinčių būti įmonėje, jos padaliniuose ar mobiliuose objektuose: nuolat ir laikinai dirbančių, atliekančių praktiką, komandiruotų asmenų, rangovų, subrangovų, trečiųjų asmenų bei lankytojų, veiklą.

Rizikos vertinimas atliekamas dalyvaujant darbuotojams ar jų atstovams, darbuotojų atstovams saugai ir sveikatai. Iš darbuotojų renkama ir apibendrinama informacija apie pavojingus įvykius ir rizikos veiksnius, esamus ar galinčius atsirasti jų darbo vietose. Su darbuotojais arba darbuotojų atstovais saugai ir sveikatai aptariamos numatomos rizikos šalinimo ir mažinimo priemonės ir nustatomas taikomų priemonių veiksmingumas bei tinkamumas.

Atliekant rizikos vertinimą, visuose etapuose vadovaujamosi darbuotojų saugos ir sveikatos norminiais teisės aktais, darbo įrenginių gamintojų pateiktais įrenginių dokumentais bei atitinkamais standartais, rekomendacijomis.

4.1 paveiksle pateikti rizikos vertinimo etapai.



4.1 pav. Rizikos vertinimo etapai

[Sudaryta darbo autorės pagal LR darbuotojų saugos ir sveikatos nuostatus [25]

Rizikos vertinimo parengiamųjų darbų etape yra identifikuojami įmonėje nuolat (kasdien), periodiškai ar nereguliariai pagal atskiras užduotis atliekami darbai, gamybos procesai ar vietos, galinčios kelti pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai. Darbai ar gamybos procesai gali būti suklasifikuojami pagal plotus įmonės pastatų viduje arba išorėje, gamybos proceso arba paslaugų teikimo stadijas, planinį arba reaguojamąjį darbą. Minėtame etape taip pat turi būti identifikuojami esami ir galimi rizikos veiksniai ir pavojingos situacijos, susijusios su kiekvienu atliekamu darbu, gamybos procesu ar vieta įmonėje. Esami ir galimi rizikos veiksniai, kurių keliamas pavojus yra aiškiai labai mažas ir mažai tikėtinas, gali būti nevertinami.

Pirmajame etape taip pat nustatomi darbuotojai, kuriems kyla pavojus dėl jų ar kitų asmenų veiklos. Ypatingas dėmesys skiriamas darbuotojams, kuriems gali grėsti didesnė rizika (riboto darbingumo asmenys, jauni asmenys, nėščios, neseniai pagimdžiusios ar krūtimi maitinančios moterys, sergantys profesinėmis ligomis, naujai priimti į darbą darbuotojai ir kt.), surenkama informacija apie įmonėje įvykusius nelaimingus atsitikimus, profesines ligas, profilaktinius sveikatos patikrinimus, darbuotojų sergamumą, anksčiau atliktą rizikos vertinimą, sudaromas rizikos vertinimo darbų planas, kuriame nurodomi rizikos vertinimo darbai, rizikos vertinimo objektai, įvykdymo terminai ir atsakingi darbuotojai, kurių patvirtina darbdavys ar jo įgaliotas asmuo.

Rizikos vertinimo darbų plane numatomi ir žinomos rizikos, kuri kyla ar gali kilti mobiliuose ar laikinose darbo vietose, vertinimo darbai.

Rizikos veiksnių tyrimo ir rizikos nustatymo etape pagal rizikos vertinimo darbų planą kiekybiškai tiriami (matuojami rizikos veiksnių dydžiai) ar kokybiškai įvertinami rizikos veiksniai (biologiniai, cheminiai, ergonominiai, fizikiniai, fiziniai, psichosocialiniai), keliantys ar galintys kelti pavojų darbuotojams. Įvertinamas šių veiksnių keliamas pavojus, atsižvelgiant į jų dydžius, tarpusavio sąveiką, veikimo trukmę, galimas pasekmes ir esamas apsaugos priemonės.

Rizikos veiksnių tyrimo ir rizikos nustatymo etape taip pat yra nustatomas rizikos dydis (pavyzdžiui, maža, vidutinė, didelė, labai didelė), atsižvelgiant į galimą pavojų, galimos žalos sveikatai sunkumą ir jos pasireiškimo tikimybę. Atsižvelgiant į nustatytą rizikos dydį, priimamas sprendimas dėl rizikos priimtumo, t. y. nusprendžiama, ar rizika yra priimtina, toleruotina ar nepriimtina.

Mobiliuose ir laikinose darbo vietose rizikos vertinimas, atliktas pagal rizikos vertinimo darbų planą, peržiūrimas ir, jei reikia, atnaujinamas prieš pradedant darbus. Jei tokiose darbo vietose rizikos vertinimas nebuvo atliktas, rizika turi būti įvertinta prieš pradedant darbus.

Rizikos pašalinimo ar sumažinimo etape esant nepriimtina rizikai, nedelsiant imamas priemonių rizikai šalinti ar mažinti arba tokie darbai ar gamybos procesai sustabdomi, iki bus įgyvendintos rizikos šalinimo ar mažinimo priemonės. Jei rizikos sumažinti neįmanoma, dirbti toje

darbo vietoje draudžiama. Jei toje pačioje darbo vietoje ar darbo vietose darbus atlieka ir kiti darbdaviai, darbdavys, jam atstovaujantis asmuo ar darbdavio įgaliotas asmuo darbuotojų saugai ir sveikatai, nustatęs nepriimtina riziką, nedelsdamas informuoja kitus darbdavius apie tai.

Esant toleruotinai rizikai, numatomos priemonės rizikai pašalinti ar sumažinti ir nustatomas jų veiksmingumas ir pakankamumas. Nusprendžiama, kurią riziką galima pašalinti, kurią - tik sumažinti.

Parengiamas rizikos šalinimo ar mažinimo priemonių planas, kuriame prioriteto tvarka surašomi rizikos veiksniai, jų šalinimo ir mažinimo priemonės, darbuotojai, atsakingi už šių priemonių įgyvendinimą, priemonių įgyvendinimo terminas, skirtos lėšos ir numatoma rizikos šalinimo ir mažinimo priemonių vykdymo kontrolė. Planuojant prevencijos priemones, pirmenybė teikiama kolektyvinėms, o ne asmeninėms apsaugos priemonėms.

Rizikos šalinimo ar mažinimo priemonių planas aptariamas su darbuotojais ar darbuotojų atstovu (atstovais), ar darbuotojų atstovais saugai ir sveikatai ir koreguojamas atsižvelgiant į jų pastabas ar pasiūlymus. Rizikos šalinimo ar mažinimo priemonių planą tvirtina darbdavys ar jam atstovaujantis asmuo.

Įgyvendinamos prevencijos priemonės, nustatytos rizikos šalinimo ar mažinimo priemonių plane, pagal šiame plane nustatytus prioritetus.

Įgyvendinus prevencijos priemones konkrečiai rizikai šalinti ar mažinti, atnaujinamas šios rizikos įvertinimas. Sprendžiama, ar reikia imtis kitų priemonių šiai rizikai šalinti ar mažinti.

Su rizikos vertinimo rezultatais supažindinami darbuotojai, įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos komitetas.

Vykdomas rizikos stebėjimas. Jeigu sąlygos įmonėje pasikeičia tiek, kad gali padidėti pavojus ar kilti naujas pavojus, rizikos vertinimas nedelsiant atnaujinamas. Vykdoma rizikos prevencijos priemonių įgyvendinimo kontrolė ir užtikrinamas jų veiksmingumas.

4.1.1. Profesinės rizikos vertinimas UAB “X” termo pernešimo spaudos technologijos bare

Pirmiausiai identifikuojami veiksniai, keliantys pavojų darbo vietoje.

4.2 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
Fizikiniai veiksniai					
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.		×		×
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	×		×	
Mechaniniai veiksniai					
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga	×		×	
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija	×		×	
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Ar tinkamai apsaugai ir kt.		×		×
Psichofiziologiniai veiksniai					
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis		×		×
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×
Darbo monotoniškumas	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos		×		×

Toliau pateikiama pažeidžiamų asmenų identifikacija.

Atlikus pavojaus identifikavimą buvo nustatyti darbuotojai ir kiti asmenys, patenkantys ar galintys atsidurti pavojingoje situacijoje, tai:

1. Tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje: maketavimo, išpjaustymo bei termo pernešimo

technologinius procesus atliekantys darbuotojai;

2. Netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje: pakuotojas, atliekantis pakavimo funkcijas;

3. Pagalbinių tarnybų darbuotojai: administracijos personalas, patalpų priežiūros darbus atliekantis darbuotojas;

4. Užsakovai bei tiekėjai.

5. FINANSINĖ – EKONOMINĖ DALIS

Šio darbo tikslas – veikiančioje įmonėje suprojektuoti termo pernešimo spaudos technologijos barą, todėl šis skyrius apima įmonės pasirinkimo bei ekonominių – finansinių skaičiavimų projektavimo etapus. Remiantis skaičiavimais yra įvertinamas ir pagrindžiamas ekonominiu požiūriu investicijų efektyvumas į naujai projektuojamą barą.

5.1. Esamos įmonės aplinkos analizė ir plėtros perspektyvų nustatymas

Šio skyriaus tikslas apibūdinti įmonę, kurį ketina plėsti. Tam tikslui iškeliami štai šie uždaviniai:

1. Charakterizuoti UAB „X“ veiklos sritį ir pateikti įmonės viziją, misiją, tikslus;
2. Išanalizuoti įmonės organizacinę struktūrą;
3. Įvertinti įmonės padėtį jos artimiausių konkurentų atžvilgiu;
4. Atlikti įmonės technologinių procesų analizę ir įvertinimą;
5. Atlikti įmonės finansinius – ekonominius skaičiavimus;
6. Išanalizuoti įmonės vidaus ir išorės situaciją ir pateikti suvestinę remiantis SWOT (SSGG)

analize;

7. Ištirti UAB „X“ makro aplinkos ir mikro aplinkos veiksnių galimą poveikį ir įvertinti siūlomus strateginius pasirinkimus;

Atlikus analizę, bus vertinama, ar tikslinga plėsti įmonės veiklą, įvesti į rinką papildomą produktą, ar tinkamas yra technologijos pasirinkimas

5.1.1. UAB „X“ veiklos sritis, vizija, misija ir tikslai

UAB „X“ grafikos ir dizaino srityje nuo 2012 m. veikianti įmonė.

Įmonės paslaugos apima:

1. Spaudos paruošimo darbus;
2. Spaudos spausdinimo darbus;
3. Spaudos užbaigimo darbus;
4. Kitos reklamos formos;
5. Reklaminių iškabų derinimas.

Detalesnė paslaugų charakteristika pateikta 2 priede.

Klientams planuojama pasiūlyti papildomą paslaugą, t.y. dizainą ir spausdinimą (termo pernešimo būdu) ant įvairių tekstilės gaminių.

Šiuo metu įmonėje dirba 11 darbuotojų. Įmonės metinė apyvarta siekia – 300 tūkst. Eur.

UAB „X“ vizija – grafikos ir dizaino profesionali įmonė, sugebanti patenkinti inoringiausių klientų lūkesčius.

UAB „X“ misija - profesionalus darbas ir ilgalaikis bendradarbiavimas su klientu.

UAB „X“ tikslai:

1. Nuolat tobulinti ir plėtoti savo veiklą atsižvelgiant į klientų poreikius;
2. Didinti darbuotojų skaičių;
3. Gerinti darbo sąlygas;
4. Tobulinti darbuotojų kvalifikaciją, organizuojant darbuotojų apmokymą vietos sąlygomis;
5. Išlaikyti geros kokybės paslaugas ir produktus siulančios įmonės vardą;
6. Nuolat gerinti bendradarbiavimo santykius su partneriais.

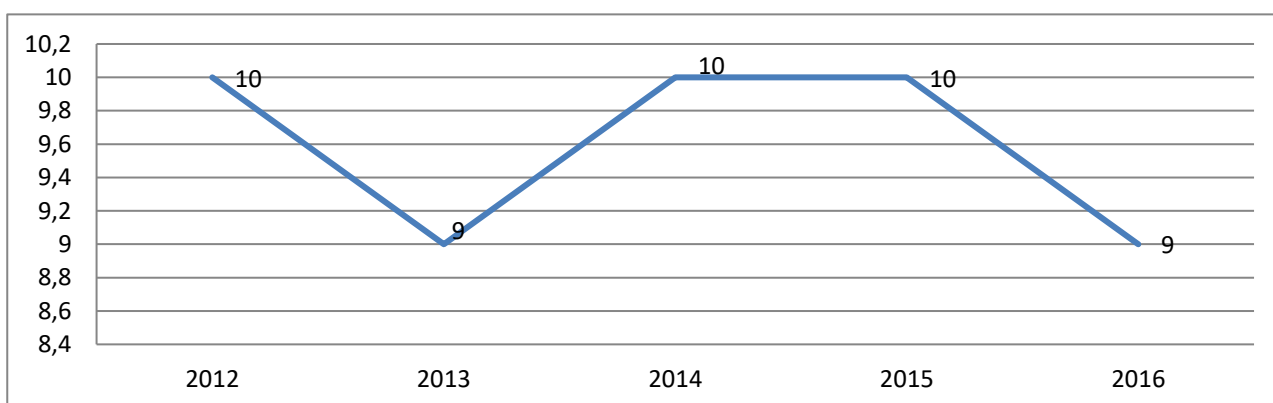
UAB „X“ savo misiją įgyvendina ir siekia išsikeltų tikslų vadovajantis pagrindinėmis vertybėmis:

1. Sąžiningumu ir patikimumu;
2. Tolerancija ir nešališkumu;
3. Veiklos skaidrumu;
4. Orientavimusi į gerus rezultatus.

5.1.2. UAB „X“ organizacinė struktūra

Šiuo metu UAB „X“ dirba 9 darbuotojai.

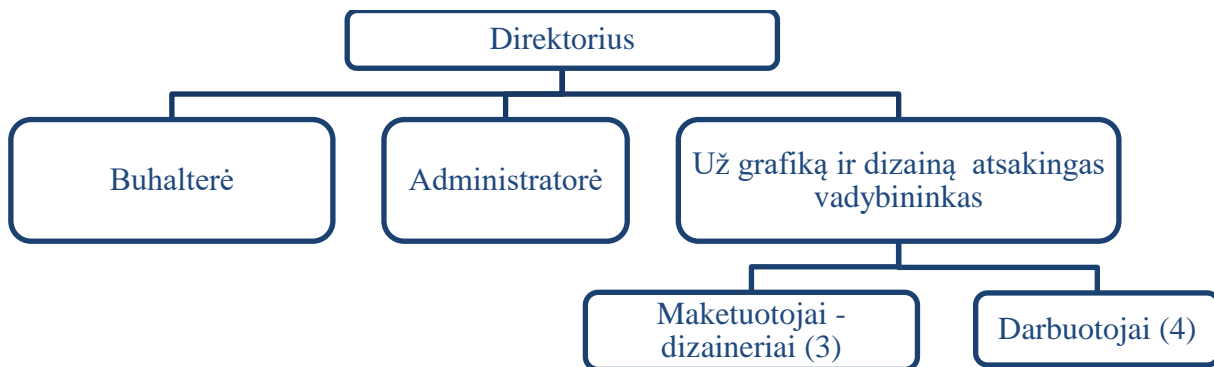
Analizuojant pastarųjų 5 metų darbuotojų skaičiaus dinamiką (5.1. pav.), matyti, kad įmonės veiklos pradžioje dirbo 10 darbuotojų, 2013 metais – 9. 2014 metais vėl pradėjo dirbti 10 darbuotojų, tačiau nuo 2016 metų UAB „X“ darbuotojų skaičius sumažėjo iki 9.



5.1 pav. UAB „X“ darbuotojų skaičiaus dinamika 2012-2016 m.

2015 metais darbuotojų skaičius padidėjo iki 9, o įpūsėjus 2016 metams įmonėje pradėjo dirbti 11 darbuotojų. Planuojama, kad praplėčiant veiklą, įmonėje dirbs dar 4 darbuotojai.

5.2. paveiksle pavaizduota UAB „X“ esama organizacinė struktūra.



5.2 pav. Esama UAB „X“ organizacinė struktūra

Direktorius yra atsakinga už sutartyje nustatytų sąlygų laikymąsi, už gerai atliekamą personalo darbą.

Buhalterė yra atsakinga už buhalterinės veiklos kontrolę, duomenų teisingumą, darbo veiklos vykdymą, ataskaitų finansinėms institucijoms teikimą, biudžetą bei atstovavimą įmonei.

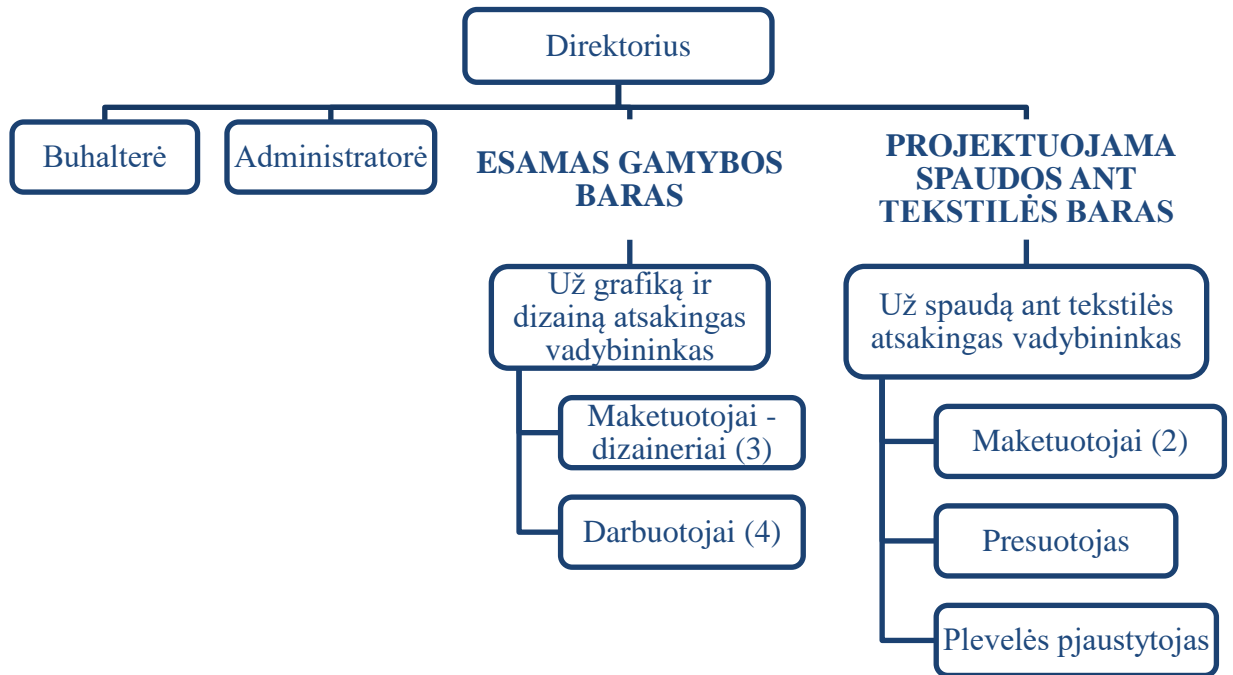
Administratorė atlieka raštvedybos darbus, organizuoja direktoriaus dienotvarkę, priima ir atleidžia darbuotojus. Administratorė taip pat dirba su klientų duomenų baze (siunčia priminimus dėl sąskaitų apmokėjimo, sveikina klientus švenčių proga), organizuoja biuro veiklą, atlieka kitas direktoriaus pavestas užduotis.

Už grafiką ir dizainą atsakingas vadybininkas savo pavaldume turi 5 darbuotojus. Vadybininkas ieško naujų klientų ir palaiko ryšį su esamais. Jis yra atsakingas už kokybišką ir laiku atliktą savo pavaldinių darbą.

Maketuotojai- dizaineriai kūrė reklaminės spaudos dizainą. Taip pat atlieka logotipų, firminio stiliaus, pakuočių kūrimo darbus. Maketuotojų – dizainerių funkcija taip pat apima darbų paruošimą spaudai.

Darbuotojai atlieka įvairius pagalbinius darbus, pavyzdžiui, atlieka spausdinimo, paruoštų gaminių pakavimo darbus.

Suprojektavus termo pernešimo technologijos barą, UAB „X“ organizacinė struktūra atrodytų taip, kaip nurodyta 5.3 paveiksle.



5.3 pav. UAB „X“ organizacinė struktūra suprojektavus spaudos ant tekstilės barą

Suprojektavus spaudos ant tekstilės barą įmonėje atsirastų poreikis įdarbinti vieną administracijos darbuotoją (vadybininką) ir 4 gamybos darbuotojus. Pastarieji, tai du maketuotojai, presuotojas ir plėvelės pjaustytojas.

5.1.3. UAB „X“ makro ir mikro aplinkos veiksniai

Iš teorijos yra žinoma, kad dažniausiai yra skiriami ir nagrinėjami šie makroaplinkos komponentai: gamtos aplinka, politinė – teisinė aplinka, technologinė aplinka, socialinė – kultūrinė aplinka.

Gamtos aplinka. Šiandien visuomenėje gamtos apsauga ir ekologija užima gan svarbų vaidmenį, todėl UAB „X“ taip pat prisideda prie aplinkos tausojimo.

Automobiliai (2 vnt.), kuriais važinėja įmonės darbuotojai yra naujos laidos, o tai reiškia, kad jie neteršia taip aplinkos, kaip senesnės laidos transporto priemonės.

Biure naudojamas perdirbtas ir ekologiškas kopijavimo popierius.

Politinė – teisinė aplinka. Įstatymai turi didelės įtakos UAB „X“ veiklai.

Vienas iš svarbių aspektų, kuris neigiamai veikia ilgus metus veikiančias įmones, tai Lietuvoje supaprastintų verslo formų atsiradimas. Iš vienos pusės jų atsiradimas atrodo, kaip puiki galimybė pradėti savo verslą, tačiau iš kitos pusės per supaprastintas verslo formas sukuriama nemažai vienadienių įmonių, kurios gali pakenkti ilgą patirtį turinčių įmonių reputacijai. Pavyzdžiui, šiandien su minimaliomis investicijomis galima greitai ir paprastai įsteigti mažąją bendriją. Tokioms įmonėms netaikomas kapitalo reikalavimas, yra paprastesni apskaitos ir

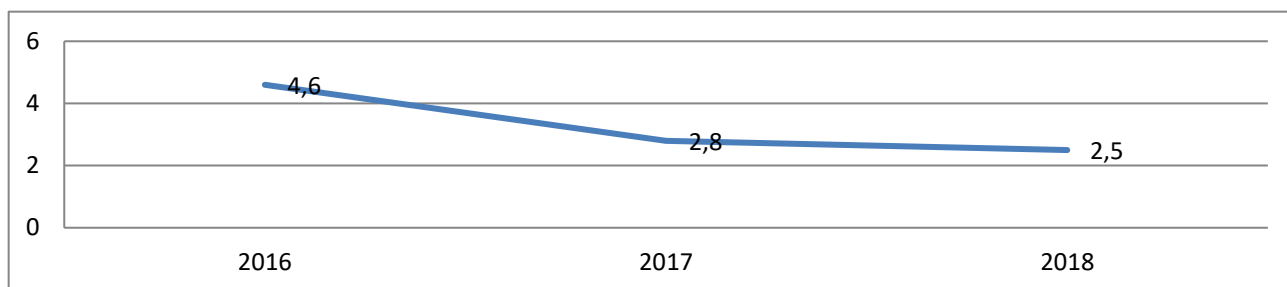
finansinių ataskaitų sudarymo reikalavimai, nėra privalomas buhalteris. Tokios įmonės savo paslaugas ir pagamintus produktus turi galimybę parduoti mažesnėmis kainomis, todėl susidaro konkurencijos didėjimo tendencijos.

Ekonominė aplinka. Prieš analizuojant ekonomikos situaciją, pirmiausiai tikslinga apžvelgti bendras makroekonominės tendencijas Lietuvoje.

Nuo pat 2015 metų pradžios Lietuvai prisijungus prie euro zonos pradėtos skelbti teigiamos prognozės apie šalies ekonomikos augimą.

„Oxford Economics“² teigimu Europos Sąjungoje Lietuvos perspektyvos išlieka vienos geriausių. Dar 2015 metais buvo žadamas 3,6 proc. Lietuvos bendrojo vidaus produkto (BVP) augimas, o 2016 – 4,4 proc., 2017 ir 2018 m. – 4,8 proc. kilimas [26].

„Oxford Economics“ prognozės yra optimistiškesnės nei Lietuvos institucijų. Pavyzdžiui, remiantis „Swedbank“ ekonomikos prognozėmis Lietuvos BVP augimas lėtėja.



5.4 pav. Realus BVP augimas, proc. 2016-2018 (prognozė)

Nepaisant skirtingų BVP prognozių tiek „Oxford Economics“, tiek Lietuvos institucijų ir bankų teigimu įstojusi į euro zoną Lietuva pagerino savo investicinę aplinką, dėl to turėtų gauti naudą ilgesnėje perspektyvoje.

UAB „X“ vadovybė planuoja, kad įmonės būsimos pardavimo pajamos didės. Pagrindinės to priežastys, tai Lietuvos prisijungimas prie euro zonos bei geresnių investavimo sąlygų atsiradimas. Investuotojai iš užsienio skatins naujų gerai apmokamų darbo vietų atsiradimą, o tai reiškia atsiradęs didesnis poreikis reklamai (tame tarpe spaudai ant įvairių paviršių ir tekstilės gaminių).

Technologinė aplinka. UAB „X“ makroaplinka yra neatsiejama nuo technologijų, kurios su kiekviena diena tobulėja. Dėka naujų technologijų įmonė gali vartotojams pasiūlyti operatyvumą vykdant darbus ir kokybiškesnes paslaugas. Pavyzdžiui, dėka internetinio ryšio įmonė bendrauja su esamais ir potencialiais klientais. Darbuotojai tarpusavyje bendrauja mobiliuoju ryšiu, per socialinius tinklus.

² „Oxford Economics“ -1981 metais įkurta komercinė įmonė, kuri bendradarbiaujant su Oksfordo universitetu teikia ekonominis prognozavimus ir modeliavimus.

Įmonėje naudojami įrenginiai yra atitinkantys šiuolaikinius standartus, todėl jie yra funkcionalus.

Socialinė kultūrinė aplinka. Demografiniai pokyčiai taip pat neigiamai veikia įmonę, nes daug, o ypač „jaunos“, darbo jėgos emigruoja į kitas šalis, sunku surasti gerų, kompetetingų, iniciatyvių darbuotojų.

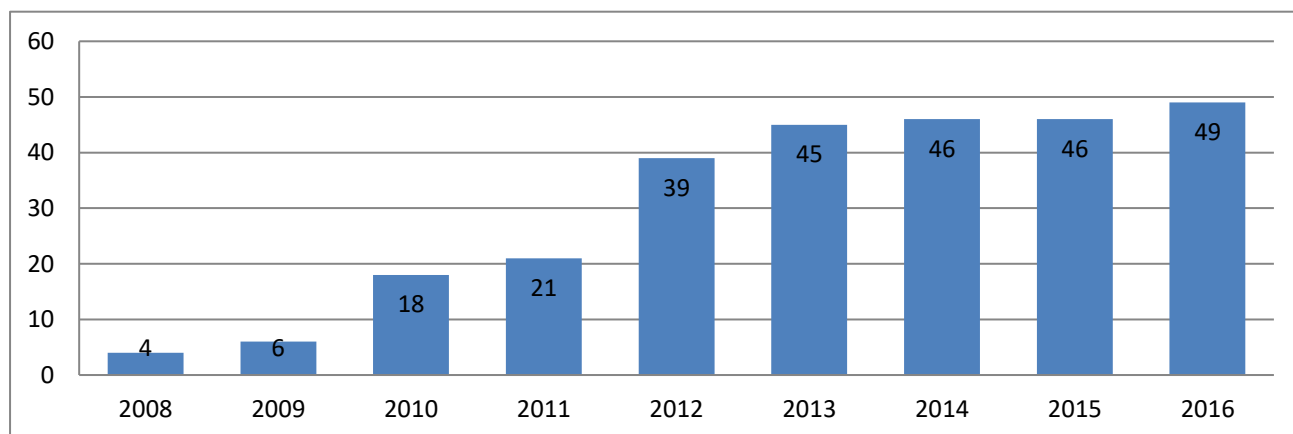
Kalbant apie demografinę Lietuvos aplinką, tai ji ateityje įmonei gali turėti įtakos, nes labai truks kvalifikuotų darbuotojų. Lietuvos statistikos duomenimis 2015 metais Lietuvos gyventojų skaičius siekė 2,887 mln, tačiau 2016 metais gyventojų skaičius sumažėjo iki 2,849 mln. [31].

Apibendrinant makroaplinką galima daryti išvadą, kad įvairios išorinės jėgos yra nepavaldžios UAB „X“ valiai. Išorės jėgos veikia pagal savo dėsnius ir bendrovė nieko negali jų įtakoti.

Siekiant numatyti įmonės plėtros galimybes, būtina išanalizuoti ir vidinius veiksnius arba kitaip tariant atlikti mikro aplinkos analizę. Mikro aplinkos analizė leidžia realiai įžvelgti įmones galimybes. Mikro aplinka, tai klientai, tiekėjai, tarpininkai, konkurentai.

UAB „X“ šiuo metu skaičiuoja 49 nuolatinių klientų, kurie periodiškai užsako įmonės gaminamą produkciją. Įmonės nuolatiniai klientai, tai juridinį statusą turinčios įmonės, tačiau UAB „X“ dirba ir su fiziniiais klientais.

Lyginant 2008 ir 2016 metų laikotarpį, pastebėta, kad įmonės klientų skaičius išaugo šiek tiek daugiau nei 30 proc. (5.5 pav.).



5.5. pav. UAB „X“ pastovių klientų skaičiaus kitimas 2008-2016 m. laikotarpyje

Tiekėjai. UAB „X“ tiekėjai, tai įvairias paslaugas ir žaliavas teikiančios įmonės.

Įmonės informacinių technologinių ūkį prižiūri ir vysto UAB „INFO-TEC Paslaugų Centras“.

UAB „Autosprintas“ – tiekia automobilių techninės priežiūros paslaugas.

Internetinį ryšį, stacionaraus ir mobiliųjų telefonų ryšio paslaugas tiekia AB „Telia Lietuva“.

Žaliavas įmonei tiekia UAB „Seri-Deco“, UAB „Popieriaus salonas“.

Suprojektavus termo pernešimo spaudos technologijos barą dėl tekstilės gaminių tiekimo planuojama sudaryti sutartį su AB „Utenos trikotažas“ ir AB „Pakaita“.

UAB „X“ **konkurentai.**

Kalbant apie konkurenciją, tai spausdinimo technologijų srityje ji yra neišvengiama. Pagrindiniai UAB „X“ konkurentai, tai UAB „Sirma“, UAB „Pino line“, UAB „Zoop“.

5.1 lentelėje pateikiama UAB „X“ svarbiausių konkurentų charakteristika.

5.1 lentelė

UAB „X“ konkurentų charakteristika

Įmonės pavadinimas	Metinė apyvarta, tūkst. Eur	Darbuotojų skaičius	Patirtis, metais
UAB „Sirma“	50 000	9	2
UAB „Pico line“	1 000 000	27	20
UAB „Zoop“	200 000	5	5

Kaip matyti iš 5.1 lentelės UAB „X“ didžiausias konkurentas būtų UAB „Pico line“. Lyginant su kitais konkurentais, UAB „Pico line“, pirmiausiai turi ilgiausią darbo patirtį, šioje įmonėje dirba 27 darbuotojai, atitinkamai ir metinė įmonės apyvarta siekia 1 mln. Eur.

Šiek tiek mažesniu konkurentu galima būtų įvardinti UAB „Zoop“. Šios įmonės patirtis rinkoje 5 metai. Metinė apyvarta – 200 tūkst. Eur.

„Sirma“ tai vos 2 metus rinkoje veikiant uždaroji akcinė bendrovė. Įmonės metinė apyvarta siekia 50 tūkst. Eur. Šiuo metu įmonėje dirba 9 darbuotojai.

UAB „X“ konkurentus verta charakterizuoti ir pagal tokius svarbius aspektus, kaip įmonės vieta, paslaugų asortimentas, žmogiškieji išteklių, rinkodaros priemonės. Pastarosios apima rinkodaros komplekso elementus: paslaugą, kainą, rėmimą ir paskirstymą. Vertinimas atliekamas 10 balėje sistemoje, kai: 10 - puikiai, 9 - labai gerai; 8 – gerai, 7 – vidutiniškai; 6 – patenkinamai; 5- silpnai; 4, 3, 2, 1 – nepatenkinamai.

5.2 lentelė

UAB „X“ konkurentų charakteristika

Įmonės pavadinimas	Vertinimo aspektas			
	Vieta	Paslaugų asortimentas	Žmogiškieji išteklių	Rinkodaros priemonės
UAB „Sirma“	10	10	9	10
UAB „Pico line“	9	10	9	10
UAB „Zoop“	8	8	9	10

Siekiant geriau susipažinti su įmonės veikla, pasitelkiama SSGG analizė, kurioje analizuojamos UAB „X“ stiprybės, silpnybės, galimybės ir grėsmės.

5.3 lentelė

UAB „X“ SWOT (SSGG) analizė

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
<ol style="list-style-type: none"> 1. 9 metai rinkoje; 2. Kvalifikuoti darbuotojai; 3. Maža darbuotojų kaita; 4. Geri santykiai su partneriais; 5. Suformuotas pastovių klientų ratas, kuris teikia pranašumą konkurencinėje kovoje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kvalifikuotų darbuotojų stygius dėl emigracijos; 2. Mažas perkamosios galios panaudojamas 3. Nėra pakankamai lėšų, kurias būtų galima skirti rinkodaros priemonėms.
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Palankesnės investicinės sąlygos Lietuvai įstojus į euro zoną; 2. Galimybė pasiūlyti naujų paslaugų (produktų) ; 3. Galimybė patobulinti esamų produktų gamybą ; 4. Galimybė plėsti rinką. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didelė konkurencija; 2. Žaliavų pabrangimas; 3. Dideli mokesčiai; 4. Apyvartinio kapitalo trukumas; 5. Besikeičiantys įstatymai, kurie gali turėti neigiamos įtakos įmonės veiklai.

UAB „X“, tai šiek tiek daugiau nei 5 metų patirtį turinti įmonė. UAB „X“ vizija – grafikos ir dizaino profesionali įmonė, sugebanti patenkinti inoringiausių klientų lūkesčius.

Šiuo metu įmonėje dirba 9 darbuotojai. Didžioji dalis personalo, tai 4 ir daugiau metų dirbantys darbuotojai.

Atlikus UAB „X“ makro ir mikro aplinkos veiksnių analizę, daroma išvada, kad įvairūs išoriniai veiksniai yra nepavaldūs įmonės valiai. Išorės jėgos veikia pagal savo dėsnius ir bendrovė negali jų įtakoti, tačiau mikro aplinkos veiksniai gali įtakoti ir pagerinti įmonės veiklos efektyvumo rezultatus. Pavyzdžiui, įvairesnių paslaugų asortimentas suteiks įmonei pranašumą prieš konkurentus, o kvalifikuotas įmonės personalas padės išlikti, vyraujant aštriai konkurencijai, parodant visus rinkodaros sugebėjimus.

UAB „X“ susidūria su aršia konkurencija. Artimiausi konkurentai pasižymi ne tik didesniais darbo pajėgumais, didesne apyvarta, bet ir didesniu paslaugų asortimentu. Tačiau UAB „X“ prieš juos turi konkurencinių pranašumų: didenė veiklos patirtis, stabilus personalas, strategiškai patogi įrengto biuro vieta, paslaugų asortimento praplėtimas suprojektuojant termo pernešimo barą.

Išanalizavus silpnąsias ir stipriąsias įmonės puses bei numačius jos galimybes ir grėsmes, galima aiškiai pamatyti sritis, kurias galima išnaudoti kitų veiklos sričių efektyvumo didinimui:

1. Įmonė turėtų didinti reklamos apimtį, ieškoti originalesnių jos pateikimo būdų, taip siekiant išsiskirti iš panašia veikla užsiimančių įmonių rato.

2. Papildytas paslaugų asortimentas (suprojektavus naują gamybos barą) suteiks įmonei pranašumą prieš konkurentus.

3. Kvalifikuotas įmonės personalas padės išlikti, vyraujant aštriai konkurencijai, parodant visus rinkodaros sugebėjimus.

5.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Šis skyrius pradedamas nuo investicijų poreikio skaičiavimo, reikalingų ilgalaikiam turtui įsigyti.

Numatoma, kad projekto įgyvendinimui reikiamos investicijos sudaro 29 920,50 Eur (5.3 lentelė). Projektas finansuojamas iš skolintų lėšų. Lėšos bus skolintos iš norvegiško kapitalo Lietuvos komercinio banko AB „DNB“ su 5 proc. metinių palūkanų norma.

5.3 lentelė

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. Eur	Struktūra	tūkst. Eur
1	2	3	4
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	11183,00	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	0,00
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	0,00	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	29916,50
3. Statybos, montavimo darbų kaštai	18733,50	3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi užsakovai	0,00
4. Kiti kaštai	0,00	4. Europos struktūriniai fondai	
Viso kaštų:	29916,50	Viso kaštų:	29916,50

Kaip matyti iš 5.1.1 lentelės didžioji dalis skolintų lėšų (18733,50 Eur) atiteks esamos įmonės naujo baro remonto darbams atlikti (remonto darbų sąmata pateikta priede Nr. 1). Kita pinigų dalis atiteks įrenginių ir baldų įsigyjimui.

5.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

5.4 lentelė

Technologinių įrenginių vertė

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, Eur
1	Plėvelių pjaustytuvas	815,00	1	815,00
2	Pusiau automatinis termo presas	795,00	1	795,00
3	Spausdintuvas	3500,00	1	3500,00
4	Kompiuteris	1400,00	2	2800,00
Viso:				7910,00

5.5 lentelė

Išlaidos baldams

Eil. Nr.	Baldų pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, tūkst. Eur	
			Vieno	Visų
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3x4</i>
1	Darbastalis prie pjaustytuvo 1,20x0,80	2	169,00	338,00
2	Darbastalis termopresui 1,40x0,80	1	185,00	185,00
3	Darbastalis kompiuteriui ir spausdintuvui su stalčiais 1,60x0,80	2	249,00	498,00
4	Darbastalis produkcijos pakavimui 1,80x0,80	1	210,00	210,00
5	Kėdė darbui prie kompiuterio, pjaustytuvo, preso ir pakavimo	5	149,00	745,00
6	Dokumentų ir kitų daiktų spintelė 0,80x0,40	2	123,00	246,00
7	Dokumentų ir kitų daiktų spinta 0,80x0,40	4	165,00	660,00
8	Stelažas žaliavoms sandėliuoti 1,84x1,23	1	124,00	124,00
9	Stelažas įvykdytiems užsakymams sandėliuoti 1,060x0,40	3	89,00	267,00
Viso:				3273,00

5.6 lentelė

Suvestinė statybos kainos skaičiuotė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, Eur			Viso
	Statybos ir montavimo darbai	Įrenginių, baldų, inventoriaus išlaidos	Kitos išlaidos	
1. Statybos darbai				
Gamybinio baro remontas	18733,50	11183,00		29916,50
2. Kitos išlaidos			0,00	0,00
29916,50				

5.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis apskaičiuotas 5 metų laikotarpiui. Trumpalaikis turtas apima gamybos kaštus, reikiamos energijos, vandens ir elektros sąnaudas bei lėšas, reikalingas apmokėti darbo užmokesčiui (5.7 lentelė).

5.7 lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Eil. Nr.	Pinigų paskirtis	2017	2018	2019	2020	2021
1	Įranga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gamybos kaštai	127,55	143,24	159,10	143,19	127,28
3	Akcizo mokestis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Sąnaudos energijai, elektrai ir vandeniui	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
5	Darbo užmokestis	5,15	7,28	8,90	8,81	8,62

5.2.3. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Planuojant termo pernešimo spaudos procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui, pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto nuosmukiu (5.9 lentelė).

Gaminiai yra suskirstyti į tris grupes:

1. Sportinė apranga;
2. Darbo rūbai;
3. Kiti gaminiai.

Brandos stadijoje, t.y. trečiais metais gamybos įsisavinimo koeficientas yra lygus 1. Kitais projekto eksploataavimo metais įsisavinimo koeficientai priimti 0,7-09 ribose.

5.9 lentelė

Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio pajėgumo panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis natūriniais vienetais	Gaminio vieneto kaina, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, tūkst. Eur
2017	0,7	896	46,60	41755,8	84,29
		308	99,13	30532,7	
		420	28,57	11997,9	
2018	0,9	1152	59,57	68623,8	124,29
		396	127,40	50450,1	
		540	9,67	5219,1	
2019	1	1280	66,31	84871,9	154,07
		440	141,66	62332,4	
		600	11,44	6864,5	
2020	0,9	1152	60,334	69505,3	125,43
		396	127,786	50603,4	
		540	9,850	5318,9	
2021	0,8	1024	54,307	55610,6	99,98
		352	113,881	40086,0	
		480	8,921	4282,1	
Viso:				588054,5	588,05

5.2.4 Gamybos kaštai

Pagal kaštų priklausomybę nuo gamybos apimties kitimo, gamybos kaštai skirstomi į pastoviuosius (sąlyginai pastovūs) ir kintamus (proporcinguosius) kaštus. Pastovieji kaštai nepriklauso (arba beveik nepriklauso) nuo gamybos apimties pokyčių (pavyzdžiui, administracijos darbuotojų darbo užmokestis, patalpų apšildymo, nuomos ir kitos išlaikymo išlaidos).

Kintamieji kaštai didėja arba mažėja proporcingai gamybos apimties pokyčiui (pavyzdžiui, žaliavų, pagrindinių medžiagų, energijos technologijai kaštai, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis ir kt).

Pirmiausiai apskaičiuojamos tiesioginės gamybos kaštai (5.10 lentelė).

5.10 lentelė

Įrenginių eksploatavimo išlaidos

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas, markė	Įrengimo kaina, Eur	Įrenginių kiekis, vnt	Įrenginio darbo laikas, h	Įrenginio galinguma s, kW	Įrenginio suvartojama elektros energija, kWh	Amortizacijos kaštai, Eur/metus	Metinės išlaidos tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Plėvelių pjaustytuvas	815,00	1	346	0,8	276,8	80,17	3,26
2	Pusiau automatinis termo presas	795,00	1	346	1,6	553,6	160,33	0,28
3	Spausdintuvas	3500,00	1	346	1,6	553,6	160,33	0,72
4	Kompiuteris	1400,00	2	14	0,5	7	2,03	4,31
Iš viso								8,58
PVM (21 %)								1,80
Iš viso:								10,38

Išlaidos pagrindinės medžiagoms ir žaliavoms

Eksploatacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, Eur	Sportinė apranga			Darbo apranga			Kiti gaminiai			Iš viso	
			Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Bendros šnaudos	Suma, tūkst. Eur
2017	Tekstilė sportiniai aprangai	5,80	580,00	5196,80	30141,44							5196,80	30,14
	Tekstilė darbo rūbams	15,50				1550,00	4774,00	73997,00				4774,00	74,00
	Tekstilė kitiems gaminiams	3,10							310,00	1302,00	20181,00	1302,00	20,18
	Popierius A4, vnt.	0,01	100,00	896,00	8,96	100,00	308,00	3,08	100,00	420,00	4,20	1624,00	0,02
	Plėvelė, m2	11,88	2,00	17,92	212,89	2,00	6,16	73,18	2,00	8,40	99,79	32,48	0,39
	Termoantspaudai, m2	13,4	13,00	116,48	1560,83	13,00	40,04	536,54	13,00	54,60	731,64	211,12	2,83
Viso:					31924,12			74609,80			21016,63		127,55
2018	Tekstilė sportiniai aprangai	5,80	580,00	6681,60	38753,28							6681,60	38,75
	Tekstilė darbo rūbams	15,50				1550,00	6138,00	95139,00				6138,00	95,14
	Tekstilė kitiems gaminiams	3,10							310,00	1674,00	5189,40	1674,00	5,19
	Popierius A4, vnt.	0,01	100,00	1152,00	11,52	100,00	396,00	3,96	100,00	540,00	5,40	2088,00	0,02
	Plėvelė, m2	11,88	2,00	23,04	273,72	2,00	7,92	94,09	2,00	10,80	128,30	41,76	0,50
	Termoantspaudai, m2	13,4	13,00	149,76	2006,78	13,00	51,48	689,83	13,00	70,20	940,68	271,44	3,64
Viso:					41045,30			95926,88			6263,78		143,24

5.11 lentelės tęsinys

Eksploatacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, Eur	Sportinė apranga			Darbo apranga			Kiti gaminiai			Iš viso	
			Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Šnaudos norma, 100 vnt	Šnaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Bendros šnaudos	Suma, tūkst. Eur
2019	Tekstilė sportiniai aprangai	5,80	580,00	7424,00	43059,20							7424,00	43,06
	Tekstilė darbo rūbams	15,50				1550,00	6820,00	105710,00				6820,00	105,71
	Tekstilė kitiems gaminiams	3,10							310,00	1860,00	5766,00	1860,00	5,77
	Popierius A4, vnt.	0,01	100,00	1280,00	12,80	100,00	440,00	4,40	100,00	600,00	6,00	2320,00	0,02
	Plėvelė, m2	10,88	2,00	25,60	278,53	2,00	8,80	95,74	2,00	12,00	130,56	46,40	0,50
	Termoantspaudai, m2	13,4	13,00	166,40	2229,76	13,00	57,20	766,48	13,00	78,00	1045,20	301,60	4,04
Viso:					45580,29			106576,62			6947,76		159,10
2020	Tekstilė sportiniai aprangai	5,80	580,00	6681,60	38753,28							6681,60	38,75
	Tekstilė darbo rūbams	15,50				1550,00	6138,00	95139,00				6138,00	95,14
	Tekstilė kitiems gaminiams	3,10							310,00	1674,00	5189,40	1674,00	5,19
	Popierius A4, vnt.	0,01	100,00	1152,00	11,52	100,00	396,00	3,96	100,00	540,00	5,40	2088,00	0,02
	Plėvelė, m2	10,88	2,00	23,04	250,68	2,00	7,92	86,17	2,00	10,80	117,50	41,76	0,45
	Termoantspaudai, m2	13,40	13,00	149,76	2006,78	13,00	51,48	689,83	13,00	70,20	940,68	271,44	3,64
Viso:					41022,26			95918,96			6252,98		143,19
2021	Tekstilė sportiniai aprangai	5,80	580,00	5939,20	34447,36							5939,20	34,45
	Tekstilė darbo rūbams	15,50				1550,00	5456,00	84568,00				5456,00	84,57
	Tekstilė kitiems gaminiams	3,10							310,00	1488,00	4612,80	1488,00	4,61
	Popierius A4, vnt.	0,01	100,00	1024,00	10,24	100,00	352,00	3,52	100,00	480,00	4,80	1856,00	0,02
	Plėvelė, m2	10,88	2,00	20,48	222,82	2,00	7,04	76,60	2,00	9,60	104,45	37,12	0,40
	Termoantspaudai, m2	13,40	13,00	133,12	1783,81	13,00	45,76	613,18	13,00	62,40	836,16	241,28	3,23
Viso:					36464,23			85261,30			5558,21		127,28
Iš viso:					196036,20			458293,56			46039,37		700,37

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikis turtas	Įrengimo vertė, tūkst. Eur	Likvidacinė vertė, tūkst. Eur	Naudinga eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimas					Likutinė vertė, tūkst. Eur
				2017	2018	2019	2020	2021	
Gamybybinis baras	18,73	1,873	30	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	16
Plėvelių pjaustytuvas	0,82	0,082	5	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,081
Pusiau automatinis termo presas	0,80	0,080	5	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,080
Spausdintuvas	3,50	0,350	5	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,350
Kompiuteris	1,40	0,140	5	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,140
Iš viso:	25,24	0,65	-	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	0,65

Apskaičiavus visas su gamyba susijusias išlaidas, yra apskaičiuojami bendri gamybos kaštai penkerių metų laikotarpiui (5.13 lentelė).

Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Sportinė apranga		Darbo rūbai		Kiti gaminiai		Visos išlaidos, tūkst. Eur
	Šnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos šnaudos, tūkst. Eur	Šnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos šnaudos, tūkst. Eur	Šnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos šnaudos, tūkst. Eur	
Brandos stadijoje 2019							
1. Pagrindinės medžiagos	35,610	45,580	242,220	106,577	11,580	6,948	159,10
2. Darbo užmokestis	2,123	2,718	3,088	1,359	1,132	0,679	4,76
3. Socialinis draudimas	0,658	0,842	0,957	0,421	0,351	0,211	1,47
4. Energija	0,210	0,2693	0,612	0,269	0,449	0,269	0,81
5. Akcizo mokestis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	1,246	1,595	0,788	0,347	1,156	0,694	2,64
Iš viso:	39,847	51,005	247,665	108,973	14,668	8,801	168,78
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais 2017							
1. Pagrindinės medžiagos	35,630	31,924	242,240	74,610	68,236	21,017	127,551
2. Darbo užmokestis	1,755	1,572	2,552	0,786	1,276	0,393	2,751

5.13 lentelės tęsinys kitame lape

5.13 lentelės tęsinys

3. Socialinis draudimas	0,544	0,487	0,791	0,244	0,396	0,122	0,853
4. Energija	0,301	0,269	0,874	0,269	0,874	0,269	0,808
5. Akcizo mokestis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	1,780	1,595	1,126	0,347	0,563	0,173	2,115
Iš viso:	40,009	35,848	247,583	76,256	71,345	21,974	134,078
Antraisiais projekto gyvavimo metais 2018							
1. Pagrindinės medžiagos	35,630	41,045	242,240	95,927	11,600	6,264	143,236
2. Darbo užmokestis	1,930	2,224	2,807	1,112	1,029	0,556	3,891
3. Socialinis draudimas	0,598	0,689	0,870	0,345	0,319	0,172	1,206
4. Energija	0,234	0,269	0,680	0,269	0,499	0,269	0,808
5. Akcizo mokestis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	1,385	1,595	0,876	0,347	0,321	0,173	2,115
Iš viso:	39,776	45,822	247,473	97,999	13,768	7,435	151,256
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais 2020							
1. Pagrindinės medžiagos	35,610	41,022	242,220	95,919	11,580	6,253	143,194
2. Darbo užmokestis	2,335	2,690	3,397	1,345	1,246	0,673	4,708
3. Socialinis draudimas	0,724	0,834	1,053	0,417	0,386	0,209	1,460
4. Energija	0,234	0,269	0,680	0,269	0,499	0,269	0,808
5. Akcizo mokestis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	1,385	1,595	0,876	0,347	0,321	0,173	2,115
Iš viso:	40,287	46,411	248,225	98,297	14,031	7,577	152,285
Penktaisiais projekto gyvavimo metais 2021							
1. Pagrindinės medžiagos	35,610	36,464	242,220	85,261	11,580	5,558	127,284
2. Darbo užmokestis	2,569	2,631	3,737	1,315	1,370	0,658	4,604
3. Socialinis draudimas	0,796	0,816	1,158	0,408	0,425	0,204	1,427
4. Energija	0,263	0,269	0,765	0,269	0,561	0,269	0,808
5. Akcizo mokestis	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6. Gamybinės netiesioginės išlaidos	1,558	1,595	0,985	0,347	0,361	0,173	2,115
Iš viso:	40,796	41,775	248,865	87,600	14,297	6,862	136,238

5.2.5. Veiklos kaštai

Veiklos kaštai apima pagalbinių medžiagų ir administracijos patalpų išlaikymo išlaidas, taip pat administracijos darbuotojų darbo užmokestį ir atskaitymus socialiniam ir sveikatos draudimui, administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir būtinių reikmės naudojamos energijos išlaidos, administracijos pagrindinių priemonių amortizaciniai atskaitymai, paslaugos, produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

Nustatant veiklos kaštų apimtį priimta, kad jos sudaro 20 proc. gamybos kaštų. Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais urodyta 5.14 lentelėje.

5.14 lentelė

Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais

Projekto gyvavimo metai	Veiklos kaštai, tūkst. Eur
1	26,816
2	30,251
3	33,756
4	30,457
5	27,248

5.2.6. Finansinės ir investicinės sąnaudos

Finansinėms ir investicinėms veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolą.

Kaip buvo anksčiau minėta projektas bus finansuojamas iš skolintų lėšų. Numatyta metinė palūkanų norma - 5 proc.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 5.15 lentelėje.

5.15 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo grafikas

Rodiklis	Metai				
	2017	2018	2019	2020	2021
Paskolos suma, tūkst. Eur	29,917	23,933	17,950	11,967	5,983
Metinė palūkanų norma, proc.	5	5	5	5	5
Palūkanos, tūkst. Eur	1,496	1,197	0,897	0,598	0,299
Paskolos padengimas, tūkst. Eur	5,983	5,983	5,983	5,983	5,983
Viso:	7,479	7,180	6,881	6,582	6,282

5.2.7. Gaminių kainos apskaičiavimas

Gaminių kainos apskaičiuojamos remiantis jų gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma (rentabilumu), kuri parinkta - 30 proc.

5.16 lentelė

Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Pelnas		Kaina Eur/vnt.
					Rentabilumas, proc.	Eur/vnt.	
Pirmaisiais metais							
Sportinė apranga	35,85	7,17	2991,65	3034,67	30	10,754	46,60
Darbo rūbai	76,26	15,25	1495,83	1587,33	30	22,877	99,13
Kiti gaminiai	21,97	4,39	747,91	774,28	30	6,592	28,57
Iš viso	134,08						174,30
Antraisiais metais							
Sportinė apranga	45,82	9,16	2871,98	2926,97	30	13,7467	59,57
Darbo rūbai	98,00	19,60	1435,99	1553,59	30	29,3998	127,40
Kiti gaminiai	7,43	1,49	718,00	726,92	30	2,2304	9,67
Iš viso							196,63
Trečiaisiais metais							
Sportinė apranga	51,00	10,20	2752,32	2813,52	30	15,30	66,306
Darbo rūbai	108,97	21,79	1376,16	1506,93	30	32,69	141,665
Kiti gaminiai	8,80	1,76	688,08	698,64	30	2,64	11,441
Iš viso							219,41
Ketvirtaisiais metais							
Sportinė apranga	46,41	9,28	2632,65	2688,35	30	13,92	60,33
Darbo rūbai	98,30	19,66	1316,33	1434,28	30	29,49	127,79
Kiti gaminiai	7,58	1,52	658,16	667,26	30	2,27	9,85
Iš viso							197,97
Penktaisiais metais							
Sportinė apranga	41,77	8,35	2512,99	2563,12	30	12,53	54,31
Darbo rūbai	87,60	17,52	1256,49	1361,61	30	26,28	113,88
Kiti gaminiai	6,86	1,37	628,25	636,48	30	2,06	8,92
Iš viso							177,11

5.2.8. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai

Bendras pelnas gaunamas iš pardavimų apimties ir parduodamos produkcijos gamybos kaštų skirtumo.

5.17 lentelė

Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas

Rodikliai	Metai					
	0	2017	2018	2019	2020	2021
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
I Grynujų pinigų srautas						
1. Grynas pelnas	0,00	70,24	104,48	130,02	105,95	84,59
2. Amortizaciniai atskaitymai	0,00	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Viso	0,00	71,97	106,21	131,76	107,68	86,32
II. Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	25,62	42,70	5,17	5,55	-5,24	-5,09
III. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-25,62	29,27	101,04	126,20	112,93	91,41
IV. Finansinės veiklos pelno (nuostolio) eliminavimas (pridedamos palūkanos)		7,48	7,18	6,88	6,58	6,28
V. Investicijos į pagrindinį kapitalą	29,92					0,65
VI. Projekto GPS	-55,54	21,79	93,86	119,32	106,34	85,78

5.2.9. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas T – tai laikas, per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas, apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui.

$$T=1 - (\text{pirmųjų metų bendri GPS}/\text{antrųjų metų metinių GPS}) = 1 - (33,748/93,859) = 1,360$$

Investicijos yra efektyvios, nes $T < 5$ metai.

5.18 lentelė

Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimo rezultatai

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-55,537	-55,537
2017	21,789	-33,748
2018	93,859	60,111
2019	119,324	179,435
2020	106,344	285,779
2021	85,783	371,562

5.2.10. Grynosios esamos vertės (GEV) skaičiavimas

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

$$GEV = -55,537 + 20,546 + 83,459 + 100,050 + 94,344 + 63,956 = 306,818.$$

GEV yra teigiama, vadinasi projektas yra priimtinas. Teigiamas GEV reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas.

5.19 lentelė

Grynosios esamos vertės (GEV) skaičiavimo rezultatai

Metai	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-55,537	-55,537
2017	20,546	-34,991
2018	83,459	48,468
2019	100,050	148,518
2020	94,344	242,862
2021	63,956	306,818

5.2.11. Vidinės pelno normos skaičiavimas

Vidinė pelno norma – tai diskonto norma, kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei.

Vidinė pelno norma apskaičiuojama yra 104 proc.

5.2.12. Pelningumo arba rentabilumo indeksas

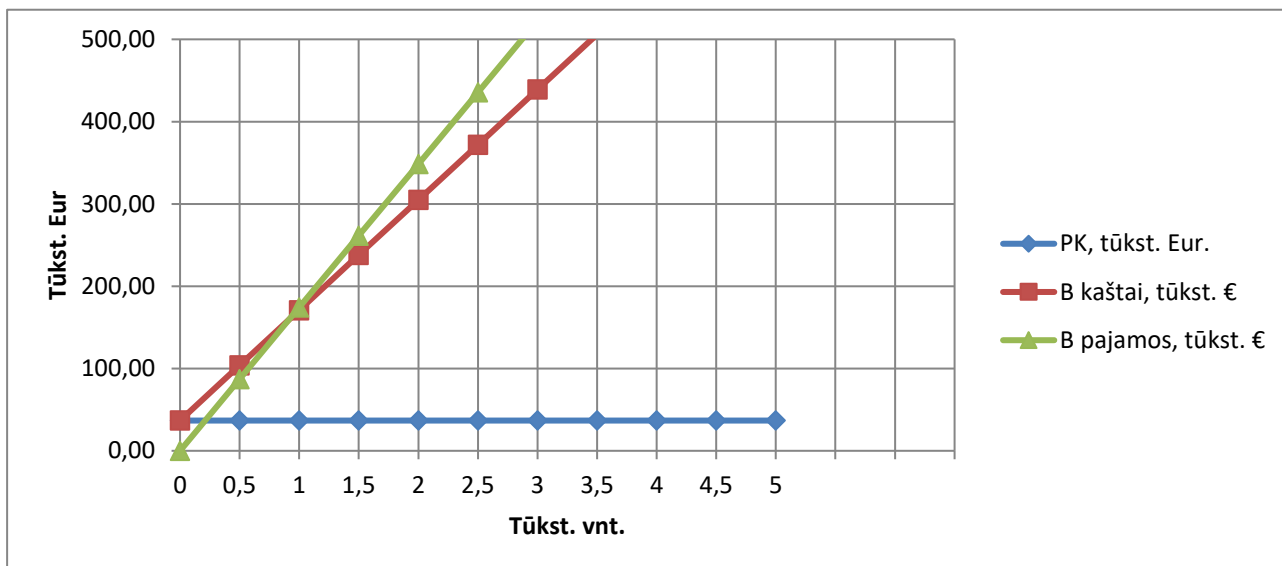
Pelningumo arba rentabilumo indeksas (PI) – tai pelno ir išlaidų santykis, kuo jis didesnis, tuo projektas priimtinesnis. Šio projekto apskaičiuotas $PI = 6,525$. Apskaičiuotas PI yra didesnis už 1, todėl projektą galima laikyti priimtinu.

$$PI = \text{diskontuotų metinių GPS suma} / \text{nulinių metų GPS} = 306,818 / -55,537 = 6,525.$$

5.2.13. Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas – tai tokia pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams ir įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pelningiausio gaminio gamybos išlaidas bei pardavimų pajamas.

Pagal lūžio tašką projektuojama įmonė pasiekus 914 pardavimų apimtį, taps pelninga.



5.6 pav. Lūžio taško grafikas

5.20 lentelė

Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminio pavadinimas
Pastovių kaštų suma, Eur	55,537
Gaminio kaina, Eur	174,30
Gaminio kintamieji kaštai, tūkst. Eur	0,13
Lūžio taškas, tūkst. vnt.	913,77
Pardavimų planas, vnt.	588,05

5.2.14. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

5.21 lentelė

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Brandos metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:	
<i>Sportinė apranga</i>	1280
<i>Darbo rūbai</i>	440
<i>Kiti gaminiai</i>	600
2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur	154,069
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	0,64
Tame skaičiuje darbininkai	0,54
4. Darbo našumas, tūkst. Eur:	
<i>Dirbančiojo</i>	239,578
<i>Darbininko</i>	287,493
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
<i>Dirbančiojo</i>	10,565
<i>Darbininko</i>	12,678
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	159,105

5.21 lentelės tęsinys

7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
<i>Sportinė apranga</i>	2813,52
<i>Darbo rūbai</i>	1506,93
<i>Kiti gaminiai</i>	698,64
8. Grynasis pelnas, tūkst. Eur	130,023
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	
10. Investicijų apimtis, tūkst. Eur	55,537
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, proc.	84,393
12. Apyvartos rentabilumas, proc.	84,393
13. Kapitalo rentabilumas, proc.	242,606
14. Jų apyvartų skaičius	
<i>Sportinė apranga</i>	120
<i>Darbo rūbai</i>	120
<i>Kiti gaminiai</i>	120
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	24,373
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	1,419
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur	306,818
19. Kapitalo kaštai, proc.	6,048
20. Vidinė pelno norma, proc.	104

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Išvados:

1. Išanalizuotos termografinės, tampografinės, sublimacijos ir šilkografijos spaudos technologijos, jų privalumai bei trūkumai teoriniu aspektu. Literatūros analizės metu nustatyta, kad sublimacija - paprasta, patogi ir greita technologija leidžianti be ypatingų įrengimų perkelti foto kokybės spaudą ant sintetinio ir natūralaus audinio. Minėta technologija tinkama priimant vienetinius užsakymus.

2. Pasitelkiant vizualinio, mikroskopinio ir eksploatacinių savybių kokybės tyrimo metodus atliktas kokybės tyrimas, lyginant termo pernešimo ir tiesioginės spaudos būdus.

Tyrimo metu nustatyta, kad:

2.1. Ketinant teikti vienetinių užsakymo paslaugas, kainos ir kokybės atžvilgiu - optimaliausia termo pernešimo technologija (nustatyta vizualinio tyrimo metu).

2.2. Tuo atveju, kai bus gauti užsakymai, kuriuose bus reikalinga atspausdinti smulkius vaizdo elementus, siūloma rinktis termo pernešimo spaudos technologiją (nustatyta mikroskopinio kokybės tyrimo metu).

2.3. Pasitelkiant termo pernešimo spaudos technologiją spausdintas atvaizdas išlieka ryškus, tačiau atvaizde atsiranda mažų baltų nusiskalbimo dėmelių, o tiesioginės spaudos būdu spausdinti marškinėliai praranda pradines spalvas, todėl jie ne tokie tinkami vienetiniams užsakymams (nustatyta mechaninio kokybės tyrimo metu).

3. Atlikus UAB „X“ projektuojamojo baro gamybos apimčių bei reikiamų darbuotojų, įrengimų, patalpų plotų projektinį skaičiavimą, apskaičiuota, kad įmonės termo pernešimo bare dirbs 4 darbuotojai, iš jų 2 maketuotojai, 1 plevelių pjaustytojas ir 1 darbuotojas, kuris dirbs su termo presu.

Projektuojamojo baro plotas – 57,50 m².

4. Atliktas projektuojamo baro darbų saugos profesinės rizikos vertinimas padėjo identifikuoti fizinius (darbo aplinkos), mechaninius (įrengimų), psichofiziologinius (darbo specifiška) pavojus, galinčius pakenkti sveikatai. Nustatyti pažeidžiami asmenys, atliktas rizikos dydžio skaičiavimas. Kaip didžiausią riziką keliantys veiksniai įvardinti darbo vietos priešgaisrinis parengimas (surinko 7 rizikos balus) - dėl pasekmių, galinčių paveikti daug asmenų ir darbas su termo presu (surinko 6 rizikos balus) - dėl eksploatacijos metu naudojamos aukštos temperatūros.

5. Išanalizavus UAB „X“ vidaus ir išorės situaciją bei atlikus SWOT analizę, manoma, kad naujai projektuojamo baro teikiamos termo pernešimo spaudos ant tekstilės gaminių paslaugos turėtų pranašumų rinkoje.

Atlikus projektuojamos įmonės ekonominį vertinimą nustatyta, jog projektas yra priimtinas. Paskaičiuotas pelningumo indeksas yra didesnis už 1 ir yra $1 < 6,525$. Apskaičiuvus diskontuotų investicijų atsipirkimo periodas gautas 1,419 metų. Tai laikas, per kurį projektuojamos įmonės ekonominė nauda padengs investicines išlaidas. Apskaičiuvus bendrąsias pajamas bei visus gamybos kaštus 5 metų laikotarpiui, nustatytas lūžio taškas. Remiantis lūžio taško skaičiavimais, atliekant 914 vnt. pardavimo apimtį, projektuojamojo baro veikla bus pelninga.

Pasiūlymai:

UAB „X“ plečiant siūlomų paslaugų asortimentą (projektuojant naują termo pernešimo spaudos barą) siūloma:

1. Didinti reklamos apimtis bei ieškoti originalesnių jos pateikimo būdų, taip siekiant išsiskirti iš panašia veikla užsiimančių įmonių rato.
2. Naujai projektuojamame bare įdarbinti tik kvalifikuotą personalą.
3. Pasirašyti sutartis tik su rinkoje žinomais ir patirtį turinčiais žaliavų tiekėjais.

LITERATŪRA

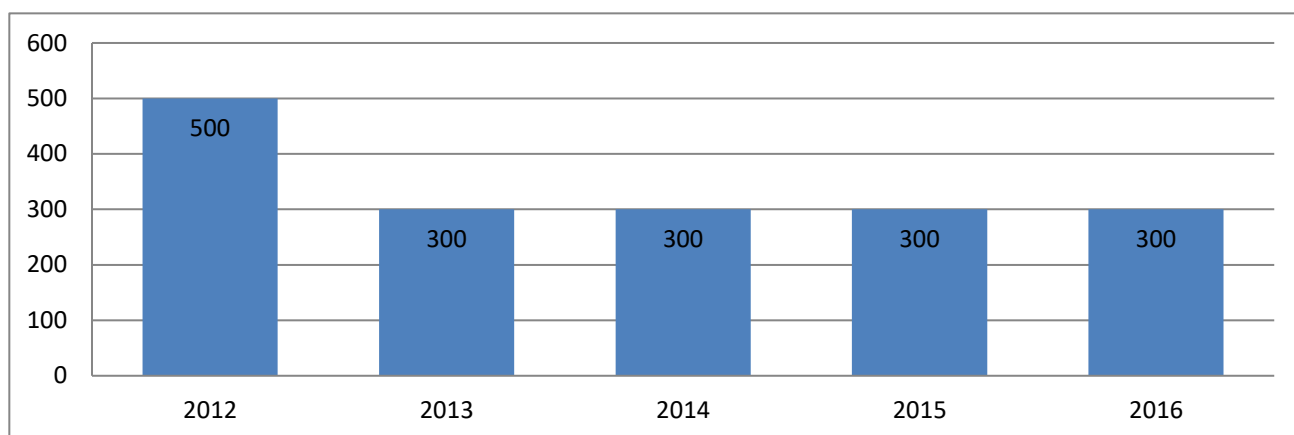
1. „Šilkografija“, [interaktyvus]. Prieiga internetu: https://en.wikipedia.org/wiki/Screen_printing [žiūrėta 2017 m. kovo 07 d.].
2. „Skaitmeninė spausdinimo technologija“, [interaktyvus]. Prieiga internetu: http://www.printthefeeling.lt/lt/didmeniniai_uzsakymai/spausdinimo_tehnologijos/skaitme_nine_spausdinimo_tehnologija/. [žiūrėta 2017 m. kovo 08 d.]
3. „Termografija“, [interaktyvus]. Prieiga internetu: <http://www.prepressure.com/printing/processes/thermography>. [žiūrėta 2017 m. kovo 08 d.].
4. „Termografijos trūkumai“, [interaktyvus].: <http://www.thedandelionpatch.com/printing-processes-thermography/>. [žiūrėta 2017 m. kovo 22 d.]
5. „Tampografija“, [interaktyvus]. Prieiga internetu: http://www.padprinting.net/proc_about.html. [Kreiptasi 05 03 2016].
6. „Tampografija“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://quillandpad.com/2015/12/20/focus-on-technology-pad-printing/>. [žiūrėta 2017 m. kovo 24 d.]
7. Screen printing magazine, „Industrial Pad Printing in the 21 century“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://doc.diytrade.com/docdvr/305729/11043540/1257867963.pdf>. [žiūrėta 2017 m. kovo 08 d.].
8. „Tampografijos pavyzdžiai“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://www.ujinus.com/tops/skin_utf8/home/normal/image/sink_12.jpg. [žiūrėta 2017 m. kovo 23 d.].
9. A. H. M. D. S. C. M. P. Liza'k, „*The effect of sublimation print on thermal conductivity of layered sports textiles*“, pp. 892-896, 12 September 2014. Budapest, Hungary.
10. „Sublimacija“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.novasublimation.com.au/imagesDB/page/SublimationPrinting101-2011Edition.pdf>. [žiūrėta 2017 m. kovo 21 d.].
11. „Sublimacinės spaudos pavyzdys“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.ambromanufacturing.com/wp-content/uploads/2014/08/All-Over-Sublimation-Printing.jpg>. [žiūrėta 2017 m. kovo 22 d.].
12. PNEAC, „Spausdinimo procesas“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.pneac.org/printprocesses/screen/>. [žiūrėta 2017 m. kovo 21 d.].
13. „Šilkografijos gamybos procesas“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.kiintl.com/1/images/T/digitizing%20step%204.jpg>. [žiūrėta 2017 m. kovo 10 d.].
14. G. M. A. O. A. E. N. M. R. J. Klavins, „SCREEN PRINTING OF SU-8 LAYERS FOR MICROSTRUCTURE FABRICATION“, *LEO Research Centre, 93 Dzirnava Str., Riga, LATVIA*, t. No 5., 2015.
15. W. G. W. J. Y. C. V. Y. L. R. T. K. Y. S. B. J. T. Alford Chauraya, „Inkjet printed dipole antennas on textiles for wearable communications.“ IET Microwaves, Antennas & Propagation. , 5th February 2013.
16. „Spaudos defektai“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://www.scribd.com/doc/69999624/16-Dyeing-and-Printing-Defects>. [žiūrėta 2017 m. bvasario 06 d.].
17. „Spaudos defektai ant tekstilės“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://aasimahmed.files.wordpress.com/2008/05/catalogue-of-visual-textile-defects-aasim-ahmed.pdf>. [žiūrėta 2017 m. balandžio 07 d.].
18. A. Kabelkaitė, Atspaudų defektų analizė. Modulio Žiniasklaidos technologijos laboratorinio darbo metodiniai nurodymai, 2010.

19. G. M. A. O. A. E. N. M. R. J. Klavins, „SCREEN PRINTING OF SU-8 LAYERS FOR MICROSTRUCTURE FABRICATION,“ *LEO Research Centre, 93 Dzirnava Str., Riga, LATVIA*, t. No 5., 2015.
20. W. G. W. J. Y. C. V. Y. L. R. T. K. Y. S. B. J. T. Alford Chauraya, „Inkjet printed dipole antennas on textiles for wearable communications,“ *IET Microwaves, Antennas & Propagation.*, 5th February 2013.
21. „Spaudos defektai,“ [interaktyvus]. Prieiga internetu: <https://www.scribd.com/doc/69999624/16-Dyeing-and-Printing-Defects>. [žiūrėta 2017 m. kovo 03].
22. V. Bondarenko, I. Kovalevs'ka, K. Ganushevych. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*. CRC Press, 2014.
23. Гарифуллина Г. А. Способы создания печатных рисунков на текстильных материалах с различным содержанием полимерных волокон. 18 — *Искусство. Искусствоведение*, 2013 [interaktyvus]. Prieiga internetu: <http://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-sozdaniya-pechatnyh-risunkov-na-tekstilnyh-materialah-s-razlichnym-soderzhaniem-polimernyh-voelokon> [žiūrėta 2017 m. kovo 01].
24. Eszter Horvath, Gabor Harsanyi. Mechanical Modelling and Life Cycle Optimisation of screen Printing. *JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS* 50, 4, pp. 1025-1036, Warsaw 2012 [interaktyvus]. Prieiga internetu: <http://ptmts.org.pl/2012-4-horvath-in.pdf> [žiūrėta 2017 m. kovo 01].
25. J. Bemska, J. Szkudlarek. SURFACE MODIFICATION OF COTTON FABRICS FOR SUBLIMATION PRINTING. *AUTEX Research Journal*, Vol. 13, No 3, September 2013. [interaktyvus]. Prieiga internetu: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/aut.2013.13.issue-3/v10304-012-0026-4/v10304-012-0026-4.pdf> [žiūrėta 2017 m. kovo 01].
26. A. Z. Pikturienė, D. Juknienė. „Profesinės rizikos vertinimo organizavimo patirtis ir problemas Klaipėdos regiono įmonėse“. Klaipėdos valstybinė kolegija, 2013.
27. J. Tartilas, „Darbų saugos teisiniai aktai kritiniu aspektu“. *JURISPRUDENCIJA Mokslo darbai.*, ISSN 1392-6195., Vilnius 2008.
28. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas 2003 m. liepos 1 d. Nr. IX-1672 Vilnius, [interaktyvus]. Prieiga internetu: <http://www.litlex.lt/scripts/sarastas.dll?Tekstas=1&Id=8014&Zd=&Vr=8>. [žiūrėta 2017 m. balandžio 04 d.].
29. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro Lietuvos Respublikos sveikatos ministro įsakymas „Dėl Profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo 2012 m. spalio 25 d. Nr. A1-457/V-961, Vilnius
30. „Swedbank“ ekonomikos apžvalga: Lietuva (lietuvių k.), [interaktyvus]. Prieiga internetu: <https://www.swedbank.lt/lt/previews/privatiems/4/20> [žiūrėta 2017 m. balandžio 05 d.].
31. Statistinė informacija, [interaktyvus]. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/documents/10180/3329771/Gyventojai.pdf>

PRIEDAI

<p>Spaudos paruošimo darbai</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dizainas ✓ Maketavimas ✓ Firminio stiliaus kūrimas ✓ Logotipų kūrimas ✓ Prekių ženklų kūrimas 	<p>Spaudos spausdinimo darbai</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mažų tiražų skaitmeninė lapinė spauda nuo 1 vnt. ✓ Didelių tiražų ofsetinė lapinė spauda ✓ Plačiaformatė spauda vidaus interjerui ✓ Plačiaformatė lauko spauda ✓ Plačiaformatė spauda automobilių apipavidalinimui
<p>Spaudos užbaigimo darbai</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bigavimas ✓ Perforavimas ✓ Celafanavimas ✓ Lankstymas, segimas ✓ Laminavimas ✓ Ploteriavimas ✓ Klijavimas ✓ Segimas ✓ Automobilių apipavidalinimas 	<p>Kitos reklamos formos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lauko reklama ✓ Šviečiantys reklaminiai skydai ✓ Tūrinės raidės ✓ Įvairių rūšių transporto apklijavimas ✓ Reklama ant automobilių
	<p>Reklaminių iškabų derinimas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Parenksime projektą ✓ Paruošime iškabų vizualizacijas, techninius brėžinius bei kitą reikiamą medžiagą ✓ Suderinsime projektą

1 pav. UAB „X“ teikiamų paslaugų asortimentas



2 pav. UAB „X“ 2012-2016 m. apyvarta, tūkst. Eur

Tyrimui naudotos įrangos specifikacija



Dino Lite premier

Produkto svoris	0.4600
Produkto ilgis	10,16 cm
Produkto plotis	3,2 cm

Dino-Lite

Dino-Lite Serija	Premier
Specialios funkcijos	Android USB prijungimas, Aukštos kokybės didinimas, Matavimas, Poliarizavimas
Medžiaga	ABS Plastikąs
Didinimo klasė	400x-470x
Apšvietimo tipas	LED
Apšvietimo šviesa	Šviesi balta
Fokusavimo mechanizmas	Sukamasis
Rezoliucija	1.3 Megapixeliai, 1280x1024 pixels
Fotoaparato sąsaja	WiFi, USB 2.0
Maitinimo šaltinis	USB laidas
Galvutės tipas	Skaitmeninis
Sensoriaus tipas	CMOS
FPS @ Max Res	15 fps
FPS @ Min Res	30 fps
Ekspozicijos valdymas	Automatinis, Rankinis
Šviesos balansas	Automatinis, Rankinis
Programinė įranga	DinoCapture (Win), DinoXcope (Mac)
Suderinamumas API	DirectX
Failų formatas	BMP, JPEG, PNG
Palaikomis operacinės sistemos	Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP SP3, Mac OSX 10.5+
Sistemos reikalavimai	2GB RAM Recommended, 2Ghz+ CPU Recommended, At least P4-class CPU, Intel Mac Required for OSX Support, USB 2.0 High Speed Port
Sertifikacija	CE, RoHS

