



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

**Jolita Mickevičienė**

**TERMO PERNEŠIMO SPAUDOS TECHNOLOGIJOS ANALIZĖ  
ĮMONĖJE „TermoGRAFIKA“**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

**KAUNAS, 2015**

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

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Doc. dr. Kazimieras Juzėnas

**TERMO PERNEŠIMO SPAUDOS TECHNOLOGIJOS ANALIZĖ**  
**ĮMONĖJE „TermoGRAFIKA“**

Baigiamasis magistro projektas  
Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

**Vadovas**

Doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė

**Recenzentas**

**Projektą atliko**

Jolita Mickevičienė

**KAUNAS, 2015**

Jolita Mickevičienė. Termo pernešimo spaudos technologijos analizė įmonėje „TermoGRAFIKA“ „TermoGRAFIKA“. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas, Gamybos inžinerijos katedra.

Kaunas, 2015. 82 psl.

## **SANTRAUKA**

Baigiamajame magistro projekte analizuota termotransferinių atvaizdų perkėlimo ant tekstilės gaminių technologija. Aprašyti termo perkėlimo technologijos technologinio išpildymo procesai bei specifiškumai. Mokslinio tyrimo dalyje atlikta publikuotų mokslinių tyrimų analizė bei pateiktos atlikto termo perkėlimo procese naudojamų technologinių parametru (termo presavimo trukmės bei temperatūros) santykio įtakos adhezijos kokybei tyrimo išvados. 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 projektuojamos įmonės veiklą. Numatytas investicijų į projektą atsipirkimo laikas.

Baigiamojo magistro projekto pabaigoje pateikiamos bendrosios išvados ir siūlymai.

Darbo apimtis 82 psl. teksto be priedų, 49 lentelių, 30 paveikslas, 50 bibliografiniai šaltiniai, 5 A1 formato brėžiniai, 7 priedai. Priedai pridedami darbo pabaigoje.

J. Mickevičienė, J. Analysis of Thermal Transfer Printing Technology at the Company "Termografika". Master Final Degree Project / Supervisor Assoc. Prof. Dr. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė; Kaunas University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering and Design, Department of Production Engineering.

Kaunas, 2015. 82 pages.

## SUMMARY

The master's thesis project analyses the process of image transfer on textile by means of heat transfer technology. The processes of technological implementation and specificity of heat transfer are also designated. The theoretical part of research examines the published research analyses and provides the research conclusions concerning the influence of parameter ratio of technologies (thermal pressing time and temperature) used in the process of heat transfer on the adhesion quality. The quality control, safety and environmental product design requirements and capabilities are further overviewed. The part of economic estimations and technological design provides calculations on the output and the required production capacity as well as the costs ensuring a profitable activity of an undertaking. The payback period of investment in the project is planned. The Master Project is completed with general conclusions and recommendations.

The thesis project comprises 82 pages, text without annexes, 49 tables (*tables*), 30 pictures (*pictures*), 50 references (*references*), 5 A1 format drawings, 7 (*annexes*). Annexes are presented at the end of the Project.

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		Aiškinamoji dalis	82	2	
2	A4		Priedai	7	2	
			Brėžiniai			
3	A4		Termoplėvelės adhezijos priklausomybė nuo presavimo temperatūros ir trukmės	2	2	
4	A4		Technologinio proceso ir kokybės kontrolės schema	1	2	
5	A4		Įmonės valdymo schema. Lūžio taškas	1	2	
6	A4		Patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas	1	2	

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas				Termo pernešimo spaudos technologijos analizė įmonėje „TermoGRAFIKA“				
	DG-3	Studentas	J. Mickevičienė		Žiniaraštis				Laida
		Vadovas	A. Kabelkaitė-Lukoševičė						O
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas							
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra								Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				2015 - GI - MBP - 01				Lapų
									1
									1

# TURINYS

ĮVADAS.....	7
1. TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI .....	8
2. MOKSLINIO TYRIMO DALIS .....	9
2.1. LITERATŪROS APŽVALGA .....	9
2.2. TERMO PLĖVELĖS ADHEZIJOS PRIKLAUSOMYBĖS NUO PRESAVIMO TEMPERATŪROS IR TRUKMĖS TYRIMAS .....	12
2.2.1 Netiesioginės termo pernešimo spaudos procesai .....	12
2.2.2 Medžiagos ir bandinių gamyba .....	16
2.2.3 Tyrimo aparatūra ir metodas .....	17
2.2.4 Tyrimo rezultatai ir jų analizė .....	20
2.3 TYRIMO IŠVADOS .....	26
3. TERMO PERNEŠIMO TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS .....	27
3.1 TECHNOLOGINIO PROCESO PROJEKTAVIMAS .....	27
3.2 PRODUKCIJOS DARBŲ APIMTIES SKAIČIAVIMAS.....	28
3.3 TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ.....	37
3.4 ĮRENGIMŲ IR DARBUOTOJŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAS.....	38
3.4. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS.....	41
4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA .....	43
4.1 PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS .....	44
4.1.1 Pavojų identifikavimas .....	44
4.1.2 Pažeidžiamų asmenų identifikavimas .....	45
4.2 RIZIKOS LEISTINUMO NUSTATYMAS IR RIZIKOS DYDŽIO SKAIČIAVIMAS ...	46
5. FINANSINIS EKONOMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS .....	50
5.1 NAUJOS ĮMONĖS STEIGIMAS, VALDYMO STRUKTŪROS SUKŪRIMAS.....	50
5.2 RINKOS ANALIZĖ, ĮMONĖS TIKSLŲ, RIZIKOS FAKTORIŲ IŠSKYRIMAS .....	52
5.2.1 Rinkos analizė .....	52
5.2.2 Makroaplinkos analizė PEST metodu .....	54
5.2.3 Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas .....	55
5.2.4 Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka .....	56
5.2.5 Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu.....	57
5.2.6 Vidinio profilio analizė .....	58
5.2.7 Rinkos perspektyvos vertinimas.....	60
5.3 PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI.....	61
5.3.1 Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas.....	61
5.3.2 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas .....	62
5.4 PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIS IR REALIZACINĖS PAJAMOS .....	63
5.5 GAMYBOS KAŠTAI.....	63
5.5.1 Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas .....	64

5.5.2	Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas.....	71
5.6	VEIKLOS KAŠTAI .....	72
5.7	FINANSINĖS IR INVESTICINĖS SĄNAUDOS .....	72
5.8	GAMINIŲ KAINOS SKAIČIAVIMAS .....	73
5.9	PROJEKTO PELNAS IR GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTAI.....	74
5.9.1	Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas .....	75
5.9.2	Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas.....	75
5.9.3	Vidinės pelno normos skaičiavimas .....	75
5.9.4	Lūžio taško skaičiavimas .....	76
5.9.5	Projekto pagrindinių ekonominių rodiklių palyginimas.....	77
	IŠVADOS.....	78
	LITERATŪROS ŠALTINIAI.....	80
	PRIEDAI.....	83

## ĮVADAS

Vieną svarbiausių technologijos raidos etapų galima įvardinti tiražuojamų rašto bei vaizdo pernešimo ant įvairaus paviršiaus, tarp jų ir tekstilės, technologijos vystymąsi. Šios technologijos pradžia laikoma senovės Kinijoje atrasta spauda ant tekstilės ir tik vėliau ši technologija buvo pritaikyta spaudai ant popieriaus bei kitų paviršių. Iš pradžių spausdinta tekstilė buvo tik pakaitalas išsiuvinėtai tekstilei, tačiau vėliau išsivystė į atskirą meno rūšį. Viduramžiais tekstilės marginimui dažnai buvo naudojami mediniai šampai. Vaizdo nuo šampo ant audinio pernešimas vykdavo padėjus dažais pateptą šampą reikiamoje vietoje ir stuktelėjus per jį plaktuku. Manoma, jog nuo to ir kilo terminas „spausdintas audinys“ bei „atspausdintas vaizdas“. Dar ir dabar yra išlikę amatininkų, išsaugojusių šį amatą ir marginančių tekstilę rankiniais šampais [1].

Tekstilės pramonė nuo rankinio audinio marginimo technologinio proceso nuėjo ilgą ir sudėtingą vystymosi kelią: nuo vienos spalvos elemento (vaizdo) pernešimo ant lygaus paviršiaus iki spalvotos iliustracijos ant gaminių, turinčių sudėtingą paviršiaus morfologiją; nuo rankinio iki pramoninio tekstilės marginimo. Šiandien turime išties nemažai tekstilės marginimo technologijų bei šioms technologijoms skirtų medžiagų pasirinkimą. Tai užtikrina efektyviausių technologijų sprendimų priėmimą.

Šio darbo objektas – termo pernešimo spauda ant tekstilinių gaminių, naudojant termo pernešimo spaudos technologiją.

Darbo tikslas – suprojektuoti įmonę, kuri specializuojasi termo transferinių atvaizdų pernešimo ant tekstilės gaminių srityje.

Darbo uždaviniai:

- Atlikti publikuotų mokslinių tyrimų, skirtų termo pernešimo spaudos technologijai, literatūros analizę;
- Atlikti termo pernešimo spaudos technologinių parametrų (termo presavimo trukmės bei temperatūros) santykio įtakos adhezijos kokybei tyrimą.
- Suprojektuoti termo pernešimo spaudos technologinį procesą;
- Aptarti darbų saugos reikalavimus ir išskirti riziką keliančius faktorius;
- Apskaičiuoti reikiamas investicijas, gamybos apimtį ir reikiamus gamybos pajėgumus bei sąnaudas, užtikrinančias pelningą projektuojamos įmonės veiklą 5-erių metų veiklos laikotarpiui.



# 1. TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

Lentelėje pateikti projektuojamos įmonės „TermoGRAFIKA“ techniniai ir ekonominiai rodikliai, gauti atlikus projektavimo darbus.

1.1 lentelė

## „TermoGRAFIKA“ svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	3
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Trikotažo gaminiai	tūkst. egz.	3,850
4.2	Darbo rūbai	tūkst. egz.	2,600
4.3	Sportinė apranga	tūkst. egz.	0,950
4.4	Kiti gaminiai	tūkst. egz.	1,450
5.	Gamybos kaštai	Eur	11 484,01
6.	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Trikotažo gaminiai	Eur	223 782,85
6.2	Darbo rūbai	Eur	10 747 133,91
6.3	Sportinė apranga	Eur	255 251,07
6.4	Kiti gaminiai	Eur	257 844,21
7.	Sąlyginio gaminio kaina		
7.1	Trikotažo gaminiai	Eur	656 041,98
7.2	Darbo rūbai	Eur	13 151 960,11
7.3	Sportinė apranga	Eur	403 176,93
7.4	Kiti gaminiai	Eur	526 197,70
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	45,850
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	1 630,533
9.	Grynasis pelnas	Eur	4 397,35
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	7210,713
11.	Pelningumo indeksas	-	5,301
12.	Atsipirkimo laikas	m	2,989
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	356,59

## **2. MOKSLINIO TYRIMO DALIS**

Tekstilės ir gaminių, pagamintų iš tekstilės, marginimui, dekoravimui, ženklinimui pasitelkiamos tokios spaudos technologijos kaip tampografija, šilkografija, skaitmeninė čiurkšlinė spauda, UV spauda, termo pernešimo spauda ir kt. Atvaizdo pernešimo ant tekstilės gaminių technologijų charakteristikos pateiktos 1 priede. Atsižvelgiant į norimus pasiekti ekonominius, techninius, kokybinius ir ekologinius rodiklius yra parenkama tinkamiausia spaudos technologija vaizdo pernešimui.

Dėl technologinio išpildymo paprastumo bei neaukštos kainos gaminant mažus tiražus termo pernešimo spauda yra viena populiariausių dekoruojant bei ženklinant reklaminius suvenyrus ir kitus gaminius iš tekstilės. Šios technologijos dėka vaizdas perkeliamas nenaudojant spaudos formų, kas gerokai sumažina gamybos savikainą, net ir gaminant vienetinius gaminius. Tinkamai parinkus technologinio proceso parametrus bei technologiniame procese naudojamas medžiagas, galima užtikrinti kokybišką tiek vienspalvių grafinių elementų, tiek ir daugiaspalvių vaizdų ar piešinių pernešimą ant natūralių, sintetinių ar mišrių tekstilės gaminių. Didelė parametru pasirinkimo galimybė didina šios technologijos patrauklumą. Termo pernešimo spaudos technologija plačiai naudojama tiek didelių tiražų produkcijos gamybai tekstilės pramonėje, tiek ir mažesnių tiražų reklaminių suvenyrų ar kitų gaminių ženklinimui – personalizavimui.

### **2.1. LITERATŪROS APŽVALGA**

Mokslinių tyrimų literatūros analizė yra neatsiejama mokslinio darbo dalis, planuojant ir pasirenkant mokslinius tyrimus. Literatūros šaltinių studijavimas dažnai prasideda dar prieš pasirenkant temą ir gali būti kaip pagalbinė priemonė, o atskirais atvejais – savarankiško tyrimo metodu. Vykdam tyrimo darbus, literatūros darbų studijavimas padeda susipažinti su naujaisiais kitų specialistų darbais.

Pastaruoju metu didėja poreikis bei galimybės panaudoti termo pernešimo spaudos technologiją įvairiausios paskirties bei sudėties gaminių ženklinimui. Todėl yra stebimas padidėjęs poreikis tyrimams, skirtiems tirti ir analizuoti šios spaudos technologijos kokybiniais rodikliais įtaką darančius technologinio proceso parametrus, įvertinant naudojamus įrengimus, medžiagų sudėtį bei jų paviršiaus morfologiją. Publikuojamuose moksliniuose straipsniuose bei išvalgose, organizuojamose specializuotose konferencijose (tokiose kaip „Annual Thermal Printing Conference“, „European Thermal-Sciences Conference“ ir kt.) yra apžvelgiamos spaudos technologijos perspektyvos, vyraujančios technologinės bei ekonominės tendencijos, naujos taikymo galimybės, pristatomos naujos medžiagos bei įrengimai, taip pat supažindinama su atliktais tyrimais bei gautais rezultatais.

**Problemos ištirtumas:** tekstilės pramonėje vienas iš svarbiausių parametru, kuriam skiriamas ypatingas dėmesys, yra ilgalaikės kokybiškos termo pernešimo spaudos technologijos pritaikymo galimybės bei perneštų atvaizdų išsilaikymas ant gaminių jų eksploatacijos metu. Todėl yra gana daug mokslinių darbų, tiriančių įvairiausius technologinio proceso etapus bei parametrus, įtakančius kokybinius rodiklius. Dauguma šių darbų yra daromi, siekiant išsiaiškinti naujo parametro, panaudoto medžiagoje ar visiškai naujos medžiagos įtaką atvaizdo kokybiškam ilgaamžiškumui. Šiais tyrimais yra nustatomos rekomenduojamos eksploatacinės sąlygos tiek atvaizdų pernešimo technologiniame procese, tiek ir toliau eksploatuojant gaminį.

Išsamiai susipažinti su atliktais tyrimais bei gautais rezultatais dažniausiai galima tiek Lietuvos, tiek ir kitų šalių universitetuose, kolegijose organizuojamų tarptautinių konferencijų viešai publikuojamų straipsnių rinkiniuose.

Žemiau esančioje lentelėje pateikta **kelių** mokslinių tiriamųjų darbų apžvalgos.

2.1 lentelė

### Mokslinių tiriamųjų darbų apžvalga

Straipsnio pavadinimas, autorius, metai, institucija	Atlikto tyrimo apžvalga
<i>1</i>	<i>2</i>
Термотрансферная технология печати с промежуточным носителем. Р. П. Андреев, Е. В. Сионихина, 2013 м., Омско valstybinis technikos universitetas, Rusija [2]	Darbe analizuota spalvotu lazeriniu spausdintuvu atspausdinto vaizdo ant popieriaus su specialia danga termo pernešimo kokybės priklausomybė nuo presavimo temperatūros bei poveikio trukmės.
Возможности технологии термотрансферной печати. Д. Ю. Карицкая, 2012 м., Омско valstybinis technikos universitetas, Rusija [3]	Darbe analizuota termo pernešimo spaudos technologija. Aptarta technologinių parametru įtaka atspaudo kokybei bei taikymo sritys.
Дослідження деформаційних властивостей текстильних матеріалів в процесі термотрансферного друку. Н. В. Менжинська, 2012 м., Ukrainos spaudos akademija, Ukraina [4]	Darbe nagrinėtos deformacijos, įvykstančios spausdinant termo pernešimo spausdintuvu ant satino bei nailono juostų.
Разработка тест-объекта для подбора режимов термотрансферной печати А. Е. Рыбина, Т. Г. Алеев, 2012 м., Омско valstybinis technikos universitetas, Rusija [5]	Darbo metu buvo išskirti kontroliuojami parametrai, turintys įtakos perkeltto šrifto skaitomumui, tolygumui, kurį sunku užtikrinti ant nelygaus paviršiaus. Sudaryta universali testinė skalė spausdinimo parametru bei medžiagu parinkimui.
Influence of various tones of colors on measuring porosity of knitted fabrics printed by sublimation. Jela Legerská, Pavol Lizák, Matej Drobny, Silvia Uričová, 2012 м., University of Alexander Dubček in Trenčín, Slovakija [6]	Darbe nagrinėta mezgto audinio struktūros poringumo bei porų dydžio įtaka spalvos atspalviu perteikime. Taip pat stebėta, kaip spaudos metu perkelti sublimaciniai dažai įtakoja audinio poringumą, nuo kurio priklauso fiziologinės audinio savybės.
Sublimacinės spaudos ant tekstilės gaminiu atsparumas eksploataciniams veiksniams. A. Šakytė, V. Miliūnas, 2012 м., Kauno technologijos universitetas, Lietuva [7]	Darbe nustatyta optimaliausia spaudinio termo marginimo trukmė bei tirtas atsparumas eksploataciniams veiksniams, naudojant skirtingos pluoštinės sudėties tekstilinę medžiagą su skirtinga presavimo trukme.
Technologinių parametru įtaka sublimacinės spaudos kokybei. I. Paknienė, K. Vaitasius, 2012 м., Kauno technologijos universitetas, Lietuva [8]	Darbe tirta, kaip temperatūra ir presavimo laikas įtakoja atspaudo spalvų atgaminimo kokybę bei linijų atkūrimo tikslumą.

<i>1</i>	<i>2</i>
Spausdinimo ant audinių ypatumai. A. Lastauskaitė, K. Vaitasius, 2012 m., Kauno technologijos universitetas, Lietuva [9]	Darbe lygintos spausdinimo technologijos, naudojamos spausdinti ant tekstilės. Išskirti spaudos būdų privalumai bei trūkumai. Taip pat aptarta naudojamų dažų sudėtis, struktūra bei dažniausiai pasitaikantys spausdinimo defektai.
Grafinių elementų terminio prikaitinimo paklaidų analizė. R. Ivanauskaitė, 2012 m., Kauno kolegija, Lietuva [10]	Darbe nagrinėta prikaitinimo kokybės priklausomybė nuo trukmės, temperatūros bei paviršiaus morfologijos.
Color Reproduction Capability on 100% Cotton Fabrics Using Dye-Sublimation Heat Transfer Printing. Wu, Yu-Ju <sup>1</sup> ; Bai, Rendong <sup>2</sup> , 2011 m., <sup>1</sup> Appalachian State University, Eastern Illinois University <sup>2</sup> , JAV [11]	Darbe nagrinėti veiksniai, darantys didžiausią įtaką spalvų atkūrimui ant 100% medvilnės audinio. Nustatytos optimaliausios technologinio išpildymo parametrų reikšmės, kad būtų išgaunama didžiausia spalvų gama bei optinis tankis.
Figūrinio įplovimo kokybės tyrimas. K. Šakalytė, N. Šešok, I. Iljin 2011 m., Vilniaus Gedimino technikos universitetas [12]	Darbo metu tirti plėvelės įplovimo gyliai. Keičiant įplovimo greitį bei peilio spaudimo jėgą, nustatyti įplovimo dėsningumai.
A quality map of transfer printing. Matthew B. Tucker, D. R. Hines, Teng Li, 2009 m., University of Maryland, College Park, JAV [13]	Darbe apibrėžti paviršių mechaninių savybių (sukibimo) bei geometrijos (įtrūkimų) kritinių parametrų įtaka termo pernešimo rezultatams.
Sublimacinės spaudos gaminių atsparumo aplinkos veiksniams tyrimas. D. Gajauskaitė, A. Kabelkaitė, 2009 m., Kauno technologijos universitetas, Lietuva [14]	Darbe nagrinėtas sublimacine spauda atspausdinto gaminio spalvų atsparumas galimiems aplinkos veiksniams (saulei, lietai) bei skalbimui, lemiantiems blukimą.
Технологічні особливості та систематизація способів термотрансферного друку. О. М. Нечипорчук, Т. В. Розум, 2008 м. Ukrainos spaudos akademija, Ukraina [15]	Darbe apžvelgti termo pernešimo spaudos technologijos būdų technologinio atlikimo charakteristikų ypatumai, darbo metodika, išskirtos pagrindinės technologinių procesų charakteristikos, naudojamos medžiagos.
Transfer Printing as a Method for Fabricating Hybrid Devices on Flexible Substrates. D. R. Hines, A. E. Southard, A. Tunnell, V. Sangwan, T. Moore, J.-H. Chen, M. S. Fuhrer, E. D. Williams, 2007 m., University of Maryland, JAV [16]	Darbe nagrinėta lanksčių elektroninių grandinių, sudaromų iš skirtingų medžiagų, spausdinimo atskirais sluoksniais galimybė. Daryta kokybinė atspausdintų sluoksnių varžos analizė.
Технологічні особливості термотрансферного друку. С. Ф. Гавенко, Н. В. Менжинська, 2006 м., Ukrainos spaudos akademija, Ukraina [17]	Darbe apžvelgti termo pernešimo spaudos technologijos būdai. Išskirtos jų charakteristikos bei panaudojimo galimybės

Apibendrinat pateiktus mokslinius tiriamuosius darbus galima teigti, kad termo pernešimo spauda tyrėjams yra įdomi įvairiose šalyse. Daugelis tiriamųjų darbų yra kartojami, papildomi naujesne informacija, tyrimui parenkamos naujesnės išpildymo technologijos bei medžiagos. Tai leidžia teigti, jog ši technologija dar nėra iki galo išnaudota, jos galimybės prasiplečia su naujų medžiagų bei įrengimų sukūrimu bei atrandamų vis naujų šio spaudos būdo pritaikymo galimybių.

Apibendrinant atliktų tyrimų metu gautus rezultatus galima teigti, kad tinkamai parinkus termo pernešimo spaudos technologinius išpildymo parametrus galima perkelti net ir smulkaus atvaizdo elementą ir pasiekti maksimalią kokybę ant įvairių paviršių, pasižyminčių skirtinga paviršiaus morfologija bei poringumu. Pagrindiniai termo pernešimo atvaizdo kokybę įtakojantys veiksniai yra presavimo temperatūra, trukmė bei slėgis. Taip pat nemažą įtaką turi ir gaminio, ant kurio perkeliamas atvaizdas, paviršiaus tvirtumas, lygumas bei medžiagos poringumas. Tiriant

aplinkos veiksnių bei eksploatacinių sąlygų (atsižvelgiant į priežiūros rekomendacijas) sukeltus atvaizdo pakitimo rodiklius ant tekstilės gaminių, buvo nustatyta, jog jie didelės įtakos kokybei neturi, jei technologinis atvaizdo pernešimo procesas buvo atliktas parinkus tinkamiausius technologinio išpildymo parametrus.

## **2.2. TERMO PLĖVELĖS ADHEZIJOS PRIKLAUSOMYBĖS NUO PRESAVIMO TEMPERATŪROS IR TRUKMĖS TYRIMAS**

Pasirinktas tyrimas apima termo pernešimo technologiją, kurioje vaizdas termo plėvelėje suformuojamas kompiuteriniu plėvelių pjaustytuvu („ploteriu“ – prie kompiuterio prijungiamu įrenginiu, grafiškai atvaizduojančiu duomenis arba rezultatus), o šios technologijos pagrindiniu įrenginiu – termo presu – termo transferinis atvaizdas perkeliamas ant gaminio. Termo transferinis atvaizdas išpjaustomas iš termo plėvelės. Atvaizdas plėvelėje suformuojamas veidrodiniu būdu, po išpjaustymo nereikalingi plėvelės plotai pašalinami nuo pagrindo-pernešėjo, paliekamas tik perkeliamas atvaizdas. Pagrindas-pernešėjas pašalinamas atlikus termo pernešimą.

### **TYRIMO TEMA**

Termo plėvelės adhezijos priklausomybė nuo presavimo temperatūros ir trukmės.

### **TYRIMO TIKSLAS**

Nustatyti, kokią įtaką turi termo pernešimo trukmė ir temperatūra termo plėvelės adhezijos jėgos dydžio kitimui ir kaip šią jėgą įtakoja aplinkos poveikis.

Tikslui įgyvendinti keliami šie **uždaviniai**:

- 1) Bandinių su kintamais parametrais gamyba;
- 2) Bandinių rezultatų įvertinimas praėjus ne mažiau nei 24 val. po bandinių gamybos bei po kiekvieno skalbimų ir džiovinimų ciklo;
- 3) Rezultatų analizė.

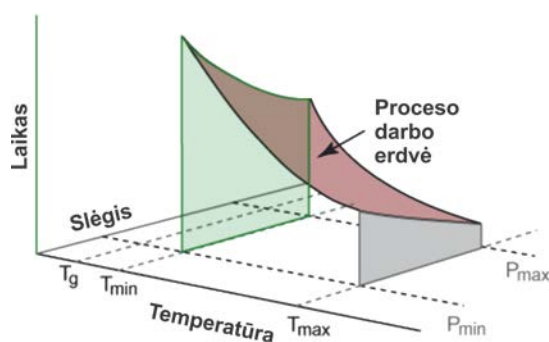
**Tyrimo metodas:** atplėšimo jėgos nustatymas įrenginiu „Thwing Albert friction/peel tester model 225-1“, vadovaujantis standarto FINAT 1 atplėšimo 180° C kampu 300 mm/min. greičiu metodu.

### **2.2.1 Netiesioginės termo pernešimo spaudos procesai**

Termo pernešimo spauda – tai vaizdo, dekoru elementų pernešimas ant paviršiaus, kuris gali atlaikyti trumpalaikį (nuo 5 iki 30 sekundžių) poveikį temperatūra nuo 120° C iki 190° C [1].

Vaizdas netiesioginės termo pernešimo spaudos metu perkeliamas nuo tarpinio nešėjo ant medžiagos, tam tikrą laiką veikiant jį slėgiu bei temperatūra ir apima keletą etapų, tokių kaip transfero gamyba, termo pernešimas ir transfero pagrindo pašalinimas, atlikus termo pernešimą.

Perkelto atvaizdo kokybę smarkiai įtakoja medžiagų, ant kurių paviršiaus vaizdas yra perkeliamas, savybės, paviršiaus morfologija bei transferų charakteristikos. Naudojant spausdintus transferus, perkeliama vaizdo kokybę įtakoja suformuoto dažų sluoksnio kokybė, o naudojant transferus iš termo plėvelių – plėvelių techninės charakteristikos bei išpjaustymo tikslumas. Tačiau labiausiai termo transferinio atvaizdo kokybę įtakoja tinkamas presavimo laiko, trukmės ir temperatūros parinkimas. Šių parametų tarpusavio grafinė priklausomybė pateikta 1 pav.



**1 pav.** Termo pernešimo parametų tarpusavio grafinė priklausomybė [18]

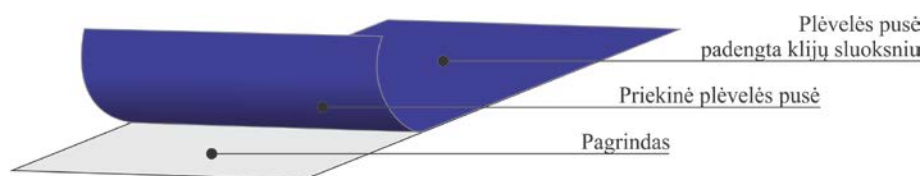
Atliekant termo pernešimą svarbu parinkti optimalius presavimo trukmės ir temperatūros parametrus tam, kad termo klizai, esantys ant termo transfero, iš kietos būsenos spėtų pereiti į skystą fazę, tačiau šiluma nepasklistų plačiau ir objekto kontūro riba nepersislinktų į ploto didėjimo pusę. O nuo parinktos termo preso slėgio prispaudimo jėgos parametro priklausys, kaip giliai išlydyti termo klizai (dažai) įsiskverbs į medžiagos, ant kurios atliekamas termo pernešimas, paviršių [10] [18].

Tinkamai parinkta technologinio išpildymo parametų tarpusavio priklausomybė – vienas pagrindinių termo transferinio atspaudimo kokybės užtikrinimo garantų. Termo pernešimui skirti atvaizdai (termo transferai) gali būti atspaudžiami ant specialaus termo pernešimui skirto popieriaus, lipduko trafaretine, skaitmenine, čiurkšline spauda arba išpjaustoma iš termo plėvelės plėvelių pjaustytuvo pagalba.

### 2.2.1.1 Termo plėvelė

Termo plėvelė – tai PVC (polivinilchlorido) arba poliuretano plėvelė, sudaryta iš trijų sluoksnių: termo aktyvuojamo sluoksnio, plėvelės ir apsauginio sluoksnio [20]. Termo plėvelė turi specialų šilumoje aktyvuojantį lipnų sluoksnį, kuris išsilydo kaitinant ir tvirtai prisitvirtina prie

tekstilinio audinio. Po termo pernešimo ant audinio perkelti grafiniai elementai yra aiškūs, puikiai suprantami, atsparūs dilimui, skalbimui, UV spindulių poveikiui bei sausam valymui.



**2 pav.** Termo plėvelės sluoksnių pavyzdys

Pastarasis būdas efektyviausias, kai reikalingas mažas tiražas bei norima perkelti įvairius grafinius elementus, tokius kaip raidės, ženklai, logotipai ir kt. net ir ant tekstilinio audinio, sugeriančio vandenį. Efektyvumą sąlygoja tai, jog technologinis procesas nereikalauja didelių investicijų bei laiko sąnaudų paruošiamiesiems darbams. O termo plėvelių asortimentas (tokių gamintojų kaip „Poli-Tipe“ [21] ir „Schulze“ [22] (Vokietija), „Siser“ [23] (Italija), „Chemica“ [24] (Prancūzija) suteikia galimybę rinktis iš daugiau nei 100 skirtingų plėvelių. Gamintojų asortimente galima rasti ne tik įprastas matines ar spalvotas poliuretano plėveles, bet ir plėveles, turinčias „pūkuotą“ paviršių, šviesą atspindinčias bei liuminescencinį efektą turinčias plėveles, taip pat plėveles su spindinčiu, metalizuotu ar net spalvotu perlų, lietaus, vaivorykštės vaizdu [21]. Termo plėvelės taip pat skiriasi storiu (nuo 50 iki 350 mikronų), mechaninėmis savybėmis (stiprumo, tamprumo ir kt.) bei reikiama termo pernešimui temperatūra (nuo 100° C iki 180° C) Dažniausiai naudojamų plėvelių charakteristikos ir taikymo galimybės pateiktos 2 priede. Netiesioginė termo pernešimo technologija naudojama drabužių, avalynės, rankinių, skėčių ir kt. gaminių dekoravimui ar ženklinimui.

Termo plėvelės pasižymi dideliu tankiu, elastingumu, lengvai deformuojasi kartu su audiniu. Atvaizdo kokybės ilgaamžiškumas priklauso nuo technologiniame termo pernešimo procese parinktų parametrų ir eksploataavimo sąlygų [25]. Viso technologinio proceso metu reikia laikytis rekomenduojamų technologinio išpildymo parametrų:

- Termo plėvelė turi būti parenkama atsižvelgiant į medžiagą, ant kurios ji bus perkeliama;
- Grafiniai elementai turi būti ne mažesni nei 2 mm, tekstas ne mažesnis nei 4 mm;
- Pjaustymo peilis bei peilio slėgis parenkamas pagal plėvelės gamintojo pateikiamas rekomendacijas. Peilio slėgio stiprumas koreguojamas po testinio pjovimo.
- Preso temperatūra, presavimo laikas bei slėgis parenkami pagal plėvelės gamintojo pateikiamas rekomendacijas bei koreguojami po testinio presavimo.

### 2.2.1.2 Termo presas

Termo pernešimo technologijoje pagrindinis įrenginys yra termo presas (3 pav.), kurio pagalba termo transferinis atvaizdas perkeliamas ant gaminio. Termo presų gamintojai, norėdami užtikrinti maksimalų termo presų efektyvumą, patogumą ir maksimalų poreikių atitikimą, termo presus gamina su skirtingomis techninėmis ir funkcinėmis charakteristikomis.



3 pav. SEFA MAGNET DF245 S elektro-magnetinis termo presas [26]

Termo presai gali būti skirstomi [26]:

- pagal veikimo principą: rankiniai, magnetiniai - pusiau automatiniai, automatiniai, elektro-magnetiniai, pneumatiniai, pasukami į šoną ar atkeliami vertikaliai.
- pagal plokščių skaičių: vienos plokštės, dviejų plokščių;
- pagal paskirtį ir dirbamą paviršių:
  - ✓ marškinėlių, kišenėlių kaitinamosios plokštės paviršius gali būti 120 x 50 cm; 80 x 50; 41 x 51 cm, 38 x 50 cm, 38 x 38 cm, 15 x 15 cm ir kt. pločio;
  - ✓ puodelių kaitinamosios plokštės paviršius gali būti: 6,3 cm, 7,5 cm; 7,5 cm, 9,0 cm, 7,63 cm, 8,89 cm ir kt. pločio;
  - ✓ lėkštelių kaitinamosios plokštės paviršius gali būti: 15 cm, 12,7 cm, 15,24 cm skersmens;
  - ✓ kepuraičių kaitinamosios plokštės paviršius gali būti: 8 x 18 cm,
- pagal paskirtį: tekstilės gaminiams (marškinėliams, vėliavoms), keramikai (puodeliams, lėkštelėms).

Taip pat gamintojai siūlo ir daugiafunkcinius termo presus, kurie lengvai transformuojami papildomų plokščių pagalba. Šie termo presai suteikia galimybę pasiūlyti platesnį gaminių su termo transferiniais atvaizdais pasirinkimą, neinvestuojant į specialios (ribotos) paskirties termo presus.

Termo presų pavyzdžiai ir charakteristikos pateikti 3 priede.

### 2.2.1.3 Plėvelių pjaustytuvai

Termo transferinis vaizdas iš termo plėvelės (termo popieriaus) išpjaustomas plėvelės pjaustytuvo pagalba. Plėvelių pjaustytuvas jungiasi prie kompiuterio USB arba RS232 (Serial jungtis) jungtimis ir valdomi programinės įrangos pagalba. Pjaustytuvai turi prietaisų valdymo skydelį, kuris



leidžia greitai reguliuoti nustatymus, greičius, spaudimą ir pan. Pjaustytuvo technologinės galimybės (tokios kaip pjaustymo greitis, tikslumas, galimas medžiagos pjaustymo plotis ir išpjaustymo plotas) labai svarbios kokybiškam, ekonomiškam ir greitam elementų išpjaustymui bei paprastam nereikalingų elementų pašalinimui nuo plėvelės. Pjaustytuvai turi galimybę atlikti testinį pjaustymą, kas padeda užtikrinti optimaliausią peiliuko pjaustymo slėgį. Peiliuko slėgis turi būti parinktas toks, kad laikantysis sluoksnis po pjaustymo nebūtų įpjautas, o plėvelės sluoksnis, padengtas termo klijais, būtų pilnai perpjautas. Priklausomai nuo pjaustomos medžiagos, reikalinga parinkti ir peilį su tinkamu pjaustymo kampu. Plonos plėvelės (pvz. *Poli Flex Premium*, storis ~ 0,16 mm) pjaustymui rekomenduojama naudoti standartinį 45° kampo peilį, o plėvelei *Poli Flock* (plėvelė „pūkuotu“ paviršiumi, storis ~ 0,57 mm) rekomenduojama naudoti standartinį 60° kampo peilį.



**4 pav.** Pjaustytuvas SUMMACUT D60 [27]

Spausdintuvų ir pjaustytuvų įrenginių gamintojai rinkoje yra pristatę ne tik atskirai šias funkcijas atliekančius įrenginius, bet ir universalius įrenginius, kur spausdinimas ir pjaustymas atliekamas viename įrenginyje. Plėvelės pjaustytuvų pavyzdžiai ir charakteristikos pateikti 4 priede.

### **2.2.2 Medžiagos ir bandinių gamyba**

Tyrimui atlikti reikiamų bandinių gamybai buvo pasirinkta:

1. Termo plėvelė *Poli Flex Premium*. Techninės charakteristikos: rekomenduojama pjaustymui naudoti standartinį 45° kampo peilį; Poliesterio danga turi būti pašalinta šilta; Storis: 0,10 mm $\pm$ 5 %, Pernešimo temperatūra: 160° C; Pernešimo laikas: 15 s; Spaudimas: aukštas, vidutinis; Skalavimo temperatūra: iki 80° C [21];

2. Termo plėvelė *Reflex Silver* - signalinė plėvelė. Techninės charakteristikos: rekomenduojama pjaustymui naudoti standartinį 45° kampo peilį; Poliesterio danga turi būti pašalinta šilta; Storis: 0,16 mm $\pm$ 5 %, Pernešimo temperatūra: 160° C; Pernešimo laikas: 15 s; Spaudimas: aukštas, vidutinis; Skalavimo temperatūra: iki 60° C [21];

3. Pluoštinė medžiaga *Arctic* – medžiaga, skirta darbo rūbams siūti. Techninės charakteristikos: sudėtis 50 % PE, 50 % CO, art., 250 $\pm$ 5 g/m<sup>2</sup>; matmenų pokytis išskalbus ir išdžiovinus metmenų (išilgine) kryptimi -3,5 %, ataudų (skersine) kryptimi -1,5 % [28].

Tyrimui reikalingų bandinių gamybai buvo pasirinkta:

1. Plėvelių pjaustytuvas SUMMACUT D60;
2. Termo presas SISER PRESS TS-ONE;
3. Testavimo įrenginys „Thwing Albert friction/peel tester model 225-1“ Testavimo parametrai: atplėšimo kampas 180°, greitis 100 mm/min., matavimo atidėjimas 3 s, trukmė 10 s.

Tyrimo bandinių gamybos parametrai:

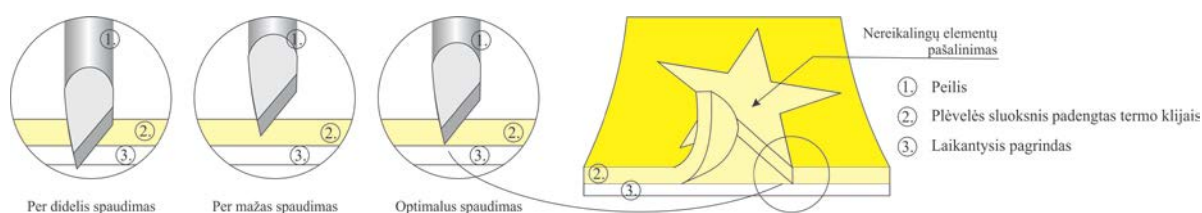
1. Presavimo laikas: 10 s, 15 s, 20 s, 25 s;
2. Termo presų temperatūra: 150° C, 155° C, 160° C, 165° C, 170° C, 175° C;
3. Presavimo slėgis: vidutinis.

Tyrimo bandiniai buvo skalbiami automatine skalbimo mašina, 40° C temperatūroje. Atlikti trys skalbimo ciklai po 5 skalbimus su papildomu skalavimu. Skalbimui naudota ekologiška skalbimo priemonė spalvotiems audiniams „Balance“.

### 2.2.3 Tyrimo aparatūra ir metodas

Tyrimui atlikti bandiniams skirta termo plėvelė buvo išpjaustoma plėvelių pjaustytuvu SUMMACUT D60. Šio įrenginio pagalba galimas medžiagos pjaustymo plotis yra nuo 7 iki 67 cm, pjaustymo plotas (išplėstinis plotas) 60 cm x 50 m (63 cm), peiliuko spaudimą galima reguliuoti nuo 0 - 400 g, galimas keitimo žingsnis - 5 g, tikslumas 0,2 % judėjimo. Plėvelių pjaustytuvas jungiamas prie kompiuterio USB arba RS232 (Serial jungtis) jungtimis. Valdymas atliekamas programinės įrangos Summa cutter, Winplot ir Macing cut pagalba [27].

Kokybiškam išpjaustyto vaizdo gavimui labai svarbu parinkti tinkamą peiliuko spaudimą. Netinkamai parinkus šį parametą gali būti sugadinama plėvelė, kaip pvz., parinkus per mažą peilio spaudimo parametą bus nepilnai išpjauti reikiami elementai, o tai apsunkins kokybiškai arba net visai panaikins galimybę atskirti reikiamą elementą. Todėl labai svarbu įvertinti turimą termo plėvelę ir, atsižvelgus į jos technines charakteristikas, parinkti peiliuko spaudimą bei atlikti testinį išpjaustymą. Įvertinus testinio išpjaustymo rezultata, koreguoti peiliuko spaudimą reikiama linkme.

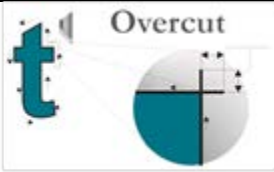
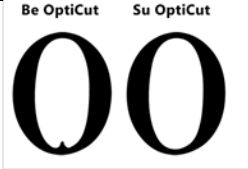
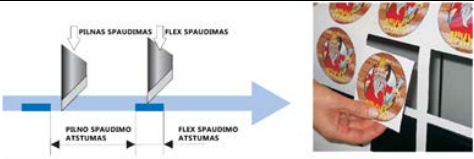


5 pav. Termo plėvelės išpjaustymas [29]

Pagrindiniai plėvelių pjaustytuvo SUMMACUT D60 privalumai yra Over cut, OptiCut ir Summa FlexCut funkcijos, leidžiančios pasiekti maksimaliai kokybiško elemento išpjovimą.

2.2 lentelė

**Pagrindiniai plėvelių pjaustytuvo SUMMACUT D60 privalumai [27]:**

	<p><b>Over cut funkcija</b> - prailgina pjaunamą vektorių kreivės pradžioje ir pabaigoje. Tai užtikrina, kad pjaustomas darbas bus tikrai išpjautas. Be OverCut funkcijos, pjovimo linija gali nesusijungti tolygiai ir tai turės įtakos išrenkant plėvelę.</p>
	<p><b>OptiCut funkcija</b> suteikia optimalią kokybę visą peiliuko tarnavimo laiką.</p>
	<p><b>Summa FlexCut funkcija</b> leidžia pjauti kiaurai medžiagą. Viena atkarpa pjaunama kiaurai, kita – įpjaunama iki pusės. Taip pjaunamas visas kontūras ir yra užtikrinama, kad detalė neiškris pjaustymo metu, tačiau bus lengvai atskiriama.</p>

Termo pernešimas buvo atliekamas pasukamo į šoną termo presu SISER PRESS TS-ONE pagalba, kurio maksimalus (pagrindinės plokštės) darbinis plotis yra 38 cm x 50 cm. Papildomai šiam presui galima įsigyti kaitinamąją 15 cm x 15 cm plokštę ir plokštelę kepuraitėms. Šis termo presas turi elektroninį chronometrą su garsiniu išpėjamoju signalu, galima presavimo temperatūra 0° C - 220° C, galimas maksimalus spaudimas 300 gr/cm<sup>2</sup> [30], tačiau spaudimas reguliuojamas mechaniškai, kas apsunkina tinkamo spaudimo parinkimą. Spaudimas gamyboje nustatomas atliekant bandomąjį presavimą. Parinkus reguliuojamus parametrus (laiką, temperatūrą) nustatomas vidutinis spaudimas ir atliekamas presavimas. Gautas rezultatas įvertinamas ir slėgis pagal reikalingumą koreguojamas.



a.



b.



c.

**6 pav.** Termo presu SISER PRESS TS-ONE (a. kaitinamoji plokštė 38 cm x 50 cm; b. kaitinamoji plokštė 15 cm x 15 cm; c. plokštė kepuraitėms) [30]

Termo presu SISER PRESS TS-ONE termo pernešimas buvo atliekamas parenkant skirtingus laiko nuo 10 iki 25 s (žingsnis 5 s) trukmės bei skirtingus temperatūros nuo 150° C iki 175 ° C parametrus (žingsnis 5° C).

Termo plėvelės grafiniai elementai termo presu SISER PRESS TS-ONE pagalba, naudojant vienodą slėgį, buvo prikaitinti ant pluoštinės medžiagos Arctic, kurios sudėtyje yra 50 % medvilnės ir 50 % poliesterio. Šis audinys plačiai naudojamas spec. tarnybų bei kt. darbo rūbams siūti. Pagrindiniai šio audinio privalumai yra tankumas, tvirtumas ir mažas matmenų pokytis jį eksploatuojant.

Termo plėvelės atplėšimo nuo tekstilinio audinio bandymo matavimai buvo atliekami trinties ir atplėšimo jėgų nustatymo įrenginiu „Thwing Albert friction/peel tester model 225-1“, vadovaujantis Standarto FINAT 1 atplėšimo 180° kampu 300 mm/min. greičiu metodu [31].



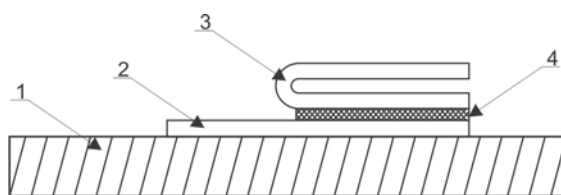
7 pav. „Thwing Albert friction/peel tester model 225-1“ įrenginys [31]

Pagrindiniai šio įrenginio privalumai [31]:

- Momentinis duomenų išvedimas į ekraną;
- Galimybė pasirinkti jėgos vienetus: g, kg, lbs, az, N;
- Iš anksto numatyti 4 greičio nustatymai ir kintamo greičio nustatymai;
- Patogi programinė įranga testinių duomenų saugojimui, analizei ir grafiniam išvedimui;
- Matavimo diapazonas: 500 g, 2000 g, ar net 10 kg.

Bandymo rezultatui gauti buvo atliekami 5 matavimai pagal parinktus parametrus:

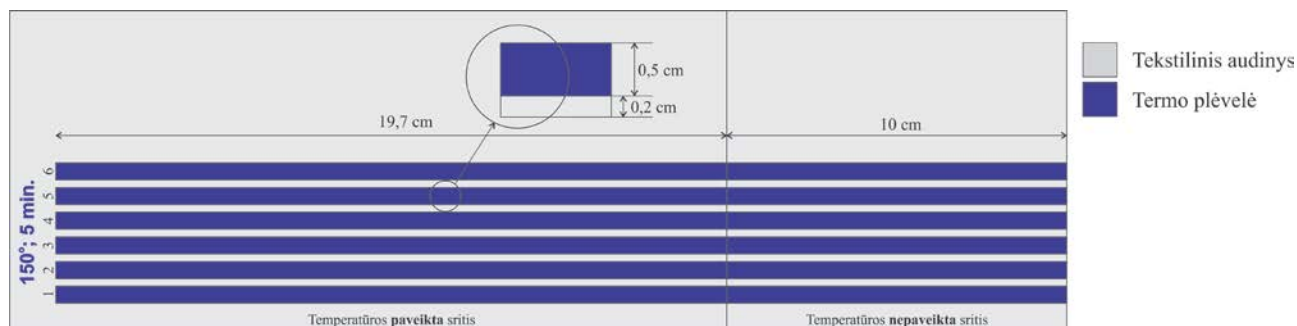
- Termo plėvelės juostelės plotis 5 mm;
- Greitis 100 mm/min;
- Matavimo atidėjimas 3 s;
- Laikas 10 s;
- Jėgos vienetai N (*Niutonas*).



8 pav. Atplėšimo metodo schema (1. pagrindas, metalinė plokštelė; 2. audinys; 3. termo plėvelė; 4. adhezinis sluoksnis) [32]

## 2.2.4 Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Tyrimo metu buvo siekiama išsiaiškinti termo pernešimo temperatūros ir laiko įtaką termo plėvelės adhezijos jėgai, atlikus presavimą ir adhezijos jėgos pokytį, paveikus bandinius aplinkos veiksniais (skalbimu, džiovinimu). Pagal pasirinktus parametrus buvo pagaminti bandiniai. Ant tekstilinio audinio buvo perkeltos išpjautos 5 x 297 mm juostelės ir smulkūs grafiniai elementai, mažiausias 2 mm (tekstinė informacija) (9 pav.).



9 pav. Bandinio brėžinio schema

### 1. Bandinių grafinių elementų (teksto) vertinimas esant skirtingiems gamybos technologijos temperatūros ir laiko trukmės parametrams

Grafiniai elementai vertinti vizualiai, stebimas kokybinio požymio kitimas. Kiekvieno bandinio vertinimui buvo naudojama 5 sudedamųjų dalių ranginė skalė, kur žemiausią įvertinimą gauna bandinys, neatlaikęs poveikio aplinkos veiksniais. Aukščiausią įvertinimą gauna bandinys, kurio vizualiai įvertinamos kokybės neįtakėjo poveikis aplinkos veiksniais. Tokio vertinimo rezultatų tikslumas ir patikimumas priklauso nuo sugebėjimo, kvalifikacijos ir įgūdžių asmenų, kurie atlieka vertinimą [33].

Žemiau pateiktoje lentelėje pateikti bandinių, pagamintų naudojant 2 skirtingas termo plėveles, vertinimai: a.) rezultatas bandinių, pagamintų su termo plėvele Poli Flex Premium, b.) rezultatas bandinių, pagamintų su termo plėvelė Reflex Silver.

2.3 lentelė

### Grafinių elementų (teksto) vizualaus įvertinimo rezultatai (balais), esant skirtingiems gamybos technoliniams parametrams

Nr.	Temperatūra	Laikas	Įvertinimas, balais	Komentaras
1	2	3	4	5
1.	150° C	10 s	1	a.) Grafiniai elementai atsiskyrė po 5 skalbimų
			2	b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų
2.	150° C	15 s	2	a.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų
			2	b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 15 skalbimų

1	2	3	4	5	
3.	<i>155° C</i>	20 s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			3	b.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
4.		25s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
5.		10 s	2	a.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų	
2			b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų		
6.		15 s	2	a.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų	
2			b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 15 skalbimų		
7.		20 s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			3	b.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
8.		25s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
9.		<i>160° C</i>	10 s	2	a.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų
2				b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų	
10.			15 s	3	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai
				5	b.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
11.			20 s	5	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
				4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
12.	25s		4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
13.	<i>165° C</i>		10 s	2	a.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų
2				b.) Grafiniai elementai pradėjo atsiskirti po 10 skalbimų	
14.			15 s	5	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
				5	b.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
15.		20 s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
16.		25s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	
17.		<i>170° C</i>	10 s	3	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai
				4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
18.	15 s		5	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
			3	b.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	

1	2	3	4	5
19.	175° C	20 s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
25s		4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
		4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
21.		10 s	3	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
22.		15 s	5	a.) Grafiniai elementai persikėlė kokybiškai, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta
			4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai
23.	20 s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
		4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
24.	25s	4	a.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu pokyčių nepastebėta	
		4	b.) Iš po grafinių elementų išsispaudęs klijų sluoksnis, po poveikio skalbimu matomi minimalūs pokyčiai	

Vizualus vertinimas leidžia daryti išvadą, kad plėvelių technines charakteristikas skirtingai įtakoja pernešimo metu naudojama temperatūra bei trukmė. Grafiniai elementai, suformuoti naudojant termo plėvelę Poli Flex Premium, pernešimui naudojant žemesnę nei 160° C temperatūrą su 10 - 15 s kaitinimo trukme, yra neatspariausi aplinkos poveikiui. Geriausius vizualius kokybinius rodiklius išsaugojo bandiniai, pagaminti parinkus 160° C - 175° C temperatūrą su 15 – 20 s kaitinimo trukme. Grafiniai elementai, suformuoti naudojant termo plėvelę Reflex Silver, geriausius vizualius kokybinius rodiklius išsaugojo bandiniuose, pagamintuose pasirinkus 160° C - 165° C temperatūrą su 15 – 20 s kaitinimo trukme. Gauti rezultatai leidžia teigti, jog naudojant termo plėvelę Reflex Silver ir siekiant kokybiško pernešimo, galimas tik minimalus temperatūros ir trukmės svyravimas. Kai tuo tarpu naudojant termo plėvelę Poli Flex Premium kokybišką pernešimą galima atlikti tiek su ilgesne trukme ir žemesne temperatūra, tiek ir su trumpesne trukme bei aukštesne temperatūra.

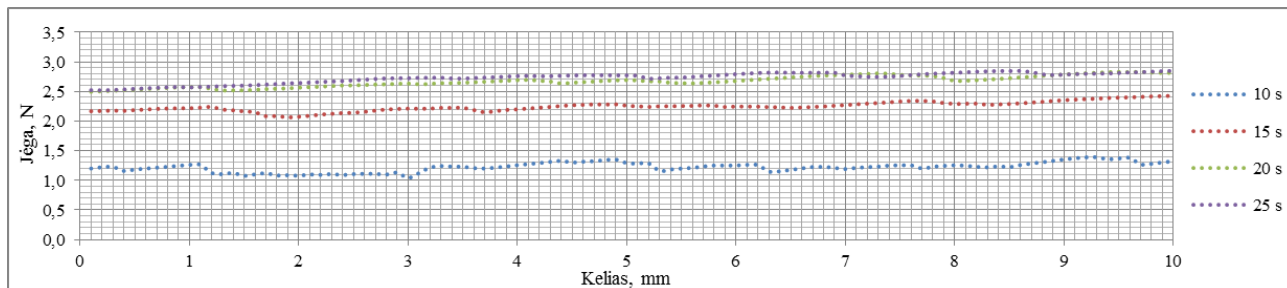
## 2. Grafinių elementų (juostelių) vertinimas esant skirtingiems gamybos technologijos temperatūros ir laiko trukmės parametrams.

Pirmas bandinių vertinimas atliktas praėjus ne mažiau nei 24 val. po bandinio gamybos. Šiame vertinimo etape nustatyta termo preso prikaitinimo temperatūros ir laiko įtaka termo plėvelės atplėšimo nuo tekstilinio audinio stiprumui bei vertintas termo plėvelės prisitvirtinimo tolygumas.

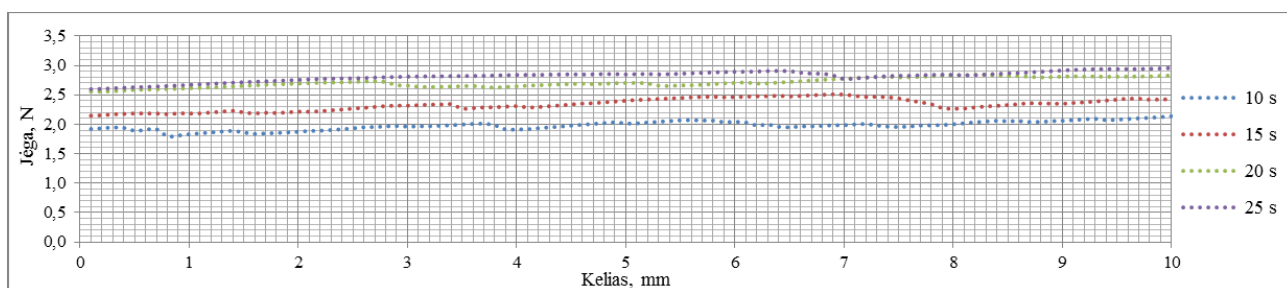
Grafinių elementų vertinimas turėjo būti atliktas abiejų plėvelių bandiniams, tačiau termo plėvelės Reflex Silver atplėšimo jėgos stiprumo bei prisitvirtinimo tolygumo įvertinti nepavyko.

Šios plėvelės po termo pernešimo parodė didelį adhezinio sluoksnio stiprumą bei plėvelės elastingumą, ko pasekoje atliekant matavimus plėvelės juostelė tempėsi iki tol, kol nutrūkdavo.

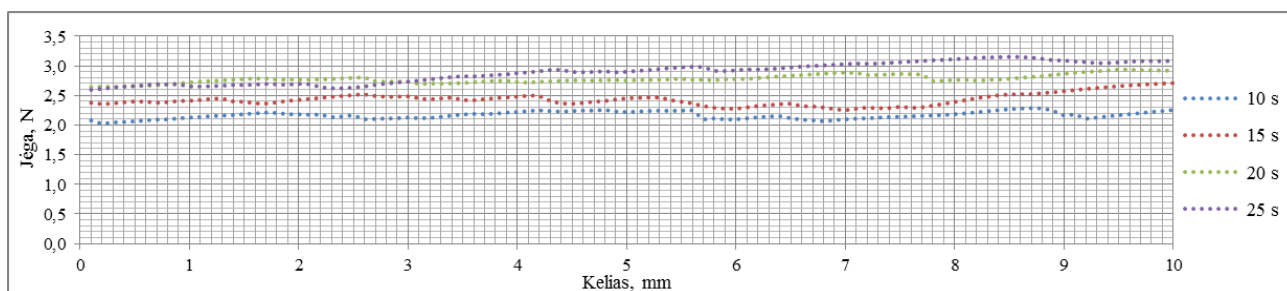
Termo plėvelės Poli Flex Premium matavimo rezultatai po presavimo pateikti 10-16 pav.



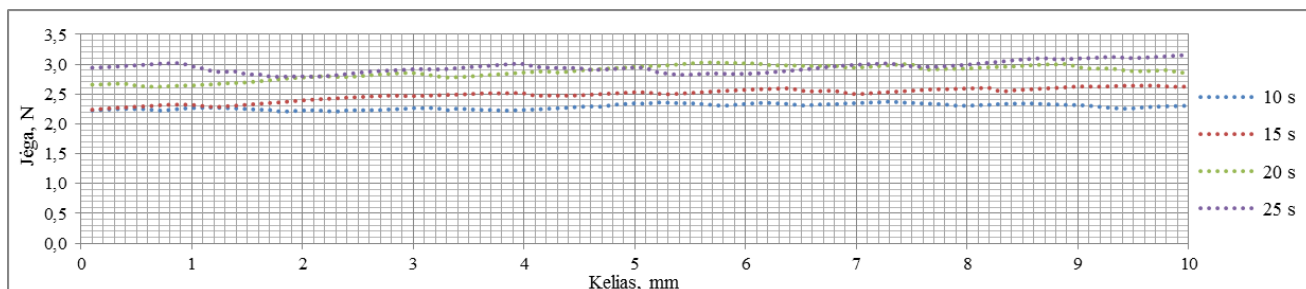
**10 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 150° C) adhezijos jėgos grafikas



**11 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 155° C) adhezijos jėgos grafikas

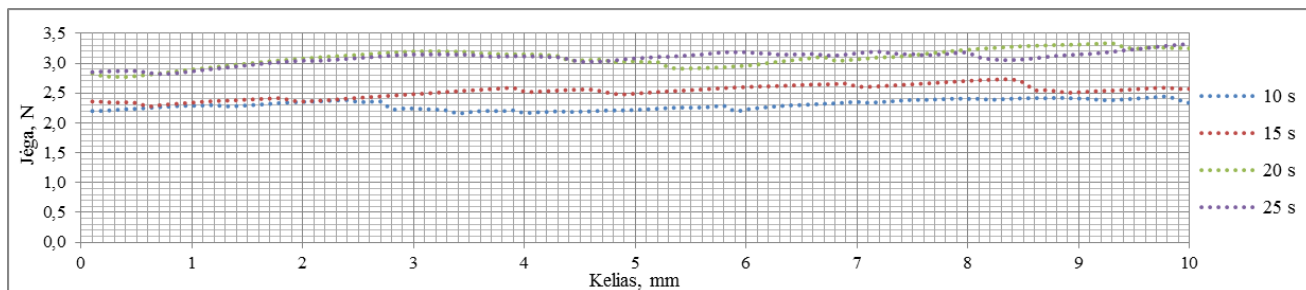


**12 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 160° C) adhezijos jėgos grafikas

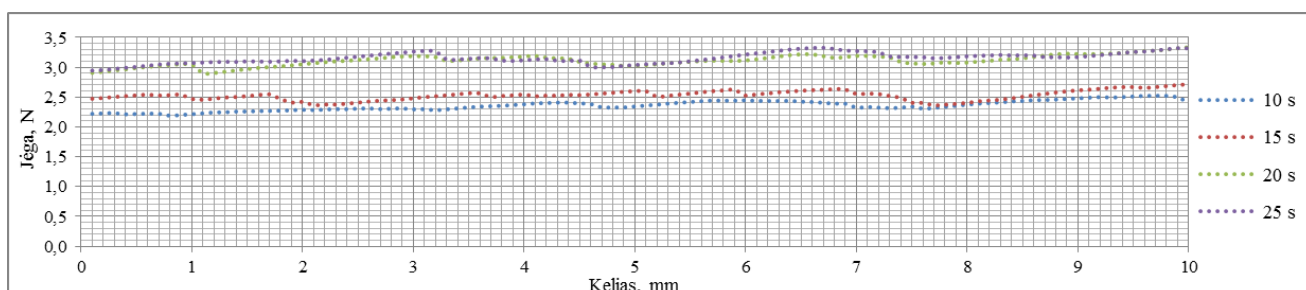


**13 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 165° C) adhezijos jėgos grafikas

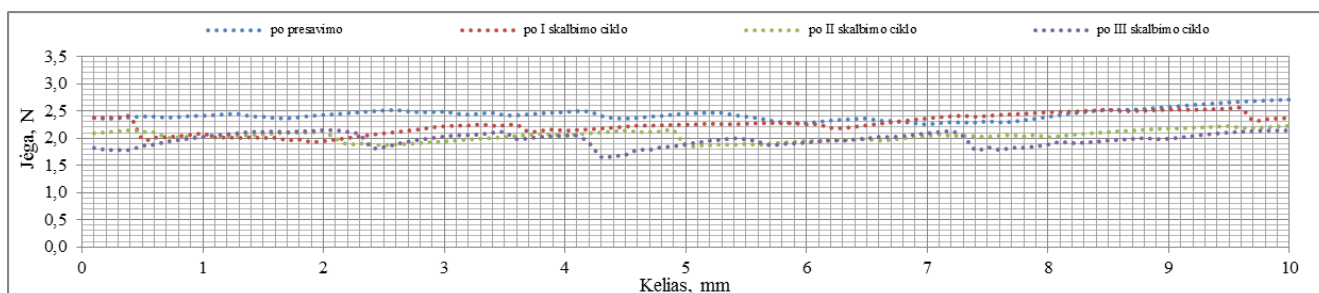




**14 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 170° C) adhezijos jėgos grafikas



**15 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 175° C) adhezijos jėgos grafikas



**16 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 160° C, kaitinimo trukmė 15 s) adhezijos jėgos prieš po veikį ir po poveikio kitimo grafikas

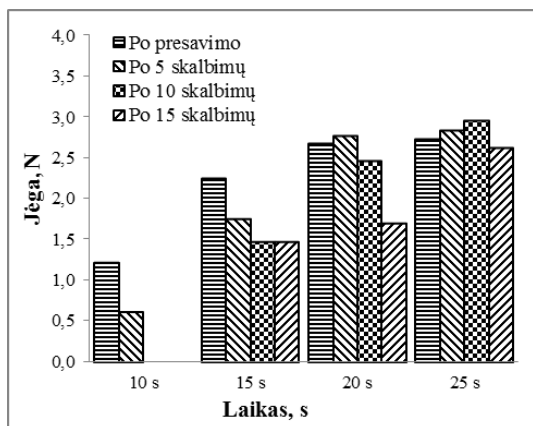
Iš gautų duomenų galima teigti, jog termo pernešimo trukmė turi didžiausią įtaką adhezijos jėgai. Nepriklausomai nuo preso temperatūros, termo plėvelė prisitvirtina prie tekstilinio audinio silpniausiai, kai termo pernešimas atliekamas 10 s. Termo pernešimą atliekant 20 – 25 s, yra stebimas adhezijos jėgos padidėjimas. Ši jėga didėja ir keliant termo preso temperatūrą. Iš gautų rezultatų nustatyta, jog didėjant temperatūrai bei ilgėjant trukmei, didėja ir adhezijos jėgos nuokrypos nuo bandinio matavimo metu gautos vidutinės reikšmės. Iš 16 pav. kuriame pateiktas adhezijos jėgos prieš poveikį ir po poveikio kitimas, matyti, jog net ir technologinį procesą atlikus su rekomenduojamomis technologinio išpildymo reikšmėmis, aplinkos poveikis (skalbimas, džiovinimas) turi ženklų įtaką plėvelės adhezinės jėgos tolygumo išlaikymui, kas mažina perkeltos atvaizdo kokybę gaminio eksploatavimo laikotarpiu.

### **3. Grafinių elementų (juostelių) vertinimas prieš poveikį ir po poveikio skalbimu esant skirtingiems gamybos technologijos temperatūros ir laiko trukmės parametrms**

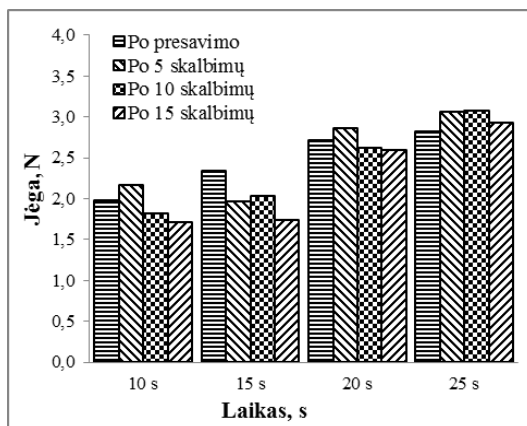
Bandinių matavimai atlikti po pernešimo bei daryti atlikus 5, 10 ir 15 skalbimų 40° C temperatūroje su papildomu skalavimu. Termo plėvelės Reflex Silver matavimai nebuvo atlikti. Po

5 skalbimų su papildomu skalavimu juostelės pradėjo trūkinėti tik pradėjus matavimą, o atlikus 15 skalbimų su papildomu skalavimu, jau skalbimo metu nutrūko ties prikaitintos juostelės dalies riba.

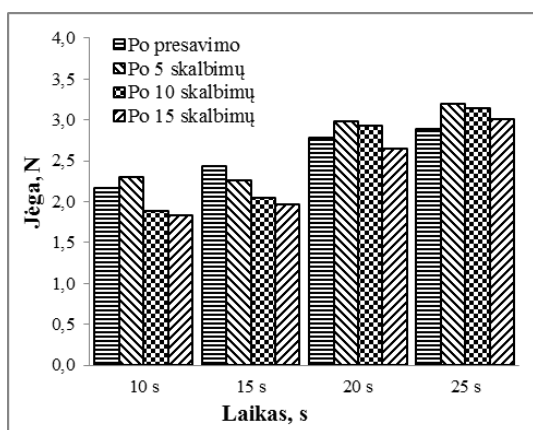
Termo plėvelės Poli Flex Premium matavimo rezultatai pateikti 17 - 22 pav.



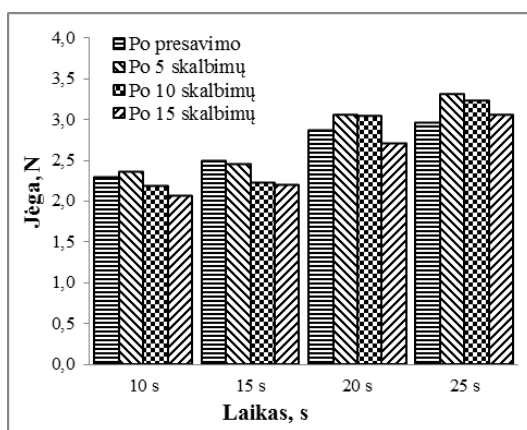
17 pav. Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 150° C) adhezijos jėgos grafikas



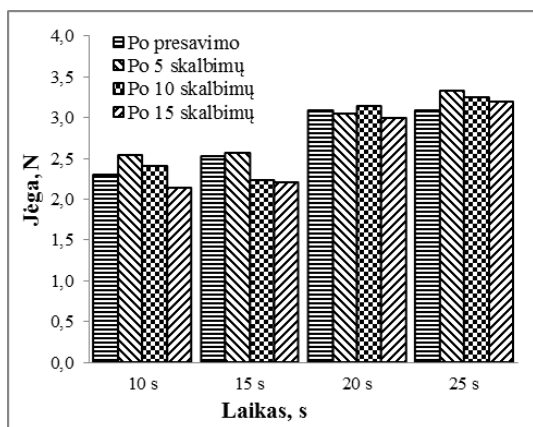
18 pav. Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 155° C) adhezijos jėgos grafikas



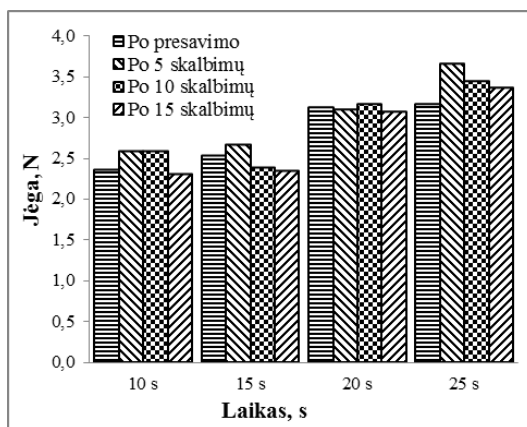
19 pav. Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 160° C) adhezijos jėgos grafikas



20 pav. Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 165° C) adhezijos jėgos grafikas



21 pav. Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 170° C) adhezijos jėgos grafikas



22 pav. 14 Termo prikaitinimo (presavimo temperatūra 175° C) adhezijos jėgos grafikas

Iš gautų duomenų galima teigti, jog termo pernešimą atliekant 150° C temperatūroje su 10 s trukme termo plėvelės adhezijos jėgos jau po pirmų 5 skalbimų bei džiovinimų ženkliai sumažėja, o po 10 - atsiskiria nuo audinio. Vertinant bandinius, kur termo pernešimo temperatūra buvo didesnė, stebimas adhezijos jėgų padidėjimas, kurios pradeda silpnėti atlikus 10 skalbimų ir džiovinimų.

## 2.3 TYRIMO IŠVADOS

1. Tiriamojo darbo metu buvo nustatyta temperatūros ir trukmės santykio priklausomybė termo plėvelės adhezijos jėgai, atlikus presavimą ir paveikus bandinius aplinkos veiksniais (skalbimu, džiovinimu). Įvertinus bandinio, pagaminto su rekomenduojamomis technologinio išpildymo parametrų reikšmėmis (160° C temperatūra, trukmė 15 s) rezultatus gauta, jog po 3 skalbimo ir skalavimo ciklų šio bandinio adhezijos jėga sumažėja ~ 12 %. Bandiniai, pagaminti su 150° C temperatūra ir poveikio trukme 10 s, turėjo silpniausią adhezijos jėgą.

2. Nustatinėjant termo plėvelės prilipimo prie tekstilinio audinio tolygumą, buvo nustatyta, kad termo pernešimą atliekant žemoje 150° C temperatūroje su trumpa 10 s poveikio trukme bandinys prisitvirtino netolygiausiai. Vertinant bandinį, pagamintą aukštoje 175° C temperatūroje su ilga 25 s poveikio trukme, tekstilinio audinio ir termo plėvelės sukibimo tolygumas gautas mažesnis (skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios matavimų reikšmės yra 1,4 karto didesnis) nei pernešimą atlikus 160° C temperatūroje su 25 s poveikio trukme. Tačiau vidutinė adhezijos jėga yra 1,09 karto didesnė.

3. Iš tyrimo metu gautų rezultatų galima teigti, jog naudojant termo plėvelę Poli Flex Premium, didėjant temperatūrai (iki 175° C), kokybišką grafinių elementų pernešimą galima užtikrinti trumpesniu poveikio trukmės laiku. Pernešimą atliekant 170° C - 175° C temperatūroje, galima kaitinimo trukmė - 10 s. Tačiau jei pernešimui negalima naudoti aukštos temperatūros, kokybiškas pernešimas atliekamas pailginus poveikio trukmę: naudojant 155° C temperatūrą galima kaitinti 25 s.

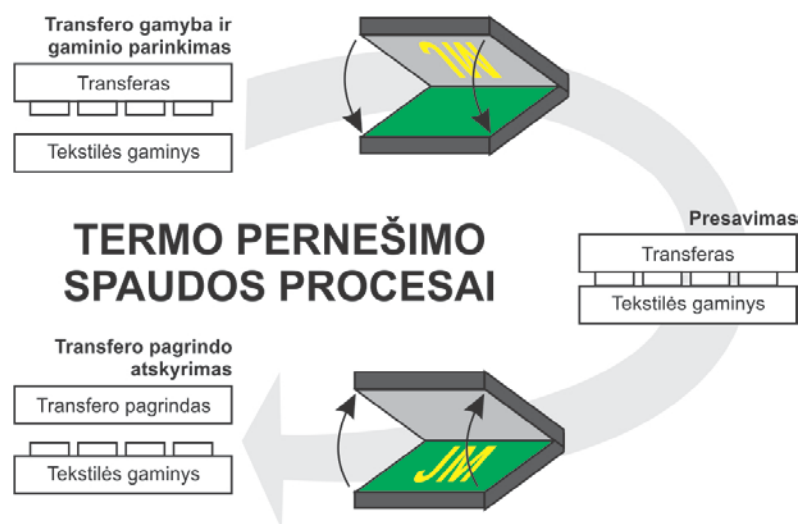
4. Naudojant termo plėvelę Reflex Silver ir siekiant kokybiško pernešimo, galimas tik minimalus temperatūros ir poveikio trukmės svyravimas. Kokybiškiausias pernešimas buvo atliktas, atliekant 15 s trukmės kaitinimą 160° C ir 165° C temperatūroje. Gautam rezultatui greičiausiai įtakos turėjo tai, jog Poli Flex Premium plėvelė yra gamintojo, kuris į rinką teikia tik sertifikuotas plėveles, o plėvelė Reflex Silver – naujo tiekėjo pasiūlytas gaminys, neturintis kokybę užtikrinančio sertifikato.

### 3. TERMO PERNEŠIMO TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

Viena populiariausių tekstilinių gaminių dekoravimo, ženklavimo, personalizavimo technologijų yra grafinių elementų termo pernešimas naudojant transferus – termo plėveles. Pastarasis būdas paprasčiausias ir efektyviausias, kai reikalingas mažas tiražas bei norima perkelti vienspalvius ar kelių spalvų grafinius elementus, tokius kaip raidės, ženklai, logotipai ir kt. Ši technologija plačiai naudojama vaizdams perkelti ant natūralių, sintetinių ar mišrių tekstilinių gaminių, tokių kaip marškinėliai, maišeliai, kepurėlės, skarelės, sportinė, spec. tarnybų ar įmonės darbuotojų aprangos.

#### 3.1 TECHNOLOGINIO PROCESO PROJEKTAVIMAS

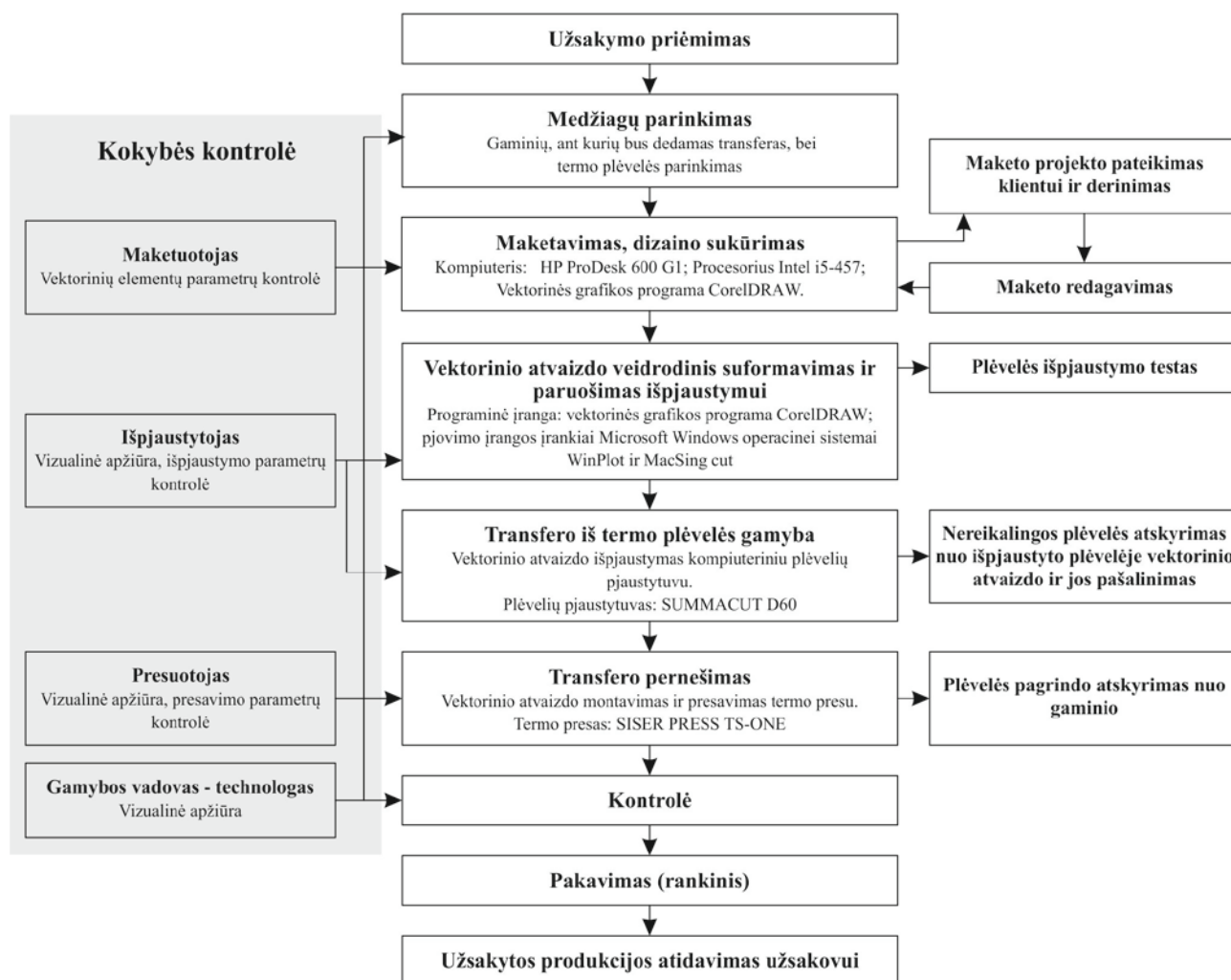
Termo pernešimo technologija apima keletą technologinio proceso etapų (23 pav.). Pirmiausiai reikiama perkelti grafinio elemento veidrodis atvaizdas suformuojamas Corel Draw programa, po to jis perduodamas išpjautymui į plėvelių pjaustytuvą. Pastarajam išpjausčius grafinius elementus plėvelėje, nuo plėvelės pagrindo yra atskiriama nereikalinga plėvelė ir paliekami tik tie elementai, kuriuos reikia pernešti. Išpjautytas termo transferinis atvaizdas pernešamas ant gaminio termo presu pagalba. Atlikus pernešimą yra pašalinamas plėvelės pagrindas.



23 pav. Termo pernešimo technologijos proceso schema. [34]

Nesudėtinga, sąlyginai greitai vykstanti gamyba, didelis plėvelių pasirinkimas ir didelių išlaidų gamybinams įrenginiams nereikalaujanti technologija sąlygoja šios technologijos populiarumą tarp reklaminės produkcijos gamybos įmonių bei įmonių, užsiimančių drabužių gamyba. Tačiau siekiant užtikrinti sklandų gamybos procesą, būtina atlikti gamybos veiksmų planavimą. Numatyti užsakymo priėmimo, derinimo, gamybos, kokybės kontrolės etapus,

paskirstyti darbus bei nustatyti darbų seką. Projektuojamos įmonės gamybos ir kokybės proceso kontrolės schema pateikta 24 pav.



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

### 3.2 PRODUKCIJOS DARBŲ APIMTIES SKAIČIAVIMAS

Produkcijos apimtys skaičiavimai atliekami įvertinus gaunamus užsakymus. Įmonės veiklą apima vaizdo pernešimą ant įvairių tekstilinių gaminių, naudojant transferus bei termo presą. Įmonė turi savo plėvelių pjaustytuvą SUMMACUT D60, tad vektoriniai elementai termo plėvelėje išpjaustomi įmonėje, o esant užsakymams daugiaspalvių transferų, pastarųjų gamyba užsakoma, o pernešimas atliekamas įmonės turimu presu SIZER PRESS TS-ONE.

Skaičiuojant išleidžiamos produkcijos charakteristikas reikia įvertinti spalvų kiekį ir keliose pozicijose ant gaminio bus perkeliamas grafinis elementas. Priklausomai nuo užsakovo pageidavimo, grafinis elementas gali būti dedamas tiek vienoje tiek ir keliose pozicijose. Kiekvienos pozicijos ir spalvos grafinio elemento išmatavimai skaičiuojami atskirai.

## Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos sk. per metus*	Gamybos būdas	Spalvingumas	Medžiaga
1	2	3	4	5	6	7
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235 0,230x0,045	1000 1000	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040 0,070x0,015	1000 1000	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015 0,070x0,005 0,035x0,045 0,015x0,015	100 100 100 100	Termo pernešimas	2	Tekstilė (100 % medvilnė)
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270 0,040x0,030	300 300	Termo pernešimas	2	Tekstilė (100 % medvilnė)
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	Termo pernešimas	4	Tekstilė (100 % poliesteris)
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100 0,210x0,100	500 500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 % medvilnė; 65 % poliesteris)
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100 0,210x0,120	400 400	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
13	Darbo puskombinezonai 1	0,100x0,150	500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35% medvilnė; 65% poliesteris)
14	Darbo puskombinezonai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100 0,100x0,150	400 400	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35% medvilnė; 65% poliesteris)
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (50 % medvilnė; 50 % poliesteris)
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	Termo pernešimas	1	Tekstilė (50 % medvilnė; 50 % poliesteris)
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
19	Kepurės	0,021x0,030	200	Termo pernešimas	1	Tekstilė (35 % medvilnė; 65 % poliesteris)
20	Kepurės	0,030x0,050	200	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)

1	2	3	4	5	6	7
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % poliesteris)
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	Termo pernešimas	1	Tekstilė (100 % medvilnė)

Gamybos technologinį procesą apima: grafinio elemento suformavimas ir parengimas išpjaustymui, išpjaustymas ir nereikalingos plėvelės atskyrimas, termo presavimas bei pagrindo plėvelės atskyrimas nuo gaminio. Technologinis procesas yra imlus laikui, nes reikalauja daug rankinio ir kruopštaus darbo.

3.2 lentelė

## Gamybinė užduotis plėvelės pjaustymui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Spalvin-gumas	Aplikacijos formatas, m	Aplikacijos plotas, m <sup>2</sup>	Metinis vienos spalvos produkcijos kiekis, m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8=4x7
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235	1000	1	0,224x0,239	0,054	53,536
		0,230x0,045	1000		0,234x0,049	0,011	11,466
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040	1000	1	0,044x0,044	0,002	1,936
		0,070x0,015	1000		0,074x0,019	0,001	1,406
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015	100	2	0,204x0,019	0,004	0,388
		0,070x0,005	100		0,074x0,009	0,001	0,067
		0,035x0,045	100		0,039x0,049	0,002	0,191
		0,015x0,015	100		0,019x0,019	0,000	0,036
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	1	0,249x0,254	0,063	31,623
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270	300	2	0,224x0,274	0,061	18,413
		0,040x0,030	300		0,044x0,034	0,001	0,449
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	1	0,079x0,069	0,005	1,635
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	1	0,104x0,154	0,016	2,402
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	1	0,104x0,154	0,016	4,004
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	1	0,154x0,024	0,004	0,370
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	4	0,214x0,304	0,065	32,528
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	500	1	0,024x0,104	0,002	1,248
		0,210x0,100	500		0,214x0,104	0,022	11,128
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,024x0,104	0,002	0,998
		0,210x0,120	400		0,214x0,124	0,027	10,614
13	Darbo puskombinezoniai 1	0,100x0,150	500	1	0,104x0,154	0,016	8,008
14	Darbo puskombinezoniai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,024x0,104	0,002	0,998
		0,100x0,150	400		0,104x0,154	0,016	6,406
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	1	0,034x0,074	0,003	0,755
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	1	0,024x0,104	0,002	0,499
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,006	1,685
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	1	0,024x0,104	0,002	0,374
19	Kepurės	0,021x0,030	200	1	0,025x0,034	0,001	0,170
20	Kepurės	0,030x0,050	200	1	0,034x0,054	0,002	0,367
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	1	0,214x0,304	0,065	26,022
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	1	0,074x0,104	0,008	3,078

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8=4x7</i>
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	1	0,104x0,124	0,013	1,290
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	1	0,104x0,024	0,002	0,250
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	1	0,034x0,054	0,002	0,918
<b>Viso:</b>							<b>235,259</b>

Norimo perkelti vaizdo paruošimo išpjaušymui greitis priklauso nuo to, kokios kokybės ir koku formatu vaizdas gaunamas. Gavus skaitmeninį atvaizdą, pirmiausia jį reikia apdoroti vektorinių vaizdų paruošimo Corel Draw programa. Šios programos pagalba suformuojamas vektorinis veidrodinis grafinio elemento vaizdas (25 pav.). Norint palengvinti nereikalingos plėvelės atskyrimą, grafinis elementas patalpinamas į rėmelius (rėmelis daromas didesnis už grafinį elementą ~ 2 mm), kurių dėka elementas apipjaunamas aplinkui, o tai palengvina nereikalingos plėvelės atskyrimą.



**25 pav.** a) grafinis elementas; b) grafinio elemento veidrodinis vaizdas su apipjovimu

### Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus, vnt.	Laiko norma maketavimui, h	Metinė laiko norma maketavimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4x5</i>
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235	1000	0,35	350,00
		0,230x0,045	1000	0,15	150,00
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040	1000	0,35	350,00
		0,070x0,015	1000	0,15	150,00
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015	100	0,35	35,00
		0,070x0,005	100	0,15	15,00
		0,035x0,045	100	0,15	15,00
		0,015x0,015	100	0,15	15,00
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	0,35	175,00
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270	300	0,35	105,00
		0,040x0,030	300	0,15	45,00
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	0,35	105,00
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	0,35	52,50
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	0,35	87,50
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	0,35	35,00
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	0,50	250,00
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	500	0,35	175,00
		0,210x0,100	500	0,15	75,00
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	0,35	140,00
		0,210x0,120	400	0,15	60,00
13	Darbo puskombinezonai 1	0,100x0,150	500	0,35	175,00



<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4'5</i>
14	Darbo puskombinezoniai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	0,35	140,00
		0,100x0,150	400	0,15	60,00
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	0,35	105,00
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	0,35	70,00
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	0,35	105,00
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	0,35	52,50
19	Kepurės	0,021x0,030	200	0,30	60,00
20	Kepurės	0,030x0,050	200	0,30	60,00
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	0,40	160,00
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	0,40	160,00
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	0,25	25,00
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	0,25	25,00
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	0,25	125,00
<b>Viso:</b>					<b>3 707,50</b>

Plėvelės pjaustymo greitis bei kokybė yra pagrindiniai technologinio proceso parametrai, kurie turi tiesioginę įtaką laikui, per kurį transferas yra paruošiamas pernešimui. Plėvelės pjaustymo greitis pirmiausia priklauso nuo pjaustytuvo pjaustymo greičio bei nuo norimo perkelti grafinio elemento sudėtingumo, dydžio bei plėvelės storio. Prieš pjaustant naują plėvelę rekomenduojama atlikti testinį pjaustymą tam, kad būtų galima nustatyti optimaliausią pjaustymo peilio slėgį. Nuo išpjaustymo kokybiškumo priklauso, kaip tiksliai ir greitai atsiskirs grafiniai elementai nuo nereikalingos plėvelės.

Plėvelės pjaustymas atliekamas pjaustytuvu SUMMACUT D60. Šio įrenginio pagalba galima išpjaustyti nuo 7 iki 67 cm plėvelės plote išdėstytus elementus. Tai padeda taupyti ir išnaudoti maksimalų plėvelės plotą.

3.4 lentelė

### Plėvelės pjaustymo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Spalvin-gumas	Aplikacijos formatas, m	Laiko norma plėvelės paruošimo pjaustymui, h	Laiko norma plėvelės pjaustymui, h	Metinė laiko norma plėvelės paruošimui ir pjaustymui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9=4x(7+8)</i>
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235	1000	1	0,224x0,239	0,10	0,025	125,00
		0,230x0,045	1000		0,234x0,049	0,10	0,020	120,00
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040	1000	1	0,044x0,044	0,10	0,015	115,00
		0,070x0,015	1000		0,074x0,019	0,10	0,015	115,00
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015	100	2	0,204x0,019	0,10	0,020	12,00
		0,070x0,005	100		0,074x0,009	0,10	0,015	11,50
		0,035x0,045	100		0,039x0,049	0,10	0,015	11,50
		0,015x0,015	100		0,019x0,019	0,10	0,015	11,50
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	1	0,249x0,254	0,10	0,025	62,50
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270	300	2	0,224x0,274	0,10	0,025	37,50
		0,040x0,030	300		0,044x0,034	0,10	0,015	34,50
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	1	0,079x0,069	0,10	0,015	34,50

## 3.4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9=4x(7+8)
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	1	0,104x0,154	0,10	0,020	18,00
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	1	0,104x0,154	0,10	0,020	30,00
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	1	0,154x0,024	0,10	0,015	11,50
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	4	0,214x0,304	0,10	0,025	62,50
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	500	1	0,024x0,104	0,10	0,015	57,50
		0,210x0,100	500		0,214x0,104	0,10	0,020	60,00
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,024x0,104	0,10	0,015	46,00
		0,210x0,120	400		0,214x0,124	0,10	0,020	48,00
13	Darbo puskombinezoniai 1	0,100x0,150	500	1	0,104x0,154	0,10	0,020	60,00
14	Darbo puskombinezoniai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,024x0,104	0,10	0,015	46,00
		0,100x0,150	400		0,104x0,154	0,10	0,020	48,00
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	1	0,034x0,074	0,10	0,020	36,00
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	1	0,024x0,104	0,10	0,015	23,00
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	1	0,054x0,104	0,10	0,015	34,50
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	1	0,024x0,104	0,10	0,015	17,25
19	Kepurės	0,021x0,030	200	1	0,025x0,034	0,10	0,020	24,00
20	Kepurės	0,030x0,050	200	1	0,034x0,054	0,10	0,015	23,00
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	1	0,214x0,304	0,10	0,020	48,00
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	1	0,074x0,104	0,10	0,015	46,00
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	1	0,104x0,124	0,10	0,020	12,00
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	1	0,104x0,024	0,10	0,015	11,50
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	1	0,034x0,054	0,10	0,015	57,50
<b>Viso:</b>								<b>1 510,75</b>

Transfero pernešimo trukmė priklauso nuo termo pernešimui keliamų laiko trukmės reikalavimų. Termo plėvelės techninėse charakteristikose yra nurodomi optimaliausi termo pernešimo trukmės, temperatūros bei slėgio parametrai, tačiau įvertinant tai, jog pernešimas atliekamas ant skirtingų savybių bei sudėties paviršių, darant bandomuosius presavimus šiuos parametrus reikia koreguoti. Prie pernešimo trukmės prisideda ir tai, koks transferas naudojamas. Transferai pagal tai, kada pašalinamas pernešantis sluoksnis, skirstomi į du tipus [20]:

1. Karštas transferas (angl. hot split) – pernešantis sluoksnis pašalinamas iš karto po pernešimo. Pernešant atspausdintus vaizdus nuo karšto transfero, dažų sluoksnis ant audinio gaunasi labai minkštas, tačiau plonas, ko pasekoje nukenčia spalvos sodrumas spausdinant ant tamsaus audinio. Tai įvyksta, nes dalis dažų pasilieka ant popieriaus.

2. Šaltas transferas (ang. cold peel) - pernešantis sluoksnis pašalinamas pilnai jam atvėsus. Pernešant atspausdintus vaizdus nuo karšto transfero, dažai pilnai pereina ant audinio, suformuodami žymiai kietesnį ir tankesnį atvaizdą nei karštas transferas. Šie transferai tinkamesni spaudai ant tamsaus audinio.

Vektorinių elementų pernešimui gamyboje planuojama naudoti termo plėveles, kurių pernešimo sluoksnis pašalinamas iš kart po pernešimo. Vykdam didelį užsakymą tai sutaupo laiko,

nes nereikia laukti kol gaminys atvės. Tačiau esant pageidavimui pekelti daugiaspalvį atvaizdą, užsakomą šalto transfero gamyba.



a.



b.

**26 pav.** Termo transfero pernešimo, naudojant termotranferinį popierių, pavyzdžiai: a.) naudotas karštas transferas [35]; b.) naudotas šaltas transferas [36]

Termo pernešimas atliekamas pasukamu į šoną termo presu SISER PRESS TS-ONE. Pagrindinės kaitinamos plokštės darbinis plotis - 38 cm x 50 cm, ji naudojama pernešant vaizdus ant didelio darbinio ploto. Papildoma kaitinamoji 15 cm x 15 cm plokštė naudojama ant mažo darbinio paviršiaus užnešamiems vaizdams, o plokštelė kepuraitėms naudojama pernešimą atlikti ant kepurėlių.

3.5 lentelė

### Plėvelės klijavimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Spalvin-gumas	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	$9=4 \times (6+7+8)$
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235	1000	1	0,025	0,070	0,020	115,00
		0,230x0,045	1000		0,025	0,070	0,020	115,00
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040	1000	1	0,025	0,070	0,020	115,00
		0,070x0,015	1000		0,025	0,070	0,020	115,00
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015	100	2	0,025	0,070	0,020	11,50
		0,070x0,005	100		0,025	0,070	0,020	11,50
		0,035x0,045	100		0,025	0,070	0,020	11,50
		0,015x0,015	100		0,025	0,070	0,020	11,50
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	1	0,025	0,070	0,015	55,00
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270	300	2	0,025	0,070	0,015	33,00
		0,040x0,030	300		0,025	0,070	0,015	33,00
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	1	0,025	0,115	0,015	46,50
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	1	0,025	0,115	0,020	24,00
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	1	0,025	0,115	0,020	40,00
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	1	0,025	0,115	0,020	16,00
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	4	0,025	0,045	0,020	45,00
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	500	1	0,025	0,070	0,020	57,50
		0,210x0,100	500		0,025	0,070	0,020	57,50

## 3.5 lentelės tęsinys

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9=4x(6+7+8)</b>
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,025	0,070	0,020	46,00
		0,210x0,120	400		0,025	0,070	0,020	46,00
13	Darbo puskombinezoniai 1	0,100x0,150	500	1	0,025	0,070	0,020	57,50
14	Darbo puskombinezoniai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	1	0,025	0,070	0,020	46,00
		0,100x0,150	400		0,025	0,070	0,020	46,00
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	1	0,025	0,070	0,020	34,50
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	1	0,025	0,070	0,020	23,00
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	1	0,025	0,070	0,015	33,00
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	1	0,025	0,070	0,015	16,50
19	Kepurės	0,021x0,030	200	1	0,035	0,070	0,020	25,00
20	Kepurės	0,030x0,050	200	1	0,035	0,070	0,020	25,00
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	1	0,045	0,070	0,015	52,00
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	1	0,045	0,070	0,015	52,00
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	1	0,015	0,070	0,015	10,00
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	1	0,015	0,070	0,015	10,00
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	1	0,015	0,070	0,015	50,00
<b>Viso:</b>								<b>1 486,00</b>

Pagaminta produkcija yra supakuojama. Priklausomai nuo gaminio ir užsakovo pageidavimo, produkcija pakuojama po vieną arba po penkis vienetus. Pakavimas atliekams rankomis.

## 3.6 lentelė

**Darbo imlumas produkcijos pakavimui per metus skaičiavimas**

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Pavadinimų skaičius	Tiražas, vnt.	Produkcijos skaičius viename pake, vnt.	Pakų kiekis, vnt.	Laiko norma vienam pakui supakuoti, h	Metinė užduotis pakavimui, h
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6=4/5</b>	<b>7</b>	<b>8=6x7</b>
1	Marškinėliai 1 (2 pozicijos)	0,220x0,235	1000	5	200	0,05	10,00
		0,230x0,045					
2	Marškinėliai 2 (2 pozicijos)	0,040x0,040	1000	5	200	0,05	10,00
		0,070x0,015					
3	Marškinėliai 3 (2 pozicijos x 2 spalvos)	0,200x0,015	100	5	20	0,05	1,00
		0,070x0,005					
		0,035x0,045					
		0,015x0,015					
4	Marškinėliai 4	0,245x0,250	500	5	100	0,05	5,00
5	Marškinėliai 5 (1 pozicija x 2 spalvos)	0,220x0,270	300	5	60	0,05	3,00
		0,040x0,030					
6	Marškinėliai 6	0,075x0,065	300	5	60	0,05	3,00
7	Marškinėliai 7	0,100x0,150	150	1	150	0,05	7,50
8	Skėčiai	0,100x0,150	250	1	250	0,01	2,50
9	Skėčiai	0,150x0,020	100	1	100	0,01	1,00
10	Marškinėliai 8 (1 pozicija x 4 spalvos)	0,210x0,300	500	5	100	0,05	5,00
11	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	500	5	100	0,06	6,00
		0,210x0,100					
12	Darbo švarkai 1 (2 pozicijos)	0,020x0,100	400	5	80	0,06	4,80
		0,210x0,120					

3.6 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4/5</i>	<i>7</i>	<i>8=6×7</i>
13	Darbo puskombinezoniai 1	0,100x0,150	500	5	100	0,06	6,00
14	Darbo puskombinezoniai 2 (2 pozicijos)	0,020x0,100 0,100x0,150	400	5	8	0,06	4,80
15	Chalatai 1	0,030x0,070	300	5	60	0,03	1,80
16	Chalatai 2	0,020x0,100	200	5	40	0,03	1,20
17	Signalinė liemenė	0,050x0,100	300	5	60	0,02	1,20
18	Signalinė liemenė	0,020x0,100	150	5	30	0,02	0,60
19	Kepurės	0,021x0,030	200	5	40	0,01	0,40
20	Kepurės	0,030x0,050	200	5	40	0,01	0,40
21	Sportinė apranga (marškinėliai)	0,210x0,300	400	5	80	0,02	1,60
22	Sportinė apranga (šortai)	0,070x0,100	400	5	80	0,02	1,60
23	Skarelės 1	0,100x0,120	100	5	20	0,01	0,20
24	Skarelės 2	0,100x0,020	100	5	20	0,01	0,20
25	Skarelės 3	0,030x0,050	500	5	100	0,01	1,00
<b>Viso:</b>					<b>2170</b>	<b>1,33</b>	<b>79,80</b>

### 3.3 TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ

Technologinio proceso projektavimas termo pernešimo technologijoje nėra sudėtingas, tačiau būtina žinoti technologinio proceso specifiką bei išskirti kokybę įtakojančius faktorius (27 pav.).



27 pav. Kokybės įtakojančios faktoriai

Technologinių procesų ir gaminamos produkcijos kokybės kontrolės, produkcijos saugos (nekenksmingumo) užtikrinimas vartotojui yra pagrindinis su gamyba susijusių įmonių uždavinys. Pagrindinius kokybės bei saugos rodiklius nusako įstatymai, higienos normos ir kt. Šių įstatymų, normų laikymasis bei šiuolaikinių kokybės valdymo sistemų diegimas įmonėje gali padėti pasiekti norimą kokybę visuose užsakymo atlikimo etapuose. Ne veltui pagal ISO 9000 tarptautinį standartą kokybė apibrėžiama kaip visuma produkcijos savybių ir charakteristikų arba paslaugų, kurios užtikrina galimybę patenkinti nustatytus arba numanomus poreikius.

Įmonė, norėdama būti konkurencinga, turi siekti, jog užsakovo poreikiai būtų kokybiškai tenkinami visuose užsakymo išpildymo etapuose: pradedant nuo užsakymo priėmimo ir baigiant užsakymo atidavimu. Tai galima pavadinti „kokybės ratu“, kur kokybę nusako sudaromieji, sudarantys tam tikrą ratą. Kokybės ratas apibrėžiamas, kaip „uždaras ratas pasekmių, nusakančių gaminio arba proceso kokybę jo gamybos ir eksploatacijos etapu“ [37]. Visi etapai iki produkcijos atidavimo reikalauja maksimalaus atidumo ir profesionalumo. O tai pasiekti galima tik su suformuotu ir profesionaliu, atsakingai į savo darbą žiūrinčiu kolektyvu. Žinoma, neįmanoma nustatyti ir pašalinti visų faktorių, galinčių sukelti nepageidaujamą poveikį kokybei. Tačiau laikymasis standartizuotų procedūrų, kokybiškų medžiagų naudojimas, darbo režimo laikymasis neigiamų faktorių atsiradimą sumažina iki minimumo.

Projektuojamoje įmonėje už visą technologinio gamybos proceso kontrolę atsakingas gamybos vadovas. Jis yra atsakingas už visų technologinio išpildymo etapų priežiūrą ir kontrolę, pradedant nuo suderinamų medžiagų gamybai parinkimo, išpjaustymo bei presavimo procesų atlikimo iki galutinio gaminio įvertinimo. Tačiau gamybos technologiniame procese yra atskiros technologinio proceso operacijos: maketavimas, išpjaustymas, termo pernešimas, kurias atlieka skirtingi darbuotojai. Jų atsakomybėje yra atliekamos operacijos kokybė.

Atskiros technologinio gamybos proceso operacijos iš jas atliekančių darbuotojų reikalauja stebėti skirtingus parametrus, užtikrinančius kokybę:

- Maketo paruošimas. Ruošiant vektorinius elementus transfero gamybai reikia įvertinti spalvų skaičių, elementų dydį, plėvelės storį bei plotą, skirtą elementui perkelti. Vektoriniai elementai, skirti išpjaustymui iš termo plėvelės, negali turėti susikertančių ar nesusijungusių linijų

bei turi turėti mažiausią linijos storį „Hairline“. Mažiausias šrifto aukštis, priklausomai nuo termo plėvelės storio, gali būti apie 6 mm, minimalus linijos storis – 1 mm.

- Vektorinio elemento termo plėvelėje išpjaustymas. Atliekant plėvelės pjaustymą svarbu teisingai parinkti tinkamo kampo peilį, nustatyti rekomenduojamas peilio slėgio reikšmes. Atkreipti dėmesį į peilio aštrumą, nes tai turi įtakos pjovimo linijos tikslumui. Atlikti testinį plėvelės pjovimą bei plėvelės atskyrimą, įvertinti plėvelės pjovimo gylį ir, esant reikalui, koreguoti peilio slėgį į plėvelę pjaustymo metu. Atlikus išpjaustymą ir atliekant nereikalingos plėvelės atskyrimą reikia atidžiai stebėti, jog ant pernešančiojo sluoksnio pasiliktų visi reikiami elementai.

- Transfero pernešimas termo preso pagalba. Atliekant pernešimą reikia įvertinti medžiagos, ant kurios perkeliamas transferas, sudėtį, plėvelės, iš kurios pagamintas transferas, techninius parametrus ir parinkti tinkamiausias pernešimui reikiamas reikšmes: trukmę, temperatūrą bei slėgį. Atlikus pernešimą ir atskyrus pernešantį sluoksnį reikia įvertinti ar visi elementai persikėlė ir tinkamai prisitvirtino.

Visi technologinio išpildymo proceso etapai reikalauja profesionalaus vizualaus kokybės vertinimo bei įgūdžių. Gaminant produkciją su gerai žinomomis medžiagomis užtikrinti kokybę nėra sudėtinga. Kiek sudėtingiau tai padaryti dirbant su mažai ar visai nepažystamomis naujomis medžiagomis. Todėl siekiant kokybiško gaminio gavimo, reikia rinktis patikimus medžiagų tiekėjus, kurių gaminama produkcija sertifikuota ir nustatytos optimalios darbinės sąlygos. Naudojant kitas medžiagas reikia eksperimentiniu būdu išbandyti medžiagas, nustatyti optimaliausius išpjaustymo, termo pernešimo temperatūros, slėgio, trukmės parametrus. Gautus rezultatus sisteminti ir jais vadovaujantis, vykdyti gamybos procesą.

### 3.4 ĮRENGIMŲ IR DARBUOTOJŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAS

Suformulavus ir apskaičiavus metines užduotis kompiuteriui bei gamybiniais įrenginiais: plėvelių pjaustytuvui SUMMACUT D60 bei termo presui SISER PRESS TS-ONE, galime apskaičiuoti įrenginių darbo laiko fondą. O turint apskaičiuotą įrenginių darbo laiko fondą, yra apskaičiuojamas reikiamas darbuotojų skaičius. Skaičiavimai atliekami 2015 m.

Įrengimų skaičiavimui reikalingi pradiniai duomenys:

režiminis  $F_{r(\text{iranga})} = ((D_d \times t_v) - (D_{pršv} \times A) \times p) = 2010 \text{ h}$ ;

režiminis  $F_{r(\text{kompiuteris})} = ((D_d \times t_v) - (D_{pršv} \times A) \times p) = 1858,8 \text{ h}$ .

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

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv}$$

$F_r$  – režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h;

$D_d$  – darbo dienų skaičius per metus (2015 m. - 252 dienos);

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

$D_{pršv}$  – priešventinių dienų skaičius (2015 m. – 6);

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

$p$  – pamainų skaičius (1 pamaina);

$D_k$  – metinis kalendorinių dienų skaičius (2015 m. – 365 dienos);

$D_{iš}$  – metinis išeiginių dienų skaičius (2015 m. – 104 dienos);

$D_{šv}$  – metinis šventinių dienų skaičius (2015 m. – 9 dienos).

3.7 lentelė

### Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	$F_r$ , h	$T_e$ , m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus $f_{is}$ , 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	Plėvelių pjaustytuvas	2010	10	0,6	8	3	11,6	7	0,25	0,029	1991,37	1998,4
2	Termo presas	2010	10	0,6	8	3	11,6	7	0,25	0,029	1991,37	1998,4

3.8 lentelė

### Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

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

$T_e$  – įrenginių tarnavimo laikas, metais;

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

$f_t$  – einamasis remontas, h, (yra atliekamas vieną kartą į metus, išskyrus tuos metus, kai atliekamas kapitalinis remontas.);

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

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

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



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

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

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

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

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h$$

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

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

3.9 lentelė

### Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, $F_m$ , h	Normų vykdymo koeficientas, $k_{bn}$	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4x5)	7
1	Termo presas	1486,00	1991,37	1,10	0,68	1
2	Plėvelių pjaustytuvas	1510,75	1991,37	1,10	0,69	1
3	Kompiuteris	3707,50	1819,80	1,10	1,85	3

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:  $N_{ir}=M/(F_m \times k_{bn})$

3.10 lentelė

### Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, $F_{mp}$ , h	Apskaičiuotas įrenginių kiekis, $N_{ir}$	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, $F_{ef}$ , h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=(3x4)/5	7
1	Presuotojas	1998,4	0,68	1728,60	0,78	1
2	Plėvelės išpjaustytojas	1998,4	0,69	1728,60	0,80	1
3	Maketuotojas	1855,8	1,85	1598,57	2,15	2

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:  $R_{darb}=(F_{mp} \times N_{ir})/F_{ef}$

3.11 lentelė

### Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, $F_{ef}$ , h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=3/4	6
1	Pakuotojas	79,80	1639,16	0,05	0

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:  $R_{darb}=M/F_{ef}$

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

$$F_{ef}=F_r(1-k_n), h=0,86$$

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

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

Įmonėje planuojama priimti 2 maketuotojus – maketų ruošimui, 1 darbuotoją darbui su plėvelės pjaustytuvu ir 1 darbuotoją darbui su termo presu. Pakavimo darbams darbuotojas nebus priimamas, šį darbą atliks darbuotojas, dirbantis su termo presu. Darbuotojas, dirbantis su plėvelės pjaustytuvu, atliks nesudėtingus maketavimo darbus.

### 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 (3.12 lentelė).

3.12 lentelė

#### Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamoje įmonėje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m <sup>2</sup>	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3x5
<b>Gamybinės patalpos</b>					
1	Darbastalis pjaustytuvui	1	1,20 x 0,65 x 0,75	0,78	0,78
2	Darbastalis termo presui	1	0,8 x 0,65 x 0,75	0,52	0,52
3	Darbastalis su stalčiais (kompiuteriui)	3	1,20 x 0,6 x 0,75	0,72	2,16
4	Darbastalis prie termo preso	1	1,20 x 0,65 x 0,75	0,78	0,78
5	Darbastalis prie pjaustytuvo	1	1,40 x 0,8 x 0,75	1,12	1,12
6	Darbastalis pakavimui	1	1,20 x 0,65 x 0,75	0,78	0,78
7	Stelažas	2	4,00 x 0,45 x 1,95	1,8	3,6
8	Kėdė	4	0,55 x 0,52 x 1,17	0,286	1,144
				<b>Viso:</b>	<b>10,884</b>
<b>Administracinės ir bendros paskirties patalpos</b>					
1	Virtuvės spintelių komplektas	1	2,50x 0,60 x 1,93	1,50	1,50
2	Virtuvės stalas	1	1,70 x 0,60 x 0,75	1,60	1,60
3	Virtuvės kėdės	6	0,4 x 0,4 x 0,59	0,16	1,96
4	Spinta rūbams	1	1,5 x 0,55 x 1,93	0,825	0,83
5	Vadovo darbo stalas	1	1,4 x 0,6 x 0,75	0,84	0,84
6	Pasitarimų stalas	1	1,4 x 0,6 x 0,75	0,84	0,84
7	Buhalterio darbo stalas	1	1,2 x 0,6 x 0,75	0,72	0,72
8	Kėdė	5	0,52 x 0,55 x 1,11	0,286	1,43
9	Dokumentų spinta	1	1,90 x 0,3 x 1,93	0,57	0,57
10	Dokumentų spinta	1	1,30 x 0,3 x 1,5	0,39	0,39
11	Administratorės darbo stalas	1	2,3 x 0,5 x 0,75	1,15	1,15
12	Produkcijos pavyzdžių spinta		2,3 x 0,3 x 2,5	0,69	0,69
13	Spintelė kopijavimo aparatui - spausdintuvui	1	0,6 x 0,5 x 0,75	0,3	0,3
14	Staliukas	1	0,85 x 0,6 x 0,5	0,51	0,51
15	Minkštastuoslis	1	1,6 x 0,55 x 1	0,88	0,88
16	Dokumentų spinta	1	1,2 x 0,3 x 1,5	0,36	0,36
				<b>Viso:</b>	<b>14,57</b>

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

Gamybinės patalpos:

$$S_1 = K_y \sum S_M = 3,6 \times 10,884 = 39,18 \text{ m}^2 \text{ (gamybinių patalpų plotas } 41,52 \text{ m}^2)$$

$S_1$  – reikalingas gamybinės patalpos plotas,  $\text{m}^2$ ;

$S_M$  – įrenginių ir baldų užimamas plotas,  $\text{m}^2$ ;

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

Administracinėms ir bendros paskirties patalpoms numatytas plotas  $53,34 \text{ m}^2$ . Suplanuotas užimamas baldų plotas  $14,57 \text{ m}^2$ .

Pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas yra  $6 \text{ m}^2$ .

#### 4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

Darbuotojų sauga bei ekologija yra vienas pagrindinių uždavinių, tenkančių įmonių vadovams. Tinkamai parinktos darbų saugos prevencinės priemonės užtikrina ne tik komfortą darbo vietoje, tačiau svarbiausia – užtikrina darbuotojo sveikatą bei darbingumą ir leidžia išvengti gyvybei pavojingų rizikos faktorių. O aplinkosaugos valdymo sistemos taikymas įmonės veikloje ir ekologinio projektavimo principais pagrįsta gamyba didina įmonės patikimumą, konkurencingumą bei patrauklumą klientų akyse.

Darbų saugos reikalavimus apibrėžia Lietuvos Respublikos teisės aktai. Juose yra pateikti darbo patalpų įrengimui, priešgaisrinei saugai ir evakuacijai, darbo vietai bei jos ergonomikai, darbo įrenginių naudojimui, patalpų priežiūrai taikomi reikalavimai, taisyklės bei nuostatos. Nepriklausomai nuo įmonės dydžio ir darbuotojų skaičiaus turi būti laikomasi šių teisės aktų, darbuotojai turi būti supažindinami su darbo saugos reikalavimais bei instruktuojami darbo vietoje. Už supažindinimą su šiais teisės aktais, prevencinių priemonių, skirtų užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą įmonėje, yra paskiriamas vienas ar keli darbdavio parinkti asmenys – darbuotojų saugos ir sveikatos specialistai. Šių specialistų skaičių nustato Įmonių darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybos pavyzdiniai nuostatai (Žin., 2011, Nr. 69- 3307), o jų mokymąsi reglamentuoja Mokymo ir atestavimo darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais bendrieji nuostatai (TAR, 2014-01-06, Nr. 44) [38]. Projektuojamoje įmonėje darbuotojų skaičius neviršija 99, todėl numatomas vienas darbuotojų saugos ir sveikatos specialistas. Šias funkcijas atliks įmonės vadovas.

Įmonės valdymas, paremtas aplinkos vadybos sistema – tai priemonė, padedanti įmonėms sumažinti pavojų aplinkai ir užtikrinti švaresnės gamybos tęstinumą [39]. Šios sistemos principų laikymasis daro įmonę socialiai atsakinga už savo veiklą ir tos veiklos pasekmes aplinkai. Įmonės, siekiančios sumažinti savo veiklos poveikį aplinkai, imasi tam tikrų veiksmų, padedančių mažinti atliekų susidarymą (susidariusias atliekas rūšiuoja antriniam perdirbimui), efektyviai naudoja žmogiškuosius išteklius, žaliavas bei energiją, tuo pačiu siekdamas, jog šie veiksmai būtų ekonomiškai naudingi. Nuo aplinkos valdymo sistemos įmonėje neatsiejamas yra ir ekologinio gaminio projektavimas. Ekologinio projektavimo esmė – tai sisteminis aplinkos apsaugos reikalavimų laikymasis projektuojant gaminius, pradedant nuo žaliavų gavybos, gabenimo, gamybos, pakuotės, paskirstymo, vartojimu ir galiausiai atliekų susidarymu [39]. Projektuojamoje įmonėje yra planuojama projektuojant gaminį atsižvelgti į pastarosios poveikį aplinkai visuose būviuose. Ypatingą dėmesį planuojama skirti žaliavų tiekėjų pasirinkimui. Jau ir dabar yra nemažai tekstilės žaliavų, galutinių gaminių („Utenos trikotažas“, „Pakaita“, „Omniteksas“ ir k.t.) bei pastarųjų dekoravimui skirtų rašalų („Mimaki“), termo plėvelių („Poli-tape“, „Chemica“, „Siser“) turinčių Oeko-tex 100 standarto sertifikatus, užtikrinančius, jog yra saugūs sąlyčiui su žmogaus oda. Oeko-tex 100 – visuotinai pripažinta ekologinė, nepriklausoma testavimo ir sertifikavimo sistema

tekstilės žaliavoms, tarpiniams ir galutiniams produktams visuose gamybos etapuose. Standarte nurodytos griežtos leistinų kenksmingų medžiagų kiekio normos tekstilės gaminiams bei nustatyti reikalavimai atsparumui išorės veiksniams. Šis standartas apima ir tekstilinių gaminių detalių: siūlų, pamušalų, spaudinių, sagų, užtrauktukų, kniedžių ir kt. kokybinius rodiklius [40]. Šio sertifikato gavimas yra vienas iš prioritetinių įmonės tikslų. Oeko-tex 100 standarto sertifikatu patvirtinta gamyba suteikia konkurencinį pranašumą tarp tą pačią paslaugą teikiančių įmonių.

## **4.1 PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS**

Profesinės rizikos vertinimą tikslinga atlikti ne tik projektuojant ar keičiant technologinius procesus, projektuojant ar įrengiant darbo vietas, keičiant įrenginius, darbo priemones ar medžiagas bet ir projektuojant naują įmonę. Profesinės rizikos vertinimas šiuo atveju padeda numatyti galimus rizikos veiksnius ir iškart numatyti jų poveikio mažinimo priemones atliekant įmonės patalpų, patalpų priešgaisrinės saugos, įrengimų bei baldų išdėstymo, patalpų apšvietimo projektavimą.

Įmonės vadovas, vadovaudamasis profesinės rizikos vertinimo bendraisiais nuostatais, patvirtintais Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2012 m. spalio 25 d. įsakymu Nr. A1-458/V-961, turi atlikti darbo vietų profesinės rizikos vertinimą [38]. Vertinimo metu gauti rezultatai, rizikos šalinimo planai bei priemonės turi būti įforminami, pasirašomi ir saugomi įmonėje vadovaujantis Lietuvos vyriausiojo archyvaro nustatytais dokumentų saugojimo reikalavimais.

Rizikos vertinimas ir analizė apima keletą etapų:

- pavojų identifikavimas,
- pažeidžiamų asmenų identifikavimas,
- rizikos leistinumo nustatymas.

Europos saugos ir sveikatos darbe agentūra (EU-OSHA) sukūrė profesinės rizikos interaktyvią rizikos vertinimo priemonę „OIRA“, palengvinančią smulkioms ir vidutinio dydžio įmonėms atlikti darbo vietų profesinės rizikos vertinimą, į šį procesą įtraukiant ir įmonės darbuotojus. Šios priemonės pagalba buvo nustatyti įmonės „TermoGRAFIKA“ galimi rizikos veiksniai darbo vietose, įvertintas rizikos lygis bei pateiktos rekomendacijos rizikos veiksnių sumažinimui.

### **4.1.1 Pavojų identifikavimas**

Atliekant pavojaus identifikavimą buvo išskirti fiziniai, mechaniniai, psichologiniai veiksniai. Cheminių, biologinių pavojaus veiksnių įmonėje neišskirta. Įmonės veikloje naudojami įrenginiai sukelia akivaizdžius pavojus dėl naudojamos elektros įtampos, aukštos temperatūros, judančių įrenginio dalių, sklaidžiamos elektromagnetinio spinduliavimo bei monotoniškų pasikartojančių

kūno judesių ir įtempto regos darbo, stebint smulkias detales. Taip pat buvo atkreiptas dėmesys ir į mažiau akivaizdžius pavojus, tokius kaip patalpų priežiūra.

Veiksnių, keliančių pavojų darbo vietose, identifikavimo rezultatai pateikti lentelėje 4.1

4.1 lentelė

### 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
<b>Fizikiniai veiksniai</b>					
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 jie pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×			×
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	×		×	
<b>Mechaniniai veiksniai</b>					
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 tinkama apsauga ir kt.		×		×
<b>Psichofiziologiniai veiksniai</b>					
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis		×		×
Darbo įtampa (regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas		×		×
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	×		×	

#### 4.1.2 Pažeidžiamų asmenų identifikavimas

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

- tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje: maketavimo, išpjaustymo bei termo pernešimo technologinius procesus atliekantys darbuotojai;
- netiesiogiai dalyvaujantys gamyboje: pakuotojas, atliekantis pakavimo funkcijas;
- pagalbinių tarnybų darbuotojai: administracijos personalas, patalpų priežiūros darbus atliekantis darbuotojas;
- užsakovai bei tiekėjai.

## 4.2 RIZIKOS LEISTINUMO NUSTATYMAS IR RIZIKOS DYDŽIO SKAIČIAVIMAS

Identifikavus pavojus, svarbu nustatyti kiekvieno pavojaus leistinas keliamos rizikos ribas, sulygininti su atitinkamų normatyvinių dokumentų reikalavimais ir nustatyti, ar tinkamai taikomos priemonės poveikio mažinimui. Pagal pavojaus poveikio pobūdį išskiriama:

- mažai žalingas;
- žalingas;
- labai žalingas.

Rizikos dydis (balais) gali būti paskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{Rizikos dydis} = \frac{\text{Pavojaus dydis}}{\text{dydis}} \times \frac{\text{Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė}}{\text{tikimybė}} \times \text{Pasekmės}$$

Pavojaus dydis gali būti įvertinamas tokiais balais:

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

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

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

Trauma ar kita sveikatos pakenkimo tikimybė vertinama taip (balais):

3 – **didelė** (traumos arba kitokie sveikatos pakenkimai dažni),

2 - **vidutinė** (atsitiktinės traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai),

1 – **maža** (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai reti).

Pasekmės vertinamos kaip liečiančios:

3 – padalinį (paveikia daug asmenų),

2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis),

1 – asmenį (paveikiamas atskiras asmuo).

Skaičiavimų rezultatai:

1) 9 balai – nepriimtina rizikos sritis,

2) 6-9 balai – labai didelės rizikos sritis,

3) 3-6 balai – pakankamai maža rizika, galima nepaisyti.

Remiantis skaičiavimų rezultatais, nustatytas rizikos dydis bei rizikos priimtinumai. Gauti rezultatai pateikti rizikos įvertinimo lape (žr. 4.2 lentelė). Rizikos sumažinimo veiksmų plane įvardintos priemonės, padėsiančios sumažinti pavojaus galimybę (žr. 4.3 lentelė).

## Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Darbas su kompiuteriu Darbas su pjaustytuvu Darbas su termo presu	Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Patalpų vėdinimas atliekamas natūraliai. Darbuotojai gali kontroliuoti oro srauto patekimą per langus. Patalpų šildymas centralizuotas.	TAIP/NE	Patalpoje, kur dirba termo presas, yra aukštesnė temperatūra	1	1	1	3
Darbas su kompiuteriu Darbas su pjaustytuvu Darbas su termo presu	Darbo vietos apšvietimas	Naudojamas mišrus apšvietimas. Darbuotojai gali kontroliuoti tiesioginių saulės spindulių patekimą per langus.	TAIP	-	1	1	1	3
Darbas su kompiuteriu Darbas su pjaustytuvu Darbas su termo presu	Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Yra iškabintas evakavimo planas, sužymėti evakavimo išėjimai. Yra 3 vnt. po 4 kg. nešiojami dujų ir miltelių ABC klasės gesintuvai (po vieną gamybinėse patalpose ir vienas administracinėse).	TAIP/NE	Darbuotojus reikia apmokyti, kaip elgtis su gesintuvais	2	2	3	7
Darbas su kompiuteriu Darbas su pjaustytuvu Darbas su termo presu	Elektros lauko įtampa	Naudojami tvarkingi elektros kištukiniai lizdai, kištukai, atsišakojimo dėžutės, jungikliai bei kiti elektros įrenginiai. Elektros įrenginiai naudojami kaip nurodyta naudojimo instrukcijose. Į elektros kištukinius lizdus jungiami elektros prietaisai, kurie neviršija leistinos galios. Kištukiniai lizdai yra su įžeminimu ir be mechaninių pažeidimų.	TAIP	-	1	2	1	4
Darbas su termo presu	Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Įrenginys naudojamas kaip nurodyta naudojimo instrukcijose. Darbo vieta suprojektuota taip, kad darbuotojas galėtų laisvai prie jos prieiti ir turėtų pakankamai erdvės darbo judesiams atlikti.	TAIP/NE	Darbuotojus reikia apmokyti, kaip elgtis su termo presu	1	1	1	3



4.2 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Darbas su pjaustytuvu	Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Įrenginys naudojamas kaip nurodyta naudojimo instrukcijose. Darbo vieta suprojektuota taip, kad darbuotojas galėtų laisvai prie jos prieiti ir turėtų pakankamai erdvės darbo judesiams atlikti.	TAIP/NE	Darbuotojus reikia apmokyti, kaip elgtis su pjaustytuvu	1	1	1	3
Darbas su termo presu	Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Įrenginys naudojamas kaip nurodyta naudojimo instrukcijose. Darbo vieta suprojektuota taip, kad darbuotojas galėtų laisvai prie jos prieiti ir turėtų pakankamai erdvės darbo judesiams atlikti.	TAIP/NE	Darbuotojus reikia instrukuoti, kaip saugiai įdėti ir išimti gaminį iš termo presu	2	3	1	6
Darbas su kompiuteriu	Darbo poza	Darbo vietos suprojektuotos ir įrengtos taip, kad darbuotojas turėtų pakankamai erdvės darbo ir kitiems judesiams atlikti bei kūno padėčiai keisti. Darbo baldai ir įrengimai pagal galimybes pritaikomi prie darbuotojo ūgio.	TAIP	-	1	1	1	3
Darbas su pjaustytuvu								
Darbas su termo presu								
Darbas su kompiuteriu	Darbo įtampa (regos ir klausos analizatoriai)	Dirbant 8 val. darbo dieną su kompiuteriu, reglamentuotos (specialios) 5 (10) min. trukmės pertraukos nustatomos po 1 val. nuo darbo pradžios.	TAIP	-	1	2	1	4
Darbas su kompiuteriu	Darbo monotonija	Darbas vyksta viena pamaina, lanksčiu darbo grafiku. Numatytos pertraukos pagal norminius teisės aktus, esant poreikiui, skiriamos papildomos 5 (10) min. trukmės pertraukos.	TAIP	-	1	1	1	3
Darbas su pjaustytuvu								
Darbas su termo presu								
Darbas su kompiuteriu	Darbo patalpų dydis, dizainas	Patalpų plotas ir baldų bei įrengimų projektavimas atliktas numatytam darbuotojų skaičiui. Yra numatytos poilsio, asmens higienos patalpos. Šviesą praleidžiančios durys pagamintos iš saugios medžiagos ir tinkamai paženklintos.	TAIP	-	1	1	3	4
Darbas su pjaustytuvu								
Darbas su termo presu								
Darbas su kompiuteriu	Patalpų priežiūra	Darbo vietos ir darbo priemonės reguliariai valomos iki tinkamo higienos lygio.	TAIP/NE	Slidžios grindys po valymo; apkrauti praėjimai.	1	1	1	3
Darbas su pjaustytuvu								
Darbas su termo presu								

## Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį (balais)	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Papildomos ventiliacijos įrengimas patalpoje, kurioje atliekamas termo pernešimas.	3	Direktorius	3 mėn.	2015-05-18
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Pravesti apmokymus dėl gesintuvų naudojimo.	7	Direktorius (darbų saugos specialistas)	1 mėn.	2015-05-18
Darbas su: Besisukančios ar judamos mašinų dalys; Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)‘ Karštos medžiagos ir/ar paviršiai	Supažindinti su įrenginių eksploataavimo taisyklėmis, pravesti mokymus darbo vietoje.	3 3 6	Direktorius (darbų saugos specialistas)	1 sav.	2015-05-18
Patalpų priežiūra	Šlapią grindų valymą atlikti pasibaigus darbo valandoms. Visas medžiagas bei priemones laikyti sandėlyje.	3	Valytoja; Visi darbuotojai	Nedelsiant	2015-05-18

## 5. FINANSINIS EKONOMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS

Šiame darbe projektuojama nauja verslo įmonė, planuojanti teikti spaudos ant tekstilės gaminių paslaugas termo pernešimo būdu. Įmonės projektavimas apima įmonės rūšies steigimo pasirinkimo bei ekonominių-finansinių skaičiavimų projektavimo etapus. Remiantis šiais skaičiavimais yra įvertinamas ir pagrindžiamas ekonominiu požiūriu investicijų efektyvumas į projektuojamą įmonę.

### 5.1 NAUJOS ĮMONĖS STEIGIMAS, VALDYMO STRUKTŪROS SUKŪRIMAS

Nors steigiant naują įmonę pirmiausia reikia turėti perspektyvią verslo idėją, kuri apima 4 pagrindines dedamasias: aiškią naudą vartotojui, pakankamą rinką, galimybę įgyvendinti ir pasiekti pelningumą bei pakankamą inovatyvumą, tačiau ne ką mažiau svarbu apsispręsti, kokią įmonę kursite, koku būdu veiklą vystysite, kokius tikslus sieksite įgyvendinti bei kokių veiksmų bus imamasi siekiant efektyviausio verslo vystymo rezultato.

Įmonės orientacijos parinkimas apibrėžiamas įmonės filosofijoje, vizijoje, misijoje ir tiksluose.

**Filosofija** – įmonės filosofija pagrįsta efektyviausių sprendimų pasirinkimu laikantis Lietuvos vyriausybės įstatymuose numatytais reikalavimais, moderniomis technologijomis, aplinkos apsaugos aspektais.

**Įmonės vizija** – konkurencinga, verslo etikos besilaikanti, draugiška visuomenei ir aplinkai įmonė.

**Įmonės misija** – tapti saugia, tobulėjimą ir savirealizaciją skatinančia įmone. Inicijuoti atvirą kūrybą ir bedradarbiavimą.

**Tikslai** – tobulėti, plėsti siūlomų paslaugų asortimentą, tapti atsakingu ir patikimu verslo partneriu.

#### **Plėtros perspektyvos**

Įmonės plėtros perspektyvas apima plėtra į regionus ir naujų technologinių išpildymo įrengimų didinimą.

Projektuojama įmonė pagal numatomų darbuotojų skaičių priskiriama prie mikro įmonių grupės. Mikro įmonėmis vadinamos įmonės, kuriose dirba mažiau kaip 10 žmonių ir kurių metinė apyvarta arba metinė balanso suma neviršija 2 milijonų eurų. [41]. Įmonei parinktas uždarnosios akcinės bendovės (UAB) juridinis įmonės tipas (UAB privalumai ir trūkumai pateikti 5 priede).

Steigiamoje įmonėje yra keli steigėjai – akcininkai. Akcijų pasiskirstymas 40 % ir 60 %. Numatoma, jog vienas iš steigėjų atliks įmonės vadovo funkcijas, užtikrinančias efektyvų įmonės darbą. Įmonės vadovas, vadovaudamasis visuotiniame akcininkų susirinkime priimtais nutarimais, vykdo įmonės veiklą, priima sprendimus dėl papildomų akcijų išleidimo, ilgalaikio ir trumpalaikio turto įsigijimo, išlaidų ir pajamų paskirstymo, darbuotojų priėmimo ir atleidimo, darbų paskirstymo.

Įmonės vadovas atsakingas už didelės užsakymų vertės klientų pritraukimą bei jų užsakymų suderinimą, pagamintos produkcijos kokybės kontrolę bei užsakovų pretenzijų sprendimą. Kadangi įmonė yra maža, planuojama, jog, be įmonės vadovo, įmonėje bus įdarbinti 6 žmonės:

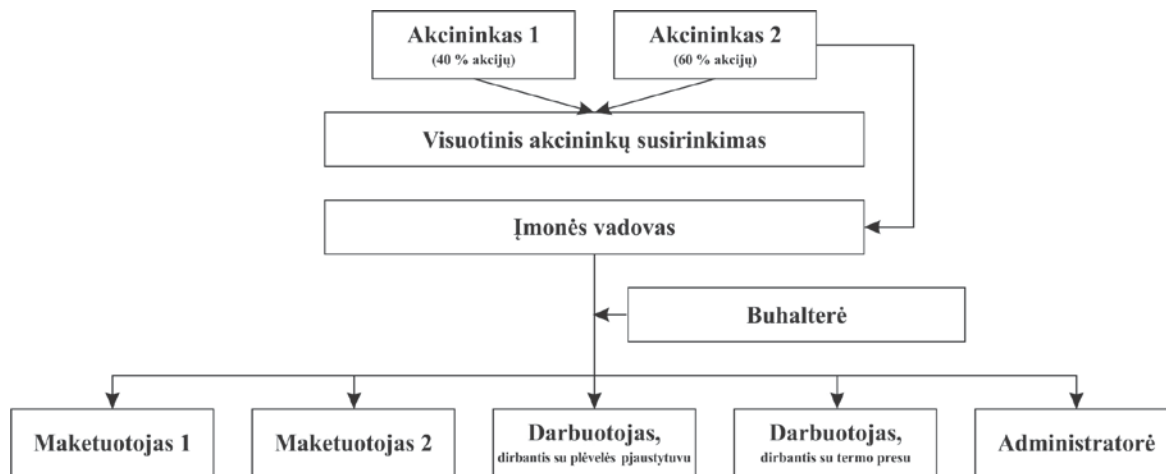
- buhalterė – atsakinga už įmonės finansinius dokumentus, mokėjimų pavedimų terminų stebėjimą, su darbo santykiais susijusių ir atsiskaitymo su tiekėjais mokėjimų duomenų pateikimą vadovui bei suderintų mokėjimų atlikimą, reikiamų ataskaitų, analizių rengimą ir pateikimą. Buhalterei bus sudarytos sąlygos dirbti lanksčiu darbo grafiku, ne pilną darbo dieną, t.y. ne mažiau nei 20 val. per savaitę.

- administratorė – atsakinga už įmonės vadovo darbotvarkės suplanavimą, vadovo pavedimų vykdymą ir kontrolę, įmonės vidaus ir išorės informacijos valdymą, klientų priėmimą ir konsultavimą, gamybai reikiamų medžiagų bei kanceliarinių priemonių užsakymų suformavimą ir užsakymą. Administracinių bei gamybinių patalpų priežiūros kontroliavimą. Administratorė priimama pilnai darbo dienai t.y. 8 val. per dieną.

- Maketuotojas – atsakingas už maketavimą (esant pageidavimui – maketo dizaino kūrimas), atvaizdo paruošimą išpjaustymui. Klientų konsultavimą. Planuojama priimti 2 darbuotojus – pilnai darbo dienai su lanksčiu darbo grafiku, bet ne mažiau nei 40 val. per sav. Darbo grafikas derinamas pagal darbų kiekį.

- Darbuotojas, dirbantis su plėvelės pjaustytuvu - atsakingas už plėvelės išpjaustymo technologinį procesą, apimantį tinkamų parametrų parinkimą išpjaustymo procesui. Išpjaustytos plėvelės paruošimą pernešimui. Įrengimų priežiūrą, medžiagų kiekio likučių stebėjimą. Taip pat atliks nesudėtingus maketavimo darbus. Planuojama priimti 1 darbuotoją pilnai darbo dienai lanksčiu darbo grafiku, bet ne mažiau nei 40 val. per sav. Darbo grafikas derinamas pagal darbų kiekį.

- Darbuotojas, dirbantis su su termo presu – atsakingas už termo pernešimo technologinį procesą, apimantį tinkamų parametrų parinkimą atvaizdo pernešimui ant reikiamo gaminio, pernešimą bei atvaizdo pernešančiojo pagrindo atskyrimą nuo gaminio. Produkcijos pakavimą. Įrengimų priežiūrą, medžiagų kiekio likučių stebėjimą. Planuojama priimti 1 darbuotoją pilnai darbo dienai lanksčiu darbo grafiku, bet ne mažiau nei 40 val. per sav. Darbo grafikas derinamas pagal darbų kiekį.



28 pav. Projektuojamos įmonės valdymo schema

## 5.2 RINKOS ANALIZĖ, ĮMONĖS TIKSLŲ, RIZIKOS FAKTORIŲ IŠSKYRIMAS

### 5.2.1 Rinkos analizė

Naujai steigiamos įmonės susiduria su išties dideliais iššūkiais, todėl turi labai atidžiai planuoti savo įėjimą į rinką kelius, galimybes ir nusimatyti prioritetus bei tikslus. Įmonės įėjimas į rinką ir sėkmingas jos dalyvavimas joje yra pagrindžiamas mokslininkų sudarytais konkurencingumo tyrimo modeliais. Vienas iš jų yra JAV mokslininko M. Porterio 1990 m. pateiktas 5 jėgų, įtakančių įmonės konkurencingumą, Deimanto modelis. M. Porteris išskyrė 5 jėgas, kurių tarpusavio ryšio bei kiekvienos iš jų stiprumas lemia įmonės sėkmingumą. Tačiau kiti konkurencijos procesus nagrinėjantys mokslininkai šį modelį modifikavo ir įvedė šeštą jėgą - „Valstybinės institucijos“. Toks modifikuotas modelis labiau tinkamas atlikti rinkos analizę besivystančiose šalyse, tame tarpe ir Lietuvoje [42].

Norėdami nusimatyti faktorius, padėsiančius įgyti konkurencinį pranašumą ir nuostolių patyrimą, reikia atidžiai išnagrinėti visas 6 konkurencingumo modelio dedamąsias.

- Tiekėjai – tai rinkos dalyviai, galintys pasiūlyti ar siūlantys prekes, paslaugas ar darbus. Kuriamos įmonės tiekėjais yra įmonės, užsiimančios termo presų, pjaustymo įrenginių, spausdinimo ant tekstilės įrenginių bei reikiamų darbui medžiagų pardavimu bei garantine priežiūra; termo plėvelių, termo popieriaus importuotojai (pvz.: UAB „Seri-Deco“; UAB „Heliopolis“; UAB „Sesoma“; UAB „Baltic CMYK“; adv.lt internetinė reklaminių medžiagų parduotuvė); tekstilės gaminių gamintojai bei importuotojai (pvz.: AB „Utenos trikotažas“; AB „Pakaita“; UAB „Omniteksas“; UAB „IRMCO“; UAB „Darbo Apranga“; UAB „ALGRIMA“, adv.lt internetinė reklaminių medžiagų parduotuvė ir k.t.). Nors tiekėjų yra gan didelis pasirinkimas, tačiau renkantis vieną ar kitą tiekėją, labai svarbu atkreipti dėmesį į jo patikimumą, jo teikiamų medžiagų bei aptarnavimo kokybę, asortimentą ir jo dydį, taip pat kainos lygį, atsižvelgiant į

esančias rinkoje. Renkantis tiekėją ne mažiau svarbu, kiek papildomų paslaugų galima tikėtis iš bendradarbiavimo, tokių kaip kainos nuolaida, pateikto nekokybiško gaminio gražinimo sąlygos, garantinė įrenginių priežiūra. Visi susitarimai su tiekėjais yra svarbūs konkurencingumui. Tik turint išskirtines tiekimo sąlygas bei iskiertinių sąvybių turinčius įrengimus ar medžiagas galima įgyti didesnį pranašumą prieš konkurentus.

- Vartotojai – tai rinkos dalyviai, perkantys iš gamintojo prekę ar paslaugą savo poreikiams tenkinti. Kuriamos įmonės vartotojais gali būti įmonės, organizacijos bei pavieniai žmonės, norintys įsigyti tekstilinius gaminius, dekoruotus termo pernešimo spaudos technologija.

- Potencialūs konkurentai – tai konkurentai, kurie pradeda ar planuoja veiklą tame pačiame rinkos segmente. Numatyti šiuos konkurentus sudėtinga, tačiau būtina stebėti rinką ir reaguoti į joje vysktančius pokyčius.

- Tiesioginiai konkurentai – tai konkurentai, užsiimantys tokia pačia veikla ir paslaugos teikimą numatę tam pačiam rinkos segmentui. Šių konkurentų detali analizė - tai pagrindinė grėsmių, bet tuo pačiu ir galimybių nustatymo šaltinis. Detali pagrindinių konkurentų analizė padeda išsiaiškinti jų veiklos privalumus ir trūkumus bei padeda numatyti prioritetinius įėjimo į rinką sprendimus, o taip pat padeda išskirti rinkos dalį, kurioje galima konkuruoti. Kuriamos įmonės konkurentais galima įvardinti įmones, užsiimančias įvairios reklaminės produkcijos gamyba, turinčias technologinio išpildymo procesams reikiamą įrangą bei įmones, siūlančias gaminių su perkeliama spauda, tačiau atliekančias tarpininko funkciją (Pvz.: UAB „Anona“, UAB „Rodiklis“; UAB „Spaudos idėjos“; UAB „M&G reklamos gamybos studija“; MB „Marškinėliai“; „Dovanų šalis“; UAB „DEVOSCO“; UAB „Lekosta“; UAB „SKAITMENINIS AMŽIUS“).

- Paslaugos (prekės) – tai visuma veiksmų, kuriuos atlikus yra patenkinami užsakovo poreikiai visuose bendradarbiavimo etapuose: nuo sudominimo savo paslauga, užsakymo derinimo, kainos nustatymo iki užsakymo įvykdymo, papildomų paslaugų suteikimo ir pagaminto gaminio atidavimo.

- Valstybinių institucijų priimami įstatymai, sprendimai tiesiogiai (kaip rinkos dalyvis, pirkėjas) arba netiesiogiai dalyvaujant (per mokesčius, subsidijas, paramą) veikia rinką. Pagrindinis rinkos reguliavimo tikslas yra siekis užtikrinti veiksmingą, be iškraipymų, konkurenciją. Valstybė įtaką ekonomikai daro per mokesčių sistemą, valstybės išlaidas, privatizaciją, konkurencijos skatinimo priemones, regioninę politiką, bei pagalbą smulkiąjam ir vidutiniam verslui.

Projektuojama įmonė planuoja naudotis smulkiam ir vidutiniam verslui taikomomis valstybės pagalbos formomis: mokestinėmis lengvatomis, lengvatinių kreditų teikimu su daliniu palūkanų dengimu, kredito draudimu.

## 5.2.2 Makroaplinkos analizė PEST metodu

PEST analizė – tai strateginio planavimo priemonė, padedanti įvertinti keturis pagrindinius makro aplinkos aspektus (politinius (Polical), Ekonominius (Economical), Socialinius (Social) ir Technologinius (Technological), kuriems įmonės negali daryti tiesioginės įtakos.

5.1 lentelė

### Makro aplinkos analizė PEST metodu

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

**Aplinkos stabilumo lygis = 3,00**

5.2 lentelė

### Makro aplinkos analizė ir konkurencinio pranašumo nustatymas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Klientų derėjimosi galia										
1	Klientai nenusiteikę ir jų daug	Nepalanku					+			Palanku
2	Siūlomas produktas nediferencijuotas pagal vartotojų grupes	Nepalanku				+				Palanku
3	Tiekiamo produkto kaina turi reikšmės kliento sąnaudoms	Nepalanku						+		Palanku
4	Klientai patys negali perimti iš firmos rinkos dalį	Nepalanku				+				Palanku
Tiekėjų derėjimosi galia										
5	Alternatyvių tiekėjų yra nedaug	Nepalanku				+				Palanku
6	Nėra alternatyvių pakaitų tiekėjų pristatomiems įrenginiams, žaliavoms	Nepalanku					+			Palanku
7	Tiekėjo kainos sudaro mūsų firmos kainos didelę dalį	Nepalanku				+				Palanku
8	Tiekėjai gali perimti dalį rinkos	Nepalanku						+		Palanku

Pakaitalų grėsmė										
9	Produkto moralinio nusidėvėjimo grėsmė	Maža				+				Didelė
10	Yra galimybė persiorientuoti į pakaitalus	Maža					+			Didelė
11	Firmos sukurto produkto priedai gali sustabdyti klientų persiorientavimą į pakaitalus	Negali						+		Gali
12	Galimas įmonės pelningumo lygio sumažėjimas, jei klientai perbėgs į pakaitalų grupes	Nepalanku							+	Palanku
Naujų konkurentų grėsmė										
13	Produkto diferenciacija	Diferencijuota	+							Nediferenc.
14	Nedidelės investicijos	Mažos				+				Didelės
15	Masto ekonomija	Nepalanku			+					Palanku
16	Klientų persiorientavimo sąlygos	Geros		+						Blogos
17	Ribotos galimybės pasinaudoti esančiais platinimo kanalais	Ribotos				+				Neribotos
18	Dominuojančių firmų reakcija	Nepalanki			+					Palanki
Esančių konkurentų grėsmė										
19	Konkurentai lygiaverčiai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku			+					Palanku
20	Rinka auga lėtai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku				+				Palanku
21	Sunku diferencijuoti produktą pagal vartotojų grupes ir vyksta kainų ir klientų lojalumo karas	Nepalanku					+			Palanku
22	Aukštos pradinės investicijos ir visi nori padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku		+						Palanku
23	Sudėtinga ir brangu pasitraukti iš rinkos	Sudėtinga			+					Lengva
Iš viso			1	2	4	8	4	3	1	

**Konkurencinis pranašumas = 3,30**

### 5.2.3 Įmonės potencialo ir finansavimo pajėgumo įvertinimas

Įmonės potencialas - tai vidinė įmonės galia įveikti konkurentus. Svarbu nustatyti tuos komponentus įmonės veikloje, kurie yra geresni nei konkurentų.

5.3 lentelė

#### Įmonės potencialo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1	Žemi kaštai	Žemi					+			Aukšti
2	Aukšto lygio technologijos	Žemo						+		Aukšto
3	Aukšto lygio darbuotojai	Žemo							+	Aukšto
4	Didelis pelningumas	Mažas			+					Didelis
5	Turimi resursai	Maži					+			Dideli
6	Produkto kokybė	Bloga							+	Gera
7	Firmos kultūra, įvaizdis, reputacija	Žema							+	Aukšta
8	Dideli ir lankstūs gamybiniai pajėgumai	Maži				+				Dideli



5.3 lentelės tęsinys

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
9	Plati ir pigi tiekinių rinka	Siaura			+					Plati
10	Ypatinga specializacija	Nepalanki						+		Palanki
11	Ypatinga komunikacija	Nepalanki					+			Palanki
12	Kūrybiškumas	Siauras							+	Platus
Iš viso			0	0	2	1	3	2	4	

**Įmonės potencialas = 4,42**

5.4 lentelė

### Įmonės finansinio pajėgumo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5		6
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1	Turimi finansiniai resursai	Maži				+				Dideli
2	Investicijų poreikiai	Dideli					+			Maži
3	Investicijų nauda	Maža						+		Didelė
4	Finansinė rinka	Didelė			+					Maža
5	Investicijų gavimo šaltinis	Mažas			+					Didelis
Iš viso			0	0	2	1	1	1	0	

**Finansinis pajėgumas = 3,20**

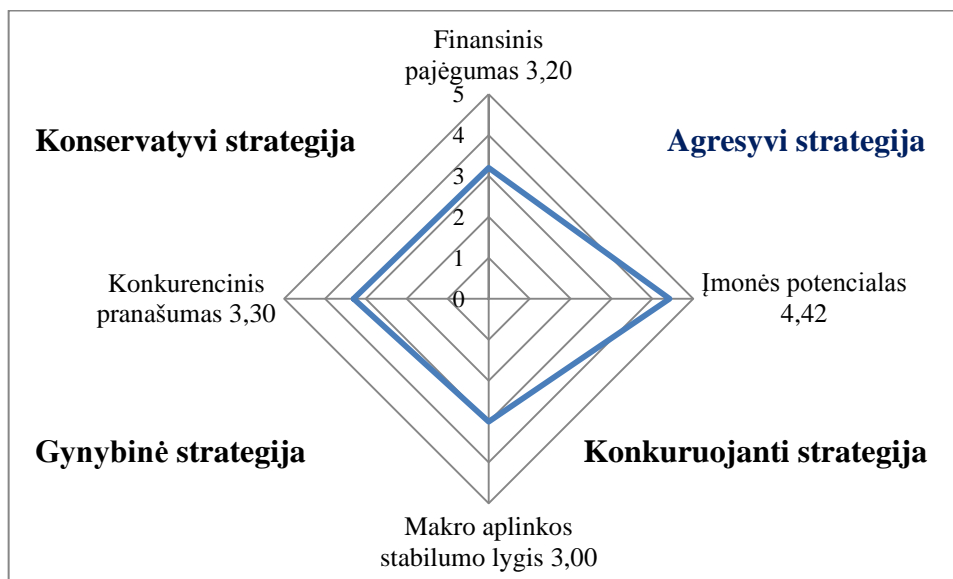
### 5.2.4 Marketingo strategijų alternatyvos ir jų atranka

Marketingo strategijos parenkamos naudojant SPACE metodą. Trikampio ploto dydis parodo tinkamiausią marketingo strategiją. Pagal SPACE metodą gauta, kad įmonei priimtinausia yra agresyvi strategija. Šios strategijos tikslas pasiimti makasimalų pelną iš įmonės vystomos veiklos. Agresyvi marketingo strategija nukreipta į didelę auditoriją ir siekia įtikinti, jog ši paslauga yra būtina gyvenimo kokybės užtikrinimui.

5.5 lentelė

### Strategijos rezultatų lentelė

Strategijos	Gautas rezultatas
<i>1</i>	<i>2</i>
Finansinis pajėgumas	3,00
Įmonės potencialas	3,30
Makro aplinkos stabilumas	4,42
Konkurencinis pranašumas	3,20



29 pav. Marketingo strategijų alternatyvos

### 5.2.5 Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu

5.6 lentelė

#### Įmonės SWOT analizė

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
Paklausi paslauga; Profesionalus ir imlus naujai informacijai kolektyvas; Darbuotojų kvalifikacijos kėlimas; Naujausių medžiagų ir dizaino galimybių išnaudojimas.	Mažas gamybinis pajėgumas; Technologinių įrengimų ribotumas; Tiekėjai – perparduotojai; Lėtas kelias į rinką
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
Bendradarbiavimas su vienetinių rūbų gamintojais; Didėjantis įvairių grupių formavimasis bei aprangos ženklavimas; Vaikų aprangos ženklavimas inicialais; Klientų pritraukimas sertifikuotais gaminiais; Galimybė užsidirbti papildomų lėšų iš atskirų technologinių procesų	Didelė konkurencija rinkoje; Sunkiai nuspėjama vartotojų reakcija; Didėjančios, nestabilios žaliavų (termo plėvelių, tekstilės gaminių), energijos kainos.

Atlikus SWOT analizę (5.6 lentelė), galime daryti išvadą, kad net ir esant paklausai tokio tipo paslaugoms, įmonei su turimais technologiniais įrengimais bus sunku konkuruoti rinkoje. Tačiau turėdama kvalifikuotus, kūrybiškus darbuotojus ir įsidieigus sertifikuotą gamybą su aukšta gaminių kokybe ir išlaikydama vidutinį kainos lygį konkurentų atžvilgiu rinkoje konkuruoti gali. Tačiau norint įgyti pranašumą, reikia investuoti į technologinius įrengimus, pvz.: įsigyti plačiaformatį spausdintuvą - pjaustytuvą, galintį spausdinti tiek ant termo plėvelės, tiek ir ant kitų medžiagų; taip pat tekstilinį etikečių spausdintuvą ir k.t. Šių įrenginių galimybės padidintų įmonės teikiamų paslaugų asortimentą. Įrengimų įsigyjimui reiktų pasinaudoti ES teikiamomis priemonėmis smulkiam ir vidutiniam verslui.

## 5.2.6 Vidinio profilio analizė

Įmonės tiesioginius konkurentus galima suskirstyti į 2 kategorijas. Pirmajai priklauso įmonės, užsiimančios įvairios reklaminės produkcijos gamyba, turinčios įvairiems technologinio išpildymo procesams reikiama įrangą. Antrajai kategorijai priklauso įmonės, siūlančios gaminių su perkeliama spauda, tačiau atliekančios pardavėjo-tarpininko funkciją, t. y. patys technologinių įrengimų neturi, o gamybos paslaugas perka iš technologinius išpildymo įrenginius turinčių įmonių. Pastarieji gali būti ne tik konkurentai, bet ir užsakovai.

Kuriant įmonę lyginamoji analizė buvo atliekama su įmonėmis, teikiančios panašias paslaugas, turinčias panašų darbuotojų skaičių bei įsikūrusiomis Kaune. Išskirti keli pagrindiniai konkurentai: UAB „ZOO“ ir UAB „Anona“.

5.7 lentelė.

### Vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralus	Nežymus	Didelis trūkumas
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Finansai			+		
Bendri veiklos rezultatai				+	
Galimybė didinti kapitalą	+				
Grynasis apyvartinis turtas					+
Marketingas		+			
Rinka				+	
Rinkos pažinimas	+				
Prekė		+			
Reklama ir rėmimas			+		
Kaina		+			
Paskirstymas		+			
Gamyba		+			
Vieta			+		
Įrengimų šiuolaikiškumo lygis				+	
Technologijų šiuolaikiškumo lygis			+		
Gamybos išplėtimo galimybės	+				
Ryšys su tiekėjais			+		
Atsargų kontrolė			+		
Kokybės kontrolė	+				
Įmonės kultūra	+				
Organizacijos struktūra		+			
Organizacijos įvaizdis	+				
Personalas	+				
Darbuotojų skaičius				+	
Kvalifikacijos tinkamumas	+				
Darbo apmokėjimo sistema		+			

5.8 lentelė

## Konkurentų pagrindinių veiklos rodiklių analizė

Rodikliai	UAB „ZOOP“	UAB „Anona“
1	2	3
Gamyba	Spauda ant tekstilės gaminių	Reklaminų suvenyrų ir verslo dovanų, sportinių prizų, apdovanojimų, antspaudų gamyba ir smulkiatiražė spauda.
Turimi technologiniai įrengimai	Sublimacinė spauda; Termo perkeliamoji spauda; Šilkografija; Siuvinėjimas	Graviravimas; Tampografija; Sublimacinė spauda; Termo perkeliamoji spauda;
Finansai	Apyvarta 20 – 30 tūkst. Eur (2013 m.)	Apyvarta 200 – 300 tūkst. Eur (2013 m.)
Marketingas	Įmonė turi savo internetinį puslapį.	Įmonė turi savo internetinį puslapį.
Žmogiškieji ištekliai	Dirba 5 darbuotojai (2015-05-16 duomenimis)	Dirba 9 darbuotojai (2015-05-16 duomenimis)

Sudarant įmonės vidinio profilio analizę, lyginama su įmone UAB „ZOOP“.

5.9 lentelė

### Įmonės vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Vertinimas	Komentaras
<b>FINANSAI</b>		
Bendri veiklos rezultatai	Nežymus trūkumas	Dalis gauto pelno yra investuojama į įmonės plėtrą, nuolatinį atsinaujinimą ir darbuotojų tobulinimą. Kita dalis mokama bankui už akcininkų dividendus ir paskolas.
Galimybė didinti kapitalą	Didelis pranašumas	Bus nuolat ieškoma naujų rinkų. Taip pat bus įdiegti nauji technologiniai įrengimai, praplėstas siūlomų gaminių asortimentas.
Grynasis apyvartinis turtas	Didelis trūkumas	Įmonė turi įsiskolinimų, kadangi tik pradeda veiklą, tačiau bėgant laikui tai pasikeis.
<b>MARKETINGAS</b>		
Rinka	Nežymus pranašumas	Sertifikuoti gaminiai, dėmesys užsakovui pritrauks dalį vartotojų.
Rinkos pažinimas	Didelis pranašumas	Užsakovai daug dėmesio skiria kokybei, užsakymo išpildymo greičiui, kainos lygiui.
Prekė	Nežymus pranašumas	Įmonės pradžioje asortimentas bus gana siauras, tačiau prekė bus aukštos kokybės.
Reklama ir rėmimas	Nežymus pranašumas	Reikia sukurti internetinį puslapį. Įdiegti internetinės prekybos galimybę. Reklamuotis masiniuose renginiuose. Siųsti individualią komunikacinę žinutę potencialiems užsakovams.
Kaina	Nežymus privalumas	Kainodaros strategija palankenė nei konkurentų.
Paskirstymas	Nežymus trūkumas	Prekių paskirstymui bus naudojamos transportavimo įmonių paslaugomis, už paslaugas atsiskaitant barteriniais mainais.
<b>GAMYBA</b>		
Vieta	Neutralus	Puikus susisiekimas, geri keliai.
Gamybiniai pajėgumai	Nežymus trūkumas	Pradžioje našumas nebus labai didelis, tačiau numatomas našumo didinimas.
Ryšys su tiekėjais	Nežymus trūkumas	Dalis sutarčių sudaromos su vietiniais gamintojais. Tačiau didžioji dalis žaliavų gaunamos iš importuotojų, o ne iš gamintojų.
Kokybės kontrolė	Nežymus pranašumas	Įmonė atitinka visus keliamus kokybės reikalavimus, yra įdiegtos naujausios kokybės sistemos. Gamybai naudojama sertifikuota žaliava, gamybos procesas vykdomas ekologinių idėjų bei Oeko-Tex® 100 standarto reikalavimais.

ĮMONĖS KULTŪRA		
Organizacijos struktūra	Neutralus	Įdarbintas optimalus darbuotojų skaičius. Valdančiosios struktūros ir darbuotojų pasiskirstymas taip pat optimalus.
Taisyklės, politika ir procedūros	Nežymus pranašumas	Įmonės vidaus politika – aukšta gaminių kokybė, nuolatinis darbuotojų tobulėjimas, sąžiningumas ir atsakingumas. Visos taisyklės paremtos Lietuvos ir Europos sąjungos reikalavimais.
Organizacijos įvaizdis	Nedidelis pranašumas	Bus formuojamas patikimos, draugiškos aplinkai, aukštus reikalavimus kokybei keliančios įmonės įvaizdis.
PERSONALAS		
Darbuotojų skaičius	Neutralus	Įvertinus turimus gamybinius pajėgumus ir planuojamas gamybos apimtis, pasirinktas optimalus darbuotojų skaičius.
Kvalifikacijos tinkamumas	Didelis pranašumas	Į darbą gamyboje priimami darbuotojai, įgiję spaudos (ar panšaus profilio) technologo kvalifikaciją. Darbuotojai supažindinami su turimomis technologijomis, pravedami mokymai, sudaroma galimybė tobulintis.
Nuostatos	Neutralus	Vertinamas darbo efektyvumas, našumas, kokybė. Atsižvelgiama į gebėjimą dirbti kolektyve, lojalumą, sprendimų ieškojimą bei tobulėjimą.
Darbo apmokėjimo sistema	Neutralus	Taikomas etatinis atlyginimo apmokėjimas. Mokama du kartus per mėnesį. Esant didesniai darbo valandų skaičiui mokami priedai.

### 5.2.7 Rinkos perspektyvos vertinimas

Rinkos perspektyvos vertinimas atlikus rinkos segmentavimą. Žinant, iš kokių segmentų susideda rinka, galima pasirinkti, į kokius segmentus orientuotis.

5.10 lentelė

### Rinkos perspektyvos vertinimas

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

Atlikus rinkos perspektyvos vertinimą, galima teigti, kad esamomis rinkos sąlygomis projektuojamos įmonės veikla yra rizikinga.

### 5.3 PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI

Projekto įgyvendinimui reikiamos investicijos sudaro **93 722,12 Eur**. Projektas bus finansuojamas iš skolintų lėšų. Bus pasinaudota Atviro kredito fondo – INVEGOS fondo, įsteigto 2009-04-07 Finansavimo sutartimi, finansinės inžinerijos priemone „Atviras kreditų fondas“ (AKF), teikiamomis galimybėmis. Lengvatinė AKF paskola su INVEGA garantija bus imama iš AB banką „Citadele“ kredito įstaigos, turinčios teisę teikti tokias paslaugas. Kreditai iš AKF lėšų teikiami SVV subjekto investicijoms finansuoti ir/ar apyvartinio kapitalo trūkumui papildyti, jei toks finansavimas susijęs su SVV subjekto naujos veiklos pradžia ar jau egzistuojančios veiklos stiprinimu ir plėtra. Kreditai SVV subjektams gali būti teikiami ne ilgesniam kaip 72 mėnesių laikotarpiui. Paskola eurais – 3 mėn. EURIBOR +0,1 proc., bet ne daugiau 3 proc. metinių palūkanų, plus banko marža, kurios maksimalus dydis neturės viršyti 3 proc.

Kreditui taikoma 3 % metinių palūkanų norma. Kredito grąžinimui taikomas 6 mėn. atidėjimas ir sudaromas grąžinimo grafikas atsižvelgiant į tai, kad ne mažiau kaip 25 % kredito turi būti grąžinta per 24 mėnesius nuo kredito sutarties sudarymo datos ir ne mažiau kaip 75 % turi būti grąžinta per 48 mėnesius nuo kredito sutarties sudarymo datos. Per 12 mėnesių laikotarpį vienai įmonei ar SVV subjektui gali būti suteikiami ne daugiau kaip du kreditai ar kredito linijos iš AKF. Įvertinant šiuos reikalavimus kreditas bus imamas dalimis, tikslingoms išlaidoms padengti.

5.11 lentelė

#### Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. Eur	Struktūra	tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo ir gamybos priemonėms	45 850,05	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	10 000
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	46 525,81	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	83 711,30
3. Statybos, montavimo darbų kaštai		3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi tiekėjai	
4. Kiti kaštai	1 335,44	4. Europos Struktūriniai fondai	
Viso kaštų:	93 711,30	Viso šaltinių:	93 711,30

#### 5.3.1 Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Ilgalaikio turto skaičiavimas atliktas atsižvelgiant į technologinių įrengimų vertę, įskaitant priedus už garantijas, komplektavimą, tiekimo 10 %, pristatymo ir montavimo 10 % išlaidas bei 21 % PVM. Prie ilgalaikio turto priskiriamas ilgiau nei vienerius metus tarnaujantis turtas ir kurio įsigijimo ar pasigaminimo savikaina yra nemažesnė už Vyriausybės nustatytą minimalią viešojo sektoriaus subjektams (VSS) ilgalaikio materialiojo turto vertę. Šiuo metu tai sudaro 500 Eur [43].

**Įrenginiai**

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis, vnt	Našumas, vnt./val.	Ilgis, m	Plotis, m	Aukštis, m	Kaina vnt., tūkst. Eur	Iš viso
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1.	Plėvelių pjaustytuvas, SUMMACUT D60	1	170	1,00	0,35	0,30	2,10	2,10
2.	Termo presas SISER PRESS TS-ONE	1	40	0,62	0,50	0,68	1,75	1,75
3.	Kompiuteris HP ProDesk 600 G1 su monitoriumi DELL UltraSharp U2415 LED	3	170	0,44	0,51	0,65	1,04	3,11
Iš viso								6,96
Priedai								0,70
PVM (21%)								1,46
Iš viso su PVM								8,42
Montavimas								1,26
Iš viso								10,38

**Suvestinė kainos skaičiuotė**

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, tūkst. Eur			Viso, tūkst. Eur
	Montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
Gamybinio korpuso nuomos išlaidos	44 504,23			44 504,23
Įrengimų išlaidos		10,38		10,38
Kitos išlaidos			1 335,44	1 335,44
Viso (ilgalaikio turto)	44 504,23	10,38	1 335,44	45 850,05

**5.3.2 Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas**

Trumpalaikio turto reikiamų lėšų skaičiavimas atliktas 5 metų laikotarpiui. Prie trumpalaikio turto priskiriami gamybos kaštai, reikiamos energijos sąnaudos bei lėšos, reikalingos darbo užmokesčiui.

**Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis**

Eil. Nr.	Pinigų paskirtis	2015	2016	2017	2018	2019
1.	Gamybos kaštai	7 287,18	8 968,83	11 211,04	10 089,94	8 968,83
2.	Sanaudos energijai	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
3.	Darbo užmokestis	1,00	1,36	1,87	1,85	1,81

## 5.4 PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIS IR REALIZACINĖS PAJAMOS

Planuojant gamybos planavimo procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui, pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (5.15 lentelė). Gaminiai suskirstyti į keturias grupes: trikotažo gaminiai, darbo rūbai, sportinė apranga ir kiti gaminiai. Brandos stadijoje 2017 m. gamybos įsisavinimo koeficientas lygus 1. Kitais projekto eksploatavimo metais įsisavinimo koeficientai priimti 0,6-0,9 ribose ir pagal jį paskaičiuoti gamybos apimtys penkerių metų laikotarpiui.

5.15 lentelė

### Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio pajėgumo panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis natūriniais vienetais, vnt.	Gaminio vieneto kaina, Eur/vnt..	Pardavimų (gamybos) apimtis, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2015	0,65	2503	348,61	872391,48	13 179,55
		1690	6700,01	11323020,94	
		618	680,48	420193,50	
		943	598,35	563945,56	
2016	0,8	3080	278,71	858424,41	15 729,53
		2080	6631,79	13794131,29	
		760	609,66	463339,19	
		1160	528,99	613632,87	
2017	1	3850	221,49	852740,21	19 154,21
		2600	6575,95	17097472,77	
		950	551,69	524101,41	
		1450	468,89	679891,62	
2018	0,9	3465	230,20	797632,19	17 331,18
		2340	6584,45	15407607,63	
		855	560,51	479232,77	
		1305	495,56	646711,04	
2019	0,8	3080	241,07	742508,79	15 487,41
		2080	6595,06	13717732,35	
		760	571,53	434360,29	
		1160	511,04	592804,08	
Iš viso				80 900 306,85	80 881,87

## 5.5 GAMYBOS KAŠTAI

Pagal kaštų priklausomybę nuo gamybos apimtys kitimo, gamybos kaštai skirstomi į pastoviuosius (sąlyginai pastovūs) ir kintamus (proporcinguosius) kaštus. Pastovieji kaštai nepriklauso (arba beveik nepriklauso) nuo gamybos apimtys pokyčių (pvz., administracijos darbuotojų darbo užmokestis, patalpų apšildymo, nuomos ir kitos išlaikymo išlaidos). Kintamieji kaštai didėja arba mažėja proporcingai gamybos apimtys pokyčiui (pvz., žaliavų, pagrindinių medžiagų, energijos technologijai kaštai, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis ir kt).



### 5.5.1 Tiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas

5.16 lentelė

#### Įrenginių eksploataavimo išlaidos

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas, markė	Įrengimo kaina, tūkst. Eur	Įrenginių kiekis, vnt.	Įrenginio darbo laikas, h	Įrenginio galingumas, kW	Elektros energijos poreikis, kWh	Amortizacijos kaštai tūkst. Eur /metus	Metinės išlaidos tūkst. Eur /metus
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1	Plėvelių pjaustytuvas SUMMACUT D60	2,10	1	1991,37	0,80	1593,10	0,14	196,09
2	Termo presas SISER PRESS TS-ONE	1,75	1	1991,37	2,00	3982,74	0,11	489,99
3	Kompiuteris HP ProDesk 600 G1 su monitoriumi DELL UltraSharp U2415 LED	1,04	3	1819,80	0,45	2456,73	0,19	302,36
Iš viso								988,44
Priedai								98,84
PVM (21 %)								207,57
Bendros sąnaudos nuomai								1 294,86

5.17 lentelė

#### Išlaidos apšvietimui

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas, m <sup>2</sup>	Apšvietimo norma, W/m <sup>2</sup>	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, Eur
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Gamybinės patalpos	41,52	20	0,83	0,123	205,91
Viso:						205,91

Apšvietimo norma pateiktos Lietuvos higienos normos įsakyme HN 98 : 2000 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“ Spaustuvėms ir knygrišykloms rekomenduoja apšvietos reikšmes nuo 300 lx iki 1000 lx. Kad gautume 500 lx apšvietą, apšvietimo norma turi būti 20 W/m<sup>2</sup>. Imame, kad vidutiniškai šviesą naudojame 8 val. (per metus 2016 val.).

## Išlaidos pagrindinėms medžiagoms ir žaliavoms

Eksploatacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas, mato vienetas	Kaina, Eur	Trikotažo gaminiai			Darbo rūbai			Sportinė apranga			Kiti gaminiai			Iš viso		
			Sąnaudos norma 100 vnt.	Sąnaudos visai apimčiai, vnt.	Suma, Eur	Sąnaudos norma 100 vnt.	Sąnaudos visai apimčiai, vnt.	Suma, Eur	Sąnaudos norma 100 vnt.	Sąnaudos visai apimčiai, vnt.	Suma, Eur	Sąnaudos norma 100 vnt.	Sąnaudos visai apimčiai, vnt.	Suma, Eur	Sąnaudos norma 100 vnt.	Sąnaudos visai apimčiai, vnt.	Suma, tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
2015	Marškinėliai vnt.	1,74	174,00	4354,35	7576,57										4354,35	7,58	
	Darbo švarkai TECH/SV vnt.	25,29				2529,00	42740,10	1080897,13								42740,10	1 080,90
	Darbo švarkai FR 35 vnt.	21,78				2178,00	36808,20	801682,60								36808,20	801,68
	Darbo puskombinezoniai PRO CANVAS/P vnt.	11,25				1125,00	19012,50	213890,63								19012,50	213,89
	Darbo puskombinezoniai FR 37	53,24				5324,00	89975,60	4790300,94								89975,60	4 790,30
	Chalatai LW 63 vnt.	2,30				230,00	3887,00	8940,10								3887,00	8,94
	Signalinė liemenė SIG vnt.	4,00				400,00	6760,00	27040,00								6760,00	27,04
	Signalinė liemenė dviratininkams SIG vnt.	6,00								600,00	3705,00	22230,00				3705,00	22,23
	Sportinė apranga (marškinėliai) vnt.	12,00								1200,00	7410,00	88920,00				7410,00	88,92
	Sportinė apranga (šortai) vnt.	7,20								720,00	4446,00	32011,20				4446,00	32,01
	Skėčiai vnt.	11,00											1100,00	10367,50	114042,50	10367,50	114,04
	Kepurės vnt.	4,50											450,00	4241,25	19085,63	4241,25	19,09
	Skarelės vnt.	1,75											175,00	1649,38	2886,41	1649,38	2,89
	Plėvelė 1 T-Tape Poli Flex Premium m <sup>2</sup>	14,12	106,55	2666,49	37650,79	30,59	516,94	7299,25					1,83	17,24	243,43	3200,67	45,19
	Plėvelė 2 T-Tape Poli Flock m <sup>2</sup>	21,72	3,57	89,37	1941,16	9,51	160,64	3489,20					0,62	5,81	126,27	255,83	5,56
	Plėvelė 3 T-Type Reflex m <sup>2</sup>	29,96	13,42	335,92	10064,26	2,25	37,96	1137,41	0,37	2,31	69,27	4,92	46,39	1389,84	422,59	12,66	
	Plėvelė T-Tape Merida Nylon m <sup>2</sup>	18,66								29,10	179,70	3353,15				179,70	3,35
Termoatspaudai m <sup>2</sup>	13,40	32,53	814,01	10907,78											814,01	10,91	
Iš viso				68 140,54			6 934 677,25				146 583,62			137 774,07	240 229,67	7 287,18	

5.18.lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2016	Marškinėliai vnt.	1,74	174,00	5359,20	9325,01										5359,20	9,33
	Darbo švarkai TECH/SV vnt.	25,29				2529,00	52603,20	1330334,93							52603,20	1 330,33
	Darbo švarkai FR 35 vnt.	21,78				2178,00	45302,40	986686,27							45302,40	986,69
	Darbo puskombinezoniai PRO CANVAS/P vnt.	11,25				1125,00	23400,00	263250,00							23400,00	263,25
	Darbo puskombinezoniai FR 37	53,24				5324,00	110739,20	5895755,01							110739,20	5 895,76
	Chalatai LW 63 vnt.	2,30				230,00	4784,00	11003,20							4784,00	11,00
	Signalinė liemenė SIG vnt.	4,00				400,00	8320,00	33280,00							8320,00	33,28
	Signalinė liemenė dviratinkams SIG vnt.	6,00							600,00	4560,00	27360,00				4560,00	27,36
	Sportinė apranga (marškinėliai) vnt.	12,00							1200,00	9120,00	109440,00				9120,00	109,44
	Sportinė apranga (šortai) vnt.	7,20							720,00	5472,00	39398,40				5472,00	39,40
	Skėčiai vnt.	11,00										1100,00	12760,00	140360,00	12760,00	140,36
	Kepurės vnt.	4,50										450,00	5220,00	23490,00	5220,00	23,49
	Skarelės vnt.	1,75										175,00	2030,00	3552,50	2030,00	3,55
	Plėvelė 1 T-Tape Poli Flex Premium m <sup>2</sup>	14,12	106,55	3281,83	46339,43	30,59	636,24	8983,69				1,83	21,22	299,61	3939,29	55,62
	Plėvelė 2 T-Tape Poli Flock m <sup>2</sup>	21,72	3,57	110,00	2389,11	9,51	197,72	4294,40				0,62	7,15	155,40	314,87	6,84
	Plėvelė 3 T-Type Reflex m <sup>2</sup>	29,96	13,42	413,44	12386,78	2,25	46,73	1399,88	0,37	2,85	85,25	4,92	57,10	1710,57	520,11	15,58
	Plėvelė T-Tape Merida Nylon m <sup>2</sup>	18,66								29,10	221,17	4126,96			221,17	4,13
Termoatspaudai m <sup>2</sup>	13,40	32,53	1001,86	13424,96										1001,86	13,42	
Iš viso				83 865,28				8 534 987,39			180 410,61			169 568,08	295 667,29	8 968,83

5.18.lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
2017	Marškinėliai vnt.	1,74	174,00	6699,00	11656,26										6699,00	11,66	
	Darbo švarkai TECH/SV vnt.	25,29				2529,00	65754,00	1662918,66							65754,00	1 662,92	
	Darbo švarkai FR 35 vnt.	21,78				2178,00	56628,00	1233357,84							56628,00	1 233,36	
	Darbo puskombezoniniai PRO CANVAS/P vnt.	11,25				1125,00	29250,00	329062,50							29250,00	329,06	
	Darbo puskombezoniniai FR 37	53,24				5324,00	138424,00	7369693,76							138424,00	7 369,69	
	Chalatai LW 63 vnt.	2,30				230,00	5980,00	13754,00							5980,00	13,75	
	Signalinė liemenė SIG vnt.	4,00				400,00	10400,00	41600,00							10400,00	41,60	
	Signalinė liemenė dviratinkams SIG vnt.	6,00							600,00	5700,00	34200,00				5700,00	34,20	
	Sportinė apranga (marškinėliai) vnt.	12,00								1200,00	11400,00	136800,00			11400,00	136,80	
	Sportinė apranga (šortai) vnt.	7,20								720,00	6840,00	49248,00			6840,00	49,25	
	Skėčiai vnt.	11,00											1100,00	15950,00	175450,00	15950,00	175,45
	Kepurės vnt.	4,50											450,00	6525,00	29362,50	6525,00	29,36
	Skarelės vnt.	1,75											175,00	2537,50	4440,63	2537,50	4,44
	Plėvelė 1 T-Tape Poli Flex Premium m <sup>2</sup>	14,12	106,55	4102,29	57924,29	30,59	795,30	11229,61					1,83	26,52	374,51	4924,11	69,53
	Plėvelė 2 T-Tape Poli Flock m <sup>2</sup>	21,72	3,57	137,50	2986,39	9,51	247,15	5368,00					0,62	8,94	194,25	393,58	8,55
	Plėvelė 3 T-Type Reflex m <sup>2</sup>	29,96	13,42	516,80	15483,47	2,25	58,41	1749,86	0,37	3,56	106,56	4,92	71,37	2138,22	650,14	19,48	
	Plėvelė T-Tape Merida Nylon m <sup>2</sup>	18,66								29,10	276,46	5158,70				276,46	5,16
Termoatspaudai m <sup>2</sup>	13,40	32,53	1252,33	16781,20											1252,33	16,78	
Iš viso					104 831,61			10 668 734,23			225 513,26			211 960,11	369 584,12	11 211,04	

5.18.lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2018	Marškinėliai vnt.	1,74	174,00	6029,10	10490,63										6029,10	10,49
	Darbo švarkai TECH/SV vnt.	25,29				2529,00	59178,60	1496626,79							59178,60	1 496,63
	Darbo švarkai FR 35 vnt.	21,78				2178,00	50965,20	1110022,06							50965,20	1 110,02
	Darbo puskombezoniai PRO CANVAS/P vnt.	11,25				1125,00	26325,00	296156,25							26325,00	296,16
	Darbo puskombezoniai FR 37	53,24				5324,00	124581,60	6632724,38							124581,60	6 632,72
	Chalatai LW 63 vnt.	2,30				230,00	5382,00	12378,60							5382,00	12,38
	Signalinė liemenė SIG vnt.	4,00				400,00	9360,00	37440,00							9360,00	37,44
	Signalinė liemenė dviratininkams SIG vnt.	6,00							600,00	5130,00	30780,00				5130,00	30,78
	Sportinė apranga (marškinėliai) vnt.	12,00							1200,00	10260,00	123120,00				10260,00	123,12
	Sportinė apranga (šortai) vnt.	7,20							720,00	6156,00	44323,20				6156,00	44,32
	Skėčiai vnt.	11,00										1100,00	14355,00	157905,00	14355,00	157,91
	Kepurės vnt.	4,50										450,00	5872,50	26426,25	5872,50	26,43
	Skarelės vnt.	1,75										175,00	2283,75	3996,56	2283,75	4,00
	Plėvelė 1 T-Tape Poli Flex Premium m <sup>2</sup>	14,12	106,55	3692,06	52131,86	30,59	715,77	10106,65				1,83	23,87	337,06	4431,70	62,58
	Plėvelė 2 T-Tape Poli Flock m <sup>2</sup>	21,72	3,57	123,75	2687,75	9,51	222,43	4831,20				0,62	8,05	174,83	354,23	7,69
	Plėvelė 3 T-Type Reflex m <sup>2</sup>	29,96	13,42	465,12	13935,12	2,25	52,57	1574,87	0,37	3,20	95,91	4,92	64,23	1924,39	585,12	17,53
	Plėvelė T-Tape Merida Nylon m <sup>2</sup>	18,66								29,10	248,81	4642,83			248,81	4,64
	Termoatspaudai m <sup>2</sup>	13,40	32,53	1127,10	15103,08										1127,10	15,10
Iš viso				94 348,44				9 601 860,81			202 961,93			190 764,10	332 625,70	10 089,94

5.18.lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2019	Marškinėliai vnt.	1,74	174,00	5359,20	9325,01										5359,20	9,33
	Darbo švarkai TECH/SV vnt.	25,29				2529,00	52603,20	1330334,93							52603,20	1 330,33
	Darbo švarkai FR 35 vnt.	21,78				2178,00	45302,40	986686,27							45302,40	986,69
	Darbo puskombinezoniai PRO CANVAS/P vnt.	11,25				1125,00	23400,00	263250,00							23400,00	263,25
	Darbo puskombinezoniai FR 37	53,24				5324,00	110739,20	5895755,01							110739,20	5 895,76
	Chalatai LW 63 vnt.	2,30				230,00	4784,00	11003,20							4784,00	11,00
	Signalinė liemenė SIG vnt.	4,00				400,00	8320,00	33280,00							8320,00	33,28
	Signalinė liemenė dviratininkams SIG vnt.	6,00							600,00	4560,00	27360,00				4560,00	27,36
	Sportinė apranga (marškinėliai) vnt.	12,00							1200,00	9120,00	109440,00				9120,00	109,44
	Sportinė apranga (šortai) vnt.	7,20							720,00	5472,00	39398,40				5472,00	39,40
	Skėčiai vnt.	11,00										1100,00	12760,00	140360,00	12760,00	140,36
	Kepurės vnt.	4,50										450,00	5220,00	23490,00	5220,00	23,49
	Skarelės vnt.	1,75										175,00	2030,00	3552,50	2030,00	3,55
	Plėvelė 1 T-Tape Poli Flex Premium m <sup>2</sup>	14,12	106,55	3281,83	46339,43	30,59	636,24	8983,69				1,83	21,22	299,61	3939,29	55,62
	Plėvelė 2 T-Tape Poli Flock m <sup>2</sup>	21,72	3,57	110,00	2389,11	9,51	197,72	4294,40				0,62	7,15	155,40	314,87	6,84
	Plėvelė 3 T-Type Reflex m <sup>2</sup>	29,96	13,42	413,44	12386,78	2,25	46,73	1399,88	0,37	2,85	85,25	4,92	57,10	1710,57	520,11	15,58
	Plėvelė T-Tape Merida Nylon m <sup>2</sup>	18,66								29,10	221,17	4126,96			221,17	4,13
	Termoatspaudai m <sup>2</sup>	13,40	32,53	1001,86	13424,96										1001,86	13,42
Iš viso				83 865,28				8 534 987,39			180 410,61			169 568,08	295 667,29	8 968,83
Iš viso				435 051,16				44 275 247,06			935 880,03			879 634,44	1 533 774,08	46 525,81

## Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Metai	Gaminio pavadinimas	Gamybos programa natūriniais vienetais	Laiko norma, val./vnt.	Programinis darbo imlumas, val.	Valandinis atlygis, Eur/val.	Pagrindinis darbo užmokestis, Eur	Papildomas darbo užmokestis, Eur	Bendras darbo užmokestis, tūkst. Eur	Socialinio draudimo atskaitymai, tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
2015	Trikotažo gaminiai	2503	0,0400	100	3,00	300,30	33,03	0,33	0,10
	Darbo rūbai	1690	0,0400	68	3,00	202,80	22,31	0,23	0,07
	Sportinė apranga	618	0,0400	25	3,00	74,10	8,15	0,08	0,03
	Kiti gaminiai	943	0,0400	38	3,00	113,10	12,44	0,13	0,04
	Iš viso						690,30	75,93	0,77
2016	Trikotažo gaminiai	3080	0,0400	123	3,30	406,56	44,72	0,45	0,14
	Darbo rūbai	2080	0,0400	83	3,30	274,56	30,20	0,30	0,09
	Sportinė apranga	760	0,0400	30	3,30	100,32	11,04	0,11	0,03
	Kiti gaminiai	1160	0,0400	46	3,30	153,12	16,84	0,17	0,05
	Iš viso						934,56	102,80	1,04
2017	Trikotažo gaminiai	3850	0,0400	154	3,63	559,02	61,49	0,62	0,19
	Darbo rūbai	2600	0,0400	104	3,63	377,52	41,53	0,42	0,13
	Sportinė apranga	950	0,0400	38	3,63	137,94	15,17	0,15	0,05
	Kiti gaminiai	1450	0,0400	58	3,63	210,54	23,16	0,23	0,07
	Iš viso						1285,02	141,35	1,43
2018	Trikotažo gaminiai	3465	0,0400	139	3,99	553,43	60,88	0,61	0,19
	Darbo rūbai	2340	0,0400	94	3,99	373,74	41,11	0,41	0,13
	Sportinė apranga	855	0,0400	34	3,99	136,56	15,02	0,15	0,05
	Kiti gaminiai	1305	0,0400	52	3,99	208,43	22,93	0,23	0,07
	Iš viso						1272,17	139,94	1,41
2019	Trikotažo gaminiai	3080	0,0400	123	4,39	541,13	59,52	0,60	0,19
	Darbo rūbai	2080	0,0400	83	4,39	365,44	40,20	0,41	0,13
	Sportinė apranga	760	0,0400	30	4,39	133,53	14,69	0,15	0,05
	Kiti gaminiai	1160	0,0400	46	4,39	203,80	22,42	0,23	0,07
	Iš viso						1243,90	136,83	1,38

## 5.5.2 Netiesioginių gamybos kaštų skaičiavimas

5.20 lentelė

### Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikis turtas	Įrengimo ar pastato vertė, tūkst. Eur	Likvidacinė vertė, tūkst. Eur	Naudinga eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimas tūkst. Eur					Likutinė vertė, tūkst. Eur
				2015	2016	2017	2018	2019	
Gamybinės patalpos	8900,85	890,085	30	267,025	267,025	267,025	267,025	267,025	7565,719
Plėvelių pjaustytuvas, SUMMACUT D60	2,10	0,210	14	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	1,425
Termo presas SISER PRESS TS-ONE	1,75	0,175	14	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	1,188
Kompiuteris HP ProDesk 600 G1 su monitoriumi DELL UltraSharp U2415 LED	3,11	0,311	5	0,559	0,559	0,559	0,559	0,559	0,311
Inventorius	5,00	0,500	7	0,643	0,643	0,643	0,643	0,643	1,786
Iš viso	8 912,80	891,280	-	268,475	268,475	268,475	268,475	268,475	7 570,428

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

5.21 lentelė

### Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Trikotažo gaminiai		Darbo rūbai		Sportinė apranga		Kiti gaminiai		Visos išlaidos, tūkst. Eur
	Sąnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. Eur	Sąnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. Eur	Sąnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. Eur	Sąnaudos gaminio vienetui, Eur/vnt.	Visos sąnaudos, tūkst. Eur	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<b>Brandos stadijoje 2017</b>									
1. Pagrindinės medžiagos	27,23	104,83	4103,36	10668,73	237,38	225,51	146,18	211,96	11 211,04
2. Darbo užmokestis	0,16	0,63	0,16	0,41	0,17	0,16	0,16	0,23	1,43
3. Socialinis draudimas	0,05	0,19	0,05	0,13	0,05	0,05	0,05	0,07	0,44
4. Gamybinės netiesioginės išlaidos	30,68	118,13	29,95	77,86	31,09	29,53	29,62	42,96	268,48
Iš viso	58,13	223,78	4 133,51	10 747,13	268,69	255,25	176,01	255,22	11 481,38
<b>Pirmaisiais projekto gyvavimo metais 2015</b>									
1. Pagrindinės medžiagos	27,23	68,14	4103,36	6934,68	237,38	146,58	146,18	137,77	7 287,18
2. Darbo užmokestis	0,13	0,34	0,13	0,22	0,14	0,08	0,13	0,12	0,77
3. Socialinis draudimas	0,04	0,10	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04	0,24
4. Gamybinės netiesioginės išlaidos	47,20	118,13	46,07	77,86	47,83	29,53	45,58	42,96	268,48
Iš viso	74,61	186,71	4 149,60	7 012,83	285,39	176,23	191,93	180,89	7 556,65
<b>Antraisiais projekto gyvavimo metais 2016</b>									
1. Pagrindinės medžiagos	27,23	83,87	4103,36	8534,99	237,38	180,41	146,18	169,57	8 968,83
2. Darbo užmokestis	0,15	0,46	0,14	0,30	0,15	0,11	0,14	0,17	1,04
3. Socialinis draudimas	0,05	0,14	0,04	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05	0,32
4. Gamybinės netiesioginės išlaidos	38,35	118,13	37,43	77,86	38,86	29,53	37,03	42,96	268,48
Iš viso	65,78	202,59	4 140,98	8 613,24	276,44	210,09	183,40	212,74	9 238,67



<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais 2018									
1. Pagrindinės medžiagos	27,23	94,35	4103,36	9601,86	237,38	202,96	146,18	190,76	10 089,94
2. Darbo užmokestis	0,18	0,62	0,18	0,41	0,18	0,16	0,12	0,16	1,34
3. Socialinis draudimas	0,06	0,19	0,05	0,13	0,06	0,05	0,05	0,07	0,44
4. Gamybinės netiesioginės išlaidos	34,09	118,13	33,27	77,86	34,54	29,53	32,92	42,96	268,48
Iš viso	61,56	213,29	4 136,86	9 680,26	272,16	232,70	179,27	233,95	10 360,19
Penktaisiais projekto gyvavimo metais 2019									
1. Pagrindinės medžiagos	27,23	83,87	4103,36	8534,99	237,38	180,41	146,18	169,57	8 968,83
2. Darbo užmokestis	0,20	0,61	0,19	0,40	0,20	0,15	0,19	0,22	1,38
3. Socialinis draudimas	0,06	0,19	0,06	0,12	0,06	0,05	0,06	0,07	0,43
4. Gamybinės netiesioginės išlaidos	38,35	118,13	37,43	77,86	38,86	29,53	25,46	29,53	255,05
Iš viso	65,84	202,79	4 141,04	8 613,37	276,50	210,14	171,89	199,39	9 225,69

## 5.6 VEIKLOS KAŠTAI

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

Nustatant veiklos kaštų apimtį priimti, kad jos sudaro 30 % gamybos kaštų.

5.22 lentelė

### Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais

Projekto gyvavimo metai	Veiklos kaštai, tūkst. Eur
<i>1</i>	<i>2</i>
1	2 266,996
2	2 771,600
3	3 444,415
4	3 108,057
5	2 767,707

## 5.7 FINANSINĖS IR INVESTICINĖS SĄNAUDOS

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas.

Projektas bus finansuojamas iš skolintų lėšų. Lengvatinė AKF paskola su INVEGA garantija bus imama iš AB banką „Citadele“ kredito įstaigos.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 5.23 lentelėje.

### Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Metai				
	2015	2016	2017	2018	2019
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Paskolos suma, tūkst. Eur	3386,491	2709,193	2031,895	1354,596	677,298
Metinė palūkanų norma, %	3	3	3	3	3
Palūkanos, tūkst. Eur	101,595	81,276	60,957	40,638	20,319
Paskolos padengimas, tūkst. Eur	677,298	677,298	677,298	677,298	677,298

### 5.8 GAMINIŲ KAINOS SKAIČIAVIMAS

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

#### Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Pelnas		Viso Eur/vnt
					rentabilumas, %	Eur/vnt	
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Pirmaisiais metais							
Trikotažo gaminiai	186711,28	37342,26	447016,83	671070,37	30	80,45	348,61
Darbo rūbai	7012826,15	1402565,23	294624,73	8710016,11	30	1546,16	6 700,01
Sportinė apranga	176226,30	35245,26	111754,21	323225,77	30	157,03	680,48
Kiti gaminiai	180890,70	36178,14	216735,43	433804,27	30	138,08	598,35
Iš viso							8 327,45
Antraisiais metais							
Trikotažo gaminiai	202592,30	40518,46	417215,71	660326,47	30	64,32	278,71
Darbo rūbai	8613239,28	1722647,86	274983,08	10610870,22	30	1530,41	6 631,79
Sportinė apranga	210092,36	42018,47	104303,93	356414,76	30	140,69	609,66
Kiti gaminiai	212741,55	42548,31	216735,43	472025,29	30	122,08	528,99
Iš viso							8 049,15
Trečiaisiais metais							
Trikotažo gaminiai	223782,85	44756,57	387414,59	655954,01	30	51,11	221,49
Darbo rūbai	10747133,91	2149426,78	255341,43	13151902,13	30	1517,53	6 575,95
Sportinė apranga	255251,07	51050,21	96853,65	403154,93	30	127,31	551,69
Kiti gaminiai	255215,10	51043,02	216735,43	522993,56	30	108,21	468,89
Iš viso							7 818,02
Ketvirtaisiais metais							
Trikotažo gaminiai	213291,47	42658,29	357613,47	613563,23	30	53,12	230,20
Darbo rūbai	9680255,07	1936051,01	235699,78	11852005,87	30	1519,49	6 584,45
Sportinė apranga	232697,69	46539,54	89403,37	368640,59	30	129,35	560,51
Kiti gaminiai	233945,50	46789,10	216735,43	497470,03	30	114,36	495,56
Iš viso							7 870,71
Penktaisiais metais							
Trikotažo gaminiai	202790,22	40558,04	327812,34	571160,61	30	55,63	241,07
Darbo rūbai	8613369,73	1722673,95	216058,14	10552101,81	30	1521,94	6 595,06
Sportinė apranga	210141,84	42028,37	81953,09	334123,30	30	131,89	571,53
Kiti gaminiai	199389,76	39877,95	216735,43	456003,14	30	117,93	511,04
Iš viso							7 918,70

## 5.9 PROJEKTO PELNAS IR GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTAI

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

5.25 lentelė

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

Eil. nr.	Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Pardavimo apimtis, tūkst. Eur	13 179,55	15 729,53	19 154,21	17 331,18	15 487,41
2	Parduotų prekių savikaina, tūkst. Eur	7 556,65	9 238,67	11 481,38	10 360,19	9 225,69
3	Bendras pelnas, tūkst. Eur	5 622,90	6 490,86	7 672,82	6 970,99	6 261,71
4	Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	1 511,33	1 847,73	2 296,28	2 072,04	1 845,14
Finansinė investicinė veikla, tūkst. Eur pajamos						
5	Ataskaitinių metų pelnas iki mokesčių, tūkst. Eur	3 772,92	4 372,21	5 173,36	4 763,50	4 348,85
6	Pelno mokestis, tūkst. Eur	565,94	655,83	776,00	714,52	652,33
7	Grynasis ataskaitinių metų pelnas, tūkst. Eur	3 206,98	3 716,38	4 397,35	4 048,97	3 696,52
8	Nepaskirstytas rezultatas - pelnas (nuostoliai)	0,00	2223,32	4894,91	8194,89	11179,77
9	Grynasis ataskaitinio laikotarpio rezultatas - pelnas (nuostoliai)	3 206,98	3 716,38	4 397,35	4 048,97	3 696,52
10	Paskirstytas pelnas	3 206,98	5 939,70	9 292,27	12 243,86	14 876,29
Pelno paskirstymas						
11	Įstatymais numatytas rezervo fondas 5 %	160,35	185,82	219,87	202,45	184,83
12	Dividentai 7 % nuo pelno	224,49	260,15	307,81	283,43	258,76
13	Paskolos padengimas	677,30	677,30	677,30	677,30	677,30
14	Premijos darbuotojamas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Nepaskirstytas pelnas (nuostoliai)	2 223,32	4 894,91	8 194,89	11 179,77	13 845,86

5.26 lentelė

### Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas

Rodikliai	Metai					
	0	2016	2017	2018	2019	2020
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
I Grynujų pinigų srautas						
1. Grynasis pelnas	0,00	3 206,98	3 716,38	4 397,35	4 048,97	3 696,52
2. Amortizaciniai atskaitymai	0,00	268,48	268,48	268,48	268,48	268,48
Iš viso	0,00	3 475,45	3 984,85	4 665,83	4 317,45	3 964,99
II. Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	-1 630,53	-3 386,49	-3 628,09	-4 561,09	-3 068,40	-2 686,38
III. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-1 630,53	88,96	356,77	104,74	1 249,05	1 278,61
IV. Finansinės veiklos pelno (nuostolio) eliminavimas (pridedamos palūkanos)		338,65	270,92	203,19	135,46	67,73
V. Investicijos į pagrindinį kapitalą	-45,85					7 570,43
VI. Projekto GPS	-1 676,38	427,613	627,68	307,93	1 384,51	8 916,77

### 5.9.1 Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

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

$$T = 1 - (\text{pirmųjų metų bendri GPS} / \text{antrųjų metų metinių GPS}) = 1 - (-1248,770 / 627,685) = 2,989.$$

Investicijos efektyvios, nes  $T < 5$  metai.

5.27 lentelė

#### Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimo rezultatai

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0	-1 676,383	-1 676,383
2015	427,613	-1 248,770
2016	627,685	-621,085
2017	307,928	-313,158
2018	1 384,508	1 071,350
2019	8 916,771	9 988,121

### 5.9.2 Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas

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

$$GEV = -1\,676,383 + 411,470 + 581,189 + 274,355 + 263,998 + 7\,356,085 = 7\,210,713.$$

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

5.28 lentelė

#### Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimo rezultatai

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0	-1 676,383	-1 676,383
2015	411,470	-1 264,913
2016	581,189	-683,724
2017	274,355	-409,369
2018	263,998	-145,372
2019	7 356,085	7 210,713

### 5.9.3 Vidinės pelno normos skaičiavimas

Vidinė pelno norma apskaičiuojama: metiniai GPS / ((1 + (vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai KK/100)) x periodo t) = 427,613 / (1 + (10/100)) x 1 = 388,739

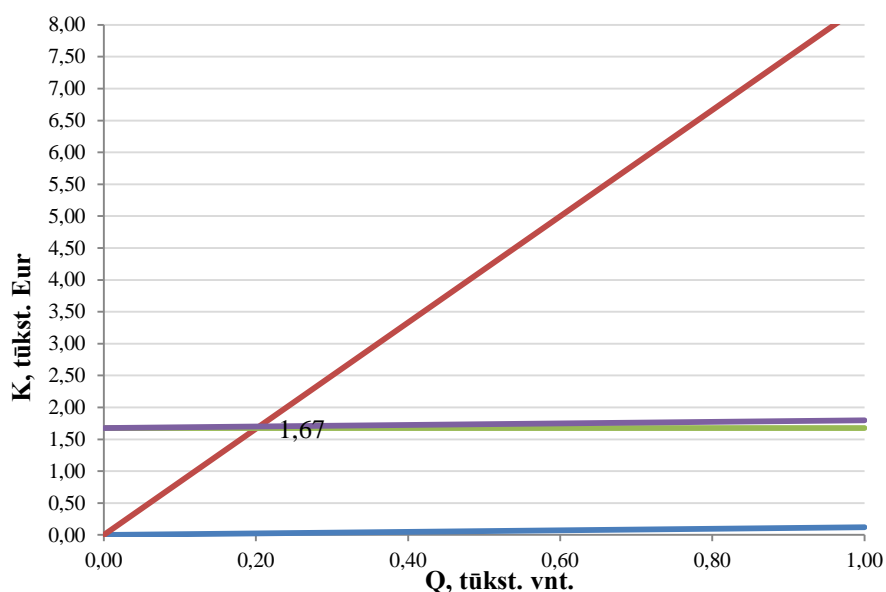
Pelningumo arba rentabilumo indeksas - tai pelno ir išlaidų santykis, kuo jis didesnis, tuo projektas priimtinesnis. Paskaičiuotas  $PI = 5,301$ , kadangi jis yra didesnis nei 1 projektą galima laikyti priimtinu.

$$PI = \text{Diskontuotų metinių GPS suma} / \text{nulinių metų GPS} = 411,470 + 581,189 + 274,355 + 263,998 + 7\,356,085 / -1\,676,383 = 5,301$$

#### 5.9.4 Lūžio taško skaičiavimas

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

Pagal lūžio tašką projektuojama įmonė pasiekus 167 000 pardavimų apimtį, taps pelninga.



30 pav. Lūžio taško grafikas

5.29 lentelė

#### Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminio pavadinimas
1	2
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	1 676,383
Gaminio kaina, Eur	8 327,446
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	121,340
Lūžio taškas, tūkst. vnt.	0,204
Pardavimų planas, vnt.	80 881,87

## 5.9.5 Projekto pagrindinių ekonominių rodiklių palyginimas

5.30 lentelė

### Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Pirmais metais	Brandos metais (2017)	Pokytis
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje:			
Trikotažo gaminiai	2 503	3 850	1 348
Darbo rūbai	1 690	2 600	910
Sportinė apranga	618	950	333
Kiti gaminiai	943	1450	508
2. Realizacinės pajamos, tūkst. Eur	13 179,55	19 154,21	5 975
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	7	7	0
Tame skaičiuje darbininkai	4	4	0
4. Darbo našumas, tūkst. Eur			0
Dirbančiojo	1 882,79	2 736,32	854
Darbininko	3 294,89	4 788,55	1 494
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:			0
Dirbančiojo	109,46	203,77	94
Darbininko	191,56	356,59	165
6. Gamybos kaštai, tūkst. Eur	7 287,18	11 211,04	3 924
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur			
Trikotažo gaminiai	2 503	3 850	1 348
Darbo rūbai	1 690	2 600	910
Sportinė apranga	618	950	333
Kiti gaminiai	943	1 450	508
8. Grynas pelnas, tūkst. Eur	3 206,98	4 397,35	1 190
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus			
10. Investicijų apimtis, tūkst. Eur	1 676,38		
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	35,37	31,92 Eur	-3
12. Apyvartos rentabilumas, %	24,33	22,96 Eur	-1
13. Kapitalo rentabilumas, %	31,86	28,75 Eur	-3
14. Jų apyvartų skaičius			
Trikotažo gaminiai		120	
Darbo rūbai		120	
Sportinė apranga		120	
Kiti gaminiai		120	
15. Apyvartos trukmė, dienos			
Trikotažo gaminiai		3	
Darbo rūbai		3	
Sportinė apranga		3	
Kiti gaminiai		3	
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	436,07	431,04	-5
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais		3,18	
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur		7 210,71	
19. Kapitalo kaštai, proc.		3,92	
20. Vidinė pelno norma, proc.		30,00	

## IŠVADOS

1. Tiriamojo darbo metu buvo nustatyta temperatūros ir trukmės santykio priklausomybė termo plėvelės adhezijos jėgai, atlikus presavimą ir paveikus bandinius aplinkos veiksniais (skalbimu, džioviniu). Įvertinus bandinio, pagaminto su rekomenduojamomis technologinio išpildymo parametrų reikšmėmis (160° C temperatūra, trukmė 15 s) rezultatus gauta, jog po 3 skalbimo ir skalavimo ciklų šio bandinio adhezijos jėga sumažėja ~ 12 %. Bandiniai, pagaminti su 150° C temperatūra ir poveikio trukme 10 s, turėjo silpniausią adhezijos jėgą.

2. Nustatinėjant termo plėvelės prilipimo prie tekstilinio audinio tolygumą, buvo nustatyta, kad termo pernešimą atliekant žemoje 150° C temperatūroje su trumpa 10 s poveikio trukme bandinys prisitvirtino netolygiausiai. Vertinant bandinį, pagamintą aukštoje 175° C temperatūroje su ilga 25 s poveikio trukme, tekstilinio audinio ir termo plėvelės sukibimo tolygumas gautas mažesnis (skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios matavimų reikšmės yra 1,4 karto didesnis) nei pernešimą atlikus 160° C temperatūroje su 25 s poveikio trukme. Tačiau vidutinė adhezijos jėga yra 1,09 karto didesnė.

3. Iš tyrimo metu gautų rezultatų galima teigti, jog naudojant termo plėvelę Poli Flex Premium, didėjant temperatūrai (iki 175° C), kokybišką grafinių elementų pernešimą galima užtikrinti trumpesniu poveikio trukmės laiku. Pernešimą atliekant 170° C - 175° C temperatūroje, galima katinimo trukmė - 10 s. Tačiau jei pernešimui negalima naudoti aukštos temperatūros, kokybiškas pernešimas atliekamas pailginus poveikio trukmę: naudojant 155° C temperatūrą galima kaitinti 25 s.

4. Naudojant termo plėvelę Reflex Silver ir siekiant kokybiško pernešimo, galimas tik minimalus temperatūros ir poveikio trukmės svyravimas. Kokybiškiausias pernešimas buvo atliktas, atliekant 15 s trukmės kaitinimą 160° C ir 165° C temperatūroje. Gautam rezultatui greičiausiai įtakos turėjo tai, jog Poli Flex Premium plėvelė yra gamintojo, kuris į rinką teikia tik sertifikuotas plėveles, o plėvelė Reflex Silver – naujo tiekėjo pasiūlytas gaminys, neturintis kokybę užtikrinančio sertifikato.

5. Atlikus įmonės gamybos apimčių bei reikiamų darbuotojų, įrengimų, patalpų plotų projekcinį skaičiavimą, apskaičiuota, kad įmonės gamybos skyriuje užtenka 4 darbuotojų: 2 darbuotojai atliks maketavimo darbus, 1 darbuotojas atliks plėvelės išpjaustymo darbus bei dalį maketavimo darbų ir 1 darbuotojas dirbs su termo presu bei atliks pakavimo darbus.

6. Suprojektuotas gamybinių patalpų, įrengimų bei baldų plotas yra pakankamas planuojamam darbuotojų skaičiui. Reikiamas gamybinės patalpos plotas apskaičiuotas 39,19 m<sup>2</sup>, tai yra 2,34 m<sup>2</sup> mažiau nei yra suprojektuotas gamybai skirtas patalpų plotas. Siekiant efektyviai išnaudoti visą plotą būtų tikslinga įsigyti plačiaformatį spausdintuvą, kuris leistų praplėsti termo pernešimo spaudos technologinio išpildymo galimybes.

7. Projektuojamoje įmonėje už visą technologinio gamybos proceso kontrolę atsakingas gamybos vadovas. Tačiau už atskirų technologinio proceso operacijų: maketavimo, išpjaustymo, termo pernešimo kokybę yra atsakingi operacijas atliekantys darbuotojai.

8. Atliktas projektuojamos įmonės darbų saugos profesinės rizikos vertinimas padėjo identifikuoti fizinius (darbo aplinkos), mechaninius (įrengimų), psichofiziologinius (darbo specifika) 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.

9. Atlikus projektuojamos įmonės ekonominį vertinimą galima teigti, jog projektas yra priimtinas. Paskaičiuotas pelningumo indeksas yra didesnis nei 1. Apskaičiavus diskontuotų investicijų atsipirkimo periodas gautas 3 metai. Tai laikas, per kurį projektuojamos įmonės ekonominė nauda padengs investicines išlaidas. Apskaičiavus bendrąsias pajamas bei visus gamybos kaštus 5 metų laikotarpiui, nustatytas lūžio taškas. Pagal lūžio tašką projektuojama įmonė, pasiekusi 167 000 pardavimų apimtį taps, pelninga.



## LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. Н. Дубина, „Печать по текстилю“, Журнал „Компьюарт“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.compuart.ru/article.aspx?id=23905&iid=1102>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
2. Р. П. Андреев, Е. В. Сионихина, „Термотрансферная технология печати с промежуточным носителем“, iš Полиграфия: технология, оборудование, материалы: матер. IV заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. ISBN 978-5-8149-1542-9, Омск, 2013. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/petrochemical\\_institute/department\\_quot\\_equipment\\_and\\_technology\\_of\\_printing\\_production\\_quot/sbornik2013-1.pdf](http://www.omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/department_quot_equipment_and_technology_of_printing_production_quot/sbornik2013-1.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
3. Д. Ю. Карицкая, „Возможности технологии термотрансферной печати“, iš Полиграфия: технология, оборудование, материалы: матер. III заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. ISBN 978-5-8149-1279-4, Омск, 2012. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/petrochemical\\_institute/department\\_quot\\_equipment\\_and\\_technology\\_of\\_printing\\_production\\_quot/sbornik2012.pdf](http://www.omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/department_quot_equipment_and_technology_of_printing_production_quot/sbornik2012.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
4. Н. В. Менжинська, „Дослідження деформаційних властивостей текстильних матеріалів в процесі термотрансферного друку“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pivs\\_2012\\_3\\_15.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pivs_2012_3_15.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
5. А. Е. Рыбина, Т. Г. Алеев, „Разработка тест-объекта для подбора режимов термотрансферной печати“, iš Полиграфия: технология, оборудование, материалы: матер. III заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. ISBN 978-5-8149-1279-4, Омск, 2012. Prieiga per internetą: <[http://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/petrochemical\\_institute/department\\_quot\\_equipment\\_and\\_technology\\_of\\_printing\\_production\\_quot/sbornik2012.pdf](http://www.omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/department_quot_equipment_and_technology_of_printing_production_quot/sbornik2012.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
6. Jela Legerská, Pavol Lizák, Matej Drobný, Silvia Uričová, „Influence of various tones of colors on measuring porosity of knitted fabrics printed by sublimation“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://ur.tnuni.sk/fileadmin/dokumenty/UR\\_V6\\_ISS2\\_47to51.pdf](http://ur.tnuni.sk/fileadmin/dokumenty/UR_V6_ISS2_47to51.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
7. A. Šakyatė, V. Miliūnas, „Sublimacinės spaudos ant tekstilės gaminių atsparumas eksploataciniams veiksniams“, įtraukta Gaminių technologijos ir dizainas : konferencijos pranešimų medžiaga / Kauno technologijos universitetas. Kaunas : Technologija. ISSN 1822-492X. 2012., Kaunas, 2012.
8. I. Paknienė, K. Vaitasius, „Technologinių parametrų įtaka sublimacinės spaudos kokybei“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.ltmrs.lt/doc/Medziagu\\_inzinerija\\_2012.pdf](http://www.ltmrs.lt/doc/Medziagu_inzinerija_2012.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
9. A. Lastauskaitė, K. Vaitasius, „Spausdinimo ant audinių ypatumai“, įtraukta Gaminių technologijos ir dizainas: konferencijos pranešimų medžiaga / Kauno technologijos universitetas. Kaunas: Technologija. ISSN 1822-492X, Kaunas, 2012.
10. R. Ivanauskaitė, „Grafinių elementų terminio prikaitinimo analizė“, iš Inovacijų taikymas technologijose, 6-oji respublikinė studentų mokslinė-praktinė konferencija, Kauno kolegija, Kaunas, 2012.
11. Yu-Ju Wu, Rendong Bai, „Color Reproduction Capability on 100% Cotton Fabrics Using Dye-Sublimation Heat Transfer Printing“, iš International Conference on Digital Printing Technologies and Digital Fabrication, Minneapolis, 2011. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.imaging.org/IST/store/epub.cfm?abstrid=44850>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.]
12. K. Šakalytė, N. Šešok, I. Iljin, „Figūrinio pjovimo kokybės tyrimas“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2011.102/pdf>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
13. Matthew B. Tucker, D. R. Hines, Teng Li, „A quality map of transfer printing“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.wam.umd.edu/~lit/publications/TengLi-Pub28-JAP-2009.pdf>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
14. D. Gajauskaitė, A. Kabelkaitė, „Sublimacinės spaudos gaminių atsparumo aplinkos veiksniams tyrimas“, įtraukta Gaminių technologijos ir dizainas 2009 : konferencijos pranešimų medžiaga / Kauno technologijos universitetas. Kaunas: Technologija. ISSN 1822-492X, Kaunas, 2009.
15. О. М. Нечипорчук, Т. В. Розум, „Технологічні особливості та систематизація способів термотрансферного друку“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Titd\\_2008\\_2\\_10.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Titd_2008_2_10.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
16. D. R. Hines, A. E. Southard, A. Tunnell, V. Sangwan, T. Moore, J.-H. Chen, M. S. Fuhrer, E. D. Williams, „Transfer Printing as a Method for Fabricating Hybrid Devices on Flexible Substrates“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.researchgate.net/profile/Vinod\\_Sangwan4/publication/244219969\\_Transfer\\_Printing\\_as\\_a\\_Method\\_for\\_Fabricating\\_Hybrid\\_Devices\\_on\\_Flexible\\_Substrates/links/0046351d2f23ac7fd0000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Vinod_Sangwan4/publication/244219969_Transfer_Printing_as_a_Method_for_Fabricating_Hybrid_Devices_on_Flexible_Substrates/links/0046351d2f23ac7fd0000000.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
17. С. Ф. Гавенко, Н. В. Менжинська, „Технологічні особливості термотрансферного друку“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://druk.kpi.ua/ru/node/629>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
18. „Thermoplastics“ [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0203\\_dbm/](http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0203_dbm/)>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].

19. A. Kabelkaitė-Lukoševičė, „*Termotransferinė spaudos gamybos analizė*“, Laboratorinis darbas Nr.4, Kaunas, 2011.
20. „TEXTILE GRAPHICS“, POLI-TAPE GROUP, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.poli-tape.de/en/products/textile-graphics/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
21. „Transfer / Pressen“, SHCULZE, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.schulzeshop.com/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
22. „Thermo transfer for textile“, Siser, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.siser.it/?lang=en>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
23. „Heat transfers for textiles“, Chemica, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.chemica.fr/home-page.html,m,2,1>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
24. „Пленки для термопереноса на ткань“, Гельветика, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.helvetica.perm.ru/catalogue/view/16>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
25. „Termo presai“, BALTIC CMYK, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.balticcmky.lt/index.php/irengimai/termo-presai>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
26. „Summa SummaCut ploterių serija“, UAB “Heliopolis”, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.signprint.lt/portofolio/summacut-serija/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
27. Pluoštinės medžiagos Arctic, 250±5 g/m2 Bandymų protokolai Nr. 436-2-07 Tekstilės medžiagų bandymų laboratorija, 2007.
28. „Плоттерная резка“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nyZe3KcHW8gJ:posm.uz/technologies/plotter+&cd=1&hl=lt&ct=clnk&gl=lt>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
29. „SISER PRESS TS-ONE“, UAB Sesoma, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.sesoma.lt/siser-press-ts-one>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
30. „FRICTION/PEEL TESTER“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.....calilab.free.fr/pdf/3-09.pdf>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
31. V. Sirutytė, V. Miliūnas, „*Laminuotų leidinių kokybinis tyrimas*“, iš Gaminių technologijos ir dizainas 2011: konferencijos pranešimų medžiaga / Kauno technologijos universitetas. Kaunas : Technologija. ISSN 1822-492X., Kaunas, 2011.
32. „Методы и показатели оценки уровня качества продукции“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.grandars.ru/college/biznes/ocenka-kachestva-produkcii.html>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
33. „Transfer Printing Process“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://textilelearner.blogspot.com/2012/03/transfer-printing-process.html>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
34. „Screen Printing Plastisol Heat Transfers“, t-biznetwork, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://t-biznetwork.com/tag/hot-split/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
35. „Athletic Wear or Team Shirt Printing“, ASPA, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.screenprinting-aspa.com/how-to-articles/athletic-wear-or-team-shirt-printing>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
36. A. Čereška, V. Pauža, *Kokybės analizė ir valdymas*, Vilnius: Technika, 2005.
37. „Valstybinė darbo inspekcija prie socialinės apsaugos ir darbo ministerijos“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.vdi.lt/>>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].
38. J. K. Staniškis, M. Kriaučionienė, *Darni plėtra*, Mokomojo knyga, Kaunas: "Technologija", 2008.
39. „OEKO-TEX® Standard 100“, OEKO-TEX® Association, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[https://www.oeko-tex.com/en/manufacturers/concept/oeko\\_tex\\_standard\\_100/oeko\\_tex\\_standard\\_100.xhtml](https://www.oeko-tex.com/en/manufacturers/concept/oeko_tex_standard_100/oeko_tex_standard_100.xhtml)>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].
40. „Mikroįmonės, mažosios ir vidutinės įmonės (MVI)“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://bookshop.europa.eu/lt>>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].
41. G. Mitkutė, L. Nagreckaitė, „*Konkurencingumo tyrimo modelių analizė*“, Kaunas, 2005. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://elibrary.lt/resursai/Konferencijos/KTU\\_PI/KNYGA2005%20PDF/straipsniai/Plenarinis/Mitkute,%20Nagreckaite.pdf](http://elibrary.lt/resursai/Konferencijos/KTU_PI/KNYGA2005%20PDF/straipsniai/Plenarinis/Mitkute,%20Nagreckaite.pdf)>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].
42. L. R. Vyriausybė, „Dėl minimalios ilgalaikio materialiojo turto vertės nustatymo ir ilgalaikio turto nusidėvėjimo (amortizacijos) minimalių ir maksimalių ekonominių normatyvų viešojo sektoriaus subjektams sąrašo patvirtinimo 2009 m. birželio 10 d. Nr. 564“, Valstybės Žinios, 2009.06.18, Nr.: 72, Publ. Nr.: 2921; Valstybės Žinios, 2013.12.27, Nr.: 134, Publ. Nr.: 6827, Vilnius, 2015.
43. A. Kabelkaitė-Lukoševičė, *Reklamos priemonių gamybos technologijos*, Paskaitų konspektas II dalis, Kaunas, 2013.
44. „Šilkografija“, Zoop, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.zoop.lt/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
45. „VersaUV® LEF Benchtop UV Flatbed Printer Series“, Roland. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.rolanddga.com/products/printers/lef/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
46. „UV Spauda“, Adgo reklama, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.adgo.lt/>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].

47. „Termo presai“, BALTIC CMYK, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.balticcmky.lt/index.php/irengimai/termo-presai>>. [žiūrėta 2015 m. balandžio 25 d.].
48. K. Kęstutis, *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*, Kaunas: Judex, 398 p., ISBN 9986-948-65-7, 2002.
49. „Kokią įmonę steigti“, Versli Lietuva, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[www.verslilietuva.lt/lt/verslo-pradzia/steigimas/kokia-imone-steigti/](http://www.verslilietuva.lt/lt/verslo-pradzia/steigimas/kokia-imone-steigti/)>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].
50. „Išorinės aplinkos analizė“, [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.verslas.in/terminas/isorines-aplinkos-analize/>>. [žiūrėta 2015 m. gegužės 5 d.].

## **PRIEDAI**

## Atvaizdo pernešimo ant tekstilės gaminių technologijų charakteristikos<sup>1</sup>

Technologijos charakteristikos	Privalumai	Trūkumai
<b>1. Termo pernešimo spauda.</b> Taikymas: spauda ant kietų ir lanksčių paviršių (natūralios ir sintetinės tekstilės bei odos, plastiko, medžio, keramikos gaminių).		
Vaizdas ant gaminio perkeliamas termo preso pagalba. Termo pernešimui skirti atvaizdai gali būti atspaudžiami ant specialaus termo pernešimui skirto popieriaus arba išpjaustoma iš termo plėvelės pjaustytuvo pagalba.	Ekonomija spausdinant tiek mažus, tiek ir didelius tiražus; Nedideli darbiniai plotai; Didelis termo plėvelių pasirinkimas.	Paviršiai, ant kurių norima spausdinti, turi atlaikyti trumpalaikį (nuo 5 iki 30 sekundžių) poveikį temperatūra nuo 120° C iki 190° C; Gaminiai neilgaamžiai.
<b>2. Trafaretinė spauda (šilkografija).</b> Taikymas: spauda ant kietų ir lanksčių paviršių (natūralios ir sintetinės tekstilės, odos, plastiko, medžio, keramikos, stiklo, metalo, popieriaus gaminių).		
Vaizdas per spaudos formą (tinklelį) pernešamas tiesiogiai ant gaminio. Šiuo spaudos būdu galima pernešti nuo 1 iki 12 spalvų atvaizdus.	Naudojant skirtingo tankio tinklelį, specialius cheminių ir fizikinių savybių turinčių dažus: putojančius, šviečiančius tamsoje, termo aktyvius, turinčius savyje įvairių metalų, plastikų, silikonų ir kt. išgaunami papildomi atspaudos efektai.	Kiekvienai spalvai gaminama atskira spaudos forma; Sudėtinga perteikti spalvų perėjimus, ypač smulkias detales bei pilnus spalvų derinius; Ekonomija spausdinant didelius ir vidutinius tiražus.
<b>3. Solventinė spauda.</b> Taikymas: spauda ant lanksčių paviršių (medžio, stiklo, metalo, plastiko, drobės, keramikos).		
Spausdinimo technologijos pagrindas – dažai, pagaminti iš organinių, organinių cheminių tirpiklių, turinčių aukštą garų slėgį	Galimybė spausdinti metalic bei baltais rašalais; Nebijo drėgmės; Geros kokybės spausdinimas.	Kenksmingi žmogaus sveikatai ir aplinkai; Aštrus kvapas ilgai neišsivėdina iš atspausdintos medžiagos.
<b>4. Sublimacinė spauda.</b> Taikymas: spauda ant kietų ir lanksčių paviršių (sintetinės ar mišrios tekstilės, metalo, keramikos gaminių).		
Vaizdas ant paviršiaus suformuojamas specialiu dažų, aukštos temperatūros bei slėgio pagalba.	Audiniai nepraranda elastingumo ir pralaidumo šviesai; Kokybiškai perteikia šešėlius, spalvų perėjimus ir smulkias detales; Tinkama naudoti dvipusio dizaino tekstilinių marškinėlių gamybai. Galimas tiesioginis ir netiesioginis vaizdo pernešimas.	Paviršiai, ant kurių norima spausdinti, turi būti atsparūs aukštai temperatūrai. Netinkama spaudai ant neilono. Spausdinti galima tik ant šviesios, sintetinės tekstilės ar audinio, turinčio savo sudėtyje ne mažiau nei 70 % poliesterio.
<b>5. UV spauda.</b> Taikymas: spauda ant kietų ir lanksčių paviršių (tekstilės, plastiko, stiklo, medžio, popieriaus, laminato, keramikos, metalo, akmens gaminių).		
UV spaudos mašinoje dažai išpurškiami tiesiogiai ant gaminio ir išdžiovinami, paveikus juos UV spinduliais;	Galima perteikti įvairius vaizdo efektus: blizgesį, reljefą; Spaudos procese nenaudojami jokie tirpikliai, neišsiskiria nuodingos medžiagos. Dažai nesusergia į dengiamą paviršių.	Spausdinant ant tamsaus fono, pirmiausia reikia užnešti baltą spalvą.
<b>6. Tampografinė spauda.</b> Taikymas: spauda ant kietų ir lanksčių paviršių (tekstilės, plastiko, stiklo, medžio, popieriaus, laminato, keramikos, metalo, akmens).		
Specialaus tampono pagalba vaizdas (logotipai, užrašai, grafika) pernešami ant lygių arba sferinių paviršių.	Nedideli darbiniai plotai. Naudojama drabužių žymių ir priežiūros etikečių spausdinime.	Kiekvienai spalvai gaminama atskira spaudos forma. Ekonomija spausdinant didelius ir vidutinius tiražus

<sup>1</sup> Parengta pagal: pagal internetinius puslapius: <http://www.zoop.lt/>; <http://www.adgo.lt/>; <http://www.spaudosdepartamentas.lt/>; <http://www.mgprint.lt/>; <http://www.seri-deco.lt/>





Paskaitų konspektą: A. Kabelkaitė-Lukoševičė, Reklamos priemonių gamybos technologijos, II dalis, 2013 m. Kaunas.

### Dažniausiai naudojamos termo plėvelės, jų charakteristikos ir taikymo sritys<sup>2</sup>

Plėvelės pavadinimas ir gamintojas	Plėvelės aprašymas	Rekomenduojama: temperatūra/ laikas/ slėgis	Spalvų skaičius	Kaina, Eur bėg.m
<b>T-Tape Merida New</b>	Plėvelė iš aukščiausios rūšies PVC (75%) ir poliuretano (25%). Plėvelė lengvai klijuojama. Faktūra: matinė, minkšta; Storis: 170 μ; Skalavimo temperatūra: iki 60° C; Pagrindo pašalinimas: po atvėsinimo; Suderinamumas su audiniais: tinkama pernešimui ant įvairių audinių.	150° C -160° C / 15-20 sek. / vidutinis	9	4,98
<b>T-Tape Poli Flex Premium</b>	Aukštos kokybės matinė poliuretalinė plėvelė su lipnių poliesteriniu pagrindu. Ypatingai lipnus klijų sluoksnis leidžia lengvai pozicionuoti išpjautus elementus ir dirbti perkėlinėjant smulkias detales; Faktūra: elastinga/guminė; Skalavimo temperatūra: iki 60° C; Pagrindo pašalinimas: karštoje būsenoje; Suderinamumas su audiniais: medvilnė, linas, maišyti audiniai, įskaitant neiloną.	medvilnė - 165° C - 175° C, sintetika - 150° C - 160° C / 17-20 sek./ medvilnė - aukštas, sintetika - vidutinis	2	Auksinė 7,88
			4	Neoninė 9,50
			23	7,06
<b>T-Tape Poli Flock</b>	Aukštos kokybės plėvelė iš dirbtino pluošto terminiam pernešimui. Plėvelė lengvai pjaustoma ir valoma. Galima išpjautyti net ir pačius mažiausius grafinius simbolius bei logotipus. Faktūra: „pūkuota“, minkšta; Storis: 0,60 mm +/-5 %; Skalavimo temperatūra: iki 40° C; Pagrindo pašalinimas: po atvėsinimo; Suderinamumas su audiniais: tinkama pernešimui ant įvairių audinių.	165° C 20 sek. vidutinis	8	10,86
<b>T-Tape Reflex</b>	Aukštos kokybės sidabrinė plėvelė terminiam perkėlimui su šviesą atspindinčiomis savybėmis; T-Tape Reflex Silver 4781(plėvelė tinkama perkėlimui ant šių medžiagų: medvilnės, medvilnės/poliesterio, poliesterio/ akrilo). T-Tape Reflex Silver 367 (įvairių rūšių tekstilei). T-Tape Reflex Nylon Eco 4882 (nailonui ir impregnuotai tekstilei).	160° C 15 sek. vidutinis		21,99 14,98 17,41




<sup>2</sup> Parengta pagal internetinės parduotuvės adv24.lt informaciją ( <http://adv24.lt>).

Termo presai, bei jų charakteristikos<sup>3</sup>

Termo presas	Pavyzdys	Kaina Eur/ vnt.
<p><b>Termopresas Transmatic TMH 28</b>            Darbo stalas: 38 x 38 cm;            Maitinimo įtampa: 230V;            Elektros energijos suvartojimas: 1,7 kW;            Temperatūros diapozonas: 50° C - 305° C;            Spaudimo diapozonas: 0-600 gr/cm<sup>2</sup></p>		732,16
<p><b>Termopresas Combo PT – 14</b>            (visų rūšių kepuraičių, kišenių ir mažų detalių pernešimui);            PT-14 darbo stalas:            Kepuraitėms - 14 x 8 cm (6 x 3.6'');            Kišenėms - 13 x 10 cm (3.9 x 3.2'') arba 8 x 6.5 cm (3 x 2.3'').</p>		1133,82
<p><b>Termo presas Salna Mug 1123</b> (puodeliams)            Apgaubimo matmenys, max: Ø11cm, ilgis 23cm;            Apgaubimo movos matmenys: 11 x 23cm ;            Darbinė temperatūra, max: 260° C;            Galingumas: 280 W;            Matmenys: 17x58x38 cm.</p>		732,45
<p><b>Automatinis termopresas Transmatic REV 2C</b>            Darbo stalo išmatavimai: 50 x 40 cm;            Įtampa: 230 V;            Elektros vartojimas: 2,2 kW;            Elektros sąnaudos per valandą: 0.7 kW/h;            Temperatūros diapazonas: 20° C - 250° C;            Spaudimo diapazonas: 0-800 gr/cm<sup>2</sup>.</p>		3379,58

<sup>3</sup> Parengta pagal internetinės parduotuvės adv24.lt informaciją ( <http://adv24.lt>).

Plėvelės pjaustytuvai, bei jų charakteristikos<sup>4</sup>

Pjaustytuvai	Kaina Eur/ vnt.
<p><b>Profesionalūs pjaustytuvai</b> <b>Roland Camm-1 Pro GX-300/400/500</b></p>  <p><u>Galimybės:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pjaustymo greitis iki 85 cm/s;</li> <li>• Maksimali raiška 0,01 mm/žingsnis – tikslumo garantija;</li> <li>• Maksimali peiliuko prispaudimo jėga 350 gf leidžia dirbti net su labai storomis ir kietomis medžiagomis;</li> <li>• Optinės „akies“ pagalba galima išpjaustyti atspausdintus ir užlaminuotus atvaizdus; Pagal atspausdintas specialias žymes pjaustiklis išpjauna atvaizdo kontūrą;</li> <li>• USB ir COM jungtys užtikrina greitą ir paprastą sąsają su PC;</li> <li>• Programinė įranga Roland CutStudio™ (komplektuojama) .</li> </ul>	<p>Roland GX-300 3509.11</p> <p>Roland GX-400 4235.03</p> <p>Roland GX-500 5203.02</p>
<p><b>Stalinis pjaustytuvas</b> <b>ROLAND Camm-1 Servo GX-24</b></p>  <p><u>Galimybės:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medžiagos plotis nuo 5 iki 70 cm;</li> <li>• Mechaninė raiška 0.01 mm/žingsnis;</li> <li>• Pjovimo greitis 50 cm/s;</li> <li>• Maks. peiliuko prispaudimo jėga 250 gf;</li> <li>• Optinės „akies“ pagalba galima išpjaustyti atspausdintus ir užlaminuotus atvaizdus. Pagal atspausdintas specialias žymes pjaustiklis išpjauna atvaizdo kontūrą;</li> <li>• Pajungimas prie PC USB ir Serial (Com Port);</li> <li>• Komplektuojama Roland CutStudio™ programa.</li> </ul>	<p>1936,00</p>
<p><b>Staliniai mini pjaustytuvai</b> <b>Roland STiKA SV-8/12/15</b></p>  <p><u>Galimybės:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darbinis plotis 160 mm, 240 mm, 380 mm;</li> <li>• Maža masė ir kompaktiškumas;</li> <li>• USB pajungimas;</li> <li>• Programinė įranga Roland CutStudio™ (komplektuojama);</li> <li>• Medžiagos padavimo koregavimas;</li> <li>• 3 modeliai – SV 8 / 12 / 15;</li> </ul>	<p>Roland SV-8 505,78</p> <p>Roland SV-12 905,08</p> <p>Roland SV-15 1171,28</p>

<sup>4</sup> Parengta pagal internetinės parduotuvės adv24.lt informaciją ( <http://adv24.lt>).



### Uždarnosios akcinės bendrovės (UAB) sąvybės<sup>5</sup>

Uždarnosios akcinės bedrovės:

- yra ribotos atsakomybės privatus juridinis asmuo;
- UAB įstatinis kapitalas yra ne mažesnis kaip 2896,2 Eur;
- UAB steigti gali tiek vienas, tiek ir daugiau fizinių ar juridinių asmenų (akcininkų skaičius negali viršyti 249);
- UAB turto savininkai turi tiek įtakos, kiek jiems priklauso bendrovės turto (akcijų);
- Privalomi valdymo organai: visuotinis akcininkų susirinkimas ir vienasmenis valdymo organas – bendrovės vadovas.
- Svarbiausius sprendimus akcininkai priima balsavimu, balsų skaičius priklauso nuo turimų akcijų skaičiaus;

Uždarnosios akcinės bedrovės privalumai ir trūkumai:

Privalumai	Trūkumai
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akcininkai savo turtu neatsako už UAB neįvykdytas prievoles</li> <li>• UAB gali išleisti naujas akcijas;</li> <li>• perleidžiant (parduodant) akcijas gali keistis savininkai;</li> <li>• UAB taikomos mokestinės lengvatos. Jei vidutinis darbuotojų skaičius neviršija 10 žmonių ir mokestinio laikotarpio pajamos neviršija 1 000 000 Lt, taikomas lengvatinis 5% pelno mokesčio tarifas vietoje įprasto 15% tarifo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privalomas ne mažesnis kaip 2896,2 Eur įstatinis kapitalas;</li> <li>• Akcininkai UAB uždirbtą pelną gali išsimokėti tik per dividendus arba gaunant darbo užmokestį;</li> <li>• Savininkai negali naudotis bendrovės pelnu, kol jis nepaskirstytas;</li> <li>• Sudėtinga likvidavimo procedūra</li> </ul>

<sup>5</sup> Parengta pagal [www.verslilietuva.lt/lt/verslo-pradzia/steigimas/kokia-imone-steigti/](http://www.verslilietuva.lt/lt/verslo-pradzia/steigimas/kokia-imone-steigti/)

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Technologinių įrengimų ir baldų</u>		
				<u>išdėstymo planas</u>		
		1		Termo presas	1	
		2		Pjaustytuvas	1	
		3		Kompiuteris	6	
		4		Spausdintuvas - kopijavimo aparatas	1	
		5		Virtuvės spintelių komplektas	1	
		6		Virtuvės stalas	1	
		7		Virtuvės kėdė	6	
		8		Spinta	1	
		9		Darbo stalas	1	
		10		Pasitarimų stalas	1	
		11		Darbo stalas	1	
		12		Spinta	1	
		13		Kėdė	9	
		14		Spinta	1	
		15		Darbo stalas	1	
		16		Staliukas	1	
		17		Minkštasuolis	1	
		18		Spinta	1	
		19		Spintelė spausdintuvui	1	
		20		Stelažas	2	
		21		Darbastalis pjaustytuvui	1	
		22		Darbastalis	1	
		23		Darbo stalas	3	
		24		Darbastalis	2	
		25		Darbastalis termo presui	1	
		26		Rūbų spinta	1	
<b>Grupė</b>	<b>KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas</b>			<b>Termo pernešimo spaudos technologijos analizė įmonėje „TermoGRAFIKA“</b>		
DG-3	Studentas	J. Mickevičienė		<b>Specifikacija</b>		Laida
	Vadovas	A. Kabelkaitė-Lukoševičė				O
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas				
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			<b>2015 - GI - MBP - 01</b>		Lapas
<b>MBP</b>						1
						1

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Patalpų išdėstymo planas</u>		
		I		Virtuvė		7,5 m <sup>2</sup>
		II		Vadovo kabinetas		11 m <sup>2</sup>
		III		Koridorius		28,84 m <sup>2</sup>
		IV		Sanitarinis mazgas		6 m <sup>2</sup>
		V		Gamybinė patalpa 1 (termo pernešimas, pakavimas)		16,8 m <sup>2</sup>
		VI		Gamybinė patalpa 2 (maketavimas, plėvelės išpjaustymas)		18,72 m <sup>2</sup>
		VII		Sandėlis		6 m <sup>2</sup>
<b>Grupė</b>	<b>KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas</b>			<b>Termo pernešimo spaudos technologijos analizė įmonėje „TermoGRAFIKA“</b>		
DG-3	Studentas	J. Mickevičienė		<b>Eksplikacija</b>		Laida
	Vadovas	A. Kabelkaitė-Lukoševičė				<b>O</b>
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas				
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			<b>2015 - GI - MBP - 01</b>		Lapas
<b>MBP</b>						Lapų
						1
						1

## Tyrimo medžiagos:

### 1. Termo plėvelė:

#### 1.1. Poli Flex Premium

Techninės charakteristikos:

storis 0,10 mm+/-5 %; pernešimo temperatūra 160° C;

pernešimo laikas 15 s; spaudimas: aukštas, vidutinis;

Skalbimo temperatūra - iki 80° C;

#### 1.2. Reflex Silver

Techninės charakteristikos:

storis 0,16 mm+/-5 %; pernešimo temperatūra 160° C;

pernešimo laikas 15 s; spaudimas: aukštas, vidutinis;

skalbimo temperatūra - iki 60° C;

### 2. Pluoštinė medžiaga

Arctic – medžiaga, skirta darbo rūbams siūti.

Techninės charakteristikos: sudėtis 50 % PE, 50 %

CO, art., 250±5 g/m<sup>2</sup>; matmenų pokytis išskalbus ir

išdžiovinus metmenų (išilgine) kryptimi - 3,5 %, ataudų (skersine) kryptimi - 1,5 %.

## Tyrimo įranga:

1. Pjaustytuvas SUMMACUT D60;

2. Termo presas SISER PRESS TS-ONE;

3. Testavimo įrenginys „Thwing Albert friction/peel

tester model 225-1“. Testavimo parametrai:

atplėšimo kampas 180°, greitis 100 mm/min.,

mataavimo atidėjimas 3 s, trukmė 10 s.

## Tyrimo parametrai:

1. Presavimo trukmė: 10 s, 15 s, 20 s, 25 s;

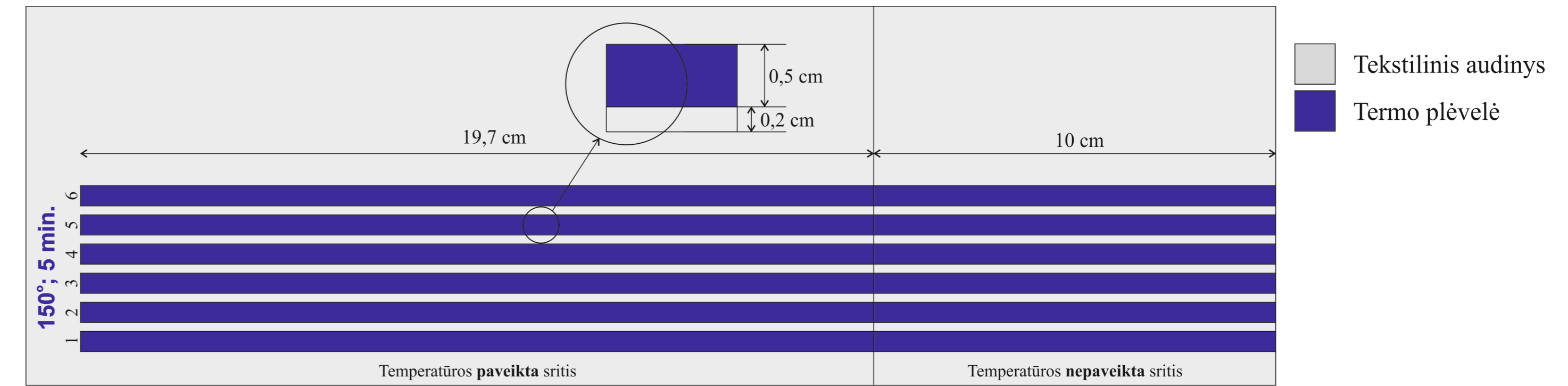
2. Presavimo temperatūra: 150° C, 155° C, 160° C,

165° C, 170° C, 175° C;

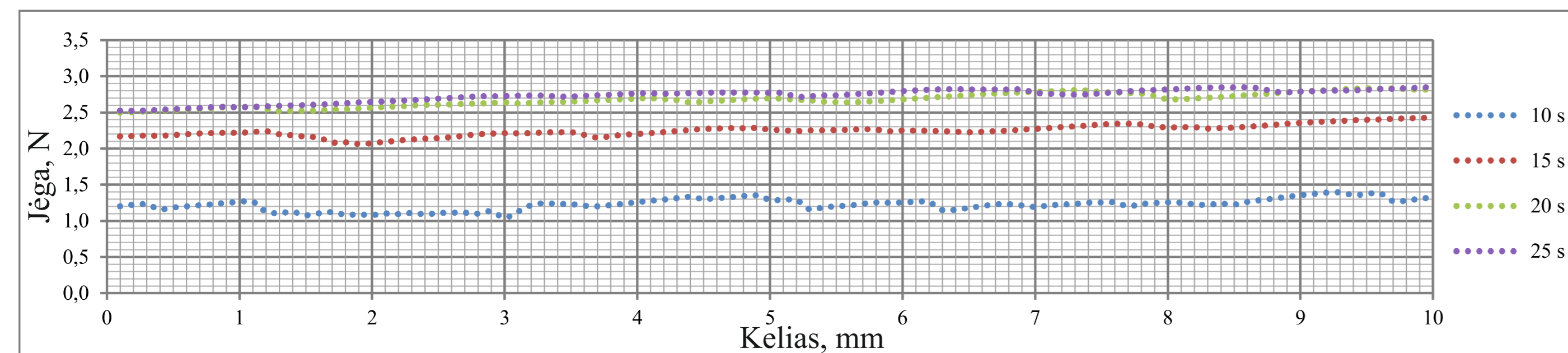
3. Presavimo slėgis: vidutinis;

4. Skalbimo temperatūra ir skalbimo ciklai: 40° C;

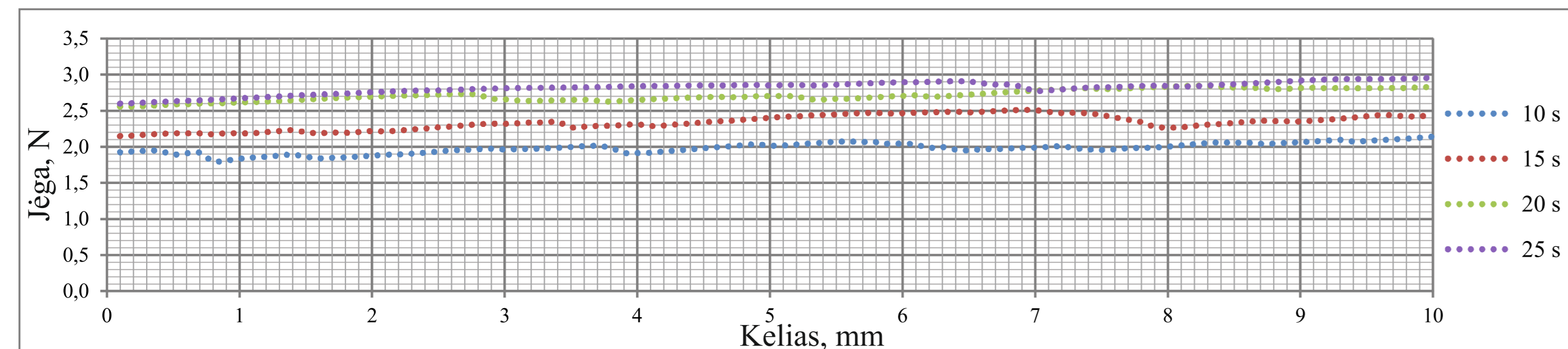
trys ciklai po 5 skalbimus su skalavimu.



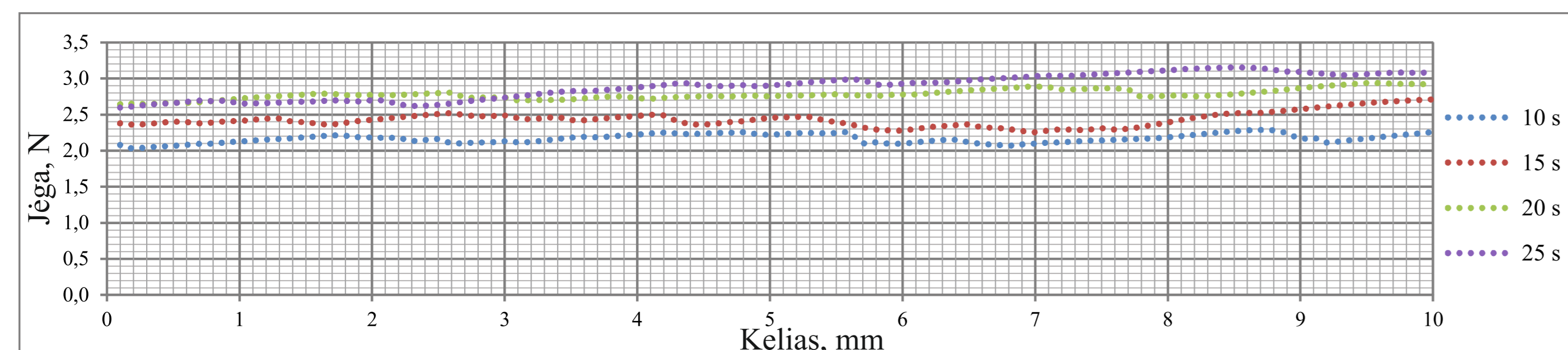
1 pav. Bandinio brėžinio schema



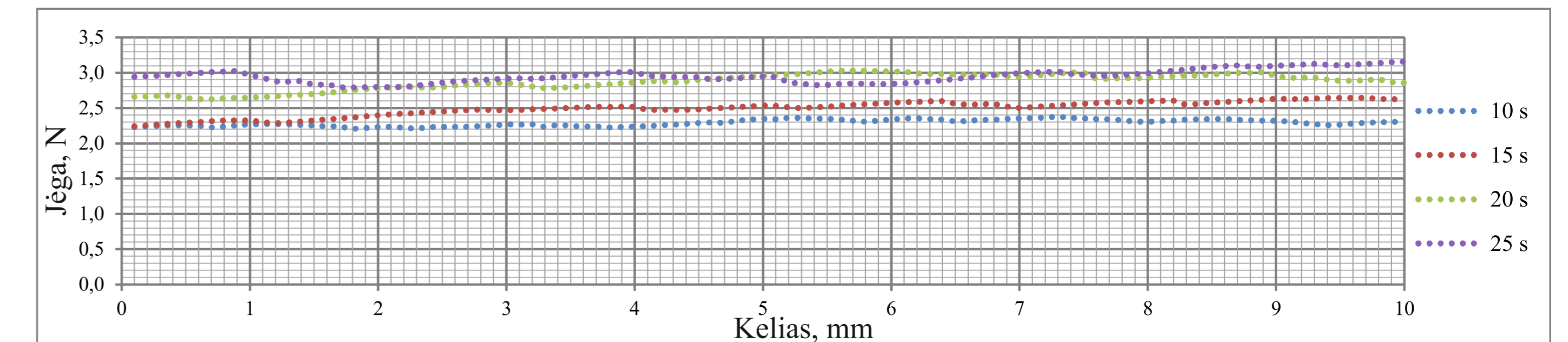
2 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 150° C)



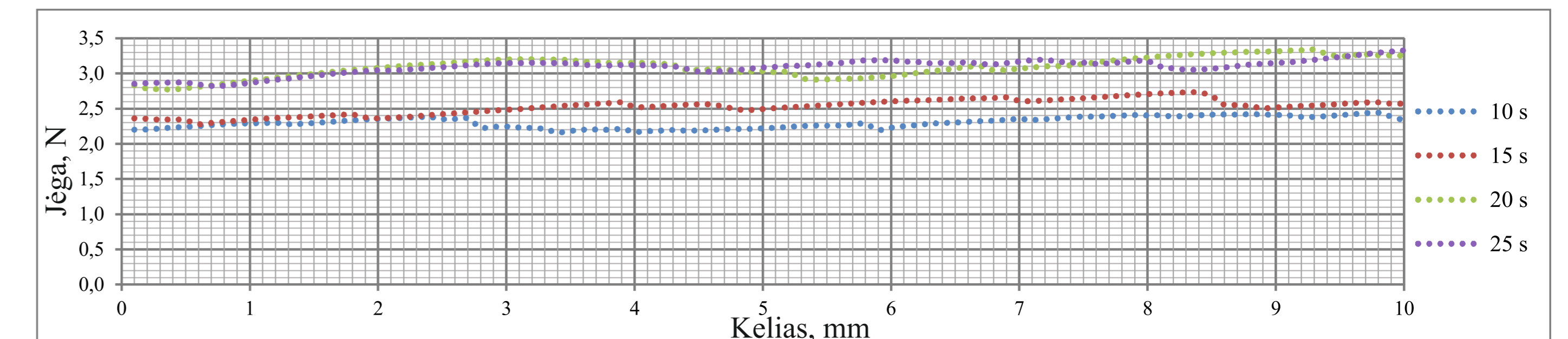
3 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 155° C)



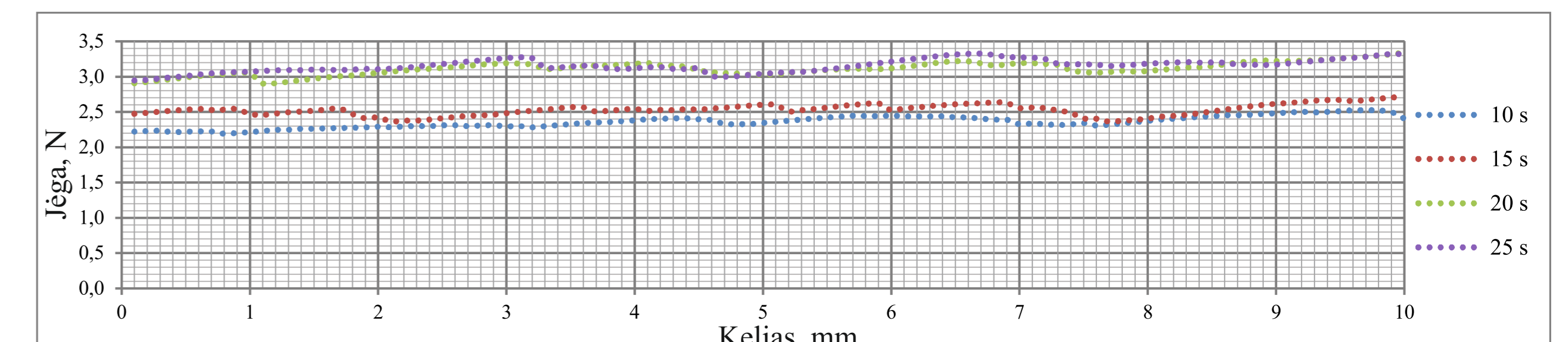
4 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 160° C)



5 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 165° C)

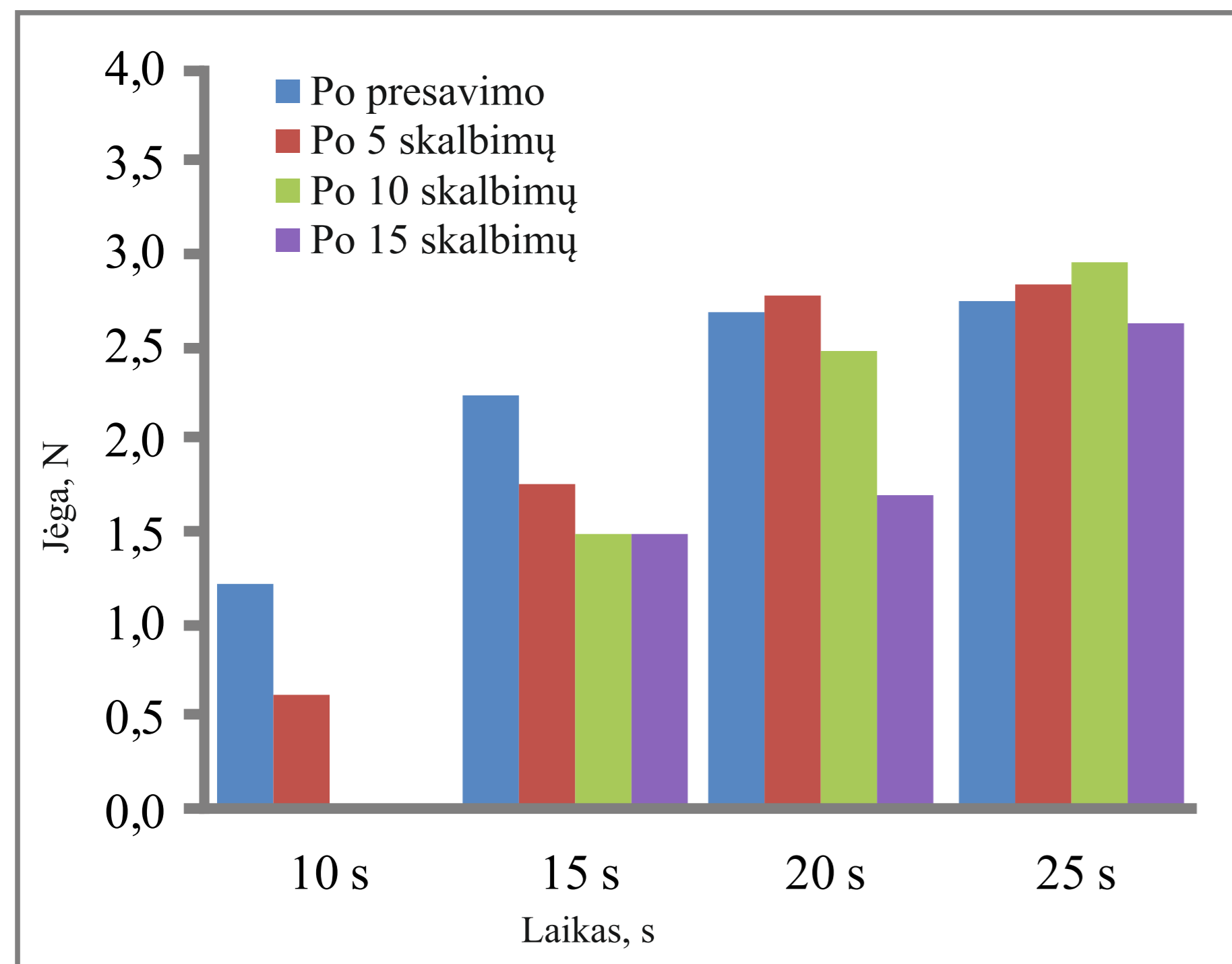


6 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 170° C)

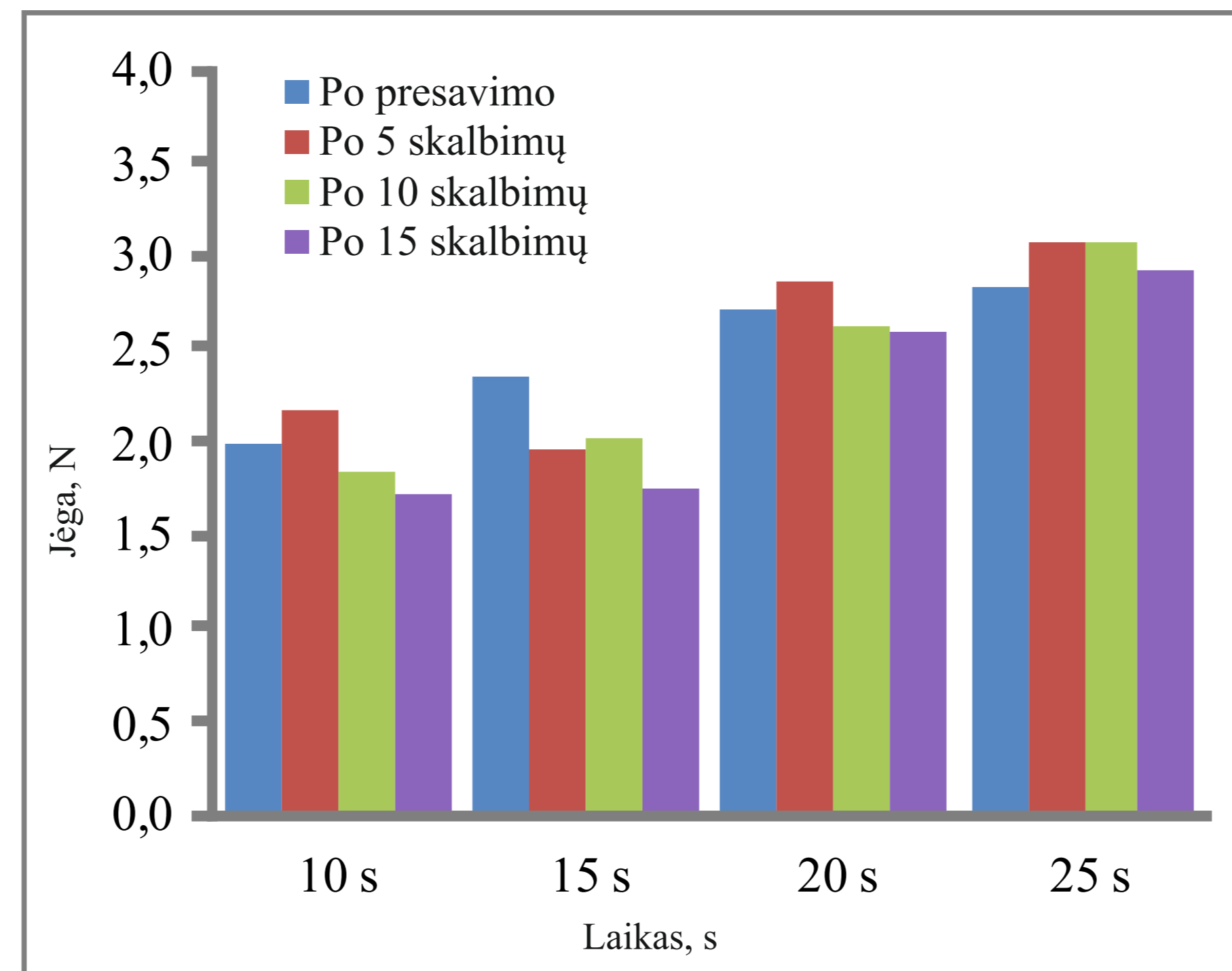


7 pav. Termo plėvelės adhezijos jėgos grafikas (presavimo temperatūra 175° C)

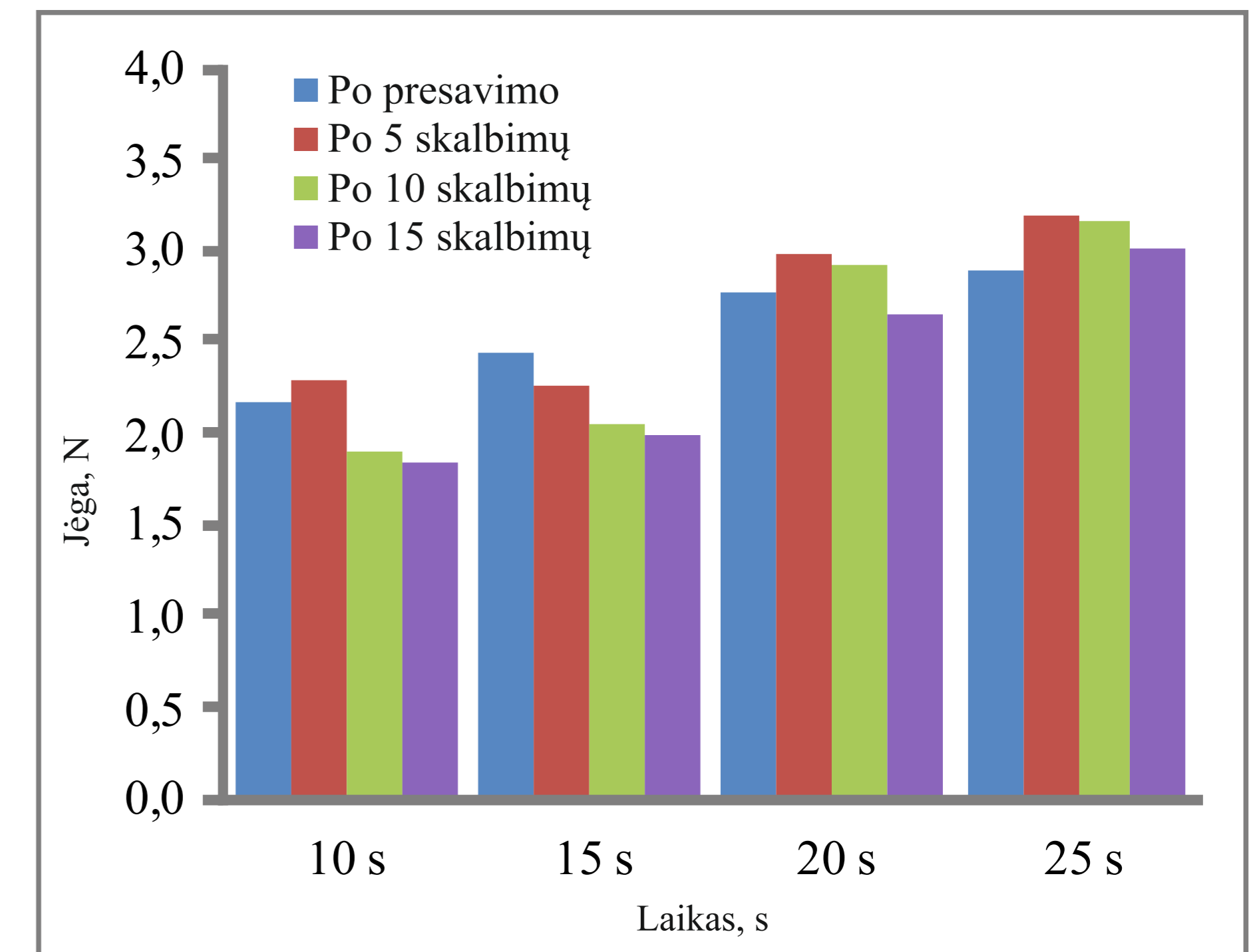
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Termo pernešimo spaudos technologijos analizė (monėje „TermoGRAFIKA“)	Laida
DG-3	Studentas J. Mickevičienė Vadovas A. Kabakalis-Lukoševičius Konsult.	Termo plėvelės adhezijos priklausomybė nuo presavimo temperatūros ir trukmės	0
Pretapas	Kat.ved. doc. K. Juzėnas		
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	2015 - GI - MBP - 01	Lapas 1 Lapų 5



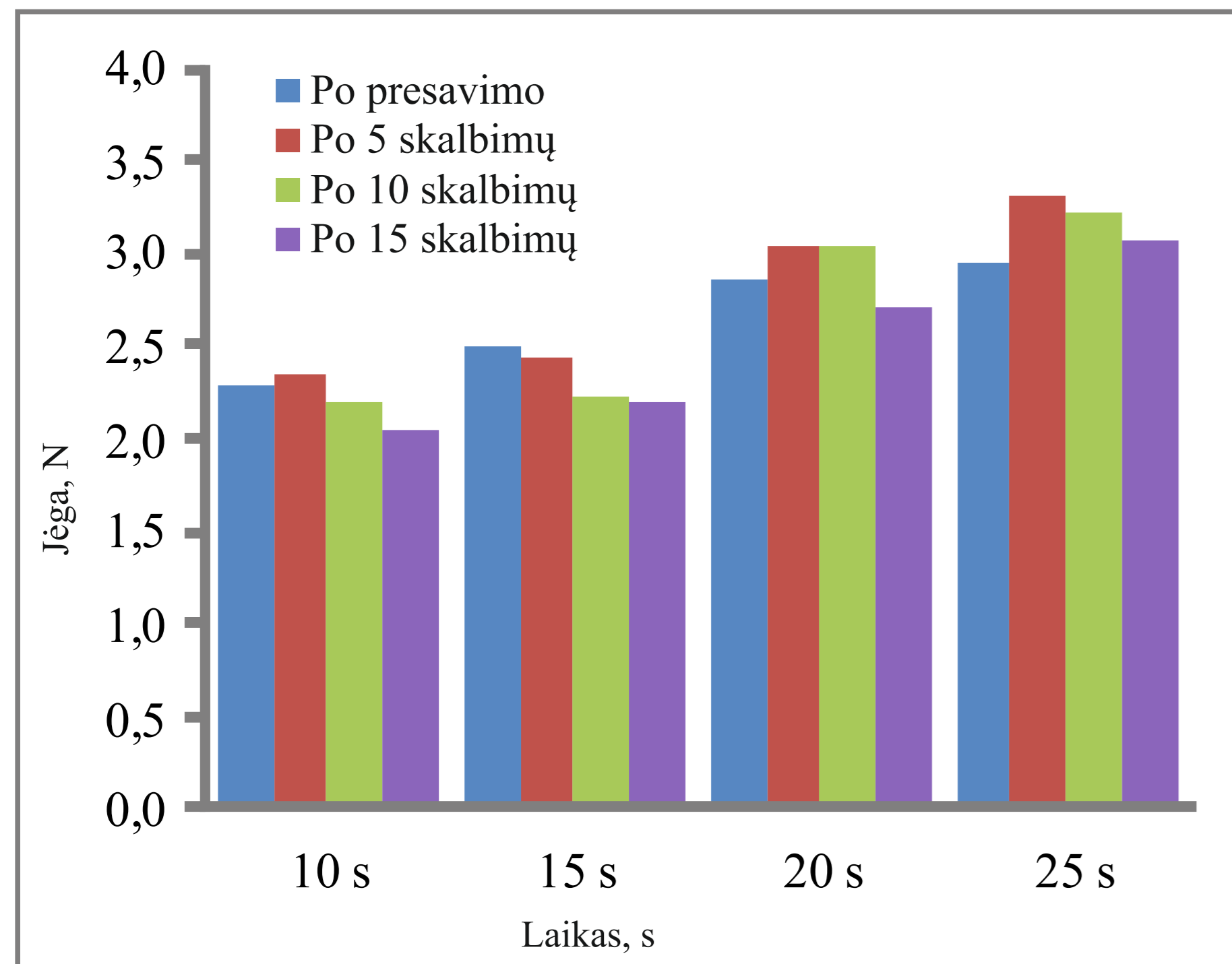
**1 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 150° C) adhezijos jėgos grafikas



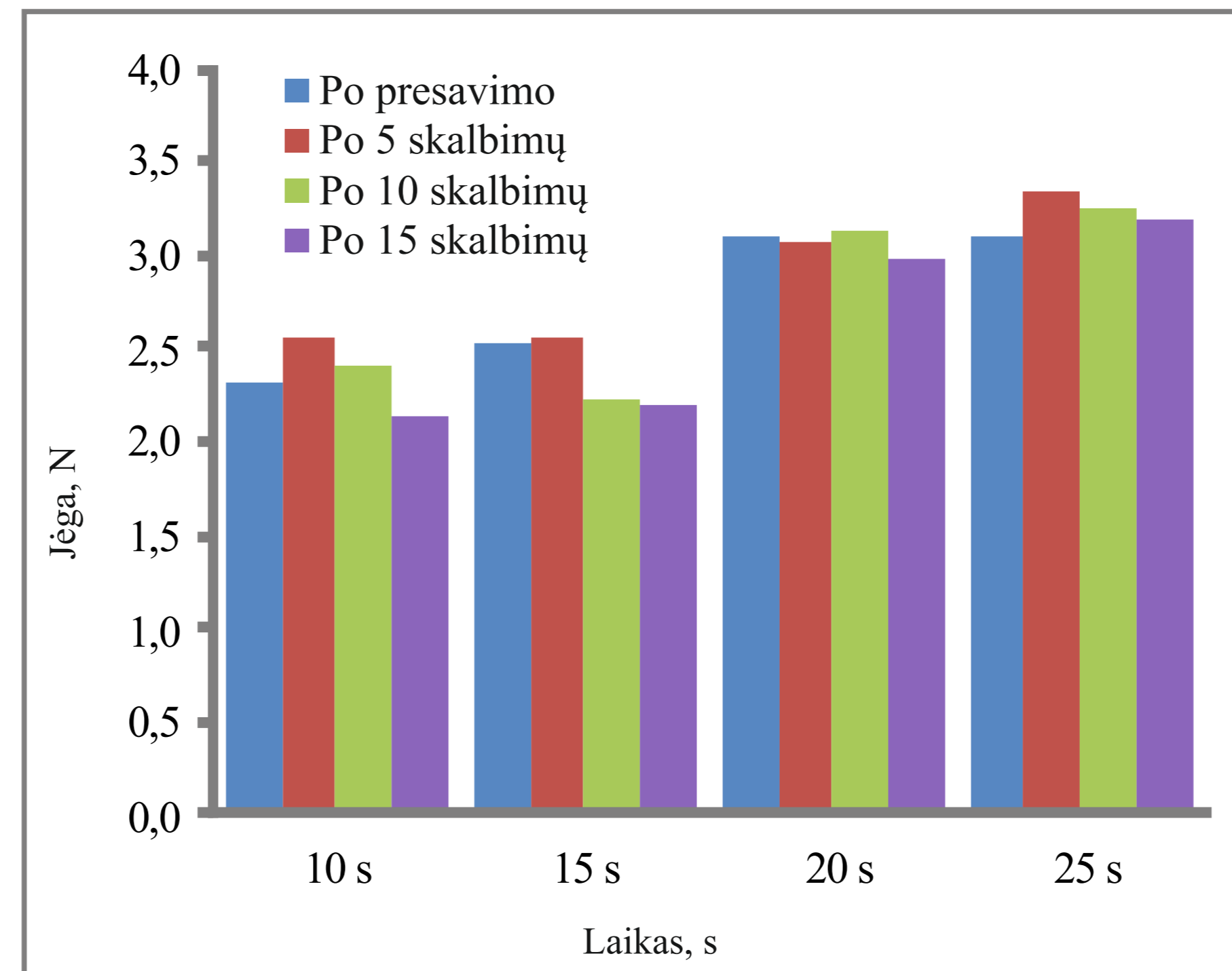
**2 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 155° C) adhezijos jėgos grafikas



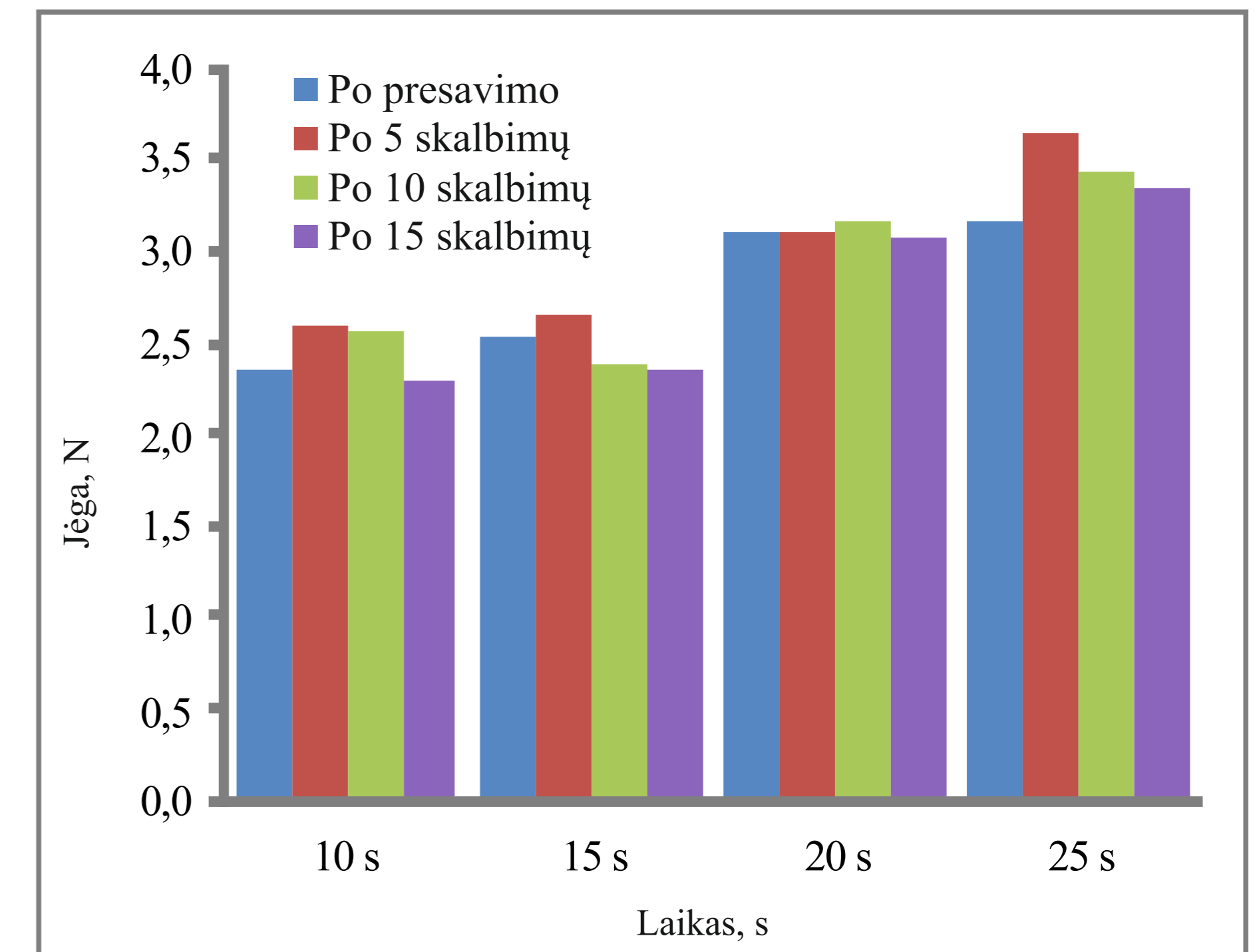
**3 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 160° C) adhezijos jėgos grafikas



**4 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 165° C) adhezijos jėgos grafikas

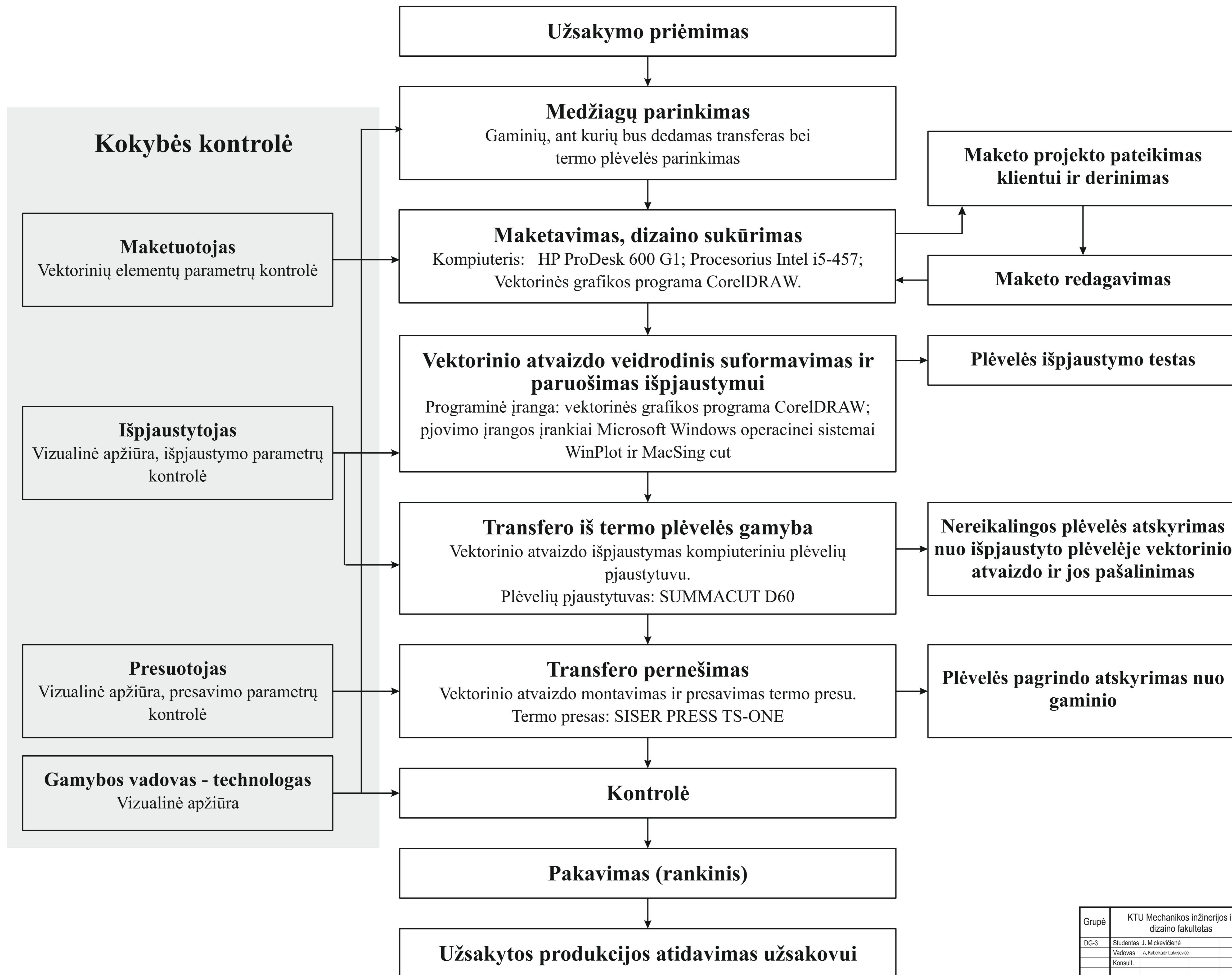


**5 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 170° C) adhezijos jėgos grafikas

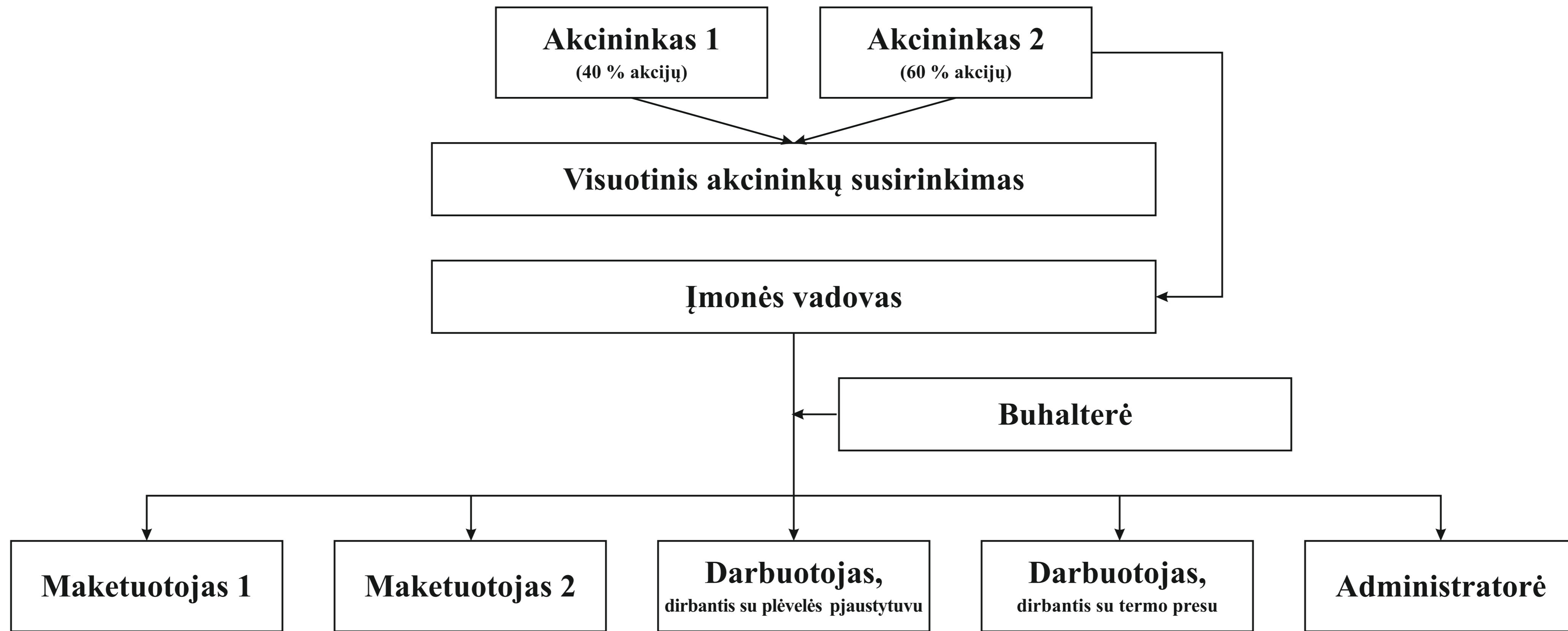


**6 pav.** Termo plėvelės (prikaitinimo temperatūra 175° C) adhezijos jėgos grafikas

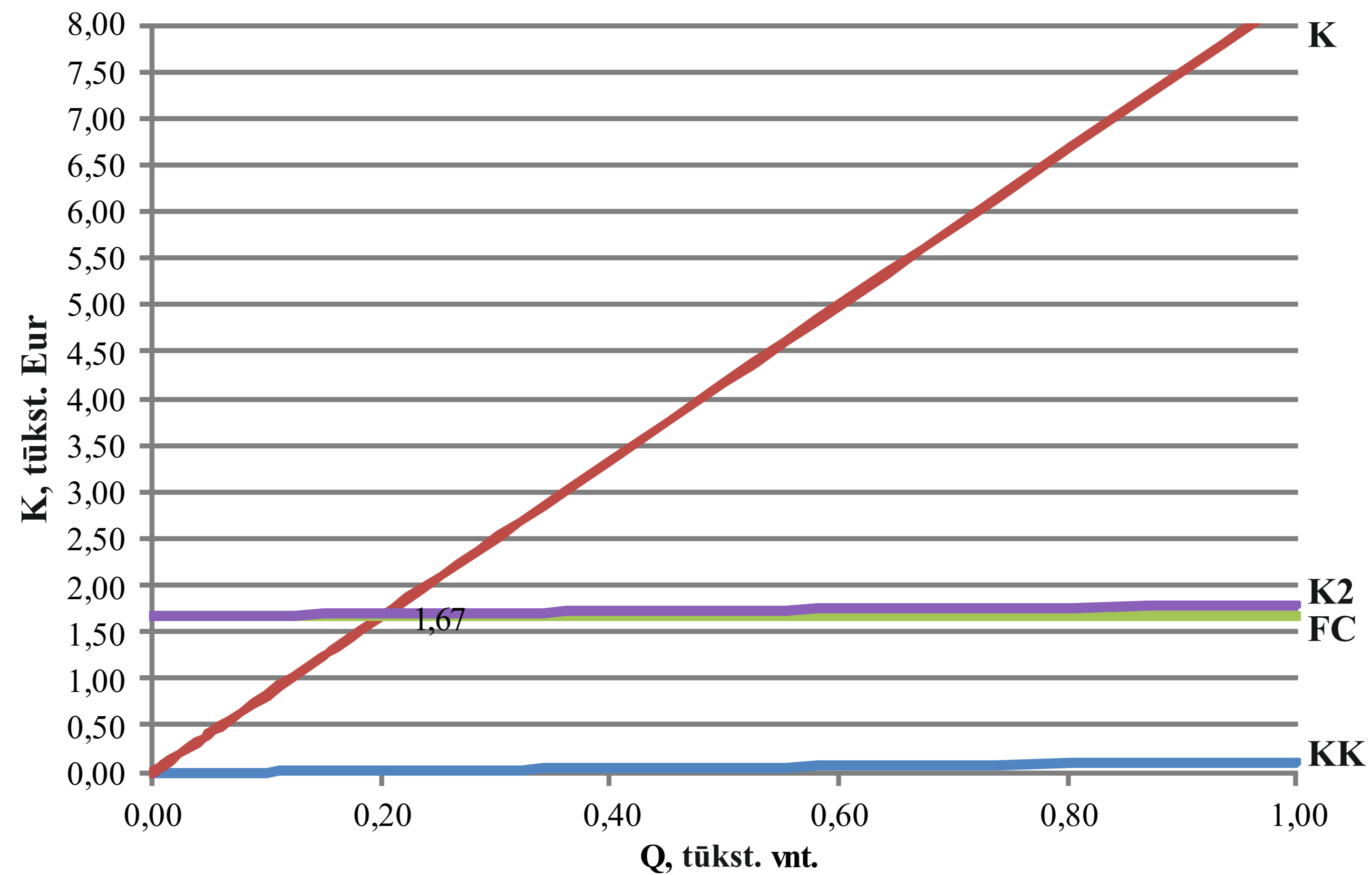
# Technologinio proceso ir kokybės kontrolės schema



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Termo pernešimo spaudos technologijos analizė (monėje „TermoGRAFIKA“)	
DG-3	Studentas J. Mickevičienė			Laida
	Vadovas A. Kabakalis-Lukoševičius			0
	Konsult.			
	Kat.ved. doc. K. Juzėnas			
Pretapas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		2015 - GI - MBP - 03	Lapas 3 Laptį 5

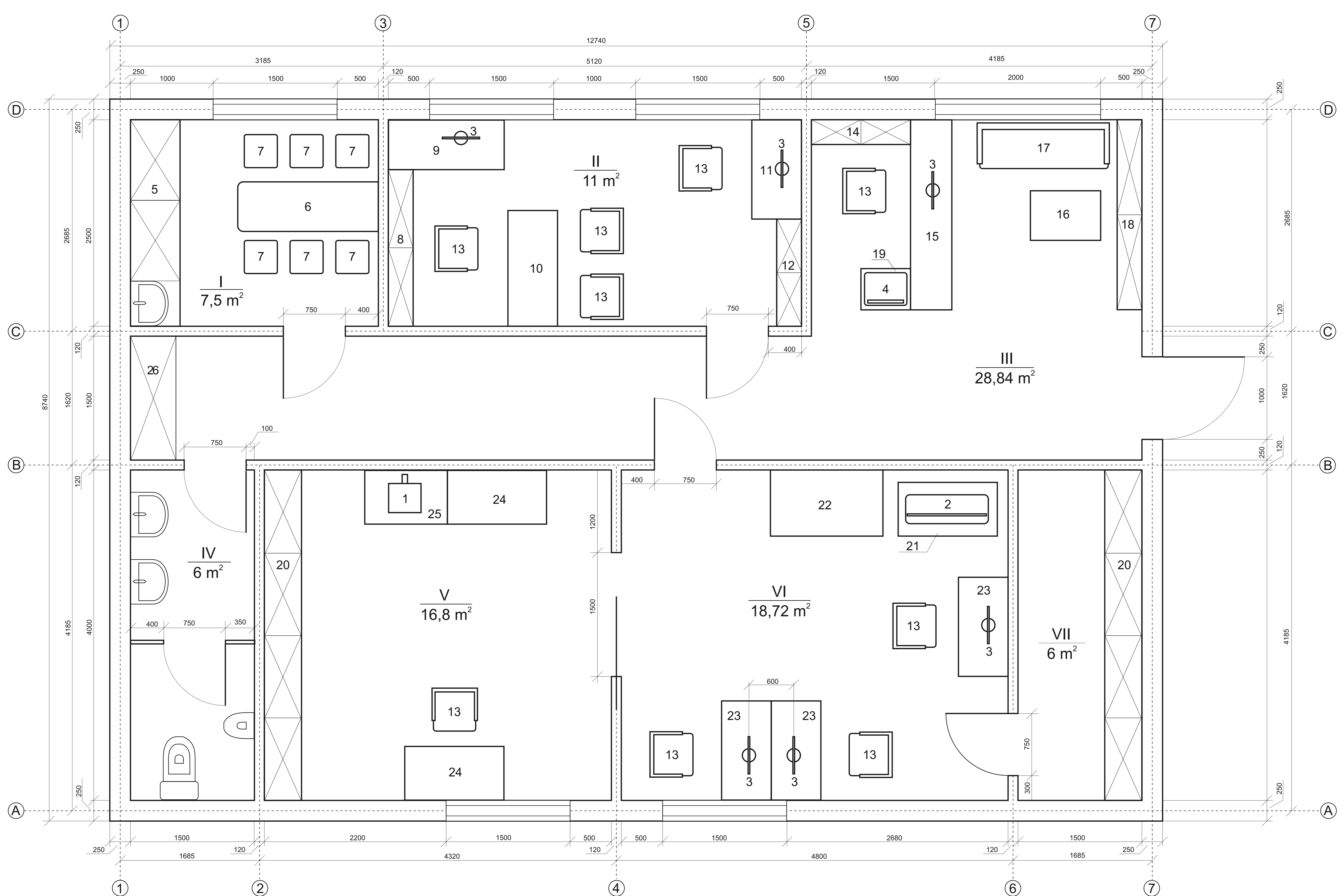


1 pav. Įmonės valdymo schema



2 pav. Lūžio taškas

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Termo pernešimo spaudos technologijos analizė [monėje „TermoGRAFIKA“]	
DG-3	Studentas J. Mickevičienė		Laida
	Vadovas A. Kabakalis-Lukoševičius		O
	Konsult.		
	Kat.ved. doc. K. Juzėnas		
Priėmimo	Gamybos inžinerijos katedra	2015 - GI - MBP - 04	Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		Lapų 5



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Termo pėnešimo spaudos technologijos analizė (monėje „TermoGRAFIKA“)	
DG-3	Studentas J. Mickeviėienė		Laida
	Vadovas A. Kabakalė-Lukoševičė		O
	Konsult.		
Prėtapis	doc. K. Juzėnas		
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	2015 - GI - MBP - 05	Lapas 5 Lapų 5