



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

Inga Kurpavičiūtė

LIPNIŲ ETIKEČIŲ GAMYBOS TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ
UAB „AURIKA“

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Lekt. dr. Laura Gegeckienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS
GAMYBOS INŽINERIJOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(parašas) Doc. dr. Kazimieras Juzėnas

(data)

LIPNIŲ ETIKEČIŲ GAMYBOS TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ
UAB „AURIKA“

Baigiamasis magistro projektas

Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašas) Lekt. dr. Laura Gegeckienė

(data)

Recenzentas

(parašas)

(data)

Projektą atliko

(parašas) Inga Kurpavičiūtė

(data)

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

(Fakultetas)

Inga Kurpavičiūtė

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB „Aurika“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. _____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Ingos Kurpavičiūtės** baigiamasis projektas tema: Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB „Aurika“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

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

Tvirtinu:

Gamybos inžinerijos
katedros vedėjas

(parašas, data)

doc. dr. Kazimieras Juzėnas

(vardas, pavardė)

MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA

Magistrantūros studijų, kurias baigus įgyjamas magistro kvalifikacinis laipsnis, baigiamasis projektas yra mokslinio tiriamojo ar taikomojo pobūdžio darbas, kuriam atlikti ir apginti skiriama 30 kreditų. Šiuo darbu studentas turi parodyti, kad yra pagilinęs ir papildęs pagrindinėse studijose įgytas žinias, yra įgijęs pakankamai gebėjimų formuluoti ir spręsti aktualią problemą, turėdamas ribotą ir (arba) prieštaringą informaciją, savarankiškai atlikti mokslinius ar taikomuosius tyrimus ir tinkamai interpretuoti duomenis. Baigiamuoju projektu bei jo gynimu studentas turi parodyti savo kūrybingumą, gebėjimą taikyti fundamentines mokslo žinias, socialinės bei komercinės aplinkos, teisės aktų ir finansinių galimybių išmanymą, informacijos šaltinių paieškos ir kvalifikuotos jų analizės įgūdžius, skaičiuojamųjų metodų ir specializuotos programinės įrangos bei bendrosios paskirties informacinių technologijų naudojimo įgūdžius, taisyklingos kalbos vartosenos įgūdžius, gebėjimą tinkamai formuluoti išvadas.

1. Projekto tema _____

Patvirtinta 2015 m. _____ mėn. ____ d. dekanų įsakymu Nr. _____

2. Projekto tikslas _____

3. Projekto struktūra _____

4. Reikalavimai ir sąlygos _____

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

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Išduota studentui _____

Užduotį gavau _____

(studento vardas, pavardė)

(parašas, data)

Vadovas _____

(pareigos, vardas, pavardė)

(parašas, data)

Kurpavičiūtė, I. Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB „Aurika“. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Laura Gegeckienė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas, Gamybos inžinerijos katedra.
Kaunas, 2015. 79 psl.

SANTRAUKA

Magistro baigiamajame projekte analizuojama keturių tiekėjų pakeičiamumo galimybė, remiantis žaliavų techninėmis charakteristikomis. Mokslinėje tiriamojoje dalyje atliktas skirtingų tiekėjų, vienodų techninių charakteristikų medžiagų adhezijos jėgos tyrimas. Tyrimo metu nustatyta adhezinio sluoksnio stiprumo priklausomybė nuo laiko ir substrato. Remiantis tyrimo metu gautais duomenimis atlikta gamintojų pakeičiamumo analizė. Technologinio proceso projektavimo dalyje pagal gamybinę užduotį, metų planą produkcijos spausdinimui sudaryta technologinė gamybos schema, parinkta reikalinga įranga ir procesai. Apskaičiuotas užduočiai atlikti reikalingas įrengimų bei darbuotojų skaičius, nustatytas reikiamas plotas gamybai. Pagal gamybinių plotų skaičiavimus sudarytas patalpų ir įrenginių išdėstymo planas. Aptarta technologinio proceso kokybės kontrolė, nustatyti veiksniai galintys kelti riziką darbuotojų sveikatai ir numatytos prevencinės priemonės nelaimėms išvengti.

Atlikti finansiniai – ekonominiai skaičiavimai, kurie parodo įmonės efektyvumą pagal pasirinktą gamybinę programą. Nustatyti investiciniai projekto kaštai, parinkti investavimo šaltiniai, apskaičiuotos tiesioginės ir netiesioginės išlaidos, reikalingos produkcijos gamybai, gaminio kaina, būsimos pajamos ir pelnas. Pateikta lūžio taško diagrama, rodanti santykinę produkcijos kiekį, kurį gamindama įmonė dirbtų pelningai.

Kurpavičiūtė, I. Analysis of Self-Adhesive Labels Production Technologies at JSC "Aurika". Master Final Degree Project / Supervisor Assoc. Lect. Dr. Laura Gegeckienė; Kaunas University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering and Design, Department of Production Engineering. Kaunas, 2015. 79 pages.

SUMMARY

In this masters degree project analysis of four different suppliers replaceability potential according to materials technical properties was carried out. During the research materials from different suppliers with similar properties were evaluated according to adhesion force. During the research adhesive layer strength dependancy from time and substrate was measured. According to the data gathered during the research supplier replaceability analysis was carried out. In the technological process planning part of the project technological manufacturing diagram was made, equipment and processes were selected according to the technological task and year plan for production printing. Equipment quantity, employee count and area required for the task to be completed were calculated. According to manufacturing area calculations plant plans were made. Technological process quality control, health risks and precautionary measures to avoid incidents were evaluated. Financial and economical calculations, which reflect enterprises effectiveness according to the selected manufacturing plan were made. Investment costs, sources, direct and indirect expenses which are needed for manufacturing, product price, revenue and profits were evaluated. A diagram reflecting to which point the enterprise will be working beneficially was presented.

[illegible]

TURINYS

IVADAS.....	6
1. ĮMONĖS VEIKLOS TECHNINIAI EKONOMINIAI RODIKLIAI	7
2. MOKSLINIO TYRIMO DALIS.....	8
2.1. Literatūros apžvalga.....	8
2.1.1. Klijų klasifikacija	8
2.1.2. Veiksniai turintys įtakos sukibimui.....	9
2.1.3. Adhezija ir kohezija.....	12
2.2.1. Atliktų tyrimų analizė.....	13
2.2.2. Tyrimų atliktų kauno technologijos universitete analizė	14
2.2. Tyrimų metodika.....	16
2.3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė.....	19
2.3.1. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato.....	19
2.3.2. Gamintojų pakeičiamumo analizė	30
2.4. Mokslinio tiriamojo darbo išvados ir pasiūlymai	31
3. LIPNIŲ ETIKEČIŲ GAMYBOS TECHNOLOGINIS PROJEKTAVIMAS.....	32
3.1. Technologinio proceso projektavimas	32
3.2. Lipnių etikečių gamybos darbų apimtys skaičiavimas	34
3.3. Darbo laiko fondo skaičiavimas	36
3.4. Įreninių ir darbuotojų reikiamo kiekio skaičiavimas	39
3.5. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	42
4. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KOKYBĖS KONTROLĖ	43
5. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA	45
5.1. Profesinės rizikos vertinimas	46
5.2. Profesinės rizikos analizė.....	46
5.2.1. Pavojų identifikavimas	47
5.2.2. Rizikos leistinumo nustatymas.....	50
5.2.3. Rizikos dydžio skaičiavimas	50
5.2.4. Priemonės darbo sąlygoms normalizuoti	52
5.3. Ekologija – aplinkos apsauga	53
5.3.1. Poveikio aplinkai vertinimas	53
5.3.2. Rizikos valdymas	54
6. FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI	55
6.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė	55
6.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai.....	63

6.3. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos	65
6.4. Veiklos kaštai.....	65
6.5. Gamybos kaštų skaičiavimas	65
6.6. Gaminių kainos skaičiavimas	69
6.7. Projekto pelnas ir grynąjų pinigų srautai	69
6.8. Investicijų efektyvumo vertinimas.....	73
6.9. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	77
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	78
LITERATŪRA	79
PRIEDAI	82

IVADAS

DARBO AKTUALUMAS: Lietuvos gamintojai, gaminantys įvairias pramonės prekes, patekę į didelės tarpusavio konkurencijos rinką tiek mūsų šalyje – tiek ir užsienyje, pagaliau suprato, jog maža pagaminti produktą – jį dar reikia teisingai pateikti potencialiam pirkėjui. Graži, kokybiška etiketė sudomina klientus, o tai turi teigiamos įtakos pardavimų skaičiui ir konkurencinei kovai. Taigi, keliama aukšti reikalavimai etikečių kokybei, verčia tirti ir ieškoti naujų priemonių, kurios padėtų pagaminti kokybišką pakuotę. Tačiau gaminat lipnias etiketes negalima apsiriboti tik kokybiška spauda, be viso to egzistuoja eilė veiksnių turinčių įtakos produkto kokybei nepriklausomai nuo profesionalumo ir gebėjimų atlikti darbą. Vieni iš svarbiausių veiksnių tai etikečių gamybai naudojamos žaliavos. Jos gamybos procese sudaro didžiąją dalį produkto kainos ir esant neatitiktims galimi didžiuliai nuostoliai. Dažnai remiantis rinkos pasiūla, medžiagos užsakomos pas skirtingus tiekėjus, o keičiant žaliavų gamintojus išauga ir tikimybė pagaminti skirtingų savybių produktus, kurie neatitiks ankstesnių gaminių kokybės. Todėl svarbu gebėti analizuoti ir kontroliuoti įeinančių gamybinių žaliavų kokybę.

PRASMĖ IR TEORINĖ REIKŠMĖ. Lipnių etikečių kompozitus sudaro: paviršiaus medžiagos, adhezinis sluoksnis (klijai) ir pagrindas – nešantysis sluoksnis. Svarbiausia kompozito dalis yra adhezinis sluoksnis, kurio stiprumas nusakomas trimis charakteristikomis: prilipimo [angl. tack], atplėšimo jėgos – adhezijos [angl., peel adhesion] ir šlyties stiprumo – kohezijos [angl., shear]. Šios charakteristikos yra pagrindinė lipnių medžiagų tyrimo sritis, tačiau visi etikečių kokybiniai rodikliai tiesiogiai priklauso aplinkos sąlygų t.y. paviršiaus savybės, aplinkos sąlygos – temperatūra, drėgmė, chemikalai, transportavimas ir kt. Todėl analizuojant gamyboje naudojamų lipnių etikečių žaliavas ir jų technologines charakteristikas būtina praktiškai patikrinti medžiagų kompozitų savybes. Kadangi skirtingų tiekėjų medžiagos (pvz. etikečių žaliavos skirtos šaldytų produktų ženklinimui) su tomis pačiomis charakteristikomis praktiškai gali netenkinti gamybinių sąlygų.

BAIGIAMOJO PROJEKTO TIKSLAS: lipnių etikečių gamybos technologijų ir žaliavų tiekėjų pakeičiamumo analizė.

BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDAVINIAI:

1. Mokslinėje tiriamojoje dalyje atlikti tyrimą: adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato. Remiantis tyrimo metu gautais duomenimis atlikti tiekėjų pakeičiamumo analizę.
2. Technologinio proceso projektavimo dalyje pagal gamybinę užduotį, metų planą produkcijos spausdinimui, sudaryti technologinę gamybos schemą, parinkti reikalingą įrangą ir technologinius procesus. Apskaičiuoti užduočiai atlikti reikalingą įrengimų bei darbuotojų skaičių. Apskaičiuoti gamybinius plotus ir suprojektuoti įmonės gamybinės patalpas.
3. Aptarti technologinio proceso kokybės kontrolę, nustatyti veiksnius galinčius kelti riziką darbuotojų sveikatai ir prevencinės priemonės nelaimėms išvengti.

1. ĮMONĖS VEIKLOS TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

1.1 lentelė

Projektuojamos gamybos - svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	243
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	3
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Tiesiniais metrais	m	3748896,00
4.2	Spausdinamos medžiagos kiekis	m ²	969415,95
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	mln. egz.	98,7
5.	Gamybos kaštai	tūkst. €	861,77
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	€	
	Etiketė 1		0,008
	Etiketė 2		0,011
	Etiketė 3		0,011
	Etiketė 4		0,011
	Etiketė 5		0,026
	Etiketė 6		0,010
	Etiketė 7		0,007
	Etiketė 8		0,002
	Etiketė 9		0,006
	Etiketė 10		0,012
7.	Sąlyginio gaminio kaina	€	
	Etiketė 1		0,014
	Etiketė 2		0,020
	Etiketė 3		0,019
	Etiketė 4		0,020
	Etiketė 5		0,045
	Etiketė 6		0,018
	Etiketė 7		0,012
	Etiketė 8		0,004
	Etiketė 9		0,011
	Etiketė 10		0,021
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	tūkst. €	365
8.2	Apyvartinis kapitalas	tūkst. €	582,12
9.	Grynasis pelnas	tūkst. €	549,38
10.	Grynoji esamoji vertė	€	5302,9
11.	Pelningumo indeksas	-	1,29
12.	Atsipirkimo laikas	mėn.	6
13.	Darbuotojo vidutinis metinis atlyginimas	€	7285,71

2. MOKSLINIO TYRIMO DALIS

2.1. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1.1. KLIJŲ KLASIFIKACIJA

Slėgiui jautrūs klijai gali būti klasifikuojami pagal cheminę sudėtį, adhezinio sluoksnio pagrindą ir naudojimo paskirtį – eksploataciją.

CHEMINĖ SUDETIS

Klijai gali būti pagaminti sintetinių dervų arba kaučiuko pagrindu. Sintetiniai klijai gali būti pastovių arba nuosekliai kintančių savybių. Be to, jie gali būti modifikuojami cheminiais reagentais ar technologiniais procesais. Tai atliekama siekiant gauti geriausias charakteristikas konkrečiam ruošiamos žaliavos pritaikymui [1].

AKRILINIAI KLIJAI. Akrilas yra sintetinių, polimero tipo klijų rūšis ir priklauso termoplastikų šeimai. Jie pasižymi stipriu, tvirtu sukibimu esant normalioms aplinkos sąlygoms. Akriliniai klijai yra akrilo polimero pagrindo adhezyvai. Akrilo polimerams būdingas lipnumas ir jie gali būti naudojami kaip adhezinis sluoksnis be jokių priedų ar modifikacijų. Apskritai akrilo klijai turi geras technologines savybes veikiant oksidacijai ir UV šviesai. Šio tipo klijai pasižymi aukštu poliškumo todėl suteikia gerą sukibimą su substratais turinčiais aukštą paviršiaus energiją, pavyzdžiui, stiklo ar popieriaus.

KAUČIUKO PAGRINDO KLIJAI. Klijai kaučiuko pagrindu gali būti pagaminti iš sintetinio kaučiuko, tokio kaip Stireno – butadieno (SBR arba SIS) arba natūralaus kaučiuko [1]. Kaučiuko pagrindo klijai visada yra lipnios dervos, tačiau priedų pagalba, kadangi iš esmės kaučiukas nėra lipnus. Šio tipo klijų atsparumas oksidacijai ir UV nėra toks geras kaip klijų akrilo pagrindu. Jų atsparumas UV yra itin žemas dėl žaliavos savybių. Kaučiuko pagrindo klijai paprastai turi gerą sukibimą su nepoliniais substratais tokiais kaip neapdoroto polietileno ir polipropileno.

Tiek akrilo ar kaučiuko tipo klijų adhezijos savybės gali būti modifikuojamos naudojant priedus bei paviršiaus medžiagas.

ADHEZYVO PAGRINDAS

Adhezyvo pagrindas – nešiklis yra terpė, kurioje ištirpę arba dispersiškai pasiskirstę aktyvūs klijų komponentai. Vandens pagrindo klijai (dispersijos). Šiuose kompozituose nešėjas yra vanduo, kuris po padengimo yra išgarinamas. Tirpiklių pagrindo klijai. Medžiagų nešiklis yra techninis tirpiklis, kuris išgaruoja džiovinant ir paprastai grįžta atgal į gamybos procesą. Karštas kaučiuko lydinys [angl. Hotmelts]. Šio tipo klijai, etikečių žaliavų gamybos metu yra lydomi aukštoje temperatūroje. Vėliau lydinys yra dengiamas ant žaliavos pagrindo ir suformuoja adhezinį sluoksnį. Karšto lydinio klijai pasižymi geru sukibimu su drėgnais substratais, tačiau yra ribotos šiluminės varžos ir veikiant

aukštai temperatūrai aplikavimo metu praranda savo galutinio naudojimo savybes. UV aktyvus akrilas. Tai gana nauja technologinė plėtra klijų gamyboje kaip ir karšto lydinio klijai. Prieš dengiant akrilas yra ištirpinamas, atskiroje technologinėje stotyje prieš adhezinio sluoksnio padengimą aktyvinamas UV spinduliuote. Foto iniciatorius tirpale pradeda kurtis skersiniams ryšiams, foto reakcija pagerina medžiagos cheminį atsparumą, medžiagos vientisumą (kohezija) ir šiluminę varžą. Todėl UV aktyvūs klijai apima geriausias akrilinės dispersijos ir kaučiuko pagrindo klijų savybes – atsparumą vandeniui, cheminėms medžiagoms, šilumai ir UV spinduliuotei. Naudojant įvairius metodus visos minėtos lipnios sistemos gali būti grindžiamos akrilo arba kaučiuko dervų pagrindu [2].

GALUTINIS VARTOJIMAS

Klijai taip pat gali būti klasifikuojami pagal galutinio vartojimo arba adhezijos tipą. Šią skirtingų klijų idėją geriausia pateikti gamybiniais pavyzdžiais. Nuolatiniai klijai skirti likti ant paviršiaus visam laikui arba tiesiog ilgam naudojimui. Pavyzdžiui, bendro naudojimo brūkšniniai kodai produktams ženklinti. Dauguma brūkšinių kodų ant pagrindo turi išsilaikyti nuolatos, tačiau naudojant automatizuotą sandėliavimo sistemą ši informacija yra dažnai keičiama ir etiketės gali reikėti pašalinti nuo pagrindo. Taigi, tokiu atveju medžiagai reikalingos savybės leidžiančios lengvai pašalinti etiketę nuo ženklinimo paviršiaus. Pašalinimo savybės labai priklauso nuo substrato ir sandėliavimo, saugojimo sąlygų. Viena iš įdomesnių technologijų yra nuplaunami klijai. Šio tipo klijai yra nuolatinio naudojimo, tačiau gali būti lengvai nuplaunami nuo substrato. Etiketės su šio tipo klijais patogios naudoti ant daugkartinių paketų, kurie gali būti naudojami kelis kartus, pavyzdžiui buteliai ar plastikinės dėžės.

2.1.2 VEIKSNIAI TURINTYS ĮTAKOS SUKIBIMUI

Iš esmės adhezija gali būti aprašyta kaip klijų gebėjimas suvilgyti (dengti) ir užsitvirtinti ant substrato paviršiaus. Po ženklinimo lipnių etikečių klijai pradeda tekėti ir kurti ryšius su paviršium. Dėl šių savybių svarbu suprasti, kaip substrato ir ženklinimo, saugojimo ir naudojimo sąlygos įtakoja sukibimą. Ir kaip klijų bei paviršiaus savybės turi įtakos tiek nuolatinių – skirtų ilgam naudojimui, tiek lengvai nuimamų klijų adhezijos jėgos savybėms ir eksploatavimui.

SUBSTRATAS

PAVIRŠIAUS ŠIURKŠTUMAS. Paviršiau šiurkštumas arba lygumas turi įtakos klijų padengimui. Jeigu substrato paviršius yra labai grubus ir netolygus, klijų kontaktas gali vykti tik medžiagų paviršiuje – „kalvose“, o tuo tarpu „slėniai“ neturės kontakto su adheziniu sluoksniu. Atitinkamai sumažėjus bendram paviršiaus ir klijų sąlyčio plotui bus žema ir adhezijos jėga (žr. 1 pav.).



1 pav. adhezijos jėgos priklausomybė nuo substrato paviršiaus

Todėl norint išgauti stiprų sukibimą būtina gera klijų vilgymo (dengimosi) savybė. Tai galima pasiekti kontroliuojant ir parenkant atitinkamas lipnių etikečių paviršiaus medžiagas arba naudojant didesnį klijų sluoksnį, kuris galėtų užpildyti paviršiaus nelygumus. Viskas priklauso nuo to kokio stiprumo sukibimas yra reikalingas. Dažniausiai etikečių pašalinimas nuo substrato nėra problema – tai labai reta, jog sukibimas būtų per stiprus. Daug labiau tikėtina, kad adhezija, kuria pasižymi etiketės yra per žema ir jos tiesiog negeba išsilaikyti ant substrato. Todėl labai svarbu, kad adhezijos lygis būtų patikrinamas prieš naudojant etiketes gamyboje [3].

DRĖGMĖ IR SAŲEIKA SU VANDENIU. Priklausomai nuo gamybos sąlygų, substratai ant kurių užnešamos lipnios etiketės gali būti drėgni arba labai karšti ($>100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Paviršiaus drėgnumas yra tikras iššūkis klijų savybėms. Maisto pramonėje, gaminiai dažniausiai visada yra ženklinami sudėtingomis, šaldymo sąlygomis, kondensacijos formoje kai produktų paviršiai yra drėgni. Kitas pavyzdys, sąlygų apimančių kontaktą su drėgme, tai gaminių ženklavimas ir jų sandėliavimas lauko sąlygomis.

Vandens pagrindo klijai turi savybę absorbuoti vandenį todėl gali toleruoti tam tikrą kiekį drėgmės. Kai drėgmės lygis viršija klijų naudojimo galimybes, galimos alternatyvos kaučiuko pagrindo arba polimerų pagrindu [angl. sol-vent-based] pagaminti sintetiniai klijai. Šie klijai nėra jautrūs drėgmei todėl gali būti naudojami ir apsunkintomis ženklavimo arba sandėliavimo sąlygomis.

PAVIRŠIAUS ENERGIJA (įtempimas). Paviršiaus įtempimas tai savybė, kuri skysčio paviršiuje sukuria efektą lyg jis yra padengtas plona oda. Dėl paviršiaus įtempimo adata gali išsilaikyti ant vandens. Pagrindinė taisyklė, kad klijai drėkintų paviršių: adhezinio sluoksnio įtempimas turi būti mažesnis (arba lygus) už elektrinės kilmės jėgas, kurios, klijams leidžia „prisitraukti“ prie „kito“ paviršiaus. Kitaip tariant klijus turi labiau traukti substratas ant kurio klijuojama nei patys klijai save traukia. Esant šioms sąlygoms klijų sluoksnis ant substrato pasidengia tolygiai ir maksimaliai tenkina medžiagos eksploatacines sąlygas.

Akriliniai klijai turi santykinai aukštą paviršiaus įtempimą. Taigi akrilo pagrindo klijai turi geras eksploatacines savybes su medžiagomis turinčiomis aukštą paviršiaus įtempimą – stiklas, metalas ir poliamidas (nailonas). Tačiau sukibimas su medžiagomis turinčiomis žemą paviršiaus energiją, pavyzdžiui, PE (polietilenas) arba PP (polipropilenas) gali būti kritinis. Atliekant klijų struktūrinius pakeitimus, akrilo paviršiaus įtempimą galima sumažinti ir taip pagerinti sukibimą su paviršiais turinčiais mažą paviršiaus įtempimą.

Substrato paviršiaus įtempimas taip pat labai svarbus analizuojant mažo lipnumo klijus. Mažo lipnumo klijai, kurie pasižymi geru užsitvirtinimu ant pagrindo su aukšta paviršiaus aktyvacija yra

ypač reiklūs. Problemos gali atsirasti praėjus kelioms savaitėms po ženklavimo etiketėmis. Taip yra todėl, kad adhezinio sluoksnio paviršiaus energija yra mažesnė nei substrato paviršiaus įtempimas, kuris veda prie gero padengimo kliju ir stiprėjančio sukibimo veikiant laikui t.y. pagerina sukibimą. FORMA. Gaminio forma taip pat gali apriboti naudojamų etikečių žaliavų pasirinkimą. Mėgintuvėliai, maži buteliukai, neįprastos figūros turinčios didelius lenkimo spindulius, dėžučių briaunos yra vienos iš sudėtingiausių formų. Lipnių etikečių paviršiaus medžiagos yra linkusios grįžti į savo pradinę padėtį (plokščia formą). Tuo tarpu klijai savo vidine energija (kohezija) turi išlaikyti medžiagą prie substrato ir išvengti medžiagos atsilupimo.

Taigi, lipnių etikečių paviršiaus medžiagų lankstumas taip pat yra svarbus faktorius. Taigi popierius arba plėvelė iš standžių medžiagų dėl savo polinkio grįžti į pradinę padėtį, netinka lipnių etikečių gamybai, o ypač siauriems, lenktiems ar išgaubtiems paviršiams ženklinti [4].

TEMPERATŪRA

Temperatūra veikia klijų savybes. Galimos įvairios klijų modifikacijos, kurios gali būti kontroliuojamos priklausomai nuo klijavimo temperatūros intervalo. Esant žemai temperatūrai klijai tampa kietesni. Tai sumažina sukibimą ir ypač pirminį, greitą užsitvirtinimą prie pagrindo. Aukštoje temperatūroje klijai minkštėja. Klijų minkštėjimas rodo vidinių ryšių sumažėjimą, klijai tampa lengviau tekantys ir tai pagerina adhezinio sluoksnio sukibimą su pagrindu, kadangi didėja klijų ir pagrindo kontaktinė zona. Tačiau jeigu klijai tampa labai minkšti jie pradeda prarasti savo lipniasias savybes ir turi didesnę polinkį nutekėti.

ETIKETAVIMO TEMPERATŪRA. Optimali etiketavimo temperatūra yra artima kambario sąlygoms. Kaip taisyklė galima laikytis nuostatos, kad jeigu ženklavimo patalpos temperatūra yra 0 °C arba žemesnė, turi būti parenkamos gilaus šaldymo sąlygos atitinkantys klijai. Bendros paskirties, nuolatinį klijų aplinkos užsitvirtinimo sąlygos įprastai yra (0...+5 °C), kaip ir ženklavimui skirtų produktų naudojimo ir saugojimo temperatūra.

EKSPLOATACIJOS, SAUGOJIMO TEMPERATŪRA. Jeigu gaminių ženklavimas vyksta artimoje kambario temperatūrai sąlygomis ir klijai turi laiko sukurti ryšius su substratu, nepriklausomai nuo aukštesnės ar žemesnės laikymo temperatūros, klijai gebės tenkinti eksploatacines sąlygas.

Daugumą klijų savybių apibrėžia ir jų gamybos sąlygos, klijai pritaikyti kontaktui su karščiu yra išlydyti esant aukštai temperatūrai, gilaus šaldymo [angl. freeze] klijai priderinti išlaikyti sukibimą šaltoje aplinkoje, o tai mažina jų šilumos varžą. Universalūs, bendros paskirties klijai turi vidutinę šilumos varžą ir paprastai naudojamas iki 80 °C.

Klijai su aukštu kohezijos rodikliu (sankiba) rekomenduojami taikyti vyraujant labai aukštomis temperatūroms, šio tipo klijai užtikrina aukštą temperatūros varžą.

ATSPARUMAS OKSIDACIJAI IR UV SPINDULIAMS

Praktikoje oksidacija reiškia senėjimą. Aukšta temperatūra paskatina greitesnį senėjimą. Akriliniai klijai yra ne itin linkę oksiduotis ir todėl turi ilgą galiojimo laiką. Priešingai, kaučiuko pagrindo klijai sudėtyje paprastai turi komponentų, kurie yra jautresni oksidacijai. Vis dėlto, stabilizatoriai gali sumažinti klijų (kaučiuko pagrindu) oksidacijos normą iki artimo akriliniams klijams.

Kai prasideda oksidacija klijai pradeda geltonuoti, palaipsniui praranda savo sukibimo savybes, galiausiai pradeda kietėti ir nebelipti. Priklausomai nuo laiko tai atsitinka visiems klijams todėl būtina paisyti galiojimo laiko ir žaliavų saugojimo rekomendacijų.

Ultravioletinė šviesa taip pat gali neigiamai paveikti klijų savybes. UV spinduliai turi didžiausią poveikį kai kompozito paviršiaus medžiaga yra skaidri. Nemodifikuotas akrilas turi puikų atsparumą UV, tačiau kaučiuko pagrindo klijai šiuo klausimu yra gana prasti.

Sąvoka „galiojimo laikas“ reiškia laikotarpį, kurį kompozitas (paviršiaus medžiagos ir klijai kartu) gali būti laikomi esant pastoviai temperatūrai ir drėgmei. Tinkamumo laikas paprastai nėra susijęs su galiojimo laiku po produktų ženklavimo etiketėmis.

2.1.3. ADHEZIJA IR KOHEZIJA

Klijai – cheminių junginių kompozitai, skirti medžiagų paviršiams sujungti adhezinėmis jėgomis, susidarant klijiniam tarpsluoksniui (sanklijai) tarp klijuojamų medžiagų. Susidarantis sluoksnis turi būti pakankamai stiprus ir elastingas. Taigi klijai turi pasižymėti ne tik didele adhezija klijuojamiems paviršiams, bet ir pakankama kohezija. Lipnių etikečių medžiagų sukibimas nusakomas trimis charakteristikomis: pirminiu prilipimu, adhezijos jėgos ir šlyties, sanglaudos (kohezijos jėgos). Pirminis prilipimas yra pagrindinė medžiagų savybė ir apibrėžiama kaip gebėjimas laikytis ant bet kokio paviršiaus net esant žemam slėgiui (1-10 Pa), kai kontakto trukmė (1-5 s) be temperatūrinių pokyčių ar cheminių reakcijų. Adhezijos jėga nusakoma jėga reikalinga atplėšti bandinį nuo pagrindo dėl kūnų dalelių sąveikos. Kohezijos jėga leidžia charakterizuoti medžiagos reologines savybes, parodo medžiagų dalelių (molekulių, atomų ar jonų) sukibimą dėl medžiagų sąveikos ir cheminių ryšio jėgų [5].

Analizuojant klijų charakteristikas būtina įsisavinti dvi sąvokas – adhezija ir kohezija. Iš esmės klijai tai polimero(-ų) pagrindo, dervų ir kitų komponentų (alyvos, užpildų, antioksidantų) mišinys, keičiantis sudėčiai ar aplinkos veiksniams adhezijos ir kohezijos savybės taip pat lengvai kinta. Todėl įsisavinat šias sąvokas geriausias pavyzdys vanduo. Vandens molekulės pasižymi didele kohezija ir adhezija (sukibimu ir prilipimu). Vandens molekulės jungiasi tarpusavy. Ši sąveika vadinama kohezija. Vanduo taip pat sąveikauja ir su kitais junginiais. Tai vadinama adhezija. Kohezija yra akivaizdi, kai vanduo teka – jo molekulės neišsisklaido kas sau. Jas sukibusias laiko vandeniliniai ryšiai. Kadangi vandens molekulės yra poliškos – turi teigiamą ir neigiamą polių – jos limpa prie paviršių, ypač prie polinių, taigi turi adhezinių savybių.

2.2.1. ATLIKTŲ TYRIMŲ ANALIZĖ

Parametrai, kurie turi įtakos lipnių etikečių tyrimų rezultatams galima suskirstyti į tris grupes.

Pirma, eksperimento parametrai, temperatūra, kontakto laikas ir slėgis. Šių parametru kitimas gali žymiai keisti gaunamus adhezijos jėgos tyrimų rezultatus [6,7]. Kadangi polimero sąveika tiesiogiai priklauso nuo temperatūros ir laiko, kurio metu gali užsitvirtinti ant substrato.

Antra, tyrimo medžiagų, substrato ir tiriamųjų bandinių, savybės. Viena iš svarbiausių charakteristikų paviršiaus šiurkštumas, jo daromas poveikis aptiriamas daugelyje mokslinių darbų ir straipsnių [8-12]. Neseniai atliktas išsamus tyrimas [11], kuriame nustatyta, kad paviršiaus šiurkštumas stipriai įtakoja medžiagų sukibimą. Iš tyrimo metu klijų paviršiuje susidarantių ertmių nustatyta daroma žala adheziniam sluoksniui, tyrimas parodė, kad viskoelastinės medžiagos yra mažiau jautrios substrato šiurkštumui. Taip pat analizuojant polimerų sąveiką su celiuliozės skaidulomis [13] nustatyta, kad aukšta paviršiaus energija ir poringa struktūra sąlygoja tvirtą sukibimą. Kai kurie ankstesni tyrimai [14,15] ir keletas naujų [16-21] yra susiję su substrato paviršiaus energijos poveikiui lipnių medžiagų adhezijos jėgai. Atliktuose tyrimuose [14,15] nustatyta, kad maksimalus sukibimas ir užsitvirtinimas ant substrato yra geriau pasiekiamas kai pagrindo paviršiaus energija yra šiek tiek didesnė nei klijų. Tačiau stipriam sukibimui svarbus ir geras klijų dengiamumas, gebėjimas vilgyti paviršių, tačiau šie rodikliai taip pat priklauso nuo substrato paviršiaus energijos. Pastaraisiais tyrimais [16-20] buvo analizuojama žemos paviršiaus energijos įtaka kliju su aukštu sukibimo rodikliu. Nustatyta, kad žema paviršiaus energija neleidžia kliju užsitvirtinti ant paviršiaus, formuojasi oro ertmės ir klijų pasidengimu ant substrato reikalinga daugiau laiko.

Trečia, molekuliniai klijų parametrai, tokie kaip stiklėjimo temperatūra, molekulinis svoris, polidispersiškumas, monomero sudėties ir cheminių ryšių laipsnis yra atsakingi už sukibimo elgseną [22]. Šių parametru įtaka sukibimui tirta labai išsamiai [23-28]. Tačiau rezultatų aiškinimas nėra trivialus (paprastas), nes besikeičiančios sąlygos, pavyzdžiui, monomero sudėtis paprastai veda prie pokyčių gelio frakcijose ar molekulinės masės pasiskirstymo, todėl ypač kinta klijų viskoelastinės savybės [27,28]. Be to pasikeitimai monomero sudėtyje dažniausiai keičia tiek paviršiaus savybes, tiek ir klijų sukibimo charakteristikas. Tyrimuose buvo bandoma ištirti akrilo rūgšties (n-butyl acrlate) įtaką sukibimui. Tyrimas parodė, kad 10 proc padidinus medžiagos masę polimere sukibimas padidina maždaug 1,5 karto, o viskoelastinių savybių pasikeitimai taip pat padidina atplėšimo jėgą.

2.2.2 TYRIMŲ ATLIKTŲ KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETE ANALIZĖ

Kauno technologijos universiteto (KTU), mechanikos inžinerijos ir dizaino fakulteto, gamybos inžinerijos katedroje atlikti tyrimai:

- „Biodegraduojančių lipnių produktų adhezinės jėgos tyrimas“ 2009 m; [30]
- „Lipnių etikečių adhezijos jėgos tyrimas“ 2008 m; [31]
- „Lipnių plėvelių adhezijos tyrimas“ 2007 m. [32]

Atsižvelgiant į užsienio autorių atliktus tyrimus ir analizės metodus, taip pat analizuojamų problemų pobūdį ir turimą praktiką galima teigti, kad lipnių medžiagų ištirtamo lygis Lietuvoje yra žemas. Tačiau reikia atsižvelgti į tai, kad užsienio autoriai išsamiai analizuoja pavienes medžiagas, pavyzdžiui tik vieną klijų rūšį arba tyrimo sąlygą. Tuo tarpu Lietuvos autorių darbai yra tiesiogiai susiję su lipnių etikečių medžiagų analize, o tyrimai yra daugialypiai.

Aptariant KTU atliktus tyrimus matyti, kad šių tyrimų grupė yra gana įvairiai interpretuojama t.y. keliamos skirtingos problemos, tačiau jų sprendimui taikoma ta pati tyrimo metodika ir įranga. Universitete atliekami lipnių plėvelių ir popierių adhezijos tyrimai, kuriems atlikti naudojamas FINAT metodika Nr. 1 (FTM1) klijų stiprumo (adhezijos jėgos) testas, 180° kampu. Įrenginys – „Thwing AJbert" prietaisas Friction/peel tester 225-1.

Autoriai analizuoja vieną iš pagrindinių lipnių medžiagų charakteristikų t.y. adhezijos jėgą (N/mm) ir jos priklausomybę nuo temperatūros, laiko ir pagrindo. Visi tyrimai parodė, kad adhezijos jėga priklauso nuo laiko ir pagrindo, po medžiagų išlaikymo ant pagrindo adhezijos jėga didėja. Biodegraduojančių lipnių produktų adhezijos jėgos tyrimas [30] buvo atliktas keičiant eksploatacines sąlygas (temperatūrą), tačiau tyrimas neparodė adhezijos jėgos pokyčio. Tuo tarpu Lipnių plėvelių adhezijos tyrimas [32] parodė sukibimo stiprumo priklausomybę nuo tyrimo sąlygų t.y. plėšiant bandinius nuo pagrindo 50 mm/min greičiu jėgos vertė yra penktadaliu mažesnė negu esant 100 mm/ min atplėšimo greičiui. Lipnių etikečių adhezijos jėgos tyrimas [31] parodė, kad prilipimo stiprumas priklauso nuo etikečių paviršiaus medžiagų. Analizuojant trijų rūšių medžiagas (Thermal Top – aukštos kokybės dvipusio dengimo popierius, COAT – popierius be medienos masės, kalandruotas, WELLUM – paprastas popierius) su akriline dispersija (universalūs klijai), nustatyta, kad Thermal Top – tyrimo metu naudotas aukščiausios kokybės popierius po 24 h prie pagrindo prisitvirtina stipriausiai.

Tačiau atlikti tyrimai nesprendžia gamybinių problemų su kuriomis susiduria etikečių gamintojai. Analizuojama tik viena lipnių medžiagų charakteristiką – adhezija. Literatūros analizė parodė, kad medžiagų kokybei svarbios yra trys charakteristikos – adhezijos, kohezijos ir pirminio prilipimo, o visoms joms tirti reikalinga skirtinga laboratorinė įranga ir metodikos.

Lipnių medžiagų tiekėjų analizei, nuspręsta atlikti etikečių medžiagų kokybinę analizę. Pasirinkta viena kokybinė charakteristika – adhezijos jėga, naudosime FINAT 1 turimo metodiką ir bandinių atplėšimo įrenginys – Thwing – Albert Instrument Company FP – 2255.

Baigiamojo projekto TYRIMO TIKSLAS – nustatyti lipnių etikečių medžiagų ir tiekėjų pakeičiamumo galimybę. Remiantis žaliavų kokybine analize.

Tyrimo tikslui pasiekti būtina išspręsti šiuos UŽDAVINIUS:

1. Sudaryti įeinančių žaliavų tyrimų metodiką esamomis laboratorijos sąlygomis, remiantis FTM1 tyrimo metodikos instrukcijomis;
2. Atlikti lipnių etikečių žaliavų, kokybinių parametrų eksperimentinius tyrimus (naudojant skirtingos paviršiaus aktyvacijos substratus) esant skirtingiems lipnių etikečių medžiagų tiekėjams;
3. Ištirti lipnių etikečių medžiagų adhezijos jėgos priklausomybę nuo substrato;
4. Ištirti lipnių etikečių medžiagų adhezijos jėgos priklausomybę nuo laiko;
5. Tyrimų duomenimis įvertinti lipnių etikečių medžiagų tiekėjų pakeičiamumo galimybę.

2.2. TYRIMŲ METODIKA

Žaliavos adhezinio sluoksnio stiprumas nusakomas jėga reikalinga atplėsti bandinį nuo pagrindo. Tyrimo metu pagrindui (substratui) naudojamos dviejų rūšių plėvelės – dviašės orientacijos polipropilenas (PET) su paviršiaus aktyvacija ir polietilentereftalatas (BOPP) be paviršiaus aktyvacijos. Analizuojamos 4-rių tiekėjų vienodų charakteristikų medžiagos, skirtos lipnių etikečių gamybai. Tyrimui naudojamos 3-jų rūšių žaliavos su skirtingo lipnumo klėjais. Žaliavos – popierius be medienos masės, kalandruotas, baltas, vidutinio blizgumo padengtas gamybos metu (COAT); Termo popierius, baltas su dvipusiu apsauginiu sluoksniu (T. TOP); Balta, blizganti, biorientuota, aktyvuota polimerinė plėvelė (PP GW). Klėjai – universalūs, vandens pagrindo, akriliniai klėjai (UNIV); aukšto lipnumo, karštas kaučiukinių dervų lydinys [angl., hot-melt] (SPEC), mažo lipnumo [angl., removable] vandens pagrindo, akriliniai klėjai (REM). (žr. 2.1 lentelę). Iš viso 15 bandinių grupių, kiekvieną iš jų sudaro 10-imt testuojamos medžiagos bandinių.

Tyrimas atliekamas remiantis standartine FTM 1 – tyrimo metodika/ klijų stiprumo testas „Peel adhesion (180°) at 300 mm per minute“. Sukibimo jėga matuojama praėjus 20 min ir 24 h po bandinių užklėjavimo ant substrato.

FTM1 – FINAT tyrimų metodikos – European Association of the Self-Adhesive, Labeling Industry.

2.1. lentelė

Tyrimo objektas				
Tiekėjai	FASSON*	RAFLATAC*	MANTER*	INTERCOAT*
Žalia	KLIJŲ RŪŠIS			
COAT	REM	REM	REM	
	UNIV	UNIV		
	SPEC	SPEC		
T. TOP	SPEC		SPEC	
PP GW	UNIV	UNIV		UNIV
	SPEC	SPEC	SPEC	

* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

TYRIMŲ APARATŪRA IR METODIKA

- Atplėšimo įrenginys – Thwing - Albert Instrument Company FP – 2255. (žr. 1 pav.).
- Įrenginį sudaro:
 - ✓ Atraminis paviršius (plokštelė) – poliruotas metalo paviršius (žr. 1 pav. 1);
 - ✓ Sensorius (jutiklis) – Thwing – Albert Instrument Company 10 kgf (žr. 1 pav. 2);
 - ✓ Laikiklis – įtaisas skirtas įtvirtinti bandinį. (žr. 1 pav. 3);
 - ✓ Bandinių traukimo sistema – įtaisas užtikrinantis pastovų greitį (žr. 1 pav. 4).
- Programinė įranga – Thwing - Albert Instrument Company FPDAS 2.1 Software.
- Bandinių pjovimo įrenginys – Thwing - Albert JDC Precision Sample Cutter.

BANDINIŲ ĖMIMAS

- Bandiniai imami iš žaliavų po aklimatizacijos t.y. medžiagos, kurios tyrimo aplinkoje buvo paliktos nemažiau kaip 24 h, esant 20 ± 2 °C temperatūrai ir $50 \pm 5\%$ santykiniai oro drėgmei.
- Bandiniai tyrimui imami iš medžiagų, kurios yra švarios, be mechaninių ar kitų pažeidimų.
- Naudojant mechaninį pjovimo įrenginį paruošiami 15x175 mm testuojamų lipnių etikečių žaliavų bandiniai.
- Tyrimui atlikti imama nemažiau kaip 10-imt bandinių kiekvienam substratui (10-imt pagrindui su aktyvacija, 10-imt pagrindui be aktyvacijos).

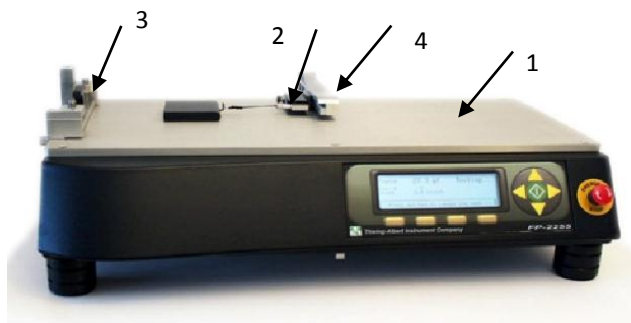
PROCEDŪRA

- Pagal aukščiau aprašytą bandinių ėmimo procedūrą paruošiami bandiniai.
- Paruošiamas naudojimui testavimo įrenginys. Testavimo įrenginyje nustatoma programa Peel (Speed – 300 mm/min; PrePeel – 25 mm; Break – 0 %; Total – 75 mm) ir suvienodinami parametrai programinėje sistemoje (Test type – Peel; Load unit – Newtons; Test time – 30 s; Speed – 30 cm/min; PrePeel – 2s). (žr. 2.2 lentelę)
- Laikikliu pritvirtinamas substratas su užklijuotais bandiniais.
- Šliaužiklio traukiamasis įtaisas nuleidžiamas maksimaliai žemai. Sensorius tvirtinamas, taip, kad žaliava būtų traukiama tolygiai, įrenginio kryptimi.
- Prie tempimo kabliuko pritvirtinta bandinio juostelė, įrenginio pagalba atkeliamą nuo substrato, sensoriaus virvelė lengvai įtempiama. Tokioje pozicijoje atplėšimo jėga nunulinama.
- Adhezijos jėgos matavimai atliekami bandiniui slenkant testuojamos medžiagos paviršium 180° kampu, traukiant bandinį 300 ± 3 mm/ min greičiu, įrenginio kryptimi. (žr. 2 pav.).
- Procedūra kartojama su kiekvienu imties bandiniu. Kiekvienai eigai reikia naujo bandinio komplekto.

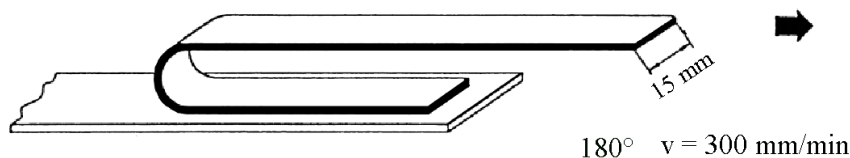
2.2. lentelė

Technologiniai parametrai

Parametras	Reikšmės
Atplėšimo kampas	180°
Atplėšimo greitis [angl., Speed]	300 mm/ min
Testavimo laikas [angl., Test time]	30 s
Testuojamas bandinys	15x175 mm
Paruošimas [angl., PrePeel]	25 mm
Testuojamas atkarpa	50 mm
Iš viso testuojama [angl., Total]	75 mm



2 pav. Atplėšimo/ trinties įrenginys – Thwing – Albert Instrument Company FP – 2255: 1 – poliruotas metalo paviršius; 2 – sensorius (jutiklis); 3 – bandinių įtvirtinimo įtaisas; 4 – traukimo sistema.

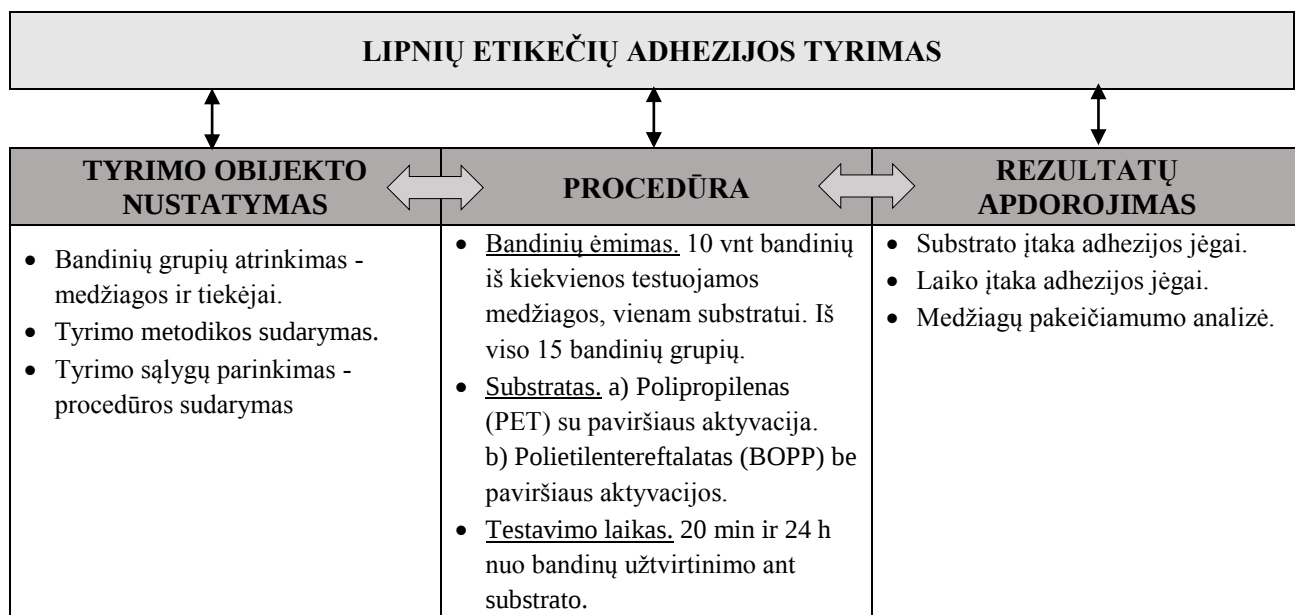


3 pav. Atplėšimo jėgos tyrimo struktūrinė schema

REZULTATŲ APDOROJIMAS

- Medžiagų atplėšimo jėga registruojami kompiuteryje skaitmeniniu ir grafiniu būdu.
- Automatiškai programos apskaičiuojama didžiausia jėga ir registruojamų jėgų aritmetinis vidurkis, reikalingas atskirti 15 mm pločio, 75 mm ilgio bandinio atkarpą, traukiant pastoviu 300 mm/min greičiu. Įvertinamas standartinis nuokrypis.
- Programiškai yra apskaičiuojamas didžiausias ir mažiausias atplėšimo jėgos koeficientas, reikalingas atplėšti bandinį nuo pagrindo, jėgos kryptimi.
- Registruojamų jėgų aritmetinis vidurkis yra naudojamas medžiagų adhezinio sluoksnio jėgai įvertinti.
- Iš išmatuotų 10-ties bandinių grupės, išvedamas aritmetinis vidurkis ir išreiškiama N/15mm.
- Duomenys fiksuojami 0,001 N/15 mm tikslumu, analizei duomenys apvalinami iki 0,1 N/ 15mm.
- Duomenys vedami į rezultatų lentelę.

TYRIMO LOGINĖ SCHEMA



4 pav. Tyrimo loginė schema

2.3. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

2.3.1. ADHEZIJOS JĖGOS PRIKLAUSOMYBĖ NUO LAIKO IR SUBSTRATO

Testuojama medžiaga polimerinė plėvelė su universalaus tipo klijais PP GW UNIV. Tyrimo duomenys pateikiami 2.3. lentelėje.

2.3. lentelė

Tyrimo duomenys – PP GW UNIV

	FASSON* PP GW UNIV		RAFLATAC* PP GW UNIV		INTERCOAT* PP GW UNIV	
	20 min	24 h	20 min	24 h	20 min	24 h
SUBSTRATAS						
NEAKTYVUOTA	3,4	3,5	1,2	1,4	3,4	6,4
AKTYVUOTA	3,5	3,5	3,1	3,7	3,5	3,5
Gramatūra g/m ²	122,1		128		120,5	
Storis μm	129,5		130,2		127,6	

* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 3,4 iki 3,5 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga reikalinga atskirti bandinį nuo aktyvuoto paviršiaus yra 0,1 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h adhezijos jėga nekinta, fiksuojama kad bandiniams nuo substrato atplėšti reikalinga 3,5 N/ 15 mm jėga.

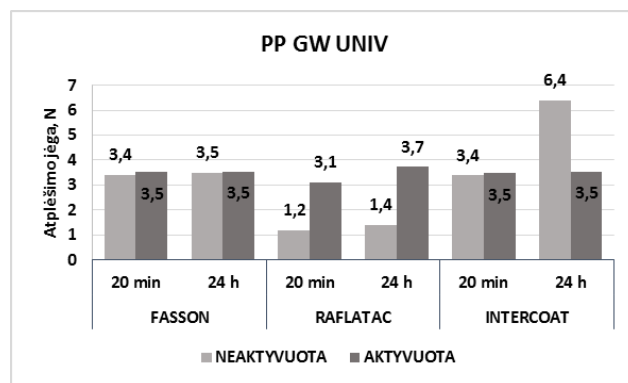
Gamintojas RAFLATAC. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nuo 1,2 iki 3,1 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 1,9 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h jėga kinta nuo 1,4 iki 3,7 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo yra 2,3 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Paviršiaus aktyvacija turi įtakos adhezijos jėgai. 20 min pokytis 1,9 N/ 15 mm; 24 h pokytis 2,3 N/ 15 mm.

Gamintojas INTERCOAT. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 3,4 iki 3,5 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 0,1 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h jėga stipriai pasikeičia, kinta nuo 6,4 iki 3,5 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo neaktyvuoto pagrindo yra 2,9 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija. Remiantis duomenų atsikartojimu galima teigti, kad paskutiniai duomenys neatitinka anksčiau gautų ir dėl tikėtinės klaidos toliau tyrime nebus analizuojami.

LAIKAS. Gamintojas FASSON. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 3,4 iki 3,5 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga nekinta, fiksuojama, kad bandiniams nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija reikalinga 3,5 N/ 15 mm jėga.

Gamintojas RAFLATAC. Po testuojamos medžiagos išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 1,2 iki 1,4 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,2 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija jėga kinta nuo 3,1 iki 3,7 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniams atplėšti bus reikalinga 0,6 N/ 15 mm didesnė jėga.

Gamintojas INTERCOAT. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga ženkliai pasikeičia nuo 3,4 iki 6,4 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 3,0 N/ 15 mm didesnė jėga nei bandiniams po 20 min išlaikymo. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija adhezijos jėga nekinta, fiksuojama, kad bandiniams atplėšti reikalinga 3,5 N/ 15 mm jėga. Duomenys gauti ant neaktyvuoto paviršiaus atmetami, remianti galima klaida tyrimo metu.



5 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tiriama polimerinė plėvelė su universalaus tipo klijaus PP GW UNIV

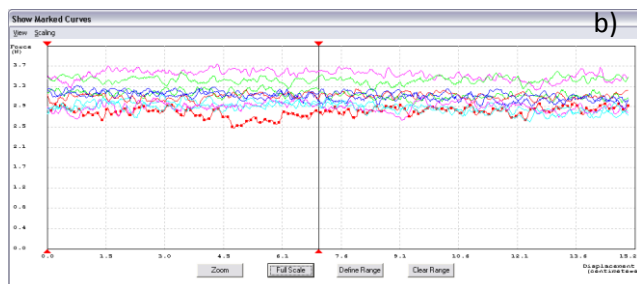
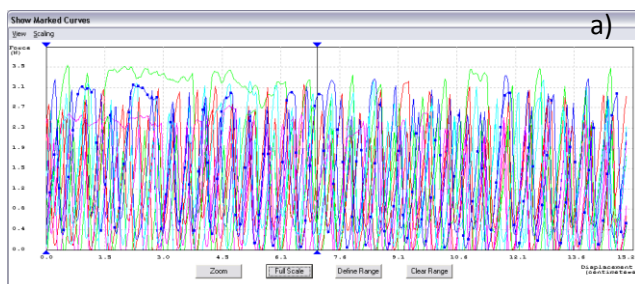
APIBENDRINIMAS. Tyrimo metu pastebėta, kad plėvelės yra linkusios gerai užsitvirtinti. Veikiant jėgai nuo neaktyvuoto paviršiaus atsilupa dalimis, tuo tarpu atplėšimo momentas ant aktyvuoto paviršiaus yra sklandus ir nenutrūkstamas (žr. 4-5 pav.). Dėl nesklандаus atsilupimo tyrimo metu prarandama dalis duomenų, charakteringa pavyzdys gamintojo RAFLATAC žaliava, ant neaktyvuoto paviršiaus fiksuojama 2,5 karto mažesnė jėga nei ant substrato su paviršiaus aktyvacija (1,2 - 3,1 N/ 15 mm esant 20 min išlaikymui ir 1,4-3,7 N/ 15 mm esant 24 h bandinių išlaikymui ant substrato). Nustatyta, kad medžiagos ant pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra stabilesnės, duomenys kinta nežymiai (mažai kintanti atplėšimo jėga – 3,1-3,7 N/15mm).

Lyginant duomenis nuo neaktyvuoto paviršiaus matomi dideli skirtumai tarp tiekėjų – adhezijos jėgos skirtumas siekia 3 kartus (1,2-6,4 N/15mm: lyginant RAFLATAC gamintoją su INTERCOAT).

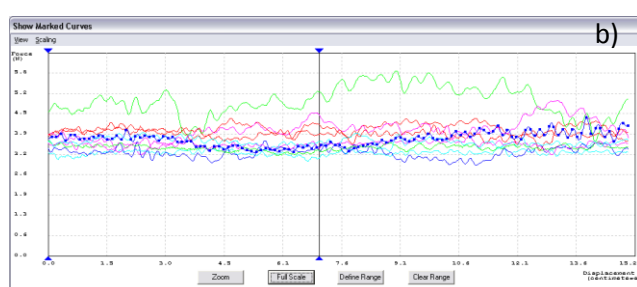
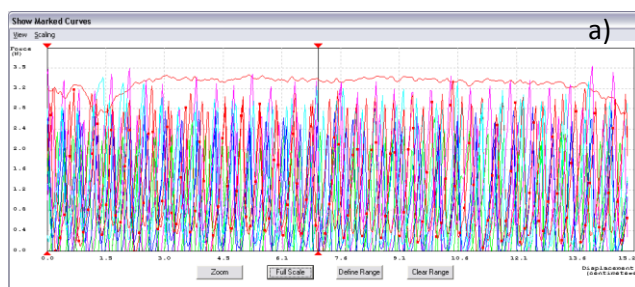
Remiantis gautais duomenimis galima teigti, kad paviršiaus aktyvacija adhezijos jėgos ženkliai nekeičia, tačiau daro įtaką duomenų tikslumui dėl atplėšimo momento stabilumo.

Analizuojant gamintojų pakeičiamumo galimybę FASSON ir INTERCOAT pakeičiamumas galimas. RAFLATAC galimas, tačiau nerekomenduojama.

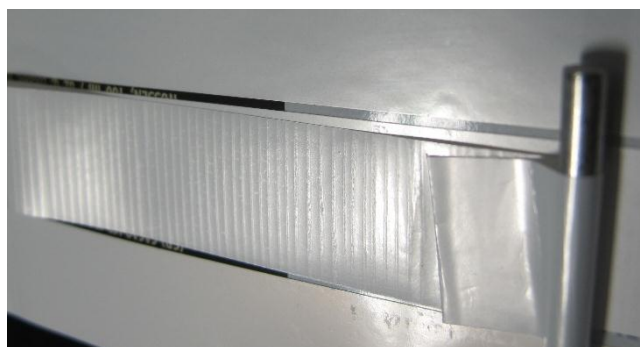
Tyrimo metu gautus duomenis žr. priede Nr. 1.



6 pav. Atplėšimo jėgos pasiskirstymas. Žaliava: RAFLATAC PP GW UNIV; išlaikymas 20 min; substratas a) be aktyvacijos b) su aktyvacija



7 pav. Atplėšimo jėgos pasiskirstymas veikiant laikui ir paviršiaus aktyvacijai. Žaliava: RAFLATAC PP GW UNIV; išlaikymas 24 h; substratas a) be aktyvacijos b) su aktyvacija



8 pav. Polimerinė plėvelė atsilupa dalimis, ant testuojamo bandinio lieka aiškūs medžiagos lūžiai

Testuojama medžiaga polimerinė plėvelė su kaučiuko pagrindo klijuis PP GW SPEC. Tyrimo duomenys pateikiami 2.4. lentelėje.

2.4. lentelė

Tyrimo duomenys – PP GW SPEC

	FASSON* PP GW SPEC		RAFLATAC* PP GW SPEC		MANTER* PP GW SPEC	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	5,2	5,3	5,9	6,0	5,0	5,3
AKTYVUOTA	5,6	5,3	6,0	6,4	5,0	5,4
Gramatūra (g/m ²)	121,4		126,8		123,2	
Storis (μm)	128,2		133,5		128	

* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nuo 5,2 iki 5,6 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 0,4 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h jėga nekinta, fiksuojama, kad jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato yra 5,3 N/ 15 mm.

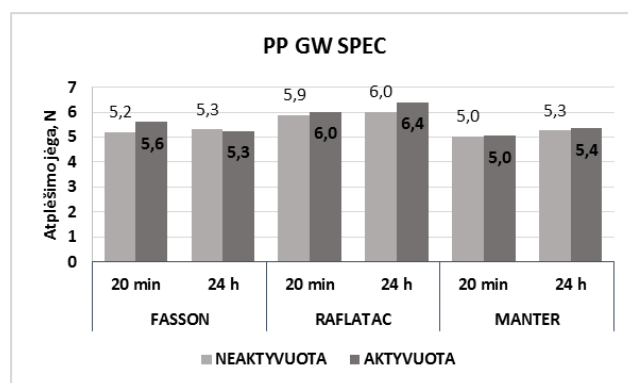
Gamintojas RAFLATAC. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 5,9 iki 6,0 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 0,1 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 6,0 iki 6,4 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo yra 0,4 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos.

Gamintojas MANTER. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga ant paviršiaus su aktyvacija ir be jos nekinta, fiksuojama, kad bandiniams nuo pagrindo atskirti yra reikalinga 5, 0 N/ 15 jėga. Kai testuojamos medžiagos ant pagrindo išlaikymas 24 h jėga kinta nežymiai nuo 5,3 iki 5,4 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,1 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos.

LAIKAS. Gamintojas FASSON. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 5,2 iki 5,3 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga kinta nuo 5,3 iki 5,6 N/ 15 mm t.y. 0,3 N/ 15 mm didesnė jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato su paviršiaus aktyvacija po 20 min išlaikymo. Dėl duomenų atsikartojimo tikėtina, kad tyrimo metu galėjo įvykti klaidų, kurios buvo sviri sąlyga gautam jėgos skirtumui.

Gamintojas RAFLATAC. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 6,0 iki 5,9 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga kinta nuo 6,0 iki 6,4 N/ 15 mm t.y. 0,4 N/ 15 mm didesnė jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato su paviršiaus aktyvacija.

Gamintojas MANTER. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 5,0 iki 5,3 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,3 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga kinta nuo 5,0 iki 5,4 N/ 15 mm t.y. 0,4 N/ 15 mm didesnė jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato su paviršiaus aktyvacija.



9 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tirama polimerinė plėvelė kaučiuko pagrindo klijuojama PP GW SPEC

APIBENDRINIMAS Nustatyta, kad PP GW SPEC kompozito žaliavos išsiskiria aukštu pirminiu prilipimu ir laikas bei paviršiaus aktyvacija adhezijos jėgą veikia nežymiai. Lyginant tyrimo metu naudojamas žaliavas, nustatyta, kad gamintojo RAFLATAC žaliava vidutiniškai 0,6 N/ 15 mm yra stipresnė už FASSON ir MANTER. Ir veikiant laikui kinta nežymiai 0,4 N/ 15 min esant 24 h išlaikymui. Praktikoje tokie skirtumai nėra esminiai. Tačiau analizuojant tiekėjų pakeičiamumo galimybę, pagal gautus duomenis MANTER gamintojo kompozitas yra silpnesnis nei FASSON ar RAFLATAC (20 min išlaikymo atžvilgiu), tačiau po 24 h išlaikymo adhezijos jėga tampa vienoda su FASSON tiekėjo žaliava. Pakeičiamumas galimas tarp FASSON ir MANTER žaliavų tiekėjų, tačiau šios medžiagos negali pakeisti RAFLATAC tiekėjo žaliavos dėl galimo kokybės praradimo, kadangi adhezijos jėgos skirtumas gali būti didesnis nei 1,5 N/ 15 mm.

Iš tyrimo metu gautų grafinių duomenų, (žr. priede Nr. 2) nustatyta, kad RAFLATAC tiek ant paviršiaus su aktyvacija tiek ir be jos yra stabilesnė, duomenų sklaida mažesnė nei FASSON ar MANTER gamintojų.

Testuojama medžiaga baltas popierius be medienos masės su mažo lipnumo kljais COAT REM. Tyrimo duomenys pateikiami 2.5. lentelėje.

2.5. lentelė

Tyrimo duomenys – COAT REM

	FASSON* COAT REM		RAFLATAC* COAT REM		MANTER* COAT REM	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8
AKTYVUOTA	0,9	0,9	0,9	1,0	0,7	1,0
Gramatūra (g/m ²)	150,4		145,7		154,8	
Storis (μm)	119,7		115		128,5	

* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min ir 24 h adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 0,8 iki 0,9 N/ 15 mm t.y. jėga reikalinga atskirti bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,1 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos.

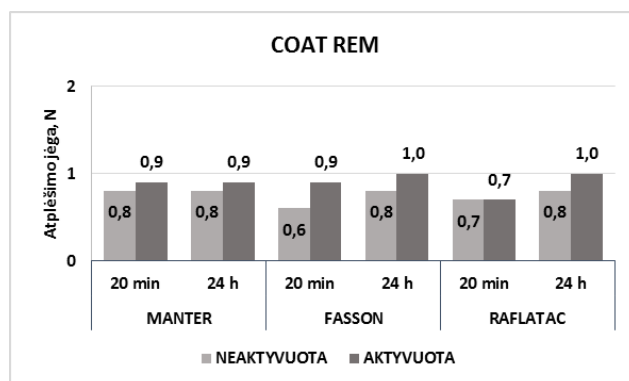
Gamintojas MANTER. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 0,6 iki 0,9 N/ 15 mm t.y. jėga reikalinga atskirti bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,3 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h jėga kinta nuo 0,8 iki 1,0 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo yra 0,2 N/ 15 mm didesnė nei nuo paviršiaus be paviršiaus aktyvacijos.

Gamintojas RAFLATAC. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga ant aktyvuoto ir neaktyvuoto paviršiaus nekinta. Kai išlaikymas 24 h adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 0,8 iki 1,0 N/ 15 mm t.y. jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo yra 0,2 N/ 15 mm didesnė nei nuo paviršiaus be paviršiaus aktyvacijos.

LAIKAS. Gamintojas FASSON. Tyrimo metu nustatyta, kad laikas neturi įtakos adhezijos jėgai. Esant išlaikymui 20 min fiksuojama 0,8 N/ 15 mm jėga reikalinga atkelti bandinius nuo substrato be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymo laikas 24 h, tomis pačiomis sąlygomis fiksuojama 0,9 N/ 15 mm jėga, reikalinga atkelti bandinius nuo substrato be paviršiaus aktyvacijos.

Gamintojas RAFLATAC. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 0,6 iki 0,8 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,2 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga kinta nuo 0,9 iki 1,0 N/ 15 mm t.y. 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato su paviršiaus aktyvacija.

Gamintojas MANTER. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 0,7 iki 0,8 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h jėga kinta nuo 0,7 iki 1,0 N/ 15 mm t.y. 0,3 N/ 15 mm didesnė jėga reikalinga atskirti bandinius nuo substrato su paviršiaus aktyvacija.



10 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tiriamas baltas popierius be medienos masės su mažo lipnumo klizais COAT REM

APIBENDRINIMAS. Apibendrinat tyrimo duomenis, nustatyta, kad medžiagoms su mažo lipnumo klizais laikas ir paviršiaus aktyvacija įtakos neturi esant mažai duomenų skaidai žaliavų pakeičiamumas galimas tarp visų tyrimo metu analizuotų žaliavų tiekėjų FASSON, RAFLATAC, MANTER. Taip pat pastebėta, kad mažo lipnumo medžiagos ant aktyvuoto paviršiaus yra stabilesnės ir adhezijos jėga kinta nežymiai 0,1 – 0,3 N/ 15 mm lyginant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija ir be jos. Taip pat nustatyta, kad nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija bandiniai atsilupa vidutiniškai 0,2 N/ 15 mm didesne jėga. Tyrimo metu gautus grafinius duomenis žr. priede Nr. 3.

Testuojama medžiaga baltas popierius be medienos masės su universaliais akrilinės dispersijos kljais COAT UNIV. Tyrimo duomenys pateikiami 2.6. lentelėje.

2.6. lentelė

Tyrimo duomenys – COAT UNIV				
	FASSON* COAT UNIV		RAFLATAC* COAT UNIV	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	1,9	2,6	2,2	2,3
AKTYVUOTA	2,3	–	2,3	–
Gramatūra (g/m ²)	151		153,8	
Storis (μm)	125,2		125,5	

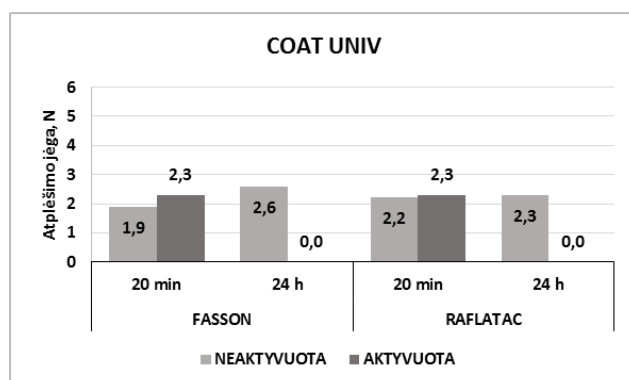
* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 1,9 iki 2,3 N/ 15 mm t.y. jėga nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,4 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h bandiniai nuo aktyvuoto paviršiaus neatsiplėšia – laikoma, kad adhezijos jėga yra didesnė nei 2,6 N/ 15 mm.

Gamintojas RAFLATAC. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 2,2 iki 2,3 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 0,1 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h bandiniai nuo aktyvuoto paviršiaus neatsiplėšia – laikoma, kad adhezijos jėga yra didesnė nei 2,3 N/ 15 mm.

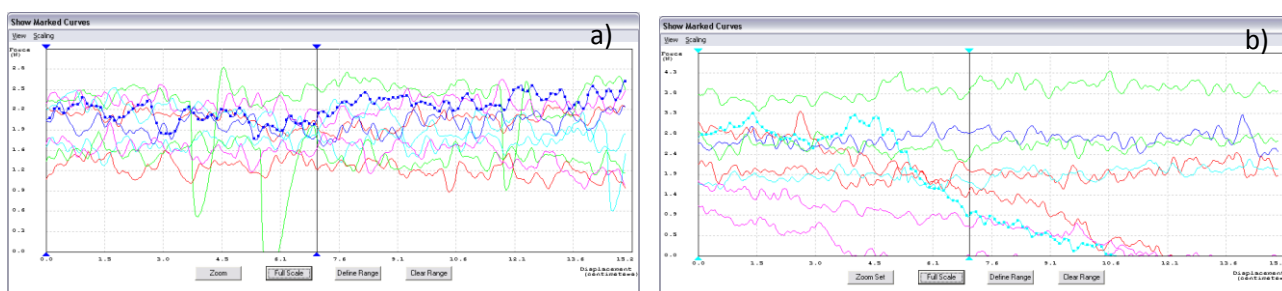
LAIKAS. Gamintojas FASSON. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 1,9 iki 2,6 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,7 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h bandiniai neatsiplėšia, laikoma, kad jėga reikalinga atplėšti bandinius po 24 h (paviršius aktyvuotas) yra didesnė nei 2,3 N/ 15 mm.

Gamintojas RAFLATAC. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta ženkliai nuo 2,2 iki 2,3 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,1 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h bandiniai neatsiplėšia, laikoma, kad jėga reikalinga atplėšti bandinius po 24 h (paviršius aktyvuotas) yra didesnė nei 2,3 N/ 15 mm. (žr. 9 pav.)

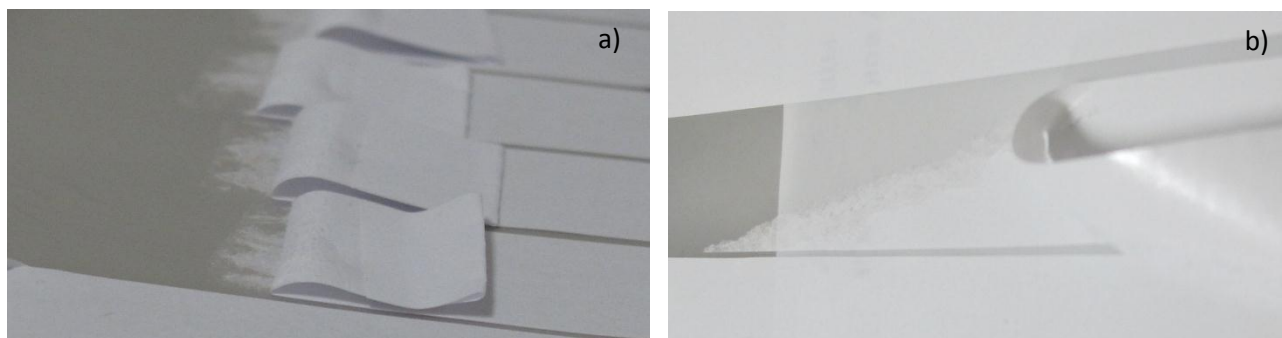


11 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tiriamas baltas popierius be medienos masės su universaliais akrilinės dispersijos kljais COAT UNIV

APIBENDRINIMAS. Tyrimo metu pastebėta, kad medžiagos su popieriaus pagrindu yra linkusios išsisluoksniuoti ir tyrimo metu plyšta dėl silpnų molekulinį ryšių, adhezijos jėgos ir tempimo jėgos skirtumo. (žr. 10-11 pav.) Atlikus bandymus ant aktyvuotos ir neaktyvuotos polimerinės plėvelės matomas tiesioginis ryšys tarp testuojamos medžiagos, substrato ir laiko. Veikiant laikui medžiagos užsitvirtina stipriau nuo 0,1 iki 0,7 N/ 15 mm, Tuo tarpu analizuojant paviršiaus energijos įtaką adhezijos stiprumui nustatyta, kad jėga didėja nuo 0,1 iki 0,4 N/ 15 mm kai išlaikymas 20 min, o esant išlaikymui 24 h adhezijos jėga didesnė nei 2,6 N/ 15mm. Tačiau duomenų skaida visais analizuojamais atvejais yra labai didelė (žr. Priedas Nr. 4). Pagal žaliavų ir adhezinio sluoksnio stiprumą žaliavų ir jų tiekėju pakeičiamumas yra galimas – FASSON, RAFLATAC.



12 pav. Žaliava: FASSON; išlaikymas 20 min; substratas a) be aktyvacijos, didelė duomenų sklaida b) su aktyvacija, bandiniai neatlaiko veikiamos jėgos, besileidžiančios kreivės rodo mažėjančią adhezijos jėgą, plyšimą.



13 pav. Žaliava linkusi išsisluoksniuoti ir tyrimo metu plyšta. a) bandiniai nuo pagrindo neatsikelia b) bandinys plystantis tyrimo metu.

Testuojama medžiaga baltas popierius be medienos masės su kaučiuko pagrindo klijuis COAT SPEC. Tyrimo duomenys pateikiami 2.7. lentelėje. Išsamūs tyrimo duomenys ir grafikai pateikiami priede Nr. 5.

2.7. lentelė

Tyrimo duomenys – COAT SPEC

	FASSON* COAT SPEC		RAFLATAC* COAT SPEC	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	2,1	2,9	1,7	3,9
AKTYVUOTA	2,3	–	2,9	5,7
Gramatūra (g/m ²)	149,9		152,4	
Storis (μm)	124,3		126,2	

* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

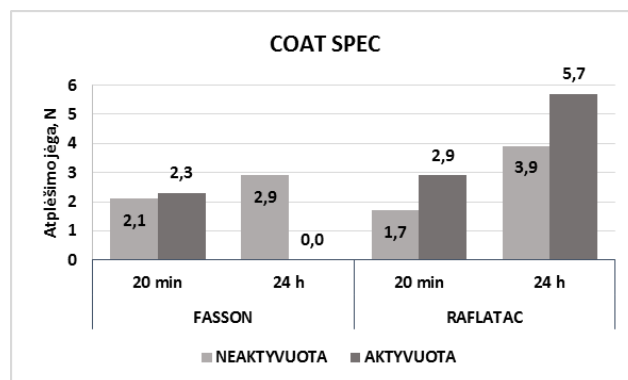
SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 2,1 iki 2,3 N/ 15 mm t.y. jėga nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,2 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h bandiniai nuo aktyvuoto paviršiaus neatsiplėšia – laikoma, kad adhezijos jėga yra didesnė nei 2,9 N/ 15 mm.

Gamintojas RAFLATAC. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nuo 1,7 iki 2,9 N/ 15 mm t.y. adhezijos jėga ant aktyvuoto paviršiaus 1,2 N/ 15 mm didesnė nei jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h jėga kinta nuo 3,9 iki 5,7 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo yra 1,8 N/ 15 mm didesnė nei nuo paviršiaus be aktyvacijos. Paviršiaus aktyvacija turi įtakos adhezijos jėgai. 20 min pokytis 1,2 N/ 15 mm; 24 h pokytis 1,8 N/ 15 mm.

LAIKAS. Gamintojas FASSON. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 2,1 iki 2,9 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,8 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h bandiniai neatsiplėšia, laikoma, kad jėga reikalinga atplėšti bandinius po 24 h (paviršius aktyvuotas) yra didesnė nei 2,3 N/ 15 mm.

Gamintojas RAFLATAC. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta ženkliai nuo 1,7 iki 3,9 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 2,2 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h, nustatyta, kad jėga kinta nuo 2,9 iki 5,7 N/ 15 mm t.y. 2,8 N/ 15 mm didesnė jėga.

Laikas turi įtakos adhezijos jėgai. Kai pagrindas be aktyvacijos jėgos pokytis 2,2 N/ 15 mm, kai pagrindas be paviršiaus aktyvacijos pokytis 2,8 N/ 15 mm.



14 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tiriamas baltas popierius be medienos masės su kaučiuko pagrindo kliais COAT SPEC

APIBENDRINIMAS. Atlikto tyrimo duomenimis nustatyta adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato. Atplėšiant bandinius po 24 h nuo priklįavimo reikalinga beveik 2 kartus didesnė jėga nei bandiniams, kurie buvo užtvirtinti ant substrato 20 min. Didžiausias pokytis fiksuojamas po 24 h ant aktyvuoto paviršiaus. Gamintojo FASSON žaliava nuo pagrindo neatsiplėšė, o gamintojo RAFLATAC adhezijos jėga 5,7 N/ 15 mm. Žaliavų tiekėjų pakeičiamumas negalimas dėl tikėtino kokybės praradimo kai sukibimo jėga skiriasi daugiau nei 2 N/ 15 mm.

Testuojama medžiaga universalios paskirties termo popierius su kaučiuko pagrindo klėjais T. TOP SPEC. Tyrimo duomenys pateikiami 2.8. lentelėje.

2.8. lentelė

Tyrimo duomenys – T. TOP SPEC

	FASSON* T. TOP SPEC		MANTER* T. TOP SPEC	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	2,9	3,9	1,7	2,1
AKTYVUOTA	3,0	4,5	1,7	2,0
Gramatūra (g/m ²)	147,3		147,2	
Storis (μm)	133,3		133,1	

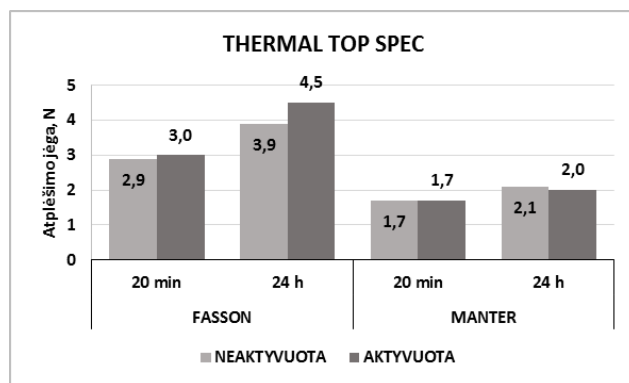
* Lipnių etikečių medžiagų gamintojai

SUBSTRATAS. Gamintojas FASSON. Esant išlaikymui 20 min adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 2,9 iki 3,0 N/ 15 mm t.y. jėga nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija yra 0,1 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos. Kai išlaikymas 24 h adhezijos jėga kinta nuo 3,9 iki 4,5 N/ 15 mm t.y. esant toms pačioms sąlygoms bandiniams nuo aktyvuoto paviršiaus bus reikalinga 0,6 / 15 mm didesnė jėga nei bandinių atplėšimui nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos.

Gamintojas MANTER. Esant išlaikymui 20 min adhezijos priklausomai nuo substrato nekinta, fiksuojama, kad bandiniams nuo pagrindo atplėšti yra reikalinga 1,7 N/ 15 mm jėga. Kai išlaikymas 24 h jėga kinta nežymiai nuo 2,0 iki 2,1 N/ 15 mm – jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos yra 0,1 N/ 15 mm didesnė nei nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija.

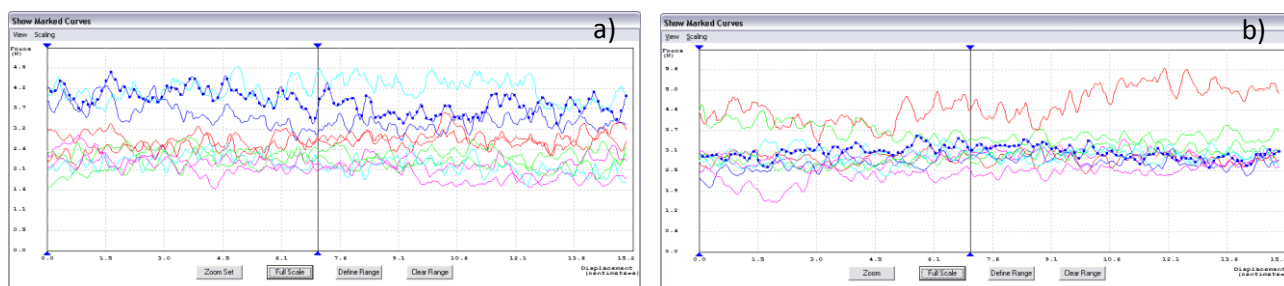
LAIKAS. Gamintojas FASSON. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos, nustatyta, kad adhezijos jėga kinta nuo 2,9 iki 3,9 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 1,0 N/ 15 mm didesnė jėga. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h adhezijos jėga kinta nuo 3,0 iki 4,5 N/ 15 mm t.y po išlaikymo esant toms pačioms sąlygoms adhezijos jėga ženkliai pasikeičia, reikalinga 1,5 N/ 15 mm didesnė jėga atkelti bandinius nuo substrato.

Gamintojas MANTER. Po 24 h išlaikymo ant pagrindo be paviršiaus aktyvacijos adhezijos jėga kinta nežymiai nuo 1,7 iki 2,1 N/ 15 mm t.y. po 24 h bandiniui atplėšti reikalinga 0,4 N/ 15 mm didesnė jėga nei esant bandinių išlaikymui ant substrato 20 min. Atplėšiant bandinius nuo pagrindo su paviršiaus aktyvacija po 24 h, nustatyta, kad jėga kinta nuo 1,7 iki 2,0 N/ 15 mm t.y. bandiniams atskirti bus reikalinga 0,3 N/ 15 mm didesnė jėga nei esant išlaikymui 20 min.

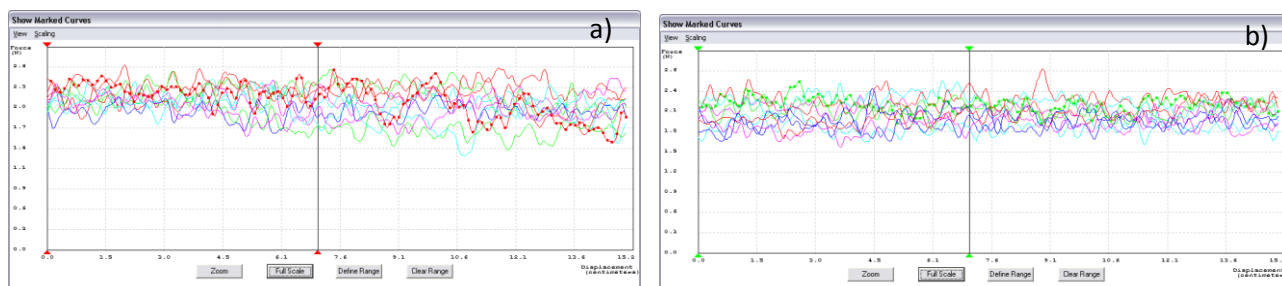


15 pav. Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato kai tiriamas baltas popierius be medienos masės su kaučiuko pagrindo klajais COAT SPEC

APIBENDRINIMAS. Atlikus bandymus ant aktyvuotos ir neaktyvuotos plėvelės išlaikant bandinius ant pagrindo 20 min ir 24 h, nustatyta, adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato. Šio tipo medžiagų savybės laiko ir adhezijos jėgos atžvilgiu skiriasi. Analizuojamu atveju gamintojo FASSON adhezijos jėga didėja vidutiniškai 1 N/ 15 mm praėjus 24 h nuo bandinio užtvirtinimo. Antruoju atveju, Gamintojo MANTER reikšmės kinta nežymiai 0,3-0,4 N/ 15 mm. Analizuojant matavimų metu gautas kreives (žr. priedą Nr. 6) nustatyta, kad gamintojo FASSON duomenų sklaida yra didesnė nei gamintojo MANTER. (žr. 14-15 pav.) Nustatyta, kad paviršiaus aktyvacija ir laikas turi įtakos ir duomenų apie adhezijos jėgą tikslumui.



16 pav. Žaliava: FASSON; išlaikymas 20 min; substratas a) be aktyvacijos, didelė duomenų sklaida b) su aktyvacija, duomenys labiau koncentruoti, tačiau sklaida vis dar didelė.



17 pav. Žaliava: MANTER; išlaikymas 20 min; substratas a) be aktyvacijos, b) su aktyvacija, duomenų sklaida kinta nežymiai.

2.3.2. GAMINTOJŲ PAKEIČIAMUMO ANALIZĖ

Gamybinių medžiagų tiekėjų pakeičiamumas aktualus siekiant išsaugoti laisvumą ir galimybę nelikti priklausomam nuo vieno gamintojo. Tačiau keičiant žaliavas, jų sudėtį ar technologinius parametrus išskyla rizika pagaminti visiškai kitokių savybių produktus. Kas ypač lengvai pastebima gaminant pasikartojančius gaminius, šiuo atveju etiketes. Analizės ir tyrimo tikslas nustatyti ar tų pačių savybių žaliavos pas skirtingus tiekėjus atitinka jiems keliamus reikalavimus ir ar gali būti keičiamos pasikartojantiems darbams.

Šiuo tikslu buvo atliktos dvi kokybinės analizės. Testuojant medžiagų adhezijos savybes ant skirtingo substrato ir antra, veikiant laikui. Pagal gautus duomenimis nustatyta, kad daugeliu atvejų medžiagų pakeičiamumas galimas. (žr. 2.9. lentelę) Tačiau kai kurios medžiagos turi tik joms būdingų savybių (tvirtesnė žaliava – silpnesni klijai; geresnis pirminis užsitvirtinimas ant paviršiaus ir kt.) todėl keičiant žaliavą būtina palyginti su anksčiau gaminta.

2.9. lentelė

Medžiagų tiekėjų pakeičiamumas				
	FASSON	RAFLATAC	MANTER	INTERCOAT
COAT	KLIJŲ RŪŠIS			
	REM	REM	REM	
	UNIV	UNIV		
	SPEC	SPEC		
T. TOP	SPEC		SPEC	
PP GW	UNIV	UNIV		UNIV
	SPEC	SPEC	SPEC	

	GALIMA KEISTI
	NEREKOMENDUOJAMA
	NEGALIMA KEISTI

2.4. MOKSLINIO TIRIAMOJO DARBO IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Nustatyta, kad paviršiaus aktyvacija adhezijos jėgos ženkliai nekeičia, tačiau daro įtaką duomenų tikslumui dėl atplėšimo momento stabilumo.
2. Žaliavų, kurios išsiskiria aukštu (SPEC) arba mažu (REM) pirminiu prilipimu, adhezijos jėgą laikas bei paviršiaus aktyvacija veikia nežymiai. Duomenų sklaida nėra didelė ($< 1 \text{ N/15 mm}$).
3. Veikiant laikui adhezijos jėga vidutiniškai padidėja $0,5 \text{ N/15 mm}$. Maksimalus jėgos pokytis, $2,8 \text{ N/15 mm}$ – žaliava COAT SPEC, gamintojas FASSON, išlaikymas 24 h, pagrindas su paviršius su aktyvacija. Tyrimo metu, tomis pačiomis sąlygomis užfiksuota ir didžiausia jėga reikalinga atplėšti bandinius nuo pagrindo be paviršiaus aktyvacijos – $2,2 \text{ N/15 mm}$.
4. Veikiant paviršiaus aktyvacijai adhezijos jėga vidutiniškai padidėja $0,5 \text{ N/15 mm}$. Maksimalus padidėjimas dėl paviršiaus aktyvacijos $1,8 \text{ N/15 mm}$ – žaliava COAT SPEC, gamintojas FASSON.
5. Tyrimo metu pastebėta, kad medžiagos su popieriaus pagrindu yra linkusios išsisluoksniuoti ir tyrimo metu plyšta dėl silpnų molekulinų ryšių, adhezijos jėgos ir veikiančios (tempimo) jėgos skirtumo. Taip pat vyrauja didelė duomenų sklaida. ($> 1 \text{ N/15 mm}$).

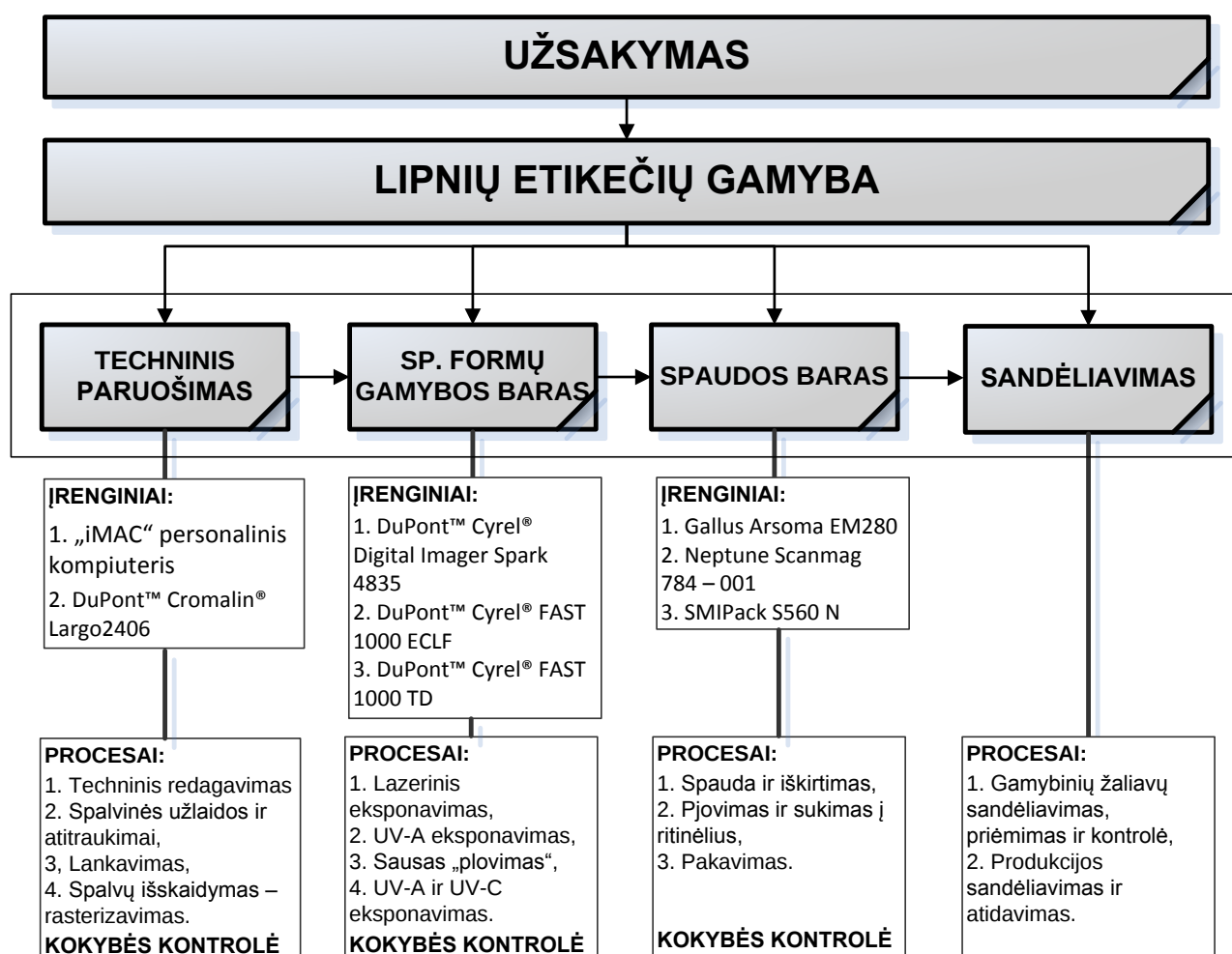
Žaliavų pakeičiamumas – žr. 2.9. lentelę.

REKOMENDACIJOS. FTM 1 atplėšimo 180° kampu, 300 mm/min greičiu, tyrimo metodika nėra tinkama lengvai suyrančių medžiagų testavimui – popieriui. Šiam tyrimui atlikti rekomenduojamas FTM 9 – „kilpos“ metodas – klijų pirminio sukibimo testas.

3. LIPNIŲ ETIKEČIŲ GAMYBOS TECHNOLOGINIS PROJEKTAVIMAS

3.1. TECHNOLOGINIO PROCESO PROJEKTAVIMAS

18 pav. schemoje pavaizduota standartinė gamybos schema t.y. produkto, šiuo atveju lipnios etiketės, tiesioginis kelias padaliniais nuo užsakymo priėmimo iki atkrovimo. Visas šias dalis galima išnagrinėti smulkiau, kadangi kiekvienas padalinys atlieka ypatingą funkciją gamybos eigoje ir viena be kitos egzistuoti negali. Pirmiausia visais galimais atvejais, technologinis procesas prasideda nuo užsakymo priėmimo. Šį etapą sudaro formato, spalvingumo ir žaliavų parinkimas, kainų derinimas. Toliau gamyba, sekant eiliškumą darbas turėtų prasidėti nuo paruošimo spaudai ir baigtis atkrovime, tačiau galimas ir kitas kelias t.y. gavus užsakymą (spaudos pakartojimą) techninis paruošimas ir formų gamyba nėra reikalinga, kadangi fleksografinės spaudos formos gali būti sandėliuojamos iki 2 metų. Taigi, tokiu atveju gamybos grandinė sutrumpėtų perpus. Kelias – UŽSAKYMAS – GAMYBA – SANDĖLIAVIMAS.



18 pav. Lipnių etikečių produkcijos gamybos technologinių operacijų seka (gamybos procesai ir operacijos bus analizuojami projektuojamoje dalyje)

GAMYBA. 18 pav. pateiktoje gamybos schemoje pavaizduota lipnių etikečių produkcijos gamybinio proceso technologiniai etapai. Ši eilė veiksmų išsiskiria tuo, kad yra pritaikyta tik analizuojamai produkcijai, kadangi egzistuoja daug gamybos veiksmų kombinacijų pavyzdžiui produkcija be spaudos, Folijavimas karštu arba šaltu būdu, produkcijos atidavimas lapais, o ne ritinėliais ir pan. Atitinkamai kintant produkcijos profiliui keičiasi ir technologinės schema bei jei priklausantys įrenginiai. Technologinei schemai priklausantys įrenginiai:

DIZAINO PARUOŠIMAS SPAUDAI – formų gamybai. Prieš gaminant spaudos formas reikia atlikti paruošiamuosius darbus. Šiems darbams atlikti naudojamas firmos „iMAC“ personalinis kompiuteris ir specializuotos programos, kurių pagalba daromos spalvinės užlaidos, išdėstymai spaudos lanke, rastravimas ir kitos funkcijos. Vėliau atliekama kontrolė – bandyminis atspaudas. Firmos DuPont™ spausdintuvas Cromalin® Largo2406.

SPAUDOS FORMŲ GAMYBA. Spaudos formos gaminamos skaitmeniniu būdu – kompiuteris į plokštę (CtP). Polimero apdirbimui naudojami firmos DuPont™ įrenginiai:

- Eksponuojamas lazeriu – Cyrel® Digital Imager Spark 4835 lazeriu;
- Eksponuojamas UV spinduliais – Cyrel® FAST 1000 ECLF;
- Spaudos formų plovimas – Cyrel® FAST 1000 TD.

Gaminant spaudos formas skaitmeniniu būdu, plovimas vyksta be solvento t.y. plovimo funkcija yra sąlyginė, kadangi jos metu pašalinamos laisvos polimero dalelės, tačiau procesas neturi kontakto su vandeniu ir džiovinimo funkcija nėra reikalinga, o sekanti operacija yra „finišingas“ eksponavimas UV-A ir UV-C spinduliais.

SPAUDINIMAS. Lipnios etiketės spausdinamos fleksografiniu spaudos būdu naudojama 5-ių spalvų firmos Gallus spaudos mašina „Arsoma EM 280 KS“. Prieš pradėdant spausdinti atliekami dažymo sekcijų paruošiamieji darbai, popieriaus padavimo, etikečių iškirtimo darbai. Paruošus darbui mašina spausdinami kontroliniai atspaudai. Kontrolinių atspaudų kontrolė atliekama densitometru. Atlikus kontrolę spausdinamas visas tiražas. Atspausdinus tiražą, produkcija perduodama pervyniojimui, supjaustymui ir susukimui į ritinėlius.

PRODUKCIJOS PJOVIMAS IR SUKIMAS Į RITINĖLIUS. Įrenginys Neptune Scanmag 784 – 001. Su 100 % automatine patikros įranga. Prieš pradėdant darbą yra nuskanuojama kokybiškos produkcijos atkarpa, kuri bus laikoma etalonu. Vėliau susukimo metu etaloninė etiketė yra lyginama su tolimesne spauda. Jei yra neatitikimas – įrenginys automatiškai stabdomas ir ekrane parodoma brokuota etiketė.

PRODUKCIJOS PAKAVIMAS. Pagal kliento poreikius produkcija yra aptraukiama polietilenine plėvele arba pakuojama į dėžutes, atitinkamai ženklinama ir ruošama atkrovimui. Apraukimui polietilenu naudojamas firmos SMIPack įrenginys S560 N.

ATKROVIMAS. Atlikus šiuos darbus produkcija keliauja į sandėlį ir yra išsiunčiama arba atiduodama užsakovui.

3.2. LIPNIŲ ETIKEČIŲ GAMYBOS DARBŲ APIMTIES SKAIČIAVIMAS

Pirmajame lipnių etikečių projektavimo etape, pateikiamos esminės gaminio charakteristikos – formatas, tiražas, spalvingumas ir apdaila, žaliava. (žr. 3.1. lentelę). Priklausomai nuo gaminio charakteristikų – etikečių paskirties, eksploatacijos ir gamybos sąlygų, parenkama žaliava su eksploatacines sąlygas atitinkančiais klijais. Žinant tikslas produkcijos charakteristikas sudaromas gamybos planas (laiko norma) ir apskaičiuojamos gamybinės sąnaudos tiražui atspausdinti.

3.1. lentelė

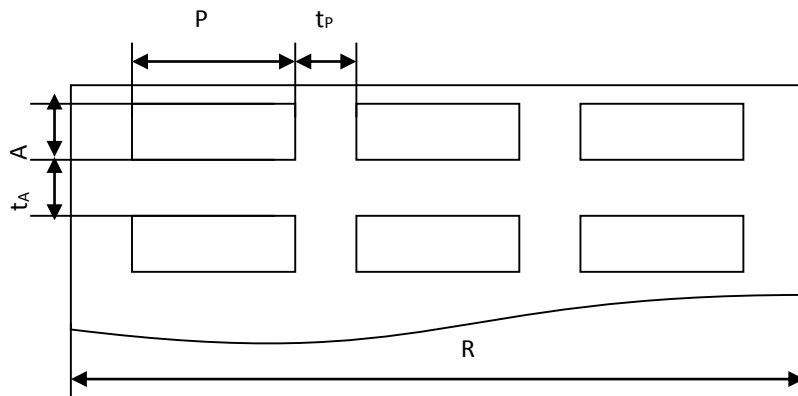
Gaminamos produkcijos charakteristikos

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Tiražas T, tūkst. egz.	Kartojimų sk. per metus K	Spalvingumas ir lakavimas, C		Produkcijos medžiaga/klijai
1	2	3	4	5		6
Etiketė 1	50 X 82	200	40	4	lakuota	COAT REM R5000
Etiketė 2	33 X 120	100	50	2	be lako	COAT REM RR21
Etiketė 3	76 X 119	130	60	4	be lako	COAT REM RF20
Etiketė 4	108 X 108	140	50	4	lakuota	COAT SPEC S2045
Etiketė 5	60 X 83	120	70	3	be lako	COAT SPEC RH9
Etiketė 6	60 X 60	100	60	3	be lako	T. TOP SPEC S2045
Etiketė 7	55 X 99	330	50	1	be lako	T. TOP SPEC TT-3N
Etiketė 8	33 X 25	500	50	2	be lako	PP GW UNIV S692
Etiketė 9	50 X 25	150	60	3	lakuota	PP GW UNIV RP37
Etiketė 10	35 X 185	150	40	2	lakuota	PP GW UNIV P6

Praktiškai analizuojant leidinio pradinius duomenis, pirmiausiai, parenkamas spaudos būdas ir spaudos mašina, kuria gali būti atspausdintas gaminyje atsižvelgiant į spalvų kiekį (reikiamas spaudos stočių kiekis) atkrovimo terminus ir kokybinius reikalavimus (įrenginių naujumas ir techninės galimybės gali turėti įtakos darbo spartai ir kokybei).

Įrenginio parinkimui svarbi sąlyga spaudos plotas (R), kurį sudaro dizaino matmenys, spaudos kontrolės elementai, tarpai tarp etikečių eilių (t_p) bei žingsnio per forminį (spaudos formos) veleną (t_A). Taigi, atitinkamai pagal spaudos mašinos techninius duomenis (spaudos plotą) yra ribojamas etikečių eilių skaičius. Etikečių išsidėstymą per forminį cilindą iš dalies riboja turimų spaudos velenų diametras. Fleksografijoje naudojama daug skirtingų matmenų velenų, tokią situaciją sąlygoja didžiulė įvairių formatų etikečių paklausa.

Technologinio proceso projektavime tarpams tarp eilių gali būti paliktas standartinis plotas t.y. 3-5 mm, tuo tarpu tarpai tarp etikečių įvairiems projektams gali skirtis, priklausomai nuo to kaip tiksliai buvo parinktas spaudos velenas, pirminio gamybos projektavimo metu.



19 pav. Maketas spaudai. P-spaudinio segmento plotis, t_P -tarpas tarp spaudinių segmentų stulpelių, A-spaudinio segmento aukštis, t_A -tarpas tarp spaudinių segmentų eilučių, R-ruošinio plotis.

Turint duomenis apie gaminamos produkcijos charakteristikas galima formuluoti ir gamybinę užduotį, lipnių etikečių spausdinimui. Gamybos užduotis – 3.2. lentelėje.

3.2. lentelė

Gamybinė užduotis lipnių etikečių spausdinimui

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Tiražas egz. T, tūkst.	Kartojimų skaičius per metus, K	Tiesiniai metrai M_T , m	Spausdinamos medžiagos kiekis M_K , m ²	Metinis tiesinių metrų kiekis, m	Metinis spausdinamos medžiagos kiekis, m ²
1	2	3	4	5*	6**	7=4x5	8=4x6
Etiketė 1	50 X 82	200	40	4441,50	1007,51	177660,00	40300,39
Etiketė 2	33 X 120	100	50	1905,00	513,66	95250,00	25683,21
Etiketė 3	76 X 119	130	60	5460,00	1384,60	327600,00	83076,08
Etiketė 4	108X108	140	50	8085,00	1937,81	404250,00	96890,64
Etiketė 5	60 X 83	120	70	26230,05	7072,67	1836103,50	495086,95
Etiketė 6	60 X 60	100	60	1666,88	463,72	100012,50	27823,48
Etiketė 7	55 X 99	330	50	8749,13	2171,88	437456,25	108594,14
Etiketė 8	33 X 25	500	50	2092,50	564,22	104625,00	28211,09
Etiketė 9	50 X 25	150	60	1098,56	249,20	65913,75	14951,88
Etiketė 10	35 X 185	150	40	5000,63	1219,95	200025,00	48798,10

* Tiesiniai metrai apskaičiuojami pagal formulę:

$$M_T = \frac{T \times (A + t_A)}{S} \times k_s, \quad M_T = \frac{200000 \times (0,082 + 0,0026)}{4} \times 1,05 = 4441,5m$$

T – tiražas, vnt.; A – spaudinio segmento aukštis, m; t_A tarpas tarp spaudinių segmentų eilučių, m;

S – stulpelių skaičius; k_s – koeficientas, įvertinantis spausdinamos medžiagos nuobiras. ($k_s=1,05$)

Etikečių charakteristikos

Produkcijos pavadinimas	Etiketės plotis P, m	Etiketės aukštis A, m	Stulpelių skaičius S	Spausdinamos medžiagos ruošinio plotis, R m	Tarpas tarp eilučių t _A , m	Tarpas tarp stulpelių t _p , m
1	2	3	4	5**	6	7
Etiketė 1	0,05	0,082	4	0,227	0,0026	0,003
Etiketė 2	0,033	0,12	7	0,270	0,007	0,003
Etiketė 3	0,076	0,119	3	0,254	0,001	0,003
Etiketė 4	0,108	0,108	2	0,240	0,002	0,004
Etiketė 5	0,06	0,83	4	0,270	0,0027	0,003
Etiketė 6	0,06	0,06	4	0,278	0,0035	0,005
Etiketė 7	0,055	0,099	4	0,248	0,002	0,003
Etiketė 8	0,033	0,025	7	0,270	0,0029	0,003
Etiketė 9	0,05	0,025	4	0,227	0,0029	0,003
Etiketė 10	0,035	0,185	6	0,244	0,0055	0,003

** Spausdinamos medžiagos kiekis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_K = R \times M_T;$$

$$M_K = 0,227 \times 4441,5 = 1008,22m$$

R-spausdinamos medžiagos ruošinio plotis spaudai, m

$$R = (P + t_p) \times S \times k_n;$$

$$R = (0,05 + 0,03) \times 4 \times 1,07 = 0,34m$$

P – spaudinio segmento plotis, m; t_p – tarpas tarp stulpelių, m; k_n – koeficientas, įvertinantis popieriaus nuobiras (k_n=1,07).

3.3. DARBO LAIKO FONDO SKAIČIAVIMAS

Skenavimo, maketavimo ir paruošimo spaudai darbų trukmės skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Laiko norma skenavimui, h	Laiko norma maketavimui, h	Laiko norma paruošimui spaudai, h	Metinė užduotis skenavimui, maketavimui ir paruošimui spaudai, h
1	2	3	4	5	6=3+4+5
Etiketė 1	50 X 82	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 2	33 X 120	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 3	76 X 119	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 4	108 X 108	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 5	60 X 83	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 6	60 X 60	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 7	55 X 99	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 8	33 X 25	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 9	50 X 25	0,1	0,5	0,15	0,75
Etiketė 10	35 X 185	0,1	0,5	0,15	0,75
Viso:					7,5

Lazerinio eksponavimo proceso trukmės skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Tiražas T, tūkst. egz.	Kartojimų sk. per metus K	Spalvingumas ir lakavimas		Spaudos f. komplektų kiekis metams, X vnt.	Spaudos f. kiekis metams, vnt.	Laiko norma lazeriniam eksponavimui, h	Metinė laiko norma eksponavimui, h
1	2	3	4	5		6	7=6*5	8	19=7*8
Etiketė 1	50 X 82	200	40	4	+	4	12	0,75	9
Etiketė 2	33 X 120	100	50	2	-	1	2	0,75	1,5
Etiketė 3	76 X 119	130	60	4	-	7	8	0,75	6
Etiketė 4	108 X 108	140	80	4	+	28	16	0,75	12
Etiketė 5	60 X 83	120	70	3	-	4	3	0,75	2,25
Etiketė 6	60 X 60	100	60	3	-	3	3	0,75	2,25
Etiketė 7	55 X 99	330	50	1	-	8	5	0,75	3,75
Etiketė 8	33 X 25	500	50	2	-	4	2	0,75	1,5
Etiketė 9	50 X 25	150	70	3	+	5	3	0,75	2,25
Etiketė 10	35 X 185	150	40	2	+	1	8	0,75	6
Viso:									46,5

Spaudos formų komplektų kiekis apskaičiuojamas pagal formulę (gautas skaičius apvalinamas iki sveiko skaičiaus į didesnę pusę):

$$X = \frac{T \times K}{E \times S \times \Delta} \quad X = \frac{20000 \times 40}{5 \times 4 \times 100000} = 4 \text{ vnt}$$

E – eilių skaičius vienoje spaudos formoje; Δ – fotopolimerinės spaudos formos resursai. Δ = 1*10⁵;
T – tiražas, vnt.; E – eilių skaičius formoje; S – stulpelių skaičius formoje.

Spaudos formų kiekio ir galutinio apdirbimo trukmės skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Spaudos formų kiekis metams, vnt.	Laiko norma apatinės pusės eksponavimui, h	Laiko norma pagrindiniam eksponavimui, h	Laiko norma plovimui, h	Laiko norma džiovinimui, h	Laiko norma galutiniam eksponavimui, h	Metinė laiko norma galutiniam apdirbimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Etiketė 1	50 X 82	12	0,012	0,3	0,35	2	0,25	34,94
Etiketė 2	33 X 120	2	0,012	0,3	0,35	2	0,25	5,82
Etiketė 3	76 X 119	8	0,012	0,3	0,35	2	0,25	23,30
Etiketė 4	108 X 108	16	0,012	0,3	0,35	2	0,25	46,59
Etiketė 5	60 X 83	3	0,012	0,3	0,35	2	0,25	8,74
Etiketė 6	60 X 60	3	0,012	0,3	0,35	2	0,25	8,74
Etiketė 7	55 X 99	5	0,012	0,3	0,35	2	0,25	14,56
Etiketė 8	33 X 25	2	0,012	0,3	0,35	2	0,25	5,82
Etiketė 9	50 X 25	3	0,012	0,3	0,35	2	0,25	8,74
Etiketė 10	35 X 185	8	0,012	0,3	0,35	2	0,25	23,30
Viso:								180,54

Pagaminus spaudos formas, atliekama jų kontrolė. Kartu su bandomuoju atspaudu spaudos formos perduodamos gamybai – spausdinimui

Etikečių metinės gamybos apimtys spausdinimui skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Kartojimų sk. per metus K	Tiražas T, tūkst. egz.	Spalv. ir lakavimas, C		Laiko norma dažų aparato paruošimui tp, h	Laiko norma atpaudų iškirtimui sekcijos paruošimui tk, h	Darbo imlumas vienam pavadinimui atspausdinti L, h	Metinė užduotis spausdinimui, h
1	2	3	4	5		6	7	8*	9
Etiketė 1	50 X 82	40	200	4	+	0,08	0,07	3,07	122,70
Etiketė 2	33 X 120	50	100	2	-	0,08	0,07	0,83	41,46
Etiketė 3	76 X 119	60	130	4	-	0,08	0,07	3,63	218,00
Etiketė 4	108 X 108	50	140	4	+	0,08	0,07	5,09	254,58
Etiketė 5	60 X 83	70	120	3	-	0,08	0,07	11,38	796,54
Etiketė 6	60 X 60	60	100	3	-	0,08	0,07	1,14	68,67
Etiketė 7	55 X 99	50	330	1	-	0,08	0,07	1,37	68,26
Etiketė 8	33 X 25	50	500	2	-	0,08	0,07	0,88	44,06
Etiketė 9	50 X 25	60	150	3	+	0,08	0,07	0,91	54,46
Etiketė 10	35 X 185	40	150	2	+	0,08	0,07	1,69	67,56
Viso:									1746,30

* darbo imlumas produktui atspausdinti apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = \left(\frac{M_T}{V} + t_p + t_{is} \right) \times C; \quad L = \left(\frac{4441,5}{7200} + 0,08 + 0,07 \right) \times 4 = 3,07h$$

Susukimo į ritinėlius metinės apimtys skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Kartojimų sk. per metus K	Tiražas T, tūkst. egz.	Laiko norma sukimui į ritinėlius t _{rit} , h	Darbo imlumas vienam pavadinimo atspaudos susukimui L, h	Metinė užduotis sukimui į ritinėlius, h
1	2	3	4	5	6*	7=6*3
Etiketė 1	50 X 82	40	200	0,25	0,71	28,51
Etiketė 2	33 X 120	50	100	0,25	0,57	28,38
Etiketė 3	76 X 119	60	130	0,25	1,16	69,60
Etiketė 4	108 X 108	50	140	0,25	1,60	79,88
Etiketė 5	60 X 83	70	120	0,25	4,62	323,52
Etiketė 6	60 X 60	60	100	0,25	0,53	31,67
Etiketė 7	55 X 99	50	330	0,25	1,71	85,41
Etiketė 8	33 X 25	50	500	0,25	0,60	29,94
Etiketė 9	50 X 25	60	150	0,25	0,43	25,99
Etiketė 10	35 X 185	40	150	0,25	1,08	43,34
Viso:						746,21

* darbo imlumas vienam pavadinimui atspausdinti – t_D (susukti – t_{rit}.) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = \frac{M_T}{V_{suk}} + t_{rit}; \quad L = \frac{4441,5}{9600} + 0,25 = 0,71h$$

V – spaudos mašinos vidutinis greitis V=7200 m/h. Sukimo įrenginio vidutinis greitis V=9600 m/h.

3.9. lentelė

Pakavimo metinės gamybos apimtys skaičiavimas

Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Kartojimų sk. per metus K	Tiražas T, tūkst. egz.	Laiko norma pakavimui t_{pak} , h	Darbo imlumas vienam pavadinimui supakuoti L, h	Metinė užduotis pakavimui, h
1	2	3	4	5	6*	7
Etiketė 1	50 X 82	40	200	0,25	39,61	39,61
Etiketė 2	33 X 120	50	100	0,25	28,38	28,38
Etiketė 3	76 X 119	60	130	0,25	69,60	69,60
Etiketė 4	108 X 108	50	140	0,25	79,88	79,88
Etiketė 5	60 X 83	70	120	0,25	323,52	323,52
Etiketė 6	60 X 60	60	100	0,25	31,67	31,67
Etiketė 7	55 X 99	50	330	0,25	85,41	85,41
Etiketė 8	33 X 25	50	500	0,25	29,94	29,94
Etiketė 9	50 X 25	60	150	0,25	25,99	25,99
Etiketė 10	35 X 185	40	150	0,25	43,34	43,34
Viso:						352,76

* darbo imlumas produktui supakavimui apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = \left(\frac{M_T}{V_{pak}} + t_{rit} \right) \times K; \quad L = \left(\frac{4441,5}{6000} + 0,25 \right) \times 40 = 39,61h$$

V – pakavimo įrenginio vidutinis greitis $V_{pak.}=6000$ m/h

3.4. ĮRENGINIŲ IR DARBUOTOJŲ REIKIAMO KIEKIO SKAIČIAVIMAS

3.10. lentelė

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Įrenginio pavadinimas	F_r , h	T_e , m	Įrenginių pristovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technolog. sustojimų laikas per metus t_{ts} , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas, F_m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F_{mp} , h
			dėl remonto				dėl apžiūrų				
			f_k	f_t	f_p	t_{rem}	f_o				
1	2	3	4	5	6	7=4+5+6	8	9	10	11=2-7-8-10	12=2-7
Laz. Eksp.	1937	5	8	30	20	58	4	2	38,74	1837	1879
UV Eksp.	1937	8	7	26	20	53	4	2	38,74	1841	1884
F. Plovimo	1937	8	7	35	27	69	6	2	38,74	1823	1868
Spaudos	1937	15	31	67	60	158	8	3	58,11	1713	1779
Supjovimo	1937	8	5	25	19	49	4	2	38,74	1845	1888
Pakavimo	1937	15	5	20	18	42,67	4	2	38,74	1851,59	1894

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas F_r apskaičiuojamas pagal formulę:

$$* F_r = [(D_d \times t_v) - D_{prsv} \times A] \times p = [(243 \times 8) - 7 \times 1] \times 1 = 1937 h;$$

D_d – darbo dienų skaičius per metus. 243 d.d.;

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} = 365 - 113 - 9 = 243 \text{ d.d.};$$

t_v – pamainos darbo trukmė. $t_v = 8 \text{ h}$;

$D_{pršv}$ – prieššventinių dienų skaičius. $D_{pršv} = 7$ dienos;

A – prieššventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas. $A = 1 \text{ h}$;

P – pamainų skaičius. $P = 1$;

D_k – metinis kalendorinių dienų skaičius. $D_k = 365$ dienos;

$D_{iš}$ – metinis išeiginių dienų skaičius. $D_{iš} = 113$ dienos;

$D_{šv}$ – metinis šventinių dienų skaičius. $D_{šv} = 9$ dienos;

T_e – įrenginių tarnavimo laikas;

f_k – kapitalinis remontas;

f_t – einamasis remontas;

$$f_p \text{ – patikrinimas, } f_p = \frac{f_k + f_t(T_e - 2)}{T_e}$$

t_{rem} – metinis remonto laikas, $t_{rem} = f_k + f_t + f_p$;

f_o – apžiūros; n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą;

f_{ts} – įrenginio technologinių sustojimų laikas;

3.11. lentelė

Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

Įrenginio pavadinimas	$F_r, \text{ h}$	$T_e, \text{ m}$	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų $f_o, \text{ h}$	$n, \%$	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus $f_{ps}, \text{ h}$	Įrenginio darbo laikas per metus $F_m, \text{ h}$	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu $F_{mp}, \text{ h}$
1	2	3	4	5	6	7=2-4-6	8=2-6
Kompiuteris	1798,2	5	20	1	17,982	1760,218	1780,218
Spausdintuvas	1798,2	5	20	1	17,982	1760,218	1780,218

Rėžiminis kompiuterinės įrangos darbo laiko fondas F_r apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p; \quad F_r = [(243 \times 7,4) - 7 \times 1] \times 1 = 1798,2 \text{ h}$$

t_v – pamainos darbo trukmė, dirbant su kompiuterine įranga $t_v = 7,4 \text{ h}$;

3.12. lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas F _m , h	Normų vykdymo koeficientas k _{bn}	Įrenginių kiekis N _{ir}	
				Skaičiuotas	vnt.
1	2	3	4	5=2/(3x4)	6
Kompiuteris	7,5	1760,218	1,1	0,004	1
Spausdintuvas-skaneris	7,5	1760,218	1,1	0,004	1
Spaudos formų lazerinio eksponavimo įr.	46,5	1837	1,1	0,02	1
Spaudos formų UV eksponavimo įrenginys	158,844	1841	1,1	0,08	1
Spaudos formų plovimo įrenginys	21,7	1823	1,1	0,01	1
Spaudos mašina	1746,30	1713	1,1	0,93	1
Pervyniojimo- supjaustymo įrenginys	746,21	1845	1,1	0,37	1
Pakavimo įrenginys	757,32	1852	1,1	0,37	1

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir}=M/(F_m \times k_{bn}); \quad N_{ir}=7,5/(1760,218 \times 1,1) = \mathbf{0,004}$$

3.13. lentelė

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Profesija	Metinis įr. darbo laiko fondas F _{mp} , h	Apskaičiuotas įr. kiekis N _{ir}	Pagr. darbuotojo darbo laiko fondas F _{ef} , h	Darbininkų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5=(2*3)/4	6
Techninis redaktorius	1780,2	0,01	1546,45	0,01	2*
Operatorius lazeriniam eksponavimui	1879	0,02	1665,82	0,03	
Operatorius eksponavimui	1884	0,08	1665,82	0,09	
Operatorius plovimui	1868	0,01	1665,82	0,01	
Spaudėjas	1779	0,93	1665,82	0,99	1
Pjaustytojas	1888	0,37	1665,82	0,42	1**
Pakuotojas	1894	0,37	1665,82	0,42	

* Tecniniam paruošimui ir spaudos formų gamybai priimti 2 darbuotojai.

** Persukimo - pjovimo darbus bei pakavimą atliks vienas žmogus.

$$F_{ef} = F_r \times (1 - k_n) \quad F_{ef} = 1798,2 \times (1 - 0,14) = 1546,45h$$

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

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

3.5. GAMYBINIŲ PLOTŲ SKAIČIAVIMAS BEI ĮRANGOS IŠDĖSTYMAS

Žinant reikiamą įrengimų ir darbininkų kiekį, galime skaičiuoti gamybinių patalpų plotus ir planuoti įrengimų išdėstymą.

3.14. lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas spaudos formų gamybos bare

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m		Užimamas plotas, m ²	
		ilgis	plotis	vieno	visų
1	2	3	4	5	6
Spausdintuvas	1	1,2	0,75	0,90	0,90
Sp. f. lazerinio eksponavimo įr.	1	1,16	2,1	2,44	2,44
Sp.f. eksponavimo ir dž. įr.	1	3,75	2,8	10,50	10,50
Sp. f. plovimo įr.	1	1,5	1,8	2,70	2,70
Stalas	2	1,2	0,8	0,96	1,92
Spinta	1	1,5	0,9	1,35	1,35
Kėdė	2	0,5	0,5	0,25	0,50
Viso:				20,31	

3.15. lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas spaudos bare

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m		Užimamas plotas, m ²	
		ilgis	plotis	vieno	visų
1	2	3	4	5	6
Spaudos mašina	1	7,00	2,28	15,96	15,96
Supjaustymo įr.	1	2,27	1,28	2,91	2,91
Spinta instrumentams	1	2,20	0,45	0,99	0,99
Spinta medžiagoms	1	2,5	1,2	3,00	3,00
Stalas	2	1,20	0,80	0,96	1,92
Kėdė	2	0,40	0,50	0,20	0,40
Viso:				25,18	

3.16. lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas pakavimo bare

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m		Užimamas plotas, m ²	
		Ilgis	plotis	vieno	visų
1	2	3	4	5	6
Pakavimo įr.	1	2	0,79	1,58	1,58
Stalas	2	1,2	0,7	0,84	1,68
Kėdė	1	0,45	0,5	0,23	0,23
Viso:				3,49	

Projektuojamo baro patalpos bendras plotas: $S_x = K_y \sum S_m$,

S_x – reikalingas baro plotas, m²;

S_m – įrengimų ir baldų užimamas plotas, m²;

K_y – koeficientas, įvertinantis santykį tarp techninio baro ploto, pagrindinių įrengimų ir baldų užimamo ploto.

Projektuojamoje lipnių etikečių gamyboje, spaudos, po spaudos ir pakavimo barai bus projektuojami kartu, vienoje patalpoje t.y.

Sp. formų gamybos baras: $S_1 = 5,6 \sum 20,31 = 113,74 \text{ m}^2$;

Spaudos baras: $S_{sp.} = 4,0 \sum 25,18 = 100,72 \text{ m}^2$;

Pakavimo baras: $S_{pak.} = 5,3 \sum 3,49 = 18,5 \text{ m}^2$;

$$S_2 = S_{sp} + S_{pak.} = 100,72 + 18,5 = 119,22 \text{ m}^2$$

Bendras projektuojamų darbo barų plotas: $S_y = S_1 + S_2 = 113,74 + 119,22 = 232,96 \text{ m}^2$

3.17. lentelė

Gamybos patalpų plotas – apskaičiuotas/ priimtas

Patalpos	Plotas m^2	
	Apskaičiuotas	Priimtas
Sp.formų gamybos baras:	113,74	114,17
Spaudos, po spaudos ir pakavimo baras:	119,22	122,03
Bendras barų plotas:	232,96	236,20

4. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Išaugusi modernių technologijų pasiūla stipriai pakeitė visuomenės požiūrį į kokybę. Fleksografijos produkcija ne išimtis ir pastaruoju metu klientai kelia vis daugiau reikalavimų ne tik atspaudo kokybei ar patalpų higienai, bet ir terminų vykdymui, žaliavoms. Šiam tikslui klientai turi teisę spaustuvėje atlikti auditą ir stebėti ar sandėliuose neužsilieka žaliavos, ar nėra vėluojama gamyboje, kaip užtikrinama kokybė t.y. pakankamai ilgą laiko tarpą klientai ne tik stebi ir analizuoja technologinius procesus, bet ir gilinaisi į įmonės dokumentaciją. Tačiau dažniausiai įmonei pakanka įsivesti ISO kokybės kontrolės standartus (ISO 9001:2000) ir jų laikytis. Be visa ko kokybė tai ne tik aukštos klasės gaminys, bet ir visuma veiksmų vadyboje. Dažniausiai visada įmonėse yra formuojamas kokybės skyrius, kuris bendrauja su klientais ir fiksuoja tiek vidines tiek išorines neatitiktis t.y. kai kurios neatitiktys paaiškėja jau gamybos procese, kai kurios yra užsakovų pretenzijos, tačiau ne visos klaidos priklauso nuo spaustuvės tai gali būti ir tiekėjų neatitiktys.

Įmonėje suformuotas kokybės skyrius atsako už:

- kokybės sistemos funkcionavimą ir tobulinimą;
- kokybės sistemos dokumentus, juos ruošia, tvirtina ir išleidžia;
- rengia ir vadovauja kasmetiniams įmonės vadovybės pasitarimams, kuriuose analizuojama kokybės sistemos veikla;
- analizuoja tiekėjų darbą;

- planuoja, organizuoja kokybės vidaus auditus, koregavimo ir prevencinius veiksmus;
- personalą skatinimą vadovautis kokybės sistema, teikti pasiūlymus dėl kokybės atstovų į padaliniuose darbu.

Analizuojant produkcijos technologinę schemą aišku jog kiekvieną grandį sudaro darbuotojai ir vadovai t.y. kiekvienas padalinys turi turėti vadovą, kuris privalo:

- tikrinti, kaip pavaldiniai vykdo paslaugų teikimo kokybės reikalavimus;
- užtikrinti, kad būtų laikomasi kokybės sistemos reikalavimų padaliniuose;
- periodiškai analizuoti pavaldinių darbą pagal kokybės sistemos dokumentų reikalavimus ir apie rezultatus pranešti kokybės valdytojui;
- registruoti neatitiktis;
- siekti, kad trūkumai, neatitikimai darbe būtų pašalinti.

Darbuotojai privalo:

- tiksliai laikytis kokybės reikalavimų ir fiksuoti darbo trūkumus, vidinius defektus, neatitikimus kokybės instrukcijų ir procedūrų reikalavimams ir pranešti apie tai savo tiesioginiam viršininkui;
- Sistemiškas požiūris į vadybą: stebėti, matuoti ir analizuoti procesus;

SPAUDOS PARUOŠIMO KOKYBĖS KONTROLĖ. Už spaudos paruošimo kokybę atsako techninis redaktorius, kuris tiesiogiai dirba su projektu. Svarbiausi kokybės kriterijai spaudos paruošimo etape: tikslus formatas, 1 mm užlaida, spaudos kryptis, spalvinės užlaidos ir atitraukimai, Lpi, spalviniai kampai, spaudos formos suspaudimas, techninės informacijos tikslumas.

Paruoštas maketas atspausdinamas bandyminių atspaudų spausdintuvu ir atliekama vizuali jo kontrolė. Pagal technologinius reikalavimus (spalvinės užlaidos ir atitraukimai) paruoštas dizainas, rastruotas ir spalvomis išskaidytas etikečių lankas (LEN fainai), įkeliamas į spausdinimo formų gamybos serverį.

SPAUDOS FORMŲ KOKYBĖS KONTROLĖ. Spaudos formų gamybos etape už formų kokybę ir gamybines neatitiktis atsako operatorius, kuris tuo metu buvo atsakingas už technologinį procesą.

Pradedant darbus, spaudos formų gamybos operatorius pagal turimus technologinius duomenis pakartotinai patikrina spaudos formų suspaudimą, etikečių eilių skaičių spaudos lanke bei spaudos kryptį.

Spausdos formų gamybos operatorius gautus LEN failus paruošia lazeriniam eksponavimui, kurio metu išraižomas viršutinis fotopolimerinio ruošinio sluoksnis, taip sudarant negatyvinį vaizdą, kurio kokybę patikrinama vizualiai. Po fotopolimero eksponavimo UV-A spinduliais, plovimo, džiovavimo ir galutinio eksponavimo (UV-a ir UV-C spinduliai) atliekama vizualinė kontrolė, spaudos formos sukomplektuojamos ir perduodamos gamybai.

SPAUDOS KOKYBĖS KONTROLĖ. Už spaudos kokybę atsako spaudos mašinos operatorius ir gamybos meistras. Pagrindinis kokybės kriterijus yra tikslus originalo pakartojimas atspaude. Šiuo atveju jeigu nėra realaus atspaudos spaudos etalonu laikomas bandyminis atspaudas, pantone spalvos spaudžiamos pagal standartizuotas paletes. Pagrindinė kokybiškos spaudos sąlyga – būtina laikytis visų technologinių reikalavimų kiekviename gamybos etape.

Operatyviai spaudos technologinio proceso kokybei užtikrinti naudojami densitometrai, kurių pagalba išaiškinami nukrypimai nuo proceso parametrų ir technologinių normų – optinio tankio kontrolė. Siekiant nustatyti atspaudų perteikimo kokybę, naudojama kolorimetrinė ir spektrofotometrinė kontrolė. Kalorimetru – spektrofotometru atliekami spalvų koordinačių matavimai, vaizduose ir kontrolinėse skalėse kolorimetrinėse sistemose CIE XYZ, xy, CIE L*a*b*, CIE L*u*v* ir kitose. Spektrofotometru išmatuojamas visas spalvų spektras ir jų intensyvumas. Spektrofotometriniu matavimu nustatomos spalvų koordinatės, jų vektoriaus skirtumo reikšmės (ΔE) tarp kontroliuojamų atspaudų.

5. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

Kiekvienos įmonės darbdavys turi užtikrinti, kad darbuotojai būtų apmokyti saugiai dirbti. Mokymų reikalingumas priklauso nuo įmonės veiklos rūšies ir darbuotojų atliekamų funkcijų.

Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo 12 straipsnio 1 dalyje numatyta, kad „Darbdavys, siekdamas užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą, paskiria vieną ar daugiau darbuotojų saugos ir sveikatos specialistų arba steigia darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybą <...>. Jeigu įmonėje nėra tokių asmenų arba jų nepakanka, kad būtų tinkamai organizuojamos darbuotojų saugos ir sveikatos prevencinės priemonės, darbdavys gali sudaryti sutartį su <...> juridiniu asmeniu <...> dėl darbuotojų saugos ir sveikatos tarnybos funkcijų ar jų dalies atlikimo. Visais atvejais darbuotojų saugos ir sveikatos specialistų, atsižvelgiant į įmonės ekonominės veiklos rūšį, darbuotojų skaičių ir profesinę riziką, turi būti pakankamai, kad jie galėtų organizuoti įmonėje darbuotojų saugos ir sveikatos prevencines priemones“ [32].

Siekdamas užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą, darbdavys steigia saugos ir sveikatos tarnybą. Ją sudaro saugos ir sveikatos specialistas. Šias funkcijas atlieka darbdavio atstovo (vadovo) įgaliotas asmuo (darbuotojas), kuris taip pat atsakingas už:

- reikalingų metinių aplinkosauginių ataskaitų ruošimą;
- reikalingų mokesčių už aplinkos teršimą skaičiavimus ir deklaracijų pildymą;
- aplinkosauginių teisinių aktų sekimą bei jų pritaikymą įmonės vykdomai veiklai, aplinkosauginius teisinius aktus atitinkančios reikalingos dokumentacijos paruošimą, įmonės vadovo paskirtų atsakingų darbuotojų konsultavimą ir atitinkamos dokumentacijos pildymo klausimą.

Prieš pradėdant dirbti darbuotojai privalo pasitikrinti sveikatą. Etikečių gamyboje dirbantys žmonės (operatoriai) turi pasitikrinti sveikatą pagal asmenų dirbančių kenksmingomis ir pavojingomis sąlygomis pažymą ir gauti teigiamą medicininės komisijos išvadą. Kadangi darbai etikečių gamybos padalinyje yra priskiriami pavojingų darbų kategorijai. Taip pat darbuotojai privalo išklausti įvadinį ir darbo vietoje saugos ir sveikatos bei priešgaisrinės saugos instruktavimusi. Privaloma reguliariai tikrintis sveikatą. Instruktavimas vykdomas ne rečiau kaip kartą per 12 mėn., taip pat operatoriui pažeidus saugos ir sveikatos reikalavimus, bei kitais numatytais atvejais.

Taisyklių laikymosi kontrolę vykdo padalinio vadovas įstatymų ir įmonės įstatų numatyta tvarka.

5.1. PROFESINĖS RIZIKOS VERTINIMAS

Profesinės rizikos vertinimo tikslas – ištirti esamą ar galimą profesinę riziką darbe ir numatyti prevencijos priemones darbuotojams apsaugoti nuo profesinės rizikos arba ją kiek įmanoma sumažinti.

5.2. PROFESINĖS RIZIKOS ANALIZĖ

Rizikos analizės etapai:

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

Pirma, prieš pradėdant vertinti riziką, pirmiausia surenkama bendroji informacija apie įmonę, darbuotojų skaičių ir pareigybes, atliekamus darbus, naudojamus darbo įrenginius bei priemones, saugos duomenų lapus, nelaimingus atsitikimus, profesines ligas. Naudojantis šia informacija bei informacija surinkta darbo vietose, identifikuojami rizikos veiksniai bei parengiamas – Profesinės rizikos vertinimo darbų planas. Kadangi riziką reikia vertinti visose darbo vietose, tai ir planas turi būti parengtas toks, kuriame būtų paminėtos visos darbo vietos bei visi profesinės rizikos veiksniai, nurodomi rizikos vertinimo darbai, rizikos vertinimo objektai, įvykdymo terminai ir atsakingi darbuotojai. Planą patvirtina darbdavys ar jo įgaliotas asmuo [33-35].

Antra, pažeidžiamų asmenų identifikavimas. Rizikos tyrimo metu nustatomi galimų darbo vietoje rizikos veiksnių faktiniai dydžiai, poveikio trukmė ir priežastys, sąlygojančios jų pasireiškimą. Fizikinių darbo aplinkos rizikos veiksnių (apšvietos, oro temperatūros, oro judėjimo greičio, santykinės oro drėgmės, triukšmo, vibracijos, elektromagnetinių laukų), cheminių darbo aplinkos rizikos veiksnių (anglies dioksido, anglies monoksido, dulkių) tyrimus atlieka specializuotos ir akredituotos laboratorijos. Ergonominių, psichosocialinių, fizinių rizikos veiksnių tyrimus atlieka profesinės rizikos vertinimo specialistai, dažniausiai laisvai samdomos, specializuotos įmonės.

Trečia, rizikos nustatymas. Rizikos nustatymo etape analizuojami rizikos tyrimo rezultatai, nustatoma rizika ir priimamas sprendimas dėl rizikos priimtimumo. Rizika nustatoma rizikos tyrimo ir matavimų

duomenis lyginant su Lietuvos higienos normose ir kituose teisės aktuose nustatytais dydžiais bei ribinėmis vertėmis, atsižvelgiant įgalimą pavojų, galimos žalos sveikatai sunkumą ir jos pasireiškimo tikimybę, rizikos veiksnių poveikio trukmę, jų savybes ir naudojamas asmenines apsaugines priemones.

Nustačius riziką ir priėmus sprendimą dėl rizikos priimtumo, užpildoma profesinės rizikos įvertinimo kortelė. Atlikus profesinės rizikos vertinimą ir nustačius rizikos priimtumą darbo vietose parengiamas – profesinės rizikos veiksnių šalinimo ir/ar mažinimo planą.

5.2.1. PAVOJŲ IDENTIFIKAVIMAS

5.5. lentelėje pateikiama lipnių etikečių gamybos proceso pavojų keliančių veiksnių identifikavimo rezultatai. Analizuojama bendra darbo aplinka, neišskiriant darbuotojų grupių (vyrai/moterys) ir tikslių technologinių procesų (gamybinių įrenginių), kadangi dauguma pavojų gali pasireikšti ir per bendrą patalpų mikroklimatą, triukšmą, vibraciją, spinduliavimą ir pan. nepriklausomai nuo to ar tiksliai apibrėžtoje darbo vietoje tas įrenginys kelia pavojų darbuotojo sveikatai. Fizikinių darbo aplinkos veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti darbuotojų sveikatai, duomenys pateikiami 5.1. lentelėje. Mechaniniai veiksniai, įtakojantys darbuotojų saugą ir sveikatą daugiausia pasireiškia per įrenginius, neapsaugotas jų dalis (mechaniniai veiksniai analizuojami 5.2. lentelėje). Cheminiai veiksniai dažniausiai pasireiškia per procesuose naudojamas medžiagas ir galimas tų medžiagų reakcijas (cheminių veiksnių galimi pavojai pateikiami 5.4. lentelėje). 5.3. lentelėje pateikiami ergonominiai veiksniai keliantys pavojų darbuotojų sveikatai. Psichologiniai/ ergonominiai veiksniai, kurie gali kelti pavojų darbuotojų sveikatai dažniausiai pasireiškia per didelį darbo krūvį, tempą, darbo pozą, psichologinę įtampą ar monotoniškumą, darbo režimo nebuvimą.

5.1. lentelė

Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
1	2	3	4	5	6
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)	Ar veikia karštis/šaltis (°C), skersvėjis (m/s), drėgmė (%). Poveikio trukmė – min. Ar tinkama vėdinimo sistema	×			×
Darbo vietos apšvietimas	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšviestumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto. Apšvieta - Lx	×		×	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti. Ar yra gaisro gesinimo priemonės.	×			×
Triukšmas	Triukšmo poveikio dydis (dBA), didžiausias momentinis garso slėgis – 87 ribinė eksp. vertė.	×			×
Elektromagnetinis laukas	Elektrinio lauko stip. Hz (V/m) Magnetinio lauko tankis Hz (nT), stipris Hz 50 (A/m) Lauko stiprumas, poveikio trukmė	×		×	
Ultravioletinis spinduliavimas	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio	×		×	

Nepriklausomai nuo nustatytų/ nenustatytų pavojų tam tikrose situacijose būtinos nuolatinės prevencinės priemonės. Todėl kalbant apie galimus fizikinius pavojus darbo aplinkoje – mikro klimata, priešgaisrinį parengimą, triukšmą. Būtina užtikrinti darbuotojų saugumą ir netikėtomis situacijomis t.y. įmonės turi būti suprojektuotos ir prižiūrimos taip, kad nesusidarytų skersvėjai, įrenginiai, triukšmą keliančios sistemos neliktų neuždengtos. O priešgaisrinės saugos sistemos ir įrenginiai būtų techniškai tvarkingi.

5.2. lentelė

Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
1	2	3	4	5	6
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga	×			×
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai)	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija	×			×
Transportavimo įranga, keltuvai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam	×		×	
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi ir kt.	×		×	
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai.	Ar tinkamai apsaugai ir kt.	×		×	

Įrenginiai ir mechaninės jų dalys kelia didžiausią pavojų darbuotojų sveikatai t.y. rotacinės spaudos įrenginių dalys, keltuvai ir kita transportavimo įranga, kuri gali fiziškai sužeisti darbuotoją. Tačiau dauguma analizuojamų veiksnių tiesiogiai priklauso nuo darbuotojo, kadangi visi spaudos įrenginiai yra suprojektuoti darbui su apsaugomis, jog apsaugotų operatorių nuo kontakto su mechaninėmis dalimis. Naudojantis transportavimo įranga būtina įvertinti susidariusią situaciją, produkcijos/ žaliavų svorį ir gebėti tinkamai valdyti įrenginį. Tinkamas situacijos įvertinimas taip pat reikalingas naudojantis kopėčiomis, stelažais ir kita pagalbine įranga, kadangi yra pavojus nukristi. Tačiau papildomos apsaugos priemonės nuo mechaninio pavojų poligrafijos pramonėje nėra naudojamos išskyrus įrenginių apsaugas.

5.3. lentelė

Psichofiziologinių/ ergonominių 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
1	2	3	4	5	6
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą	×			×
Darbo sunkumas (Statinis darbas)	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg/s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims)	×			×
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)	×		×	

Tipinių veiksmų, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
1	2	3	4	5	6
Pastangų dydis, judinant valdymo įrangą	Pastangų dydis (kg) (iki 4,5 kg, iki 9,0 kg, virš 9,0 kg)	×		×	
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis	×		×	
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)	×		×	
Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai)	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas	×		×	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	×		×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)	×		×	
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje)	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka	×		×	
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos	×		×	

Vertinant ergonominius veiksmus darbo aplinkoje, poligrafijos pramonėje kaip ir kitose su gamyba susijusiose šakose, didžiausią žalą daro: fizinis krūvis, darbo poza, monotonija, darbas pamainomis ir kt. Todėl svarbu, kad darbuotojai reguliariai darytų pertraukas, o esant galimybei keistų darbo specifiką t.y. pagal galimybes atliktų kuo įvairesnius darbus.

5.4. lentelė

Cheminių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksmų, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
1	2	3	4	5	6
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis	×			×
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis	×			×
Cheminių medžiagų, sukeliančių sprogimo, gaisro pavojų	Lengvai užsidegančių ir sprogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas	×		×	
Dulkės	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija	×			×
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis	×		×	

Cheminiai veiksniai etikečių gamyboje. Žalą kelia tiesioginis darbas su cheminėmis medžiagomis ir jų produktais t.y. dažai, klėjai, lakai, skiedikliai, valikliai/ plovikliai, ryškalai ir kt. Taip pat žalingas aplinkos poveikis, įvairios kilmės dulkės – popieriaus/ metalo.

5.2.2. PAŽEIDŽIAMŲ ASMENŲ IDENTIFIKAVIMAS

Apžvelgiant lipnių etikečių gamybos procesų specifiką galima sudaryti darbo aplinkoje pažeidžiamų asmenų sąrašą. Labiausiai tikėtina, kad į nelaimingus atsitikimus darbe pateks asmenys tiesiogiai susiję su gamybos procesais t.y. spaudos ir pospaudyminių darbų mišinių operatoriai, taip pat asmenys turinys tiesioginį ir ilgalaikį kontaktą su cheminėmis medžiagomis – spaudos formų gamybos padalinyje ir dažų laboratorijoje. Šiose darbo zonose nustatomas didžiausias fizikinių, cheminių, ergonominių ir mechaninių veiksnių darbuotojų sveikatai lygis. Prie asmenų galinčių patirti sveikatos sutrikdymų darbo aplinkoje taip pat priskiriami pagalbiniai darbuotojai, sandėlio darbininkai ir vairuotojai, kadangi šiose darbo zonose dažnai vyrauja sunkus fizinis darbas, mikroklimato svyravimai, tikėtinos traumos keliant ar stumiant.

Mažiausiai darbo zonoje pažeidžiami asmenys dirbantys administracijoje t.y. vadovai, vadybininkai, buhalteriai ir kt. kadangi šiose zonose iš esmės veikia tik ergonominiai veiksniai. Tačiau visiems asmenims galintiems patekti į gamybos patalpas privalo būti praveistas darbų saugos instruktažas.

Potencialiai pažeidžiami asmenys gamybos padalinyje:

- Spaudos ir pospaudyminių darbų mašinų operatoriai;
- Spaudos formų gamybos operatoriai;
- Asmenys dirbantys dažų laboratorijoje;
- Pagalbiniai darbuotojai, sandėlininkai, vairuotojai.

Asmenys, kurie turi būti supažindinti su saugumo gamybos padalinyje instruktažu:

- pagalbinių tarnybų darbuotojai (valytojos, aptarnaujantis personalas, laikini darbuotojai),
- rangovai, užsakovai ir svečiai dalyvaujantys spaudos priėmimo,
- studentai ir stažuotojai.

5.2.3. RIZIKOS LEISTINUMO NUSTATYMAS

Rizikos leistinumą nustatomas pagal atliktą aplinkos veiksnių analizę darbo vietoje, kurių duomenys pateikiami 5.5-6. lentelėse. Kadangi pažeidimų darbo vietose nustatyta nebuvo, rizikos leistinumą vertinamas atsižvelgiant į labiausiai tikėtinus/ galimus rizikos veiksnius, kurie gali lengvai kisti t.y. cheminiai veiksniai, ergonominės ir mechaninės sąlygos.

Paskaičiuoti žalos tikimybę, atsižvelgiant į šiuos veiksnius:

- pavojaus poveikio dažnį ir trukmę, kuriuos apsprendžia poreikis patekti į pavojingą zoną, pavojingoje zonoje praleistas laikas, priėjimo dažnis, prieinančiųjų asmenų skaičius,

- pavoingo įvykio tikimybę, kuri nustatoma, analizuojant informaciją apie buvusius nelaimingus atsitikimus, sveikatos pakenkimus ir kitus statistinius duomenis,
- žalos išvengimo arba apribojimo galimybę, kuri priklauso nuo to, kaip greitai pavojingas įvykis įvyksta (staigiai, greitai ar lėtai); įrenginys valdomas operatorių ar veikia automatiškai, pažeidžiamųjų kvalifikacija (įgudę, neįgudę asmenys); žinių bei praktinio patyrimo nuo to kaip suvokiama rizika (tiesiogiai stebint, remiantis informacija ir pan.).

Pagal nustatytą rizikos leistinumą galima apskaičiuoti rizikos dydį. Rizikos dydis (balais) gali būti apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{rizikos dydis} = \text{pavojaus dydis} \times \text{traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė} \times \text{pasekmės}$$

5.5. lentelė

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių (ne-) pakanka	Pastebėti trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mikro klimatas	Ergonominiai. Skersvėjis, karštis.	Pakeliamos durys, vartai	Taip	Palikti pakelti vartai, neįjungta kondicionavimo sistema.	1	1	1	1
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Fizikiniai. Gaisras, sprogoimas	Gesintuvai, garsinis įspėjimas	Taip	Užstatytas/ užrakintas galimas praėjimas. Pasenę gesintuvai.	2	1	2	4
Triukšmas	Fizikiniai, Klausos sutrikdymas	Klausos apsaugos priemonės	Taip	Pasibaigę ausų kištukai	2	1	2	4
Dulkės	Chemini. Kietų dalelių patekimas į plaučius.	Kietų dalelių ištraukimas. Patalpų valymas kartą per parą.	Taip	Neatlikta oro filtrų profilaktika	1	1	2	2
Besisukančio s ar judamos mašinų dalys	Mechaniniai.	Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	Taip	Neatliktas eilinis techninis įrenginių aptarnavimas	2	2	2	8
Darbo sunkumas	Medžiagų kėlimas 1-30 kg	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių	Taip		1	1	1	1
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos	Cheminių medžiagų koncentracija ore.	Atliekų valymas ir perdirbimas, traukos spintos, ventiliacija	Taip	Nesaugiai laikomi chemikalai, Darbo vietoje nėra saugos duomenų lapų	1	2	2	4

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį (balais)	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Besisukančios ar judamos mašinų dalys	Atlikti techninį aptarnavimą, įvertinti įrenginio eksploatacines galimybes	Pirmaeilis (8)		1 mėnuo Nedelsiant	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas	Atlaisvyti praėjimus, pakeisti gesintuvus	Pirmaeilis (4)		1 mėnuo Nedelsiant	
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos	Pakartotinai praveisti instruktažą dėl cheminių medžiagų naudojimo	Pirmaeilis (4)		1 diena	
Triukšmas	Būtina imtis triukšmo šaltinio izoliavimo darbų. Kaip tarpinę priemonę privaloma naudoti klausos apsaugos priemonės	Pirmaeilis (4)		1 mėnuo Nedelsiant	
Dulkės	Pasirūpinti vėdinimo ir ištraukimo sistemų profilaktika	Pirmaeilis (2)		1 savaitė	
Mikro klimatas	Įrengti patalpų atskyrimą „užuolaidomis“	Pirmaeilis (1)		3 mėnesiai Nedelsiant	
Darbo sunkumas	Darbų saugos instruktažas	Pirmaeilis (1)		1 diena	

Traumos ar kitokios 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: 9 balai – nepriimtina rizikos sritis; 6-9 balai – labai didelės rizikos sritis; 3-6 balai – pakankamai maža rizika, galima nepaisyti

5.2.4. PRIEMONĖS DARBO SĄLYGOMS NORMALIZUOTI

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos darbo kodekso 263 straipsnio 3 dalies „Darbo vietose privalo būti įrengtos kolektyvinės apsaugos priemonės, nustatytos specialios šių medžiagų kiekio darbo aplinkoje registravimo, darbuotojų įspėjimo apie pavojų sistemos, darbuotojai privalo būti aprūpinti asmeninės apsaugos priemonėmis“.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo 28 str. 2 p. „Jei kolektyvinės apsaugos priemonės neužtikrina darbuotojų apsaugos nuo rizikos veiksnių, darbuotojams privalo būti išduodamos asmeninės apsaugos priemonės. Asmeninės apsaugos priemonės darbuotojui išduodamos tik įvertinus jį veikiančius rizikos veiksnius ir turi būti parenkamos tokios, kad apsaugotų darbuotoją nuo rizikos veiksnių poveikio. Asmeninės apsaugos priemonės turi būti pritaikytos darbui, patogios naudoti, neturi sudaryti papildomų pavojų darbuotojų saugai ir atitikti darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimus.“

Darbo sąlygoms pagerinti naudojamos KOLEKTYVINĖS ir ASMENINĖS apsaugos priemonės.

KOLEKTYVINĖS: įrengimų garso izoliacija (uždengimai, apsaugos), garsiniai signalai, oro ištraukimo ir patalpos kondicionavimo sistemos, automatizuotos plovimo sistemos.

ASMENINĖS: darbo drabužiai, apsauginiai akiniai, respiratoriai, tirpikliams atsparios pirštinės, odą saugantys kremai, ausinės ir klausą saugantys ausų kištukai.

5.3. EKOLOGIJA – APLINKOS APSAUGA

Analizuojant įmonės veiklą (etikečių gamyba) vykdomi aplinkosauginiai auditai. Išanalizavus esamą aplinkos būklę, nurodomi įmonėje esami trūkumai, ir neatitikimai Lietuvos Respublikos teisės aktų reikalavimas. Atliekamo poveikio aplinkai vertinimo tikslas – nustatyti, ar privaloma atlikti konkrečios planuojamos ūkinės veiklos reorganizavimą.

Aplinkosauginiais ir ekologiniais aspektais lipnių etikečių gamyba labiausiai varžoma dėl naudojamų cheminių medžiagų t.y. tiesiogiai susijusios medžiagos su gamyba – etikečių žaliavos, dažai, plovikliai, skiedikliai ir daugybė kitų cheminių medžiagų bei jų produktų, kurie yra sunkiai suyrantys aplinkoje, o taip pat ir perdirbami todėl turi būti surenkami ir utilizuojami.

Dėl gausiai naudojamų gamtą (aplinką ir atmosferą) teršiančių medžiagų spaudos pramonės įmonės privalo laikytis įvairių direktyvų (LOJ, TIPK ir TARŠOS ir kt.). bei bendradarbiauti su Aplinkos Apsaugos Agentūra. Poligrafijos įmonės veda atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitas ir teikia metines ataskaitas. Ataskaitose fiksuoja sunaudojamų medžiagų kiekius ir teikia kasmetines ataskaitas: „Nuotekų tvarkymo apskaitos“, „Aplinkos oro apsaugos“, „Vandens naudojimo apskaitos“, „Duomenų ir informacijos apie Lietuvos Respublikoje gaminamas, importuojamas, platinamas, eksportuojamas, ir profesionaliai naudojamas chemines medžiagas ir preparatus, jų savybes, galimą poveikį žmogaus sveikatai ir aplinkai teikimo, rinkimo, kaupimo ir tolesnio paskirstymo, pateikimas valstybės institucijoms“, „Tirpiklius naudojančių įrenginių apskaitos“ ir kt.

5.3.1. POVEIKIO APLINKAI VERTINIMAS

Cheminių medžiagų keliamos rizikos valdymo tikslas yra apsisaugoti nuo cheminių medžiagų keliamo pavojaus sveikatai, aplinkai ir turtui. Rizikos prevencija reikalauja pakeisti mąstymą, t.y. reaktyvų požiūrį, kuomet atsakomųjų veiksmų imamasi tada, kada viršijamos ribinės vertės arba kada išryškėja žalingos pasekmės, į prevencinį požiūrį, kuris reiškia, kad veiksmų reikia imtis nelaukiant matomų neigiamų pasekmių.

Prevencinis požiūris reikalauja įvertinti tikimybę, kad bus padaryta žala. Žalos, t.y. neigiamų pasekmių, išryškėjimas priklauso nuo cheminės medžiagos pavojingųjų savybių, jos patekimo į aplinką iš gaminių ir procesų bei cheminės medžiagos likimo aplinkoje.

Gaminant lipnias etiketes ir vertinat gamybinių procesų daromą žalą aplinkai galima išskirti pagrindinius veiksnius susijusius su cheminių medžiagų patekimu į orą ir vandenį.

Pagrindiniai gamybiniai procesai ir cheminiai veiksniai etikečių gamyboje:

- Fotopolimerinių spaudos formų gamyba – ozonas, etiloacetatas, propolis - 1, formaldehidai.
- Dažų paruošimas, laboratorija – butanolis, etilo acetatas, vaitspiritas, propolis - 1.
- Prie spaudos įrenginių – ozonas, etilo acetatas, vaitspiritas, propolis - 1.
- Gamybinės patalpos, spaudos formų plovimo darbai – šarmai.

5.3.2. RIZIKOS VALDYMAS

Cheminių medžiagų keliamos rizikos valdymo tikslas yra apsisaugoti nuo rizikos, susijusios su cheminėmis medžiagomis, išvengiant žalingų pasekmių. Įmonėms tai reiškia kiek įmanoma ženklėsnį pavojingų cheminių medžiagų išmetimą iš produktų ir procesų sumažinimą. Kadangi rizika kyla dėl cheminių medžiagų pavojingųjų savybių ir dėl potencialių išmetimų (poveikio), galima imtis dvejopų priemonių:

1. Naudoti mažiau pavojingas chemines medžiagas (pakeitimas);
2. Vengti išmetimų iš objektų ir gaminių (technologijos keitimas).

Norint atlikti cheminių medžiagų keliamos rizikos vertinimą, reikia turėti pakankamai išankstinės informacijos apie cheminių medžiagų savybes ir jų naudojimo įmonėje sąlygas. Dar daugiau informacijos reikia panaudoti rizikos mažinimo priemonėms, lyginant jas tarpusavyje ir priimant sprendimus. Mažinant riziką svarbu ją ne perkelti iš vienos vietos į kitą, bet sumažinti visą riziką. Šių darbų atlikimą labai palengvina gera vadybos sistema.

Gamybiniai objektai gali būti išsidėstę keliuose vietose, turėti keletą padalinių, gamybinių linijų ir gali susidurti su įvairia rizika: saugai, sveikatai, aplinkai, ekonominei, finansinei ir kt. Įmonės siekiančios įvertinti ir valdyti kylančią riziką, diegia standartizuotas vadybos sistemas. Tai kokybės vadybos sistema (ISO 9 001), aplinkos apsaugos vadybos sistema (ISO 14 001) ir saugos ir sveikatos darbe sistema (OHSAS 18 001). Visos šios vadybos sistemos atitinka bendrą vadybos ciklą: PLANAVIMAS – ĮGYVENDINIMAS – TIKRINIMAS – TOBULINIMAS.

Priemonės, kurias integravus į etikečių gamybą, padėtų sumažinti problemas susijusias su ekologiniais klausimais:

- Ekologiškų žaliavų naudojimas – perdirbtas popierius, biodegraduojančios medžiagos
- Žaliavų optimizacija – popierius, dažai, techniniai valikliai ir kt.
- Optimalus energijos naudojimas, reguliari techninė įrenginių priežiūra
- Gamybinės medžiagos su mažesniu LOJ kiekiu
- Žaliavų rūšiavimas/ perdirbimas – popieriaus ir aliuminio. Dažų likučių utilizavimas
- Nutekamųjų gamybinių vandenų surinkimas ir valymas
- Modernios oro ištraukimo sistemos – oro valymas
- Modernios darbo aplinkos apšildymo sistemos.

6. FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

6.1. INOVACIJOS PROJEKTAVIMO IR DIEGIMO APLINKOS ANALIZĖ

Poligrafinės produkcijos (lipnių etikečių) gamybos inovacija, orientuota į verslo produktyvumo didinimą. Vykdomos veiklos prioritetas: verslo produktyvumo didinimas ir verslo aplinkos gerinimas. Inovacijos tikslas – įdiegti gamybos inovacijas, (nauja gamybinė linija) kurios padidintų įmonės verslo produktyvumą ir konkurencingumą. Aštri konkurencija didina spaudimą siūlyti kokybišką produkciją už konkurencingą kainą. Gamybai naudojamų žaliavų kainų nestabilumas sąlygoja poreikį rinktis medžiagų tiekėjus ir naudoti žaliavoms mažiau imlias technologijas. Naujos technologijos sumažintų produkcijos gamybos kaštus ir įgalintų įmonę išplėsti produkcijos asortimentą, padidinti gamybos galimybes ir patobulinti siūlomų produktų kokybines charakteristikas. Produkcijos tikslinės grupės – Lietuvos ir užsienio gamintojai, veikiantys maisto, gėrimų, chemijos, kosmetikos ir statybinių medžiagų pramonės šakose.

MAKROAPLINKOS ANALIZĖ PEST METODU

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

6.1. lentelė

Makroaplinkos analizė PEST metodu										
Nr.	Veiksniai		Vertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
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
Viso			0	2	2	4	3	0	0	

Aplinkos stabilumo lygis = 2,73

ĮMONĖS POTENCIALO IR FINANSAVIMO PAJĖGUMO ĮVERTINIMAS

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

ĮMONĖS POTENCIALO IR FINANSAVIMO PAJĖGUMO ĮVERTINIMAS

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

6.2. lentelė

Makroaplinkos analizė ir konkurencinio pranašumo nustatymas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)							
			0	1	2	3	4	5	6	
Klientų derėjimosi galia										
1	Klientai nenusiteikę ir jų daug	Nepalanku					+			Palanku
2	Siūlomas produktas nediferencijuotas pagal vartotojų grupes	Nepalanku					+			Palanku
3	Tiekiamo produkto kaina turi reikšmės kliento sąnaudoms	Nepalanku		+						Palanku
4	Klientai patys negali perimti iš firmos rinkos dalį	Nepalanku						+		Palanku
Tiekėjų derėjimosi galia										
1	Alternatyvių tiekėjų yra nedaug	Nepalanku				+				Palanku
2	Nėra alternatyvių pakaitų tiekėjų pristatomiems įrenginiams, žaliavoms	Nepalanku			+					Palanku
3	Tiekėjo kainos sudaro mūsų firmos kainos didelę dalį	Nepalanku	+							Palanku
4	Tiekėjai gali perimti dalį rinkos	Nepalanku					+			Palanku
Pakaitalų grėsmė										
1	Produkto moralinio nusidėvėjimo grėsmė	Maža	+							Didelė
2	Yra galimybė persiorientuoti į pakaitalus	Maža	+							Didelė
3	Firmos sukurto produkto priedai gali sustabdyti klientų persiorientavimą į pakaitalus	Negali				+				Gali
4	Galimas įmonės pelningumo lygio sumažėjimas, jei klientai perbėgs į pakaitalų grupes	Nepalanku		+						Palanku
Naujų konkurentų grėsmė										
1	Produkto diferenciacija	Diferencijuota						+		Nediferenc.
2	Nedidelės investicijos	Mažos					+			Didelės
3	Masto ekonomija	Nepalanku			+					Palanku
4	Klientų persiorientavimo sąlygos	Geros		+						Blogos
5	Ribotos galimybės pasinaudoti esančiais platinimo kanalais	Ribotos						+		Neribotos
6	Dominuojančių firmų reakcija	Nepalanki			+					Palanki
Esančių konkurentų grėsmės										
1	Konkurentai lygiaverčiai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku		+						Palanku
2	Rinka auga lėtai ir kiekvienas stengiasi padidinti savo rinkos dali	Nepalanku		+						Palanku

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	6
3	Sunku diferencijuoti produktą pagal vartotojų grupes ir vyksta kainų ir klientų lojalumo karas	Nepalanku		+					Palanku
4	Aukštos pradinės investicijos ir visi nori padidinti savo rinkos dalį	Nepalanku		+					Palanku
5	Sudėtinga ir brangu pasitraukti iš rinkos	Sudėtinga	+						Lengva
Suma			4	7	4	2	4	3	0

Konkurencinis pranašumas = 2,17

6.3. lentelė

Įmonės potencialo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	6
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
9	Plati ir pigi tiekinių rinka	Siaura				+			Plati
10	Ypatinga specializacija	Nepalanki					+		Palanki
11	Ypatinga komunikacija	Nepalanki						+	Palanki
12	Kūrybiškumas	Siauras						+	Platus
Suma			0	0	0	2	2	4	4

Įmonės potencialas = 4,83

6.4. lentelė

Įmonės finansinio pajėgumo įvertinimas

Nr.	Valdymo veiksniai		Valdymo įvertinimo skalė (balais)						
			0	1	2	3	4	5	6
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
Suma			0	0	1	1	3	0	0

Finansinis pajėgumas = 3,40

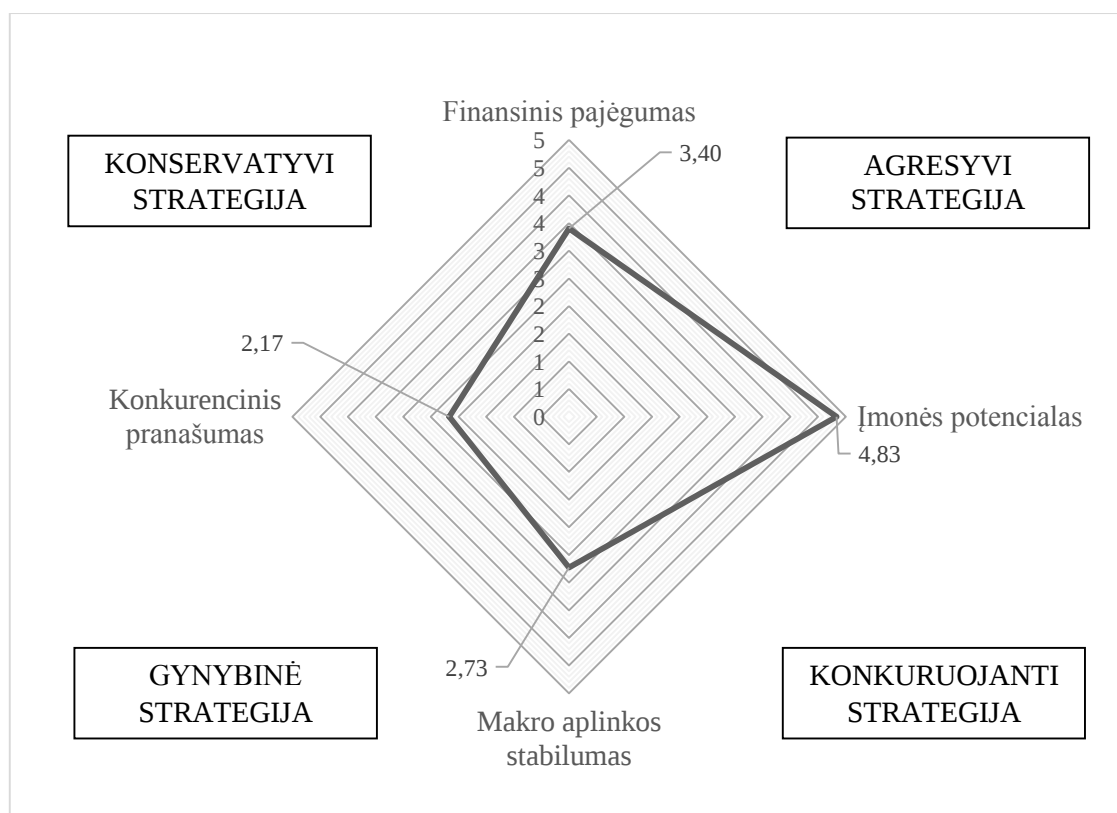
MARKETINGO STRATEGIJŲ ALTERNATYVOS IR JŲ ATRANKA

Marketingo strategijos parenkamos naudojant SPACE metodą. Kuris trikampis pagal plotą gausis didžiausias – tokią strategiją ir naudosime.

6.5. lentelė

Strategijos rezultatų lentelė

	Gautas rezultatas
Finansinis pajėgumas	3,40
Įmonės potencialas	4,83
Makroaplinkos stabilumas	2,73
Konkurencinis pranašumas	2,17



20 pav. Marketingo strategijų alternatyvos

Pagal SPACE rinkos metodą gauta, kad įmonei priimtinausia yra agresyvi strategija

ĮMONĖS UAB „AURIKA“ VIDAUS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS PTGG (SWOT) ANALIZĖS METODU

UAB „Aurika“ SWOT analizė. Įvertinamos stipriosios (ką organizacija yra pajėgi atlikti) ir silpnosios (ko negali atlikti) bendrovės veiklos sritys, galimybes (potencialiai naudingos sąlygos organizacijai) ir grėsmes (potencialiai nenaudingos sąlygos organizacijai).

Įmonės vidaus būklės įvertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
• Įvaizdis ir pripažinimas; • Patyrę darbuotojai; • Platus produkcijos pasirinkimas; • Aukšta gaminių kokybė; • Naujausios technologijos • Inovacijos; • Operatyvumas 7/24.	• Eksportas – Lietuva trečia šalis; • Gamybinių pajėgumų trūkumas aptarnavime ir paruošime; • Technologijų pajėgumų trūkumas; • Išbarstyta gamyba – ribota komunikacija; • Aukštos produktų kainos; • Nesusikalbėjimai su klientais; • Žaliavos transportavimas ir laikymas
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
• Sujungti gamybas – įrengus naujas gamybines patalpas; • Spaudos kontrolės padalinio išplėtimas; • Technologinio parko plėtimas – nauji įrengimai; • Darbuotojų/ klientų mokymai; • Struktūrinių fondų parama arba palankios verslo paskolos; • LEAN – gamybos optimizavimas; • Naujų klientų pritraukimas kokybiškais gaminiais. • Didėjant valstybės nedarbo lygiui, atsiras galimybė pigesnės kvalifikuotos darbo jėgos radimui;	• Konkurentų gamybinių pajėgumų augimas; • Lietuvos ekonomikos nestabilumas; • Priklausomybė nuo žaliavų tiekėjų; • Darbuotojų nepakeičiamumas; • Protų nutekėjimas. • Užsienio konkurentų su mažesniais kaštais įėjimas į rinką; • Neaiški ir nestabili klientų perkamoji galia; • Didėjančios, nestabilios žaliavų, energijos kainos,

Atlikus SWOT analizę, galime daryti išvadą, kad įmonė turi pranašumą su konkuruojančiomis įmonėmis, kadangi darbuotojai yra kvalifikuoti, turi ilgalaikę patirtį ir didelius gamybinius pajėgumus. Taip pat, visuomenė apie įmonę yra susidariusi teigiamą įvaizdį. Įmonės trūkumas – kokybiškų žaliavų prieinamumas, dažnai kintanti žaliavų rinka stipriai paveikia gaminamos produkcijos kainą ir mažina galimybes plėstis. Pagrindinės įmonės galimybės yra auganti gamybos pramonė ir produkcijos eksportas į kitas šalis. Potencialių išorinių grėsmių įmonė išvengti negali, su didėjančiomis žaliavų ir energijų kainomis susiduria visi gamintojai, klientų poreikiai taip pat nėra lengvai nuspėjami todėl įmonė nuolatos turi domėti naujausiomis technologijomis ir naujovėmis rinkoje, kurios gali padėti pritraukti klientą.

VIDINIO PROFILIO ANALIZĖ

Pagrindiniai konkurentai: UAB „PakMarkas“, UAB „Lipnios etiketės“, UAB „Repro“, UAB „Printela“ – lipnių etikečių gamintojai.

6.7. lentelė

Vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralus	Nežymus	Didelis trūkumas
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			+		

KONKURENCINĖS APLINKOS APŽVALGA

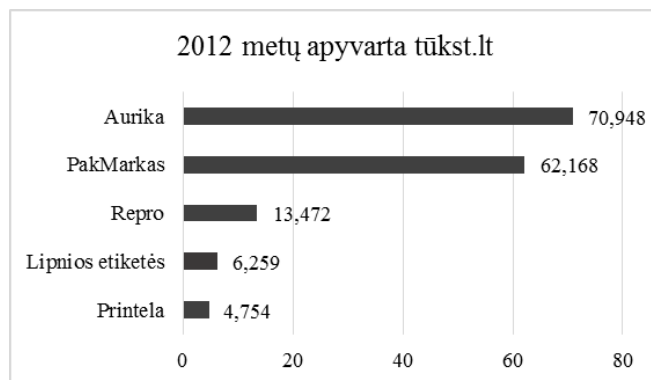
Lietuvoje dauguma spaustuvių siūlo ne vieną spaudos būdą, kadangi taip lengviau išsilaikyti rinkoje. Pvz. UAB „Aurika“ šalia pagrindinio spaudos būdo – fleksografijos, naudoja dar ir trafaretinę, termotransferinę bei skaitmeninę spaudą. Kitos pakuočių ir etikečių gamyboje konkuruojančios įmonės turi galimybę patys pasigaminti žaliavas arba įrengimus. Taigi atliekant konkurencinę analizę svarbu apibrėžti kriterijus, kuriais remiantis bus vykdomas rinkos pozicionavimas. Pagrindinis kriterijus – lipnios etiketės.

Konkurentų pagrindinių veiklos rodiklių analizė

Nr.	Konkurentai	Gaminama produkcija	Spaudos būdas	Mietas
1	UAB „PakMarkas“	Lipnios/ apsitraukiančios/ juosiamosios/ „Wash-off“ etiketės. Lanksčios pakuotės. Pakavimo ir etekitavimo įranga.	Fleksografija, rotacinė trafareto spauda (šilkografija)	Vilnius
2	UAB „Lipnios etiketės“	lipnios etiketės, lanksčios pakuotės, etikečių ruošiniai	Fleksografija, termotransferinė spauda.	Vilnius
3	UAB „Repro“	Lipnios etiketės, lanksčios pakuotės, juosiančios etiketės, etikečių ruošiniai. Spauda ant lipnių juostų.	Fleksografija, ofsetas, skaitmeninė spauda	Kaunas
4	UAB „Printela“	Etiketės ir lanksčios pakuotės.	Fleksografija, skaitmeninė spauda, termotransferinė spauda, šilkografija	Kaunas

KONKURENTŲ VEIKLOS ĮVERTINIMAS

APYVARTA. Remiantis 2012 metų finansinių ataskaitų duomenimis 2012 metais didžiausią apyvartą turėjo pakuočių ir lipnių etikečių gamintoja – UAB „Aurika“. Jos apyvarta sudarė beveik tris daugiau nei UAB „Repro“/ „Printela“/ „Lipnios etiketės“ kartu.

**21 pav.** Metinė apyvarta 2012 m

ŽMOGIŠKIEJI IŠTEKLIAI. Kaip ir visose verslo srityse žmogiškieji ištekliai yra vieni iš svarbiausių. Jų dėka įmonė gali realizuoti savo tikslus. Šis sektorius taip pat netiesiogiai leidžia įvertinti įmonės pajėgumas bei galimybes konkuruoti. Remiantis šiuo rodikliu, Sodros duomenimis, UAB „Aurika“ yra stipriausia ir pajėgiausia įmonė lipnių etikečių gamintoja Lietuvoje.

**22 pav.** žmogiškieji ištekliai

ĮMONĖS RAIDOS TIKSLINĖS ORIENTACIJOS PARINKIMAS: FILOSOFIJOS, VIZIJOS, MISIJOS IR TIKSLŲ. GENERALINĖS STRATEGIJOS NUSTATYMAS.

UAB „AURIKA“ – „Esame patikima, moderni, auganti ir lyderiaujanti fleksografinė spaustuvė Baltijos šalyse, etikečių ir pakuočių gamintoja. Įkūrę du - etikečių ir pakuočių gamybos padalinius Kaune, dirbame dviejuose pardavimų ofisuose - Kaune ir Vilniuje. Nuolat tobuliname darbuotojų kvalifikaciją, procesus, technologijas ir įrengimus tam, kad galėtume pasiūlyti klientui tik kokybiškus ir naujus gaminius. Užtikriname pilną procesų atsekamumą, 100 % etikečių ir pakuočių patikrą, žaliavų, procesų, sandėlių, transporto priemonių atitikimą reikalavimams. Laikomės Kokybės ir Aplinkosaugos vadybos standartuose numatytų reikalavimų“ [37].

7.000 – 8.400 km. per vieną mėnesį, tiek kilometrų etikečių ir įvairių pakuočių atspaudžia bendrovė „Aurika“. Kalbant dar tiksliau, „Aurika“ gamina lipnias, įliejamas etiketes, lanksčią pakuotę, aliuminio folijos dangtelius, lipdukus. Bendrovės planai šįmet 2014 metais ne tik pasiekti apvalią 100 mln. Lt apyvartą, bet ir palankiai susiklosčius aplinkybėms – kitąmet pradėti ir žaliavų gamybą [38]

PAGRINDINIAI ĮMONĖS FAKTAI. Pardavimai 2013 m. virš 88,6 mln. Lt. be PVM Eksportas – 56%. Komandą sudaro virš 300 darbuotojų, klientų turime virš 5000 [39].

VERTYBĖS. Mūsų organizacijos kultūros pagrindą sudaro inovacijos, atsakomybė ir patirtis.

VIZIJA. Įmonės patikimumas – procesų inovacijos – pažangios technologijos – dėmesys aplinkai – sėkmės garantija.

MISIJA. Būti patikimais partneriais mūsų užsakovams.

PAGRINDINĖ VEIKLA. Individualūs etikečių ir pakuočių sprendimai.

pakuotes maisto, chemijos, farmacijos produktams pakuoti, lipnios etiketės, įliejamos (IML) etiketės, juosiančios (wrap-round) etiketės, atplėšiamos (Peel-off) etiketės lipnių etikečių ruošiniais, aliuminio folijos dangteliai, kainų juostelės, termo kartono ruošiniai (bilietus rulonuose) ir kiti gaminiai.

VEIKLOS TIKSLAI. Svarbiausi mums yra klientai. Nuolat stengiamės pateisinti jų pasitikėjimą ir teikti geras paslaugas. Orientuodamiesi į naujų technologijų diegimą, esamų tobulinimą siekiame garantuoti aukštą gaminamų produktų kokybę ir būti patikimais verslo partneriais.

ĮMONĖS TIKSLINĖ ORIENTACIJA. UAB „Aurika“ veikli nuo 2001 metų, rinkai teikianti fleksografinės spaudos paslaugas. Gaminius eksportuoja į šias valstybes: Vokietiją, Austriją, Lenkiją, Suomiją, Švediją, Norvegiją, Daniją, Prancūziją, Airiją, Didžiąją Britaniją, Olandiją, Latviją, Estiją, Rusiją, Ukrainą, Baltarusiją ir kt. 2013 m. eksportas sudarė daugiau nei pusę pagaminamos produkcijos – 56%.

Įmonė orientuojasi į pramonės šakų atstovus, kurių gaminamiems produktams reikalingos personalizuotos pakuotės ar etiketės. Įmonė didžiausią dėmesį skiria šių pramonės šakų atstovams: Maisto pramonės; Gėrimų pramonės; Chemijos pramonės; Farmacijos pramonės; Kita.

6.2. PROJEKTO INVESTICIJOS IR JŲ FINANSAVIMO ŠALTINIAI

Įmonės sąnaudas sudaro:

1. Investicinės veiklos sąnaudos (ilgalaikis turtas, iki gamybinės išlaidos, apyvartinis kapitalas pirmam mėnesiui);
2. Veiklos sąnaudos (reklama, bendros išlaidos, mokesčiai);
3. Finansinės veiklos sąnaudos (palūkanos);
4. Gamybos sąnaudos (trumpalaikis turtas – tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos).

Finansavimo kaštų suvestinė sudaroma apskaičiavus visas šias sąnaudas. Į investavimo kaštus įtraukiama apie 45% apyvartinio kapitalo, reikalingo pirmaisiais metais.

6.8. lentelė

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai			
Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Tūkst. €	Struktūra	Tūkst. €
Ilgalaikis turtas Technologiniai įrengimai ir baldai	365	Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	947
Trumpalaikis turtas Pagrindinių gamybinių medžiagų išlaidos, energijos ir darbo užmokestis, patalpų nuoma ir kt.	582		
Viso kaštų:	947		947

ILGALAIKIO TURTO VERTĖS SKAIČIAVIMAS

Lipnių etikečių gamyboje pagrindiniai įrankiai – kokybiška techninė įranga ir žaliavos. Tai svarbiausia, norint užtikrinti aukštos kokybės produkcijos pateikimą klientui. Reikalingi įrenginiai pateikiami 6.9. lentelėje.

6.9. lentelė

Technologinių įrenginių ir baldų vertė			
Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Kaina, tūkst. € (su 21% PVM)	
		vieno	visų
1	2	3	4
Sp. Formų gamybos baras			
Kompiuteris	1	2,32	2,32
Spausdintuvas	1	0,64	0,64
Sp.f. graviravimo įrenginys	1	43,44	43,44
Sp.f. eksponavimo įrenginys	1	28,96	28,96
Sp.f. plovimo įrenginys	1	40,55	40,55
Stalas	2	0,09	0,17
Spinta	1	0,12	0,12
Kėdė	2	0,04	0,09
Spaudos baras			
Spaudos mašina	1	202,73	202,73
Supjaustymo įrenginys	1	5,21	5,21
Spinta instrumentams	1	0,14	0,14
Spinta medžiagoms	1	0,14	0,14
Stalas	2	0,09	0,17

Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Kaina, tūkst. € (su 21% PVM)	
		vieno	visų
1	2	3	4
Kėdė	2	0,04	0,09
Pakavimo baras			
Pakavimo įrenginys	1	2,03	2,03
Stalas	2	0,10	0,20
Kėdė	1	0,04	0,04
Kita			
Densitometras	1	2,17	2,17
Šakinis elektrinis keltuvas	1	2,90	2,90
Technologinei įrangai*			358,47
Kiti baldai ir įrengimai			6,24
Iš viso:			364,71

* Montavimo darbai, 10% nuo įrenginių kainos.

TRUMPALAIKIO TURTO (APYVARTINIŲ LĖŠŲ) VERTĖS SKAIČIAVIMAS

Apyvartinio kapitalo poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais galima nustatyti apytiksliai, remiantis formule:

$$AL_{1m} = \frac{B_{gamk}}{360} \cdot n_{ap} \quad \text{kur}$$

n_{ap} - apyvartos trukmė dienomis;

B_{gamk} – gamybos kaštai pirmaisiais metais.

Apyvartinių lėšų poreikis pateikiamas penkerių metų laikotarpiui, x lentelėje.

6.10. lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	I	II	III	IV	V
1. Gamybos apimtis, natūriniais vienetais *	-	-	-	-	-	-
2. Gamybos prieaugio koeficientas	0	0,6	1	1	0,9	0,8
3. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. €	582,12	349,27	582,12	582,12	465,69	465,69
4. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. €	0	-232,85	232,85	0	-116,42	-93,14
5. Apyvartinės lėšos, tūkst. €**	582,12	116,42	814,96	582,12	349,27	372,56

* Rodiklis nevertinamas, kadangi produktai iš esmės skiriasi – formatas, žaliava ir kt.

**Apyvartinis kapitalas formuojamas baziniais (investicijų) metais: tam skiriama nuo 20 iki 60 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis (AL_i) antraisiais, trečiaisiais ir i-tais metais nustatoma pagal formulę:

$$AL_i = AL_1 \cdot k$$

Apyvartinio kapitalo poreikio prieaugis sekančiais metais nustatomas pagal formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1}$$

6.3. PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIS IR REALIZACINĖS PAJAMOS

PRODUKCIJOS GAMYBOS APIMTIES PLANAVIMAS

Planuojant viso penkerių metų etapo gamybą, svarbu atsižvelgti į gamybos pokytį ir prekių gyvavimo ciklą per visus penkerius metus. Po rinkos įsisavinimo ir brandos stadijų gamybos apimtys sumažės, pardavimai smuks. Penkerių metų gamybos planas pateikiamas x lentelėje.

6.11 lentelė

Produkcijos gamybos apimtys planavimas											
Metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, tūkst./ vnt.									
		Etik.1	Etik.2	Etik.3	Etik.4	Etik.5	Etik.6	Etik.7	Etik.8	Etik.9	Etik.10
I	0,6	4800	3000	4680	4200	5040	3600	9900	15000	5400	3600
II	1	8000	5000	7800	7000	8400	6000	16500	25000	9000	6000
III	1	8000	5000	7800	7000	8400	6000	16500	25000	9000	6000
IV	0,9	7200	4500	7020	6300	7560	5400	14850	22500	8100	5400
V	0,8	6400	4000	6240	5600	6720	4800	13200	20000	7200	4800

6.4. VEIKLOS KĄŠTAI

6.12. lentelė

Veiklos sąnaudos	
Sąnaudų pavadinimas	Suma, tūkst. €
Išlaidos produkcijos pardavimui (~ 20% pardavimo pajamų – brandos stadijoje)	20% (861,77 tūkst. €)
Viso veiklos sąnaudų:	172,35 tūkst. €

6.5. GAMYBOS KĄŠTŲ SKAIČIAVIMAS

Gamybos kaštus sudaro tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos.

Tiesioginiai kaštai – pagrindinės gamybinės žaliavos, darbo užmokestis, technologinių procesų energija, kitos išlaidos, tiesiogiai susijusios su gamyba.

Projektuojamoje gamyboje didžiausią išlaidų dalį sudaro darbuotojų darbo užmokestis ir gamybinės žaliavos.

Įmonei reikalingų gamybos padalinio darbuotojų skaičius surastas, remiantis skaičiavimais priimtai gamybinei užduočiai, kurią, pagal įmonės planą tikimasi įgyvendinti per pirmuosius veiklos metus (3.13. lentelė). Etatinių darbuotojų skaičius bei darbo užmokestis pažymimas 6.14. lentelėje.

TIESIOGINIŲ GAMYBOS IŠLAIDŲ SKAIČIAVIMAS

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

6.13. lentelė

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms ir žaliavoms

Produkcijos pavadinimas	Sp. formos polimeras BASF Ace D + 20% nuobiros, m ²	Polimeras tūkst. € (1m ² kaina 145 €)	Dažai, tūkst. €	Popierius, tūkst. €	Viso išlaidų medžiagoms per metus, tūkst. €
			CMYK + Lakas		
1	2	3	4*	5*	6=3+4+5
Etiketė 1	1,38	0,20	1,36	17,52	19,08
Etiketė 2	0,66	0,10	0,31	10,12	10,52
Etiketė 3	1,17	0,17	2,26	34,89	37,32
Etiketė 4	1,01	0,15	3,27	29,83	33,25
Etiketė 5	4,04	0,59	9,26	158,87	168,72
Etiketė 6	0,38	0,06	0,61	15,30	15,97
Etiketė 7	0,75	0,11	0,55	68,56	69,23
Etiketė 8	0,16	0,02	0,34	13,91	14,27
Etiketė 9	0,11	0,02	0,38	8,25	8,65
Etiketė 10	4,02	0,58	0,90	25,02	26,50
Viso:	13,69	1,98	19,25	382,27	403,50

Pagalbinės medžiagos sudaro 20% pagrindinių medžiagų sumos:					80,70	tūkst. €
Viso išlaidų medžiagoms	403,50	+	80,70	=	484,20	tūkst. €

* žr. prieduose Nr. 7

6.14. lentelė

Tiesioginės išlaidos – darbo užmokesčiui

Pareigos	Darbuotojų sk.	Darbo užmokestis, €/mėn.	Sodra, 30,98%	Suma, €/mėn.
1	2	3	4	5
Technologas	1	1200,00	371,76	1571,76
Meistras	1	900,00	278,82	1178,82
Techninis redaktorius/ repro darbuotojas	2	550,00	170,39	720,39
Spaudėjas	1	800,00	247,84	1047,84
Pjovėjas-sukėjas/ Pakuotojas	1	500,00	154,90	654,90
Valytoja	1	300,00	92,94	392,94
Viso:	7	4250,00	1316,65	5566,65
Viso per metus:		51000,00	15799,80	66799,80

6.15. lentelė

Tiesioginės išlaidos – įrenginių elektros energijai

Pavadinimas	Įrengimų skaičius	Variklio galia, kW	Darbo valandų skaičius, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1 kWh kaina, €	Išlaidos el. energijai per metus, €
1	2	3	5	5=3*4	6	7
Kompiuteris	1	1,2	7,50	9,00	0,122	1,10
Spausdintuvas	1	0,075	7,50	0,56	0,122	0,07
Sp.f. graviravimo įrenginys	1	1,9	46,50	88,35	0,122	10,78
Sp.f. eksponavimo įrenginys	1	10	158,84	1588,44	0,122	193,79
Sp.f. plovimo įrenginys	1	5	21,70	108,50	0,122	13,24
Spaudos mašina	1	30	1746,30	52389,11	0,122	6391,47
Supjaustymo įrenginys	1	9	746,21	6715,91	0,122	819,34
Pakavimo įrenginys	1	5	757,32	3786,58	0,122	461,96
Viso:						7891,75

6.16. lentelė

Tiesioginės išlaidos – vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 darb.	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, €.	Išlaidos vandeniui per metus, €
1	2	3	4	5=3*4
Išlaidos vandeniui	70	17,01	1	17,01
Eksplotacinės išlaidos (15%)				2,55
Viso:				19,56

NETIESIOGINIŲ GAMYBINIŲ IR VEIKLOS IŠLAIDŲ SKAIČIAVIMAS

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamos tiesiogiai su gamyba nesusijusios, bet sudarančios sąlygas gamybai: darbo medžiagos, energijos ir amortizacijos (nusidėvėjimo) išlaidos/ sąnaudos.

6.17. lentelė

Netiesioginės išlaidos – patalpų apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, W/m ²	Apšvietimo laikas per metus, h	En. kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, €	Išlaidos apšvietimui per metus, €
1	2	3	4	5=(2*3*4)/1000	6	7
Spaudos formų gamybos baro patalpos apšvietimas	114,17	60	1944	13413,60	0,122	1636,46
Spaudos, po spaudos ir pakavimo baro patalpos apšvietimas	122,03	60	1944	13471,92	0,122	1643,57
Patalpų apšvietimas	236,20	60	5832	87654,96	0,122	10693,91
Eksplotacinės išlaidos (15%)						1604,09
Viso:						12297,99

6.18. lentelė

Netiesioginės išlaidos – vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Klikis 1 žmogui, l	Darbuotojų kiekis, vnt.	1l kaina, €	Išlaidos vandeniui per metus, €
1	2	3	4	5=2*3*4*243
Išlaidos šaltam vandeniui	15	7	0,001	25,52
Išlaidos karštam vandeniui	10	7	0,0244	415,04
Eksplotacinės išlaidos*(15%)				66,08
Viso:				506,64

6.19. lentelė

Netiesioginės išlaidos – šildymas

Išlaidų pavadinimas	1 m ² apšildymo galingumo norma per mėnesį, kW/m ²	1 m ² apšildymo kaina, €/kWh	Valandų skaičius per mėnesį	Patalpų plotas, m ²	Mėnesių skaičius	Metinės išlaidos, €
1	2	3	4	5	6	7=2*3*4*5*6
Išlaidos gamybinių patalpų šildymui	0,1	0,10	744	236,20	6	10687,46
Eksplotacinės išlaidos 15%						1603,118744
Viso:						12290,58

6.20. lentelė

Išlaidos patalpoms

Patalpos	Plotas m ²	
	Apskaičiuotas	Priimtas
Sp.formų gamybos baras:	113,74	114,17
Spaudos, po spaudos ir pakavimo baras:	119,22	122,03
Bendras barų plotas:	232,96	236,20

Nuoma:	236,20	3 €/mėn.	751,50	
21% pvm.	157,82	Viso:	909,32	€/mėn.
Iš viso už nuomą per metus			10911,78	€/metus

$(236,20 \times 3) \times 0,21 = 157,82$ tūkst. € ; $751,50 + 157,82 = 909,32$ tūkst. €

6.21. lentelė

Investavimo kaštų suvestinė

Kaštų pavadinimas	Suma, tūkst. €	Suma, tūkst. €/ Metams
Įrengimai	331	
Montavimo darbai	33	
Baldai	1	
Viso pagrindinio kapitalo:	365	
Patalpų nuoma		10,91
Atlyginimai (su Sodra)		66,80
Išlaidos medžiagoms		484,20
Išlaidos el. energijai		7,89
Išlaidos apšvietimui		12,30
Išlaidos vandeniui		0,02
Viso apyvartinio kapitalo:		582,12
Viso kapitalo	946,83	

6.22. lentelė

Ilgalaikio turto vertė ir nusidėvėjimo (amortizacija)

Ilgalaikis turtas	Įsigijimo vertė, tūkst. €	Likvidacinė vertė, tūkst. €	Naudingo naudojimo laikas, m	Nusidėvėjimas tūkst. €					Likutinė vertė
				2015	2016	2017	2018	2019	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kompiuteris	2,55	0,51	5	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,51
Spausdintuvas	0,70	0,14	5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14
Sp.formų graviravimo įr.	47,79	9,56	5	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	9,56
Sp.formų eksponavimo įr.	31,86	6,37	8	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	15,93
Sp.formų plovimo įr.	44,60	8,92	8	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	22,30
Spaudos mašina	223,01	44,60	15	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89	163,54
Supjaustymo įr.	5,73	1,15	8	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	2,87
Pakavimo įr.	2,23	0,45	15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	1,64
Baldai ir kt. įr.	5,07	1,01	5	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	1,01
Viso:	363,54			29,21	29,21	29,21	29,21	29,21	217,49

6.6 GAMINIŲ KAINOS SKAIČIAVIMAS

Apskaičiavus tiesiogines ir netiesiogines išlaidas, veiklos ir finansinės veiklos sąnaudas nustatoma gaminamų prekių savikaina brandos stadijai (6.24. lentelė).

6.23. lentelė

Gaminių savikaina

Produkcijos pavadinimas	Produkcijos kiekis per metus, tūkst. egz.	Tiesioginių išlaidų suma per metus, €	Tiesioginės išlaidos tenkančios 1 gaminiui, €	Netiesioginių išlaidų suma per metus, €	Netiesioginės išlaidos tenkančios 1 gaminiui, €	Gaminio savikaina, €
2	3	4	5=4/3	6	7=6/3	8=5+7
Etiketė 1	8000	62399,84	0,00780	2509,52	0,00031	0,00811
Etiketė 2	5000	53835,11	0,01077	2509,52	0,00050	0,01127
Etiketė 3	7800	80634,79	0,01034	2509,52	0,00032	0,01066
Etiketė 4	7000	76569,00	0,01094	2509,52	0,00036	0,01130
Etiketė 5	8400	212035,00	0,02524	2509,52	0,00030	0,02554
Etiketė 6	6000	59290,78	0,00988	2509,52	0,00042	0,01030
Etiketė 7	16500	112544,11	0,00682	2509,52	0,00015	0,00697
Etiketė 8	25000	57583,42	0,00230	2509,52	0,00010	0,00240
Etiketė 9	9000	51966,43	0,00577	2509,52	0,00028	0,00605
Etiketė 10	6000	69818,20	0,01164	2509,52	0,00042	0,01205

Apskaičiavus išlaidas gaminio vienetui (savikainą), galima nustatyti orientacinę gaminio kainą ir apskaičiuoti pardavimo pajamas.

6.24. lentelė

Produkcijos kaina brandos stadijoje

Produkcijos pavadinimas	Pilnoji savikaina, €	Rentabilumas, 75%	Antkainis, €	Kaina, €
Etiketė 1	0,0081	0,75	0,0061	0,0142
Etiketė 2	0,0113	0,75	0,0085	0,0197
Etiketė 3	0,0107	0,75	0,0080	0,0187
Etiketė 4	0,0113	0,75	0,0085	0,0198
Etiketė 5	0,0255	0,75	0,0192	0,0447
Etiketė 6	0,0103	0,75	0,0077	0,0180
Etiketė 7	0,0070	0,75	0,0052	0,0122
Etiketė 8	0,0024	0,75	0,0018	0,0042
Etiketė 9	0,0061	0,75	0,0045	0,0106
Etiketė 10	0,0121	0,75	0,0090	0,0211

Apskaičiavus visas sąnaudas ir gaminių kainas galima planuoti pelną ir rentabilumą brandos stadijoje.

6.7. PROJEKTO PELNAS IR GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTAI

Visos sąnaudos ir išlaidos buvo apskaičiuotos brandos stadijai, t.y. 2-iems arba 3-iems projekto eksploatavimo metams. Kitiems metams tiesioginės bei veiklos sąnaudos perskaičiuojamos proporcingai įsisavinimo koeficientui (žr. 6.10. lentelę).

Sąnaudos ir pelnas – brandos stadijoje

Produkcijos pavadinimas	Rodikliai						
	Tiesioginės (kintamos) išlaidos, €	Netiesioginės (pastovios) išlaidos, €	Viso išlaidų, €	Pardavimo pajamos, €	Pelnas, €	Pelno mokestis (15%), €	Grynasis pelnas, €
Etiketė 1	62399,84	2509,52	64909,36	113591,38	48682,02	7302,30	41379,72
Etiketė 2	53835,11	2509,52	56344,63	98603,11	42258,47	6338,77	35919,70
Etiketė 3	80634,79	2509,52	83144,31	145502,54	62358,23	9353,73	53004,50
Etiketė 4	76569,00	2509,52	79078,53	138387,42	59308,89	8896,33	50412,56
Etiketė 5	212035,00	2509,52	214544,52	375452,92	160908,39	24136,26	136772,13
Etiketė 6	59290,78	2509,52	61800,30	108150,52	46350,22	6952,53	39397,69
Etiketė 7	112544,11	2509,52	115053,64	201343,86	86290,23	12943,53	73346,69
Etiketė 8	57583,42	2509,52	60092,94	105162,64	45069,70	6760,46	38309,25
Etiketė 9	51966,43	2509,52	54475,95	95332,92	40856,96	6128,54	34728,42
Etiketė 10	69818,20	2509,52	72327,72	126573,51	54245,79	8136,87	46108,92
Viso:	836676,68	25095,21	861771,89	1508100,82	646328,92	96949,34	549379,58

Pardavimų (pajamų) prognozė

Rodikliai		META I									
		I		II		III		IV		V	
Produkcija	Kaina, €	pardavimų apimtis	pajamos	pardavimų apimtis	pajamos	pardavimų apimtis	pajamos	pardavimų apimtis	pajamos	pardavimų apimtis	pajamos
Etiketė 1	0,014	4800	68,15	8000	113,59	8000	113,59	7200	102,23	6400	90,87
Etiketė 2	0,020	3000	59,16	5000	98,60	5000	98,60	4500	88,74	4000	78,88
Etiketė 3	0,019	4680	87,30	7800	145,50	7800	145,50	7020	130,95	6240	116,40
Etiketė 4	0,020	4200	83,03	7000	138,39	7000	138,39	6300	124,55	5600	110,71
Etiketė 5	0,045	5040	225,27	8400	375,45	8400	375,45	7560	337,91	6720	300,36
Etiketė 6	0,018	3600	64,89	6000	108,15	6000	108,15	5400	97,34	4800	86,52
Etiketė 7	0,012	9900	120,81	16500	201,34	16500	201,34	14850	181,21	13200	161,08
Etiketė 8	0,004	15000	63,10	25000	105,16	25000	105,16	22500	94,65	20000	84,13
Etiketė 9	0,011	5400	57,20	9000	95,33	9000	95,33	8100	85,80	7200	76,27
Etiketė 10	0,021	3600	828,92	6000	1381,53	6000	126,57	5400	113,92	4800	101,26
Pardavimų apimtis tūkst. €			1657,83		2763,05		1508,10		1357,29		1206,48

Grynasis pelnas

Rodikliai	2015	2016	2017	2018	2019
Pardavimo apimtis, tūkst. €	1657,83	2763,05	1508,10	1357,29	1206,48
Parduotų prekių savikaina, tūkst. €	517,06	861,77	861,77	775,59	689,42
Bendras pelnas, tūkst. €	1140,77	1901,28	646,33	581,70	517,06
Veiklos sąnaudos, tūkst. €	103,41	172,35	172,35	155,12	137,88
Finansinė investicinė veikla, tūkst. € pajamos					
Ataskaitinių metų pelnas iki mokesčių, tūkst. €	1037,36	1728,93	473,97	426,58	379,18
Pelno mokestis, tūkst. €	155,60	259,34	71,10	63,99	56,88
Grynasis ataskaitinių metų pelnas, tūkst. €	881,75	1469,59	402,88	362,59	322,30

* Veiklos sąnaudos sudaro 20 proc. Gamybos kaštų.

PROJEKTO GRYNŲJŲ PINIGŲ SRAUTŲ SKAIČIAVIMAS

Grynieji pinigų srautai (GPS) yra pagrindinis rodiklis, leidžiantis nustatyti, koku mastu įmonės veikla leidžia palaikyti ir plėtoti įmonės gamybą, išmokėti dividendus ir investuoti lėšas be išorinių finansavimo šaltinių.

GPS ataskaitoje parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai (6.28. lentelė). Prognozuojant pinigų srautus nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, investicinės veiklos ir finansinės veiklos.

Pinigų srautai iš įmonės veiklos apskaičiuojami prie grynojo pelno pridėdant amortizacijos sąnaudas bei investicijas į apyvartinį kapitalą. Pinigų srautai iš investicinės veiklos investiciniu laikotarpiu („0“-niais metais) bus lygūs investicijoms į pagrindinį kapitalą (su minuso ženklu), o paskutiniaisiais metais jie bus lygūs ilgalaikio turto likutinei vertei (su pluso ženklu).

Grynųjų pinigų srautų skaičiavimas

Rodikliai	Metai					
	0	2016	2017	2018	2019	2020
I Grynųjų pinigų srautas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. Grynasis pelnas	0,00	881,75	1469,59	402,88	362,59	322,30
2. Amortizaciniai atskaitymai	0,00	29,21	29,21	29,21	29,21	29,21
Viso	0,00	910,96	1498,80	432,09	391,80	351,51
II. Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	582,12	116,42	814,96	582,12	349,27	372,56
III. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	582,12	1027,39	2313,76	1014,20	741,07	724,07
IV. Finansinės veiklos pelno (nuostolio) eliminavimas (pridedamos palūkanos)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V. Investicijos į pagrindinį kapitalą	-364,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VI. Projekto GPS	217,41	1027,39	2313,76	1014,20	741,07	724,07

6.8. INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS

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

Lūžio taško arba kritinę gamybinę apimtį dar galima rasti ir pagal formulę:

$$B_{Lj} = \frac{PK_j}{C_j - KK_j},$$

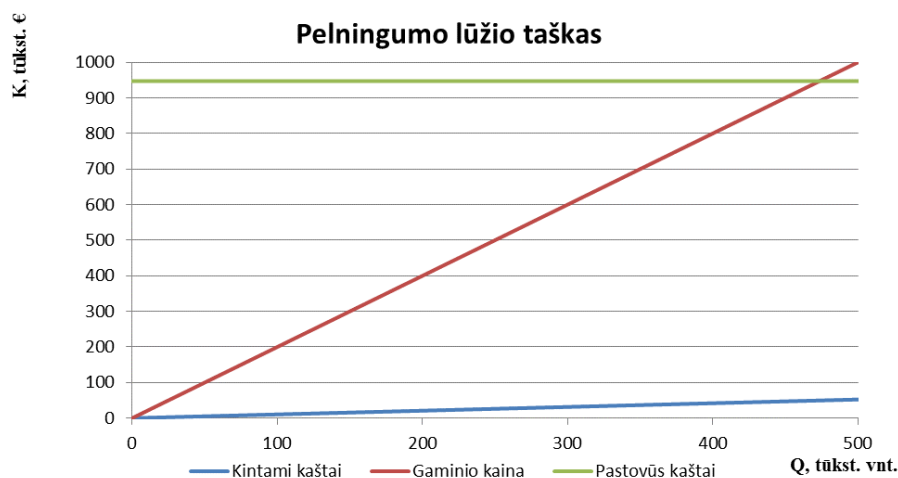
čia: B_{Lj} – j-ojo gaminio pardavimo apimtis lūžio taške, vnt.;

PK_j – j-ajam gaminiui priskiriama visa pastoviųjų kaštų suma bei veiklos ir finansinės veiklos sąnaudos, €;

C_j – j-ojo gaminio vieneto kaina, €;

KK_j – j-ojo gaminio vieneto kintamieji kaštai, €.

Iš grafiko (23 pav.) matyti, jog gaminti apsimoka nuo ~ 490 tūkst. vnt.

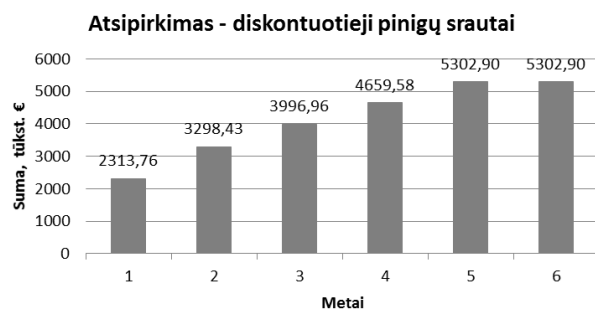
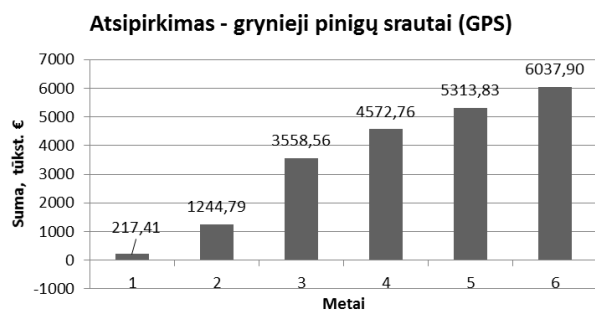


23 pav. Sąlyginio gaminio lūžio taškas

ATSIPIRKIMO LAIKAS. KAPITALO KAINA. Atsipirkimo laikas – tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas. Apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui. (žr. 6.29. lentelę). Kadangi pinigų vertės nuolat kinta, diskonto norma parodo perskaičiuotą vertę, vėlesniam laikotarpiui. Todėl skiriamas paprastas ir diskontuotas atsipirkimo laikai. Diskontuotas atsipirkimo laikas nustatomas įvertinus kapitalo kainą, todėl jis yra ilgesnis nei paprastas atsipirkimo laikas. Investicijos laikomos efektyviomis, kai atsipirkimo laikas trumpesnis nei 5 metai.

Projekto investicijų atsipirkimo laikas

Metai	Grynieji pinigų srautai, tūkst. €		Diskontuoti grynieji pinigų srautai, tūkst. €	
	Metiniai	Bendri	Metiniai	Bendri
0	217,41	217,41	2313,76	2313,76
2016	1027,39	1244,79	984,66	3298,43
2017	2313,76	3558,56	698,53	3996,96
2018	1014,20	4572,76	662,62	4659,58
2019	741,07	5313,83	643,32	5302,90
2020	724,07	6037,90	0,00	5302,90



24 pav. projekto atsipirkimas

Metiniai GPS apskaičiuoti 6.28. lentelėje. Bendri GPS apskaičiuojami:

1-ųjų metų bendri GPS: $217,41 + 1027,39 = 1244,79$ €.

2-ųjų metų bendri GPS: $1244,79 + 2313,76 = 3558,56$ €.

Paprastas atsipirkimo laikas nustatomas remiantis 6.28. lentele – Grynųjų pinigų srautų skaičiavimas.

GPS yra lygus nuliui tarp 1-ųjų ir 2-ųjų veiklos metų:

$$T = 1 + \frac{1244,79}{2313,76} = 0,462 \text{ metų (arba } \sim 6 \text{ mėnesių).}$$

$$\text{Diskontuoti GPS apskaičiuojami: } GPSd_i = \frac{GPS_i}{(1 + k_{vid})^i},$$

kur GPS_i – i-tųjų metų GPS; i – projekto eksploatavimo metai; k_{vid} – vidutinė kapitalo kaina, išreikšta koeficientu.

$$\text{Vidutinė kapitalo kaina (} k_{vid} \text{): } k_{vid} = W_p k_p + W_{pr} k_{pr},$$

čia W_p , W_{pr} – paprastųjų, privilegijuotų akcijų dalys ilgalaikio turto sudėtyje. ($W_p + W_{pr} = 1$);

k_{pr} – privilegijuotosios akcijos kaina.

$$\text{Privilegijuotos akcijos kaina apskaičiuojama pagal formulę: } k_{pr} = \frac{D_{pr}}{P_{pr}} 100\%,$$

čia D_{pr} – privilegijuotosios akcijos ekvivalentas ($\sim 5\%$); P_{pr} – pelnas ir akcijos išleidimas ($\sim 98\%$).

Analogiškai skaičiuojama ir paprastųjų akcijų kaina k_{pr} . Projekte 60% sudaro privilegijuotos akcijos ir 40 % paprastosios akcijos.

$$k_{vid.} = 0,6 \cdot 5,1 + 0,4 \cdot 5,1 = 5,1\%$$

Kapitalo kaina parodo kokią kapitalo dalį (%) įmonė turi sumokėti (dividendais akcininkams už investicijas).

$$\text{Diskontuotas atsipirkimo laikas: } T_d = 1 + \frac{3298,43}{698,53} = 1,35 \text{ metų (arba 16 mėnesių).}$$

GRYNOJI ESAMOJI VERTĖ (GEV). Tai visų projekto diskontuotų metinių GPS suma, pradedant nuliniiais metais. Projektas laikomas priimtinu, jei $GEV > 0$. Teigiama GEV reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas. GEV turi gautis apytiksliai lygi investicijoms arba gali sudaryti ir pusę investicijų. Jei GEV gerokai daugiau nei investicijos, tai toks projektas nelabai realus, o jei GEV gerokai mažiau nei pusė investicijų sumos, tai toks projektas neapsimoka. Skaičiuojamu atveju GEV gauta didesnė už investicijas.

$$GEV = \sum_{i=0}^5 GPSd_i = 5302,9 \text{ €}$$

PELNINGUMO INDEKSAS (PI). Parodo santykinį projekto pelningumą, t.y. pelną, tenkantį vienam investicijų piniginiam vienetui. Projektas laikomas priimtinu, jei $PI > 1$. Rekomenduotinas $1 < PI < 3$. Jei PI daugiau nei 3, tai projektas nelabai realus.

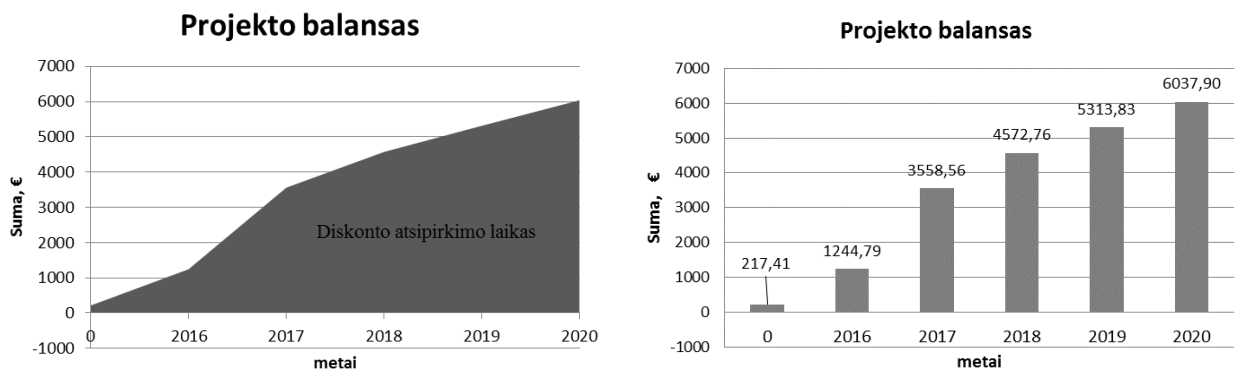
$$PI = \frac{\sum_{i=1}^n GPSd_i}{|GPS_0|} = 1,29$$

PI gautas didesnis už vienetą, todėl projektas priimtinas.

GRYNUJŲ PINIGŲ BŪSIMOJI VERTĖ. Apskaičiavus grynųjų pinigų būsimąją vertę sudaromas projekto balansas, kuriame vaizdžiai matomas ne tik investicijų atsipirkimo laikas, tačiau ir viso projekto rizikingumas: šis projektas laikomas nerizikingu, kadangi „teigiamas plotas“ projekto balanse yra didesnis už „neigiamą plotą“ (28 pav.).

6.30. lentelė

Projekto balansas						
Projekto gyvavimo metai	0	2016	2017	2018	2019	2020
0	217,41	217,41	217,41	217,41	217,41	217,41
2016		1027,39	1027,39	1027,39	1027,39	1027,39
2017			2313,76	2313,76	2313,76	2313,76
2018				1014,20	1014,20	1014,20
2019					741,07	741,07
2020						724,07
Būsimieji	217,41	1244,79	3558,56	4572,76	5313,83	6037,90



25 pav. Projekto balansas

PRODUKCIJOS, APYVARTOS IR KAPITALO RENTABILUMAS. Rodikliai išreiškiami procentais, skaičiuojami pelno prieš apmokestinimą (P):

$$R_{prod} = \frac{P}{GK + VS} \cdot 100 = 71\%;$$

$$R_{ap} = \frac{P}{B_{pard}} \cdot 100 = 41\%$$

$$R_k = \frac{P}{PF + AL} \cdot 100 = 48\%$$

čia: *GK* ir *VS* – atitinkamai parduodamos produkcijos gamybos kaštai ir veiklos sąnaudos, €.; *B_{pard}* – pardavimo apimtis, €.; *PF* ir *AL* – atitinkamai pagrindinių priemonių ir apyvartinių lėšų (1-ais metais) vertė, €.

PRODUKCIJOS IMLUMO APYVARTINĖMS LĖŠOMS. rodiklis parodo, kokia apyvartinių lėšų suma tenka vienam parduotos produkcijos litui, ir apskaičiuojamas apyvartinių lėšų sumą dalinant iš pardavimų apimtį.

APYVARTŲ SKAIČIUS = gamybos kaštai/apyvartinis kapitalas = 2,3

DARBO NAŠUMAS = realizacinės pajamos/darbuotojų skaičius = 192,68 tūkst. €

6.9. PAGRINDINIAI PROJEKTO EKONOMINIAI RODIKLIAI

6.31. lentelė

Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai brandos stadijoje

Rodikliai	Baziniais metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais (tūkst. vnt.) brandos stadijoje:	
Etiketė 1	8000
Etiketė 2	5000
Etiketė 3	7800
Etiketė 4	7000
Etiketė 5	8400
Etiketė 6	6000
Etiketė 7	16500
Etiketė 8	25000
Etiketė 9	9000
Etiketė 10	6000
2. Realizacinės pajamos, tūkst. €	1508,10
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	7
Tame skaičiuje darbininkai	4
4. Darbo našumas, tūkst. €:	
Dirbančiojo	215,44
Darbininko	377,03
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, €:	
Dirbančiojo	7285,71
Darbininko	12750
6. Gamybos kaštai, tūkst. €	861771,89
7. Gaminio pilnoji savikaina, €:	
Etiketė 1	0,008
Etiketė 2	0,011
Etiketė 3	0,011
Etiketė 4	0,011
Etiketė 5	0,026
Etiketė 6	0,010
Etiketė 7	0,007
Etiketė 8	0,002
Etiketė 9	0,006
Etiketė 10	0,012
8. Grynasis pelnas, tūkst. €	549,380
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	549379,58
10. Investicijų apimtis, tūkst. €	946,83
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	63,75
12. Apyvartos rentabilumas, %	36,43
13. Kapitalo rentabilumas, %	58,02
14. Apyvartų skaičius	2,59
15. Apyvartos trukmė, dienos	140,89
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, €	943,76
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	0,46
18. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. €	5302,90
19. Kapitalo kaštai, %	3

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Literatūros analizė parodė, kad lipnių etikečių medžiagų kokybei svarbios trys charakteristikos – adhezijos, kohezijos ir pirminio prilipimo jėgos. Joms tirti reikalinga skirtinga laboratorinė įranga ir metodikos. Remiantis literatūros analize tyrimui pasirinkta viena kokybinė charakteristika – adhezijos jėga, kuriai tirti rekomenduojama naudoti FINAT 1 turimo metodiką ir bandinių atplėšimo įrenginį – Thwing – Albert Instrument Company FP – 2255.
2. Atlikus lipnių etikečių medžiagų kokybės analizę, nustatyta, kad daugeliu atvejų medžiagų (tiekėjų) pakeičiamumas galimas (žr. 2.9. lentelę). Analizuojant tyrimo parametrus, nustatyta, kad paviršiaus aktyvacija adhezijos jėgos ženkliai nekeičia, tačiau daro įtaką duomenų tikslumui dėl atplėšimo momento stabilumo. Taip pat nustatyta, kad veikiant paviršiaus aktyvacijai adhezijos jėga kinta nežymiai ir vidutiniškai padidėja 0,5 N/ 15 mm. Tyrimo metu pastebėta, kad medžiagos su popieriaus pagrindu yra linkusios išsisluoksniuoti ir tyrimo metu plyšta dėl silpnų molekulinų ryšių, adhezijos jėgos ir veikiančios (tempimo) jėgos skirtumo. Taip pat vyrauja didelė duomenų sklaida (> 1 N/ 15 mm).
3. Atlikus lipnių etikečių gamybos proceso projektavimą nustatyta, kad technologinei užduočiai atlikti reikia 4-rių darbuotojų ir 7-nių technologinių įrenginių. Pilnai apkraunama tik spaudos mašina, visų kitų įrenginių apkrovimas gautas vidutinis arba minimalus. Nuspręsta, kad nepilnu darbo krūviu apkrauti darbuotojai bus apmokyti darbui su keliais įrenginiais.
4. Atlikus technologinių procesų darbo saugos bei ekologijos problemų analizę, nustatyta, kad darbuotojų sveikatai žalą kelia tiesioginis darbas su cheminėmis medžiagomis ir jų produktais t.y. dažai, klėjai, lakai, skiedikliai, valikliai/ plovikliai, ryškalai ir kt. Taip pat žalingas aplinkos poveikis, įvairios kilmės dulkės – popieriaus/ metalo. Darbo sąlygoms pagerinti rekomenduojama naudoti kolektyvines ir asmenines apsaugos priemones. Taip pat priimta, kad pirmiausia reikia, naudoti mažiau pavojingas chemines medžiagas (sprendimas – pakeitimas); antra, vengti išmetimų iš objektų ir gaminių (sprendimas – technologijos keitimas, procesų kontrolė).
5. Nustatyti pagrindiniai ekonominiai rodikliai – investiciniai projekto kaštai – 946,83 tūkst. €; gaminio pilnoji savikaina – 0,002-0,026 €; Būsimas grynasis pelnas – 549,38 tūkst. €; Vidutinis metinis darbo užmokestis (darbininko) – 12750 tūkst. €. Atliktas investicijų efektyvumo vertinimas, kuriuo nustatyta, kad investicijos efektyvios, pelningumo indeksas – 1,29 ir projektas atsipirks po ~ 6 mėn.

REKOMENDACIJOS. FTM 1 atplėšimo 180° kampu, 300 mm/min greičiu, tyrimo metodika nėra tinkama lengvai suyrančių medžiagų testavimui – popieriui. Šiam tyrimui atlikti rekomenduojamas FTM 9 – „kilpos“ metodas – klijų pirminio sukibimo testas.

LITERATŪRA

1. UPM RAFLATAC. The adhesive book. 2012; p. 3-7.
2. Yana Rüdenauer. Influence of Interfacial Parameters on the Adhesion of Soft Polymers. DISSERTATION. 2013; p. 6-7
3. G. Marin C. Derail. Rheology and Adherence of Pressure-Sensitive Adhesives. The Journal of Adhesion; 2006; 82:469–485
4. Donald V. Varanese. Fundamentals of Selecting Pressure-Sensitive Adhesives. Medical Plastics and Biomaterials Magazine. 1998; p. 8.
5. Fanny Deplace. Adhesifs nanostructures en voie emulsion. Chemical Sciences. 2008; p. 95-97
6. Creton C, Leibler L. How does tack depend on time of contact and contact pressure. Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics 1996;34:545–54.
7. Tordjeman P, Papon E, Villenave J. Tack properties of pressure-sensitive adhesives. Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics 2000;38:1201–8.
8. Hooker J, Creton C, Shull KR, Tordjeman P. Surface effects on the microscopic adhesion mechanisms of SIS/presin PSA's. In: Proceedings of the 22nd annual meeting of the adhesion society. Panama City Beach, USA; 1999.
9. Chiche A, Pareige P, Creton C. Role of surface roughness in controlling the adhesion of a soft adhesive on a hard surface. C R Phys 2000;1:1197–204.
10. Chiche A, Dollhofer J, Creton C. Cavity growth in soft adhesives. The European Physical Journal E: Soft Matter Biol Phys 2005;17:389–401.
11. Peykova Y, Guriyanova S, Lebedeva OV, Diethert A, Muller-Buschbaum P, Willenbacher N. The effect of surface roughness on adhesive properties of acrylic copolymers. International Journal of Adhesion & Adhesives 2010; 30:245–54.
12. Yana Peykova, Olga V. Lebedeva, Alexander Diethert, Peter Muller-Buschbaum, Norbert Willenbacher. Adhesive properties of acrylate copolymers: Effect of the nature of the substrate and copolymer functionality. International Journal of Adhesion & Adhesives 2015; 34:107–116.
13. Boxin Zhao, Hyock Ju Kwon Adhesion of Polymers in Paper Products from the Macroscopic to Molecular Level. Journal of Adhesion Science and Technology; 25:557–579.
14. Toyama M, Ito T, Moriguchi H. Studies on tack of pressure-sensitive adhesive tapes. Journal of Applied Polymer Science 2000;14:2039–48.
15. Toyama M, Ito T, Nukatsuka H, Ikeda M. Studies on tack of pressure-sensitive adhesive tapes: on the relationship between pressure-sensitive adhesion and surface energy of adherends. Journal of Applied Polymer Science 2003;17:3495–502.
16. Creton C, Hooker J, Shull KR. Bulk and interfacial contributions to the debonding mechanisms of soft adhesives: extension to large strains. Langmuir 2001;17:4948–54.
17. Agirre A, Nase J, Creton C, Asua JM. Adhesives for low-energy surfaces. Macromol Symp 2009;281:181–90.
18. Jovanovic R, Dube MA. Screening experiments for butyl acrylate/vinyl acetate pressure-sensitive adhesives. Industrial & Engineering Chemistry; 2005;44:6668–75.
19. Carelli C, Deplace F, Boissonnet L, Creton C. Effect of a gradient in viscoelastic properties on the debonding mechanisms of soft adhesives. The Journal of Adhesion; 2007;83: 491–505.

20. Deplace F, Carelli C, Mariot S, Retsos H, Chateauminois A, Ouzineb K, et al. Fine tuning the adhesive properties of a soft nanostructured adhesive with rheological measurements. *The Journal of Adhesion*; 2009;85:18–54.
21. Deplace F, Rabjohns MA, Yamaguchi T, Foster AB, Carelli C, Lei CH, et al. Deformation and adhesion of a periodic soft–soft nanocomposite designed with structured polymer colloid particles. *Soft Matter* 2009;5:1440
22. Geisler M, Horinek D, Hugel T. Single molecule adhesion mechanics on rough surfaces. *Macromolecules* 2009;42:338–43.
23. Creton C, Fabre P. Tack. In: Dillard DA, Pocius AV, editors. *Adhesion science and engineering*; vol. 1: the mechanics of adhesion. Amsterdam: Elsevier; 2002. p. 535–76.
24. Kreneski MA, Johnson JF. Shear, tack and peel of polyisobutylene: effect of molecular weight and molecular weight distribution. *Polymer Engineering & Science* 1989;29: 36–43.
25. Zosel A. Fracture energy and tack of pressure sensitive adhesives. In: Satas D, editor. *Advances in pressure sensitive adhesives technology*, vol. 1. Warwick, RI: Satas & Associates; 1992. p. 92–127.
26. Lakrout H, Creton C, Ahn D, Shull KR. Influence of molecular features on the tackiness of acrylic polymer melts. *Macromolecules* 2001;34:7448–58.
27. O'Connor AE, Willenbacher N. The effect of molecular weight and temperature on tack properties of model polyisobutylenes. *International Journal of Adhesion & Adhesives* 2004;24:335–46.
28. Gower MD, Shanks RA. The effect of varied monomer composition on adhesive performance and peeling master curves for acrylic pressuresensitive adhesives. *Journal of Applied Polymer Science* 2004;93:2909–17.
29. Gower MD, Shanks RA. Comparison of styrene with methyl methacrylate copolymers on the adhesive performance and peeling master curves of acrylate pressure sensitive adhesives. *Macromol Chem Phys* 2005;206: 1015–27.
30. P. Kunigauskas, A. Dabkevičius. Biodegraduojančių lipnių produktų adhezijos jėgos tyrimas. *Gaminių technologijos ir dizainas* 2009. p. 305-308
31. E. Sabulytė, A. Dabkevičius. Lipnių etikečių adhezijos tyrimas. *Gaminių technologijos ir dizainas* 2008. p. 258-260.
32. J. Šlioževičiūtė, A. Kabelkaitė. Lipnių plėvelių adhezijos tyrimas. *Gaminių technologijos ir dizainas* 2007. p 320-323.
33. LIETUVOS RESPUBLIKOS DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS Į S T A T Y M A S. 2003 m. liepos 1 d. Nr. IX-1672
34. LIETUVOS RESPUBLIKOS ŪKIO MINISTERIJA. RIZIKOS VERTINIMU PAGRĮSTOS ŪKIO SUBJEKTŲ VEIKLOS PRIEŽIŪROS GAIRĖS. 2011 Internetinė prieiga <http://www.ukmin.lt/uploads/documents/imported/lt/verslo_aplinka/rizikos%20gaires_galutinis.pdf> [žiūrėta 2015 04 15]
35. Ričardas Butkus. PROFESINĖS SAUGOS VALDYMAS. 2011. ISBN 978-609-449-016-3 Internetinė prieiga <http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/1571/1/PSV_knyg_maket_galutin.pdf>
36. LIETUVOS RESPUBLIKOS SOCIALINĖS APSAUGOS IR DARBO MINISTERIJA. DARBUOTOJŲ SAUGA IR APSAUGA. Internetinė prieiga: <<http://www.socmin.lt/lt/darbo-rinka-uzimtumas/darbuotoju-sauga-ir-sveikata.html>> [žiūrėta 2015 04 15]
37. Etikečių gamyba, lipdukų gamyba. Internetinė prieiga: <<http://www.aurika.lt/lt/apie-aurika-spaustuve?page>> [žiūrėta 2015 04 15]

38. Verslo žinios. Etiketės kelias – spauda, spiritas, brandinimas, švelnus plovimas. Internetinė prieiga <<http://laikrastis.vz.lt/index.php?act=mprasa&sub=article&id=69725>> [žiūrėta 2015 04 15]
39. Aurika, UAB. Rekvizitai.lt. Internetinė prieiga <<http://rekvizitai.vz.lt/imone/aurika/>> [žiūrėta 2015 04 15]
40. FINAT Technical Handbook, 2009 m; FINAT Technical Handbook, 2001. Elektroninis išteklius <<http://www.etika.it/servizi/finat/thengels.pdf>> [žiūrėta 2014 05 03]
41. UPM Raflatac žaliavų katalogas. Internetinė prieiga:
<<http://atlantica.by/uploads/file/ЮПМрафлатакХарактеристики.pdf>> [žiūrėta 2014 05 03]
42. Raflatac žaliavų techninė informacija. Internetinė prieiga:
<http://assets.upmraflatac.com/Lists/TISLibrary/ENG.Reel_ADHESIVE_ENG_ENG715.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
43. Fasson žaliavų techninė informacija. Internetinė prieiga: <[https://pds.label.averydennison.eu/PDSAutomation/PDSSStorage.nsf/0/33593B144C7CB97AC1257CE4005D9C07/\\$File/AM664_EN.pdf](https://pds.label.averydennison.eu/PDSAutomation/PDSSStorage.nsf/0/33593B144C7CB97AC1257CE4005D9C07/$File/AM664_EN.pdf)> [žiūrėta 2014 05 24]
44. Manter žaliavų techninė informacija. Internetinė prieiga:
<<http://www.seldenrod.co.za/custpics/67/893/M73WR.pdf>> [žiūrėta 2014 05 24]
45. Bandominių atspaudų spausdintuvas
<http://www.prepress.com.br/assets/suporte/dp_cromalin_largo2406_0806_uk_low.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
46. Lazerinio graviravimo įrenginys
<http://www2.dupont.com/Packaging_Graphics/en_GB/assets/downloads/pdf/CDI_Spark_4835_datasheet_English.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
47. Eksponavimo įrenginys
<http://www2.dupont.com/Packaging_Graphics/en_GB/assets/downloads/pdf/europe/Cyrel_1000_ECLF_UK.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
48. Formų plovimo įrenginys
<http://www2.dupont.com/Packaging_Graphics/en_GB/assets/downloads/pdf/europe/DP_Cyrel_DS_1000TD_uk_final.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
49. Pakavimo įrenginys <http://www.smipack.net/pdf_main/pdf/smipack/serie_s_ukrupl.pdf> [žiūrėta 2014 05 24]
50. Įmonės UAB „Aurika“ įrenginių techninė dokumentacija

PRIEDAI

PRIEDAS NR. 1 - PP GW UNIVERSALŪS KLIJAI

20 min

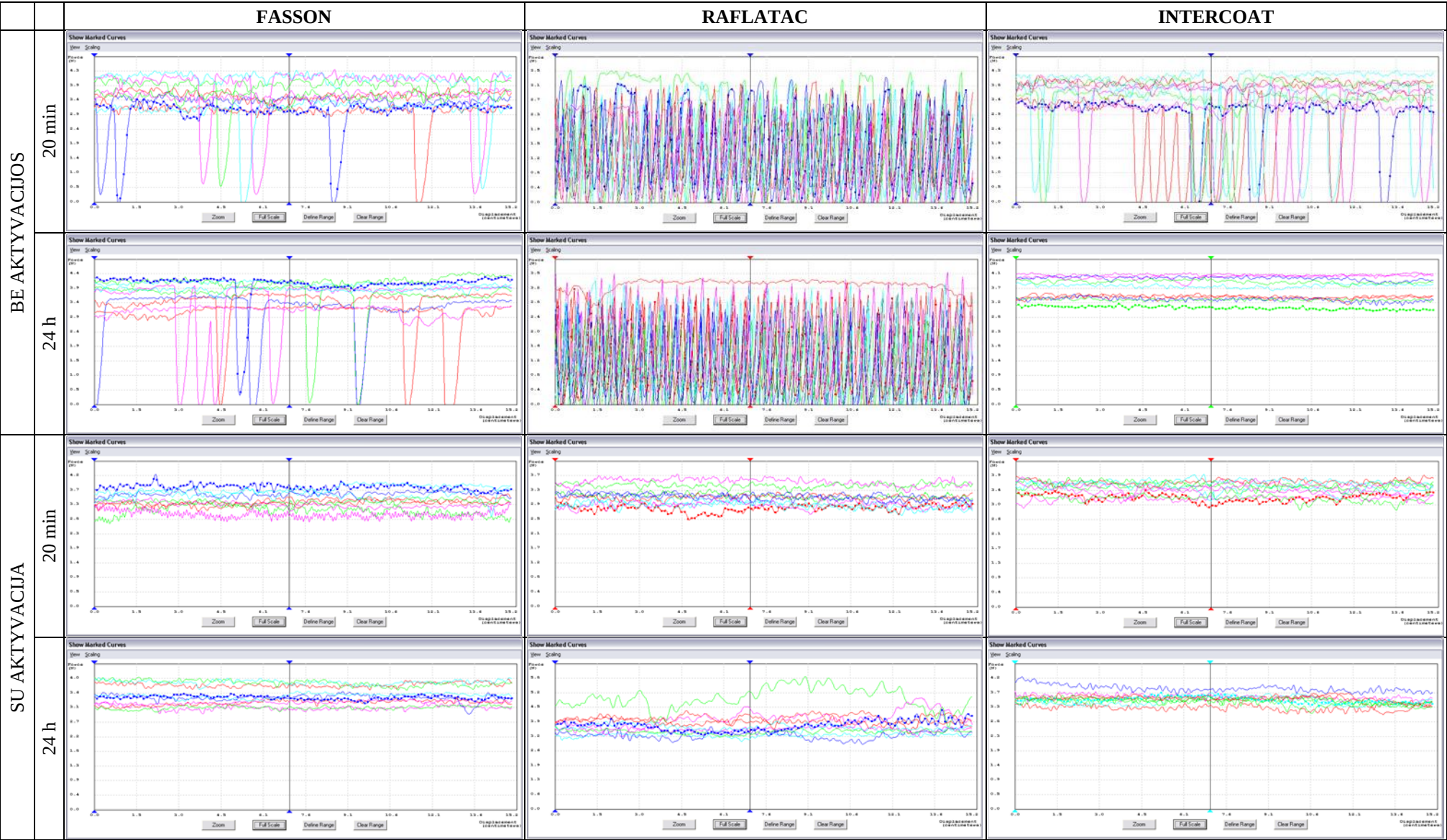
	FASSON			RAFLATAC			INTERCOAT	
	PP GW S692 [N]*	PP GW S692 [A]*		PP GW RP37 [N]	PP GW RP37 [A]		PP GW P6 [N]	PP GW P6 [A]
1	3,846	3,085		1,036	2,751		2,355	3,559
2	3,254	3,714		2,690	3,197		3,765	3,164
3	3,121	3,609		1,584	3,595		3,306	3,251
4	2,975	3,897		1,651	2,977		3,940	3,240
5	3,621	3,240		1,380	3,182		3,633	3,565
6	3,562	3,550		1,508	3,098		3,144	3,574
7	3,283	3,497		0,944	3,451		2,954	3,657
8	3,330	3,479		0,989	2,912		3,347	3,675
9	3,317	4,169		0,944	2,907		3,638	3,434
10	3,627	2,927		1,697	3,152		3,761	3,678
	3,394	3,517		1,442	3,122		3,384	3,480
	3,4	3,5		1,4	3,1		3,4	3,5

24 h

	FASSON			RAFLATAC			INTERCOAT	
	PP GW S692 [N]	PP GW S692 [A]		PP GW RP37 [N]	PP GW RP37 [A]		PP GW P6 [N]	PP GW P6 [A]
1	3,821	3,090		3,221	4,013		5,998	3,264
2	3,958	3,781		0,472	4,732		5,400	3,444
3	3,141	2,974		0,826	3,851		6,276	3,636
4	3,939	4,062		1,255	3,271		6,786	3,421
5	3,450	3,152		1,052	3,295		6,304	3,578
6	3,239	3,306		1,350	3,932		6,372	3,508
7	3,121	4,066		0,386	3,422		6,444	3,538
8	3,269	3,164		1,624	3,522		6,921	3,918
9	3,454	3,823		1,218	3,667		7,038	3,553
10	3,473	3,926		0,712	3,606		6,301	3,532
	3,486	3,534		1,212	3,731		6,384	3,539
	3,5	3,5		1,2	3,7		6,4	3,5

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS - PP GW UNIVERSALŪS KLIJAI



PRIEDAS NR. 2 - PP GW SPEC LIPNUMO KLIJAI

20 min

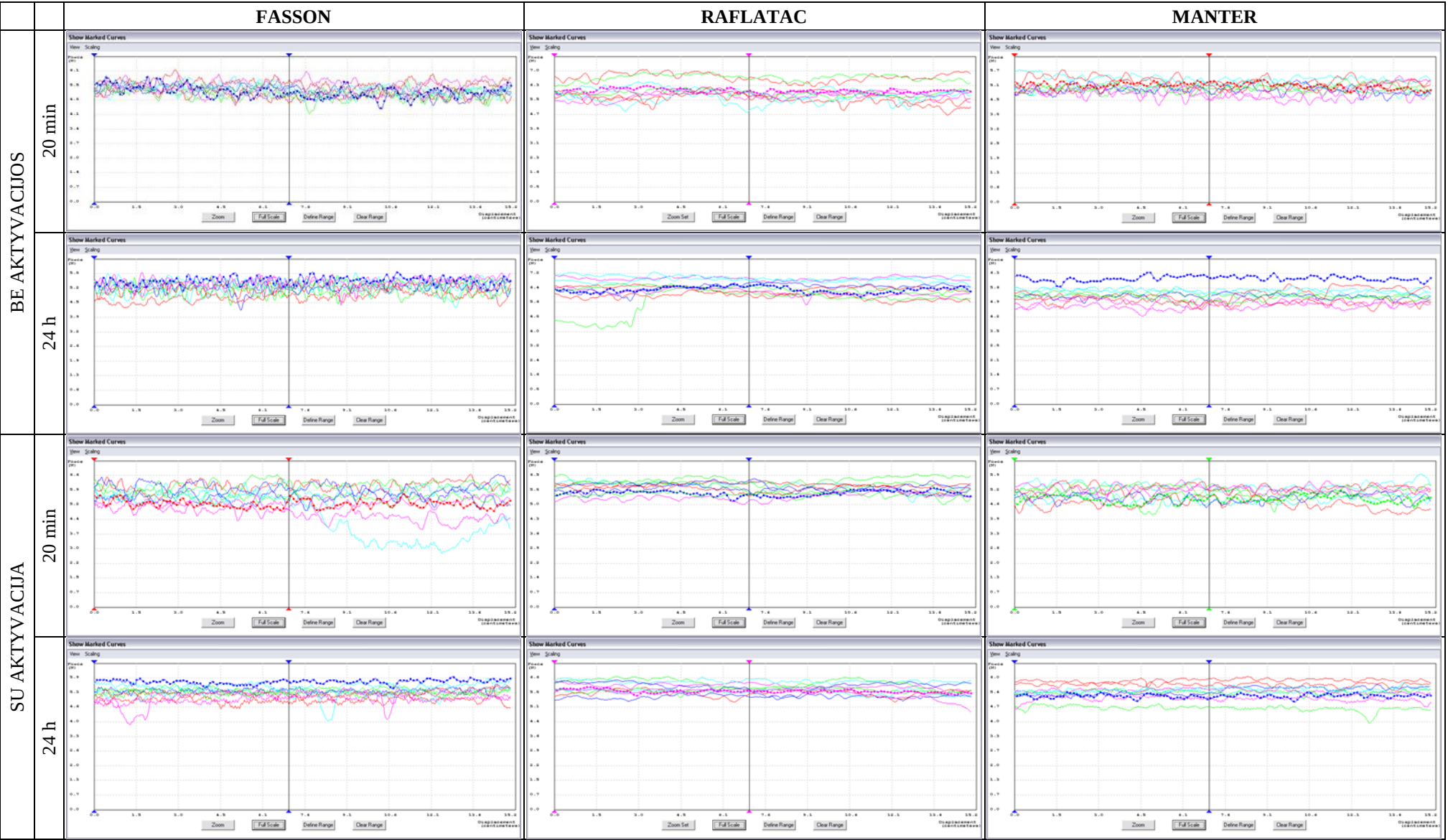
	FASSON			RAFLATAC			MANTER	
	PP GW S2045 [N]	PP GW S2045 [A]		PP GW RH1 [N]	PP GW RH1 [A]		PP GW TT-3N [N]	PP GW TT-3N [A]
1	5,612	6,070		6,107	5,744		4,766	5,381
2	5,091	5,625		5,807	6,008		5,311	4,913
3	5,457	5,234		5,898	6,048		5,433	4,791
4	5,520	5,834		6,256	5,651		4,629	5,027
5	5,358	5,482		5,605	5,900		4,919	5,134
6	5,108	6,097		6,010	5,911		5,101	4,971
7	5,234	4,963		6,051	5,496		4,785	4,820
8	5,205	5,559		5,336	6,793		4,853	5,468
9	5,264	6,043		6,074	6,704		5,302	4,923
10	5,271	5,186		5,557	5,626		5,326	5,045
	5,312	5,609		5,870	5,988		5,042	5,047
	5,3	5,6		5,9	6,0		5,0	5,0

24 h

	FASSON			RAFLATAC			MANTER	
	PP GW S2045 [N]	PP GW S2045 [A]		PP GW RH1 [N]	PP GW RH1 [A]		PP GW TT-3N [N]	PP GW TT-3N [A]
1	4,643	4,904		5,794	5,998		5,166	5,729
2	4,915	5,233		6,393	5,400		5,345	4,695
3	5,338	4,896		6,234	6,276		4,651	5,103
4	5,411	5,238		6,399	6,786		5,451	5,409
5	5,117	5,364		5,617	6,304		5,209	5,258
6	5,095	5,225		5,916	6,372		4,994	5,889
7	5,302	5,388		5,933	6,444		5,195	5,398
8	5,362	4,985		5,917	6,921		4,952	5,479
9	5,058	5,565		6,227	7,038		5,553	5,449
10	5,448	5,718		5,903	6,301		6,068	5,183
	5,169	5,252		6,033	6,384		5,258	5,359
	5,2	5,3		6,0	6,4		5,3	5,4

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS - PP GW SPEC KLIJAI



PRIEDAS NR. 3 - COAT REM (MAŽO LIPNUMO) KLIJAI

20 min

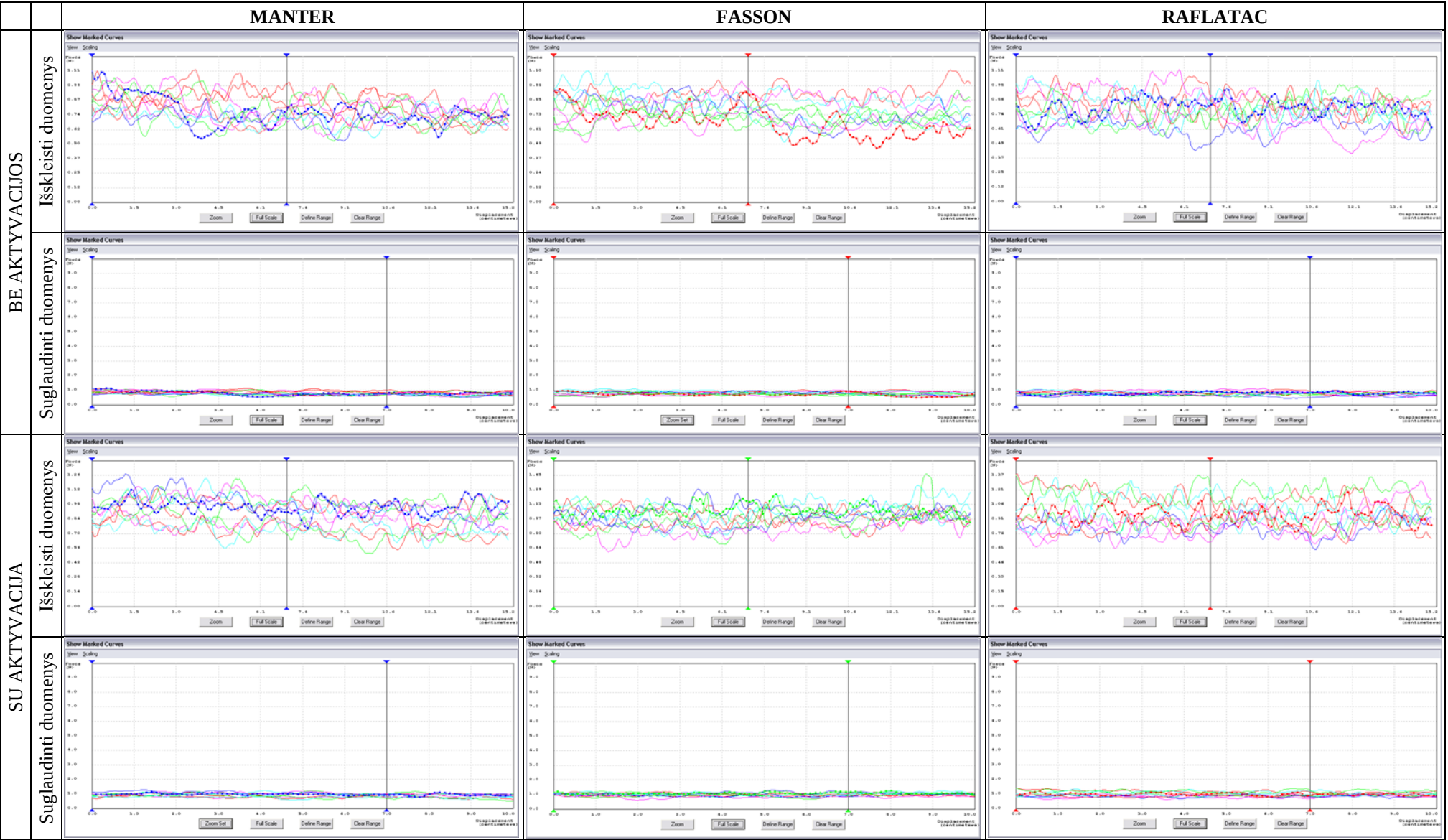
	FASSON			RAFLATAC			MANTER	
	COAT R5000 [N]	COAT R5000 [A]		COAT RR21 [N]	COAT RR21 [A]		COAT RF-20 [N]	COAT RF-20 [A]
1	0,613	0,913		0,981	0,789		0,761	0,958
2	0,715	0,827		0,551	0,650		1,024	1,100
3	0,709	1,134		0,609	0,744		0,746	1,017
4	0,714	0,859		0,942	0,747		1,038	0,856
5	0,699	0,847		0,801	0,991		0,925	0,891
6	0,703	1,017		0,600	0,908		0,922	0,900
7	0,764	0,815		0,632	0,690		0,801	0,846
8	0,496	0,770		0,566	0,689		0,617	0,828
9	0,320	0,849		0,905	0,522		0,817	0,963
10	0,680	1,038		0,784	0,726		0,687	0,878
	0,641	0,907		0,737	0,745		0,834	0,924
	0,6	0,9		0,7	0,7		0,8	0,9

24 h

	FASSON			RAFLATAC			MANTER	
	COAT R5000 [N]	COAT R5000 [A]		COAT RR21 [N]	COAT RR21 [A]		COAT RF-20 [N]	COAT RF-20 [A]
1	0,883	0,894		0,915	1,186		0,782	0,957
2	0,803	1,049		0,742	0,917		0,889	1,016
3	0,808	1,056		0,965	0,835		0,879	0,804
4	0,909	0,912		0,731	1,131		0,795	1,023
5	0,863	1,055		0,623	0,965		0,935	1,074
6	0,749	0,856		0,795	1,188		0,712	0,786
7	0,726	0,932		0,709	0,776		0,745	0,836
8	0,697	1,070		0,719	0,889		0,722	1,042
9	0,863	1,054		0,849	0,827		0,738	0,759
10	0,700	0,808		0,793	0,840		0,890	0,958
	0,800	0,968		0,784	0,955		0,809	0,926
	0,8	1,0		0,8	1,0		0,8	0,9

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS - COAT REM (mažo lipnumo) KLIJAI



PRIEDAS NR. 4 - COAT – UNIVERSALŪS KLIJAI

20 min

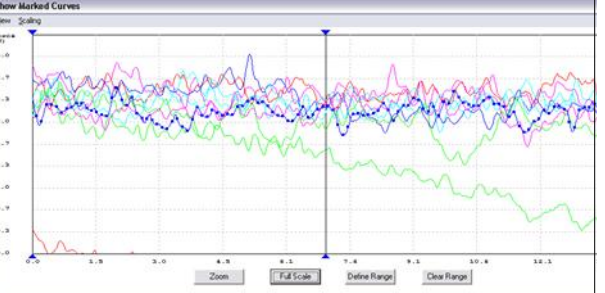
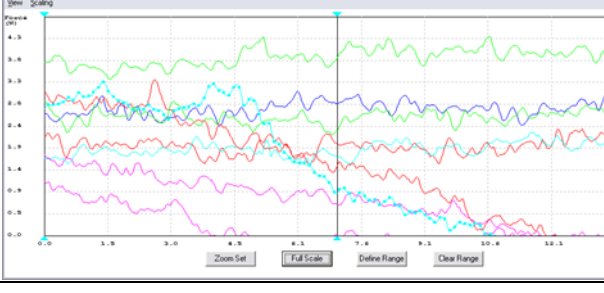
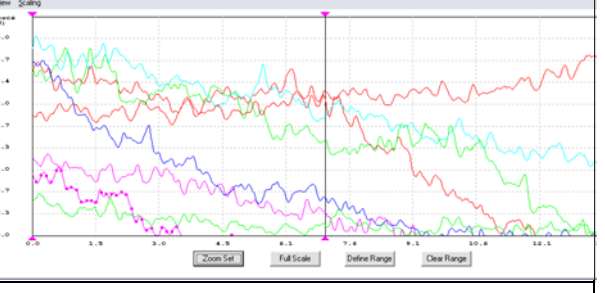
	FASSON			RAFLATAC	
	COAT S2000 [N]	COAT S2000 [A]		COAT RP51 [N]	COAT RP51 [A]
1	2,056	1,914		2,523	2,228
2	2,270	3,746		1,860	2,140
3	2,278	1,806		2,502	2,408
4	1,655	2,692		2,387	2,368
5	1,944	2,409		2,552	1,940
6	1,328	2,531		2,155	2,624
7	1,416	1,196		2,156	1,972
8	1,570	2,588		2,327	2,500
9	2,155	2,346		2,170	2,526
10	2,068	1,957		1,925	1,985
	1,874	2,318		2,256	2,256
	1,9	2,3		2,3	2,3

24 h

	FASSON			RAFLATAC	
	COAT S2000 [N]	COAT S2000 [A]		COAT RP51 [N]	COAT RP51 [A]
1	2,480	NEPAVYKO		2,184	NEPAVYKO
2	1,927			2,073	
3	1,771			2,767	
4	1,923			2,156	
5	3,103			1,854	
6	3,533			2,565	
7	2,566			1,753	
8	2,259			1,823	
9	3,499			2,554	
10	3,142			2,455	
	2,620			2,219	
	2,6			2,2	

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS - COAT – UNIVERSALŪS KLIJAI

		FASSON	RAFLATAC
BE AKTYVACIJOS	20 min		
	24 h		BANDYMAS NEĮVYKO
SU AKTYVACIJA	20 min		
	24 h	BANDYMAS NEĮVYKO	

PRIEDAS NR. 5 - COAT – SPEC LIPNUMO KLIJAI

20 min

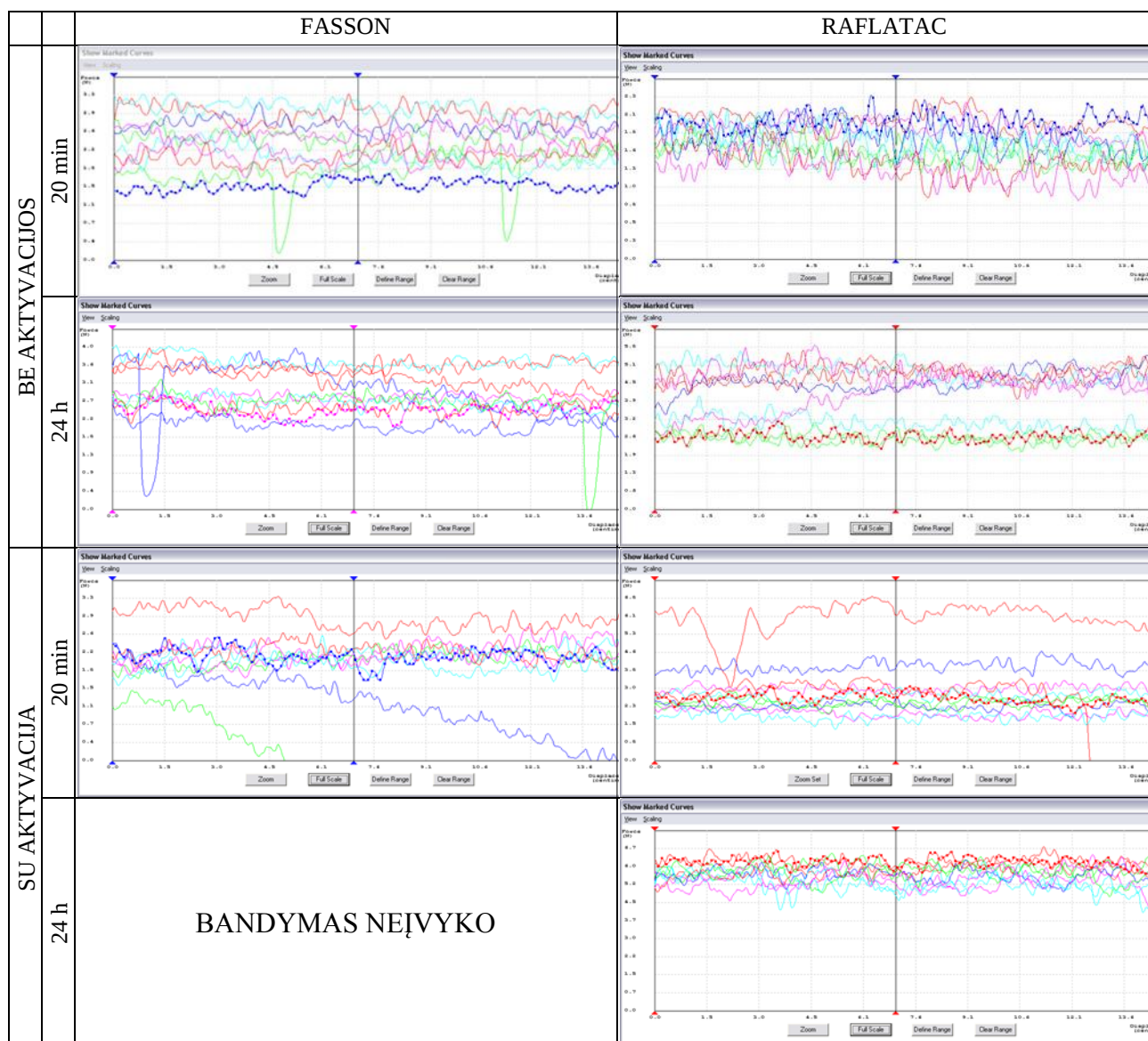
	FASSON			RAFLATAC	
	COAT S2045 [N]	COAT S2045 [A]		COAT RH9 [N]	COAT RH9 [A]
1	3,033	2,926		1,977	5,915
2	1,943	2,458		1,514	2,436
3	1,964	2,503		1,914	3,014
4	2,169	2,144		1,887	2,685
5	1,675	2,739		1,809	2,298
6	2,259	1,964		1,522	2,349
7	2,196	1,599		1,619	2,077
8	1,942	2,096		1,410	1,821
9	2,146	3,107		1,690	3,863
10	2,075	1,452		1,943	2,685
	2,140	2,299		1,729	2,914
	2,1	2,3		1,7	2,9

24 h

	FASSON			RAFLATAC	
	COAT S2045 [N]	COAT S2045 [A]		COAT RH9 [N]	COAT RH9 [A]
1	3,423	NEPAVYKO		4,885	6,176
2	2,413			2,613	5,963
3	3,704			3,508	5,465
4	3,303			5,132	5,287
5	2,500			4,367	5,682
6	2,777			4,735	5,616
7	2,722			2,529	5,630
8	2,157			4,999	5,287
9	3,490			3,224	5,573
10	2,720			2,611	6,189
	2,921			3,860	5,687
	2,9			3,9	5,7

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS - COAT – SPEC LIPNUMO KLIJAI



PRIEDAS NR. 6 THERMAL TOP – SPEC LIPNUMO KLIJAI

20 min

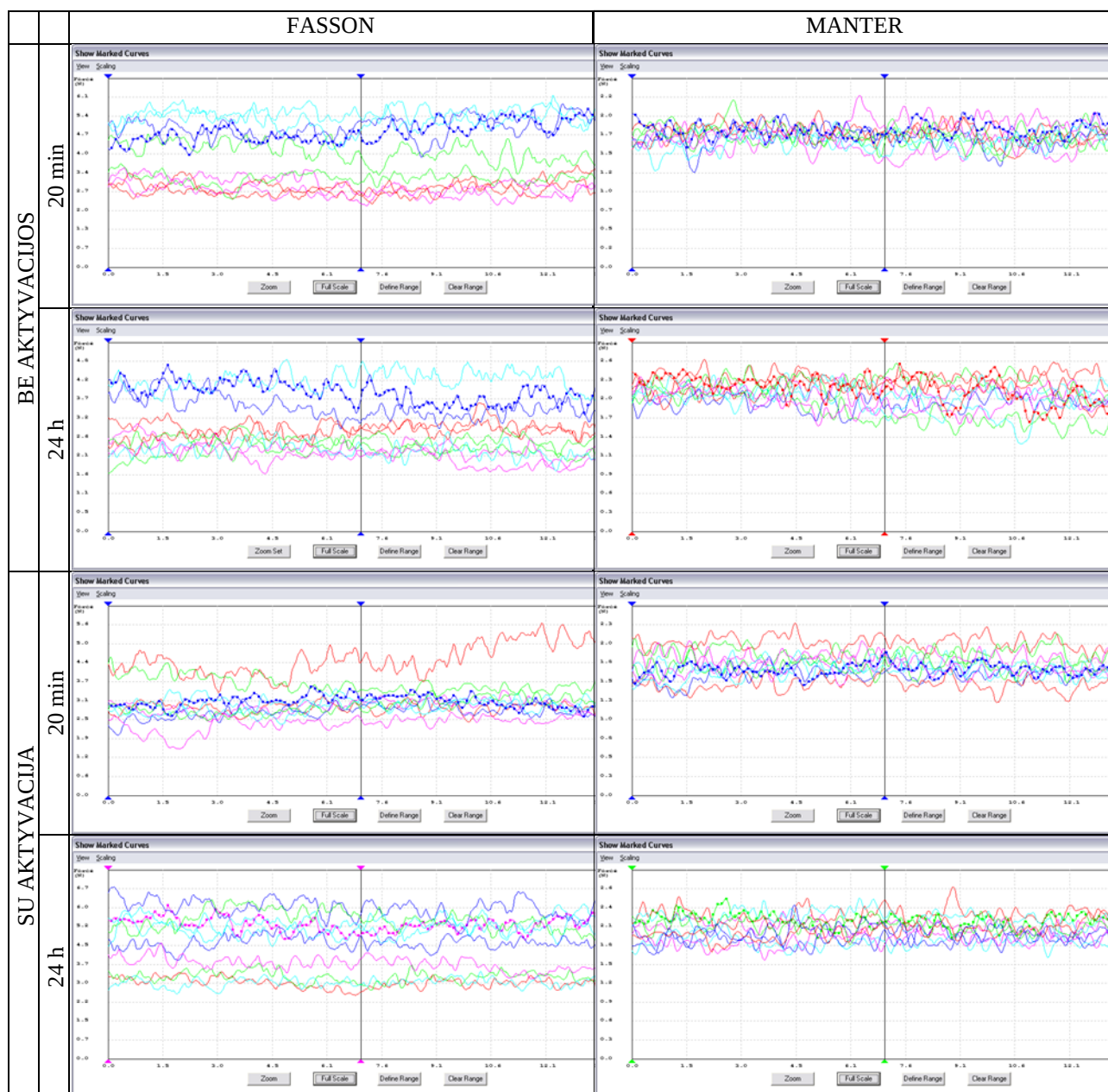
	FASSON			MANTER	
	T. TOP S2045 [N]	T. TOP S2045 [A]		T. TOP TT-3N [N]	T. TOP TT-3N [A]
1	2,915	2,885		1,778	2,055
2	2,232	3,807		1,714	1,904
3	2,324	2,829		1,631	1,866
4	4,161	3,070		1,697	1,738
5	3,611	2,657		1,723	1,598
6	2,675	4,171		1,775	1,491
7	2,608	2,749		1,787	1,711
8	2,293	2,237		1,754	1,691
9	2,351	2,752		1,595	1,629
10	4,074	3,092		1,781	1,666
	2,924	3,025		1,724	1,735
	2,9	3,0		1,7	1,7

24 h

	FASSON			MANTER	
	T. TOP S2045 [N]	T. TOP S2045 [A]		T. TOP TT-3N [N]	T. TOP TT-3N [A]
1	2,655	5,360		2,322	2,174
2	4,317	5,069		2,246	2,097
3	3,155	6,102		2,100	1,820
4	5,417	3,038		2,168	1,823
5	4,856	5,701		1,942	2,221
6	2,896	5,381		2,176	2,096
7	3,152	4,629		1,997	1,813
8	2,730	3,274		1,996	2,250
9	5,215	3,874		2,062	1,976
10	4,595	3,004		2,236	1,919
	3,899	4,543		2,124	2,019
	3,9	4,5		2,1	2,0

* N,A – žymima žaliava su aktyvacija ir be jos

GRAFINIAI DUOMENYS – THERMAL TOP – SPEC LIPNUMO KLIJAI



PRIEDAS NR. 7

Išlaidos gamybinėms medžiagoms - dažams ir lakui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Dažų norma m ² , g	Metinis spausdinamos medžiagos kiekis, m ²	Reikalingas dažų kiekis spausdinimui, kg	Dažų kaina, €/kg	Bendra reikalingų dažų kaina metams, €
1	2	3	4	5=(3*4)/1000	6	7=6*5
1	Etiketė 1	C - 0,4	40300,39	16,12	17	274,04
		M - 0,4		16,12	17	274,04
		Y - 0,5		20,15	17	342,55
		K - 0,3		12,09	17	205,53
		LAKAS - 0,6		24,18	11	265,98
2	Etiketė 2	485 - 0,4	25683,21	10,27	17	174,65
		K - 0,3		7,70	17	130,98
3	Etiketė 3	C - 0,4	83076,08	33,23	17	564,92
		M - 0,4		33,23	17	564,92
		Y - 0,5		41,54	17	706,15
		K - 0,3		24,92	17	423,69
4	Etiketė 4	C - 0,4	96890,64	38,76	17	658,86
		M - 0,4		38,76	17	658,86
		Y - 0,5		48,45	17	823,57
		K - 0,3		29,07	17	494,14
		LAKAS - 0,6		58,13	11	639,48
5	Etiketė 5	3005 - 0,4	495086,95	198,03	17	3366,59
		485 - 0,4		198,03	17	3366,59
		K - 0,3		148,53	17	2524,94
6	Etiketė 6	378 - 0,4	27823,48	11,13	17	189,20
		M - 0,4		11,13	17	189,20
		Y - 0,5		13,91	17	236,50
7	Etiketė 7	K - 0,3	108594,14	32,58	17	553,83
8	Etiketė 8	485 - 0,4	28211,09	11,28	17	191,84
		K - 0,3		8,46	17	143,88
9	Etiketė 9	299 - 0,4	14951,88	5,98	17	101,67
		123 - 0,4		5,98	17	101,67
		K - 0,3		4,49	17	76,25
		LAKAS - 0,6		8,97	11	98,68
10	Etiketė 10	BLUE 072 - 0,4	48798,10	19,52	17	331,83
		K - 0,3		14,64	17	248,87
		LAKAS 0,6		29,28	11	322,07
Viso:						18149,80

Išlaidos gamybinėms medžiagoms - popieriui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Etiketės formatas PxA, mm	Metinis spausdinamos medžiagos kiekis, m ²	Produkcijos medžiaga/klijai	Popieriaus 1 m ² kaina €	Popieriaus kaina metams, €
1	2	3	4	5	6	7=4*6
1	Etiketė 1	50 X 82	40300,39	COAT REM R5000	0,43	17519,37
2	Etiketė 2	33 X 120	25683,21	COAT REM RR21	0,39	10116,19
3	Etiketė 3	76 X 119	83076,08	COAT REM RF20	0,42	34887,72
4	Etiketė 4	108 X 108	96890,64	COAT SPEC S2045	0,31	29829,34
5	Etiketė 5	60 X 83	495086,95	COAT SPEC RH9	0,32	158872,90
6	Etiketė 6	60 X 60	27823,48	T. TOP SPEC S2045	0,55	15302,59
7	Etiketė 7	55 X 99	108594,14	T. TOP SPEC TT-3N	0,63	68563,26
8	Etiketė 8	33 X 25	28211,09	PP GW UNIV S692	0,49	13906,18
9	Etiketė 9	50 X 25	14951,88	PP GW UNIV RP37	0,55	8253,67
10	Etiketė 10	35 X 185	48798,10	PP GW UNIV P6	0,51	25015,24
Viso:						382266,47

PRIEDAS NR. 8

ĮRANGA		
SPAUDOS FORMŲ GAMYBOS PADALINYS		
DuPont™ Cromalin® Largo2406 – bandominių atspaudų spausdintuvas [45]		
	Techninės charakteristikos	
	Spalvingumas	CMYK
	Skiriamoji geba	1,200 x 1,200 dpi
	Spausdinamos medžiagos plotis	431.8 mm
	Našumas	7.3 m²/h
	Matmenys (LxWxH)	1200x750x1100 mm
	Įtampa	100V – 240V
	Dažnis	50Hz – 60Hz
	Galia	0,2 kW
DuPont™ Cyrel® Digital Imager Spark 4835 – lazerinio graviravimo įrenginys [46]		
	Techninės charakteristikos	
	Max plokštės ilgis ir plotis	1200x900 mm
	Plokštės storis	0,76-6,35 mm
	Skiriamoji geba	2000-2540 dpi
	Lazerio galvučių skaičius	20, tačiau vienu metu naudoja tik 10
	Lazerio bangos ilgis	400 nm
	Našumas	2,5 m²/h
	Medžiagos padavimas	mechaninis
	Matmenys (LxWxH)	1160x2100x1100 mm
	Svoris	1500 kg
	Įtampa	230-240 V
	Dažnis	50/60 Hz
	El. Srov	13 A
	Galia	209 kW
	Garso lygis 1m atstumu nuo mašinos	68 dB(A)
DuPont™ Cyrel® FAST 1000 ECLF – eksponavimo įrenginys [47]		
	Techninės charakteristikos	
	Max plokštės ilgis ir plotis	1200x900 mm
	Plokštės storis	0.5 mm - 7.0mm
	Naudojamas šviesos šaltinis UV-A	360 nm - 380nm
	Naudojamas šviesos šaltinis UV-C	254 nm
	Našumas	800 m³/h (min)
	Medžiagos padavimas	mechaninis
	Matmenys (LxWxH)	3750 x2800x1850mm
	Įtampa	208 / 240 V
	Dažnis	50/60 Hz
	Galia	10 kW
DuPont™ Cyrel® FAST 1000 TD – plovimo įrenginys [48]		
	Techninės charakteristikos	
	Max plokštės ilgis ir plotis	1200x900 mm
	Plokštės storis	1.14 - 2.84 mm
	Našumas	213 m³ / h
	Medžiagos padavimas	mechaninis
	Matmenys (LxWxH)	1500x1800x1095 mm
	Įtampa	208/240V
	Dažnis	50/60 Hz
	Galia	7.1 kW

ĮRANGA		
SPAUDOS PADALINYS		
Gallus Arsoma EM280 (5 spalvos) – spaudos mašina [50]		
	Techninės charakteristikos	
	Spaudos sekcijų kiekis	5
	Max. spausdinamos medžiagos plotis	282 mm
	Max. spaudos plotis	280 mm
	Džiovinimas	UV / karštas oras
	Galimi apdirbimo būdai	Dvipusė spauda, iškirtimas, pjovimas, perforavimas, lakavimas
	Spausdinimo greitis	150 m/min.
	Matmenys (LxW)	7000x2280mm
	Galia	30 kW
Neptune Scanmag 784 – 001 – ritinėlių pjovimo ir sukimo įrenginys [50]		
	Techninės charakteristikos	
	Maksimalus medžiagos plotis	420 mm
	Maksimalus medžiagos rulono diameteras	900 mm
	Maksimalus susuktos produkcijos diameteras	500 mm
	Maksimalus peilių skaičius	10
	Susukimo / pjovimo greitis	200 m/min
	Matmenys (LxW)	2270x1280
	Galia	9 kW
SMIPack S560 N – pakavimo įrenginys [49]		
	Techninės charakteristikos	
	Max pakuotės aukštis	260 mm
	Max pakuotės plotis	600 ø 300 mm
	Medžiagos padavimas	mechaninis
	Matmenys (LxWxH)	2010 x 790x1115 mm
	Svoris	140 kg
	Įtampa	220 – 240 V
	Dažnis	50/60 Hz

PRIEDAS NR. 9 - PP GW

GRAMATŪROS NUSTATYMAS

	Matavimai						
	1	2	3	4	5	6	g/m ²
PP GW S692							
Žaliava	122,177	121,53	122,295	121,952	122,263	122,065	122,047
Silikonas	60,458	60,537	60,712	60,775	60,497	60,107	60,514
Be silikono	61,677	61,155	61,173	61,185	61,165	61,878	61,372
PP GW RP37							
Žaliava	128,701	126,92	128,527	128,363	127,102	128,098	127,952
Silikonas	64,989	64,255	65,568	65,168	62,533	65,62	64,689
Be silikono	63,761	62,784	62,994	63,17	64,574	62,54	63,304
PP GW P6							
Žaliava	120,081	120,089	120,96	121,058	120,404	120,264	120,476
Silikonas	59,675	59,971	60,41	60,246	60,197	59,55	60,008
Be silikono	60,452	60,949	60,624	60,878	60,287	60,715	60,651
PP GW S2045							
Žaliava	120,63	121,58	121,354	121,768	121,335	121,988	121,443
Silikonas	59,653	60,163	60,776	60	59,763	60,163	60,086
Be silikono	60,983	61,443	60,583	61,7	61,562	61,725	61,333
PP GW RH1							
Žaliava	126,8	126,403	126,928	126,753	127,105	126,689	126,780
Silikonas	64,99	64,733	64,934	64,332	64,79	64,693	64,745
Be silikono	61,193	61,635	62,035	62,427	62,321	61,195	61,801
PP GW TT-3N							
Žaliava	123,45	122,151	124,138	123,45	123,328	122,356	123,146
Silikonas	63,381	62,283	62,981	62,266	62,127	61,88	62,486
Be silikono	60,055	60,073	61	61,339	61,236	60,486	60,698

STORIO NUSTATYMAS

	PP GW S692	PP GW RP37	PP GW P6	PP GW S2045	PP GW RH1	PP GW TT-3N
1	130	129	126	127	134	126
2	127	133	125	130	131	127
3	130	128	127	127	131	126
4	127	130	130	130	133	126
5	129	132	128	127	134	131
6	130	129	128	127	132	128
7	132	129	128	129	135	130
8	130	131	130	128	136	131
9	129	130	126	127	134	127
10	131	131	128	130	135	128
	129,5	130,2	127,6	128,2	133,5	128
	1,6	1,5	1,6	1,4	1,7	2,0

PRIEDAS NR. 10 - COAT
GRAMATŪROS NUSTATYMAS

	Matavimai						
	1	2	3	4	5	6	g/m ²
COAT RF-20							
Žaliava	151,657	150,82	150,09	150,209	148,399	150,943	150,353
Silikonas	59,647	59,735	60,039	60,138	59,428	59,996	59,831
Be silikono	92,1	91,07	90,081	90,1	88,957	90,917	90,538
COAT R5000							
Žaliava	144,924	146,968	145,769	145,764	146,107	146,212	145,676
Silikonas	56,168	57,152	56,821	57,07	57,141	56,754	57,125
Be silikono	88,83	89,899	89,058	88,72	88,973	89,492	88,595
COAT RR21							
Žaliava	154,53	154,222	155,834	154,931	155,232	153,96	154,785
Silikonas	58,866	58,553	59,003	58,707	59,028	58,437	58,766
Be silikono	95,707	95,686	96,867	96,18	96,138	95,488	96,011
COAT S2000							
Žaliava	150,939	151,171	151,362	150,718	151,176	150,951	151,053
Silikonas	56,886	57,336	57,91	57,266	56,884	56,966	57,208
Be silikono	94,183	93,808	93,534	93,505	94,363	94,066	93,910
COAT RP51							
Žaliava	153,486	153,703	153,071	153,91	154,918	153,425	153,752
Silikonas	57,931	58,338	58,071	58,096	58,367	57,591	58,066
Be silikono	95,772	95,674	95,327	96,137	96,613	95,823	95,891
COAT S2045							
Žaliava	150	149,93	150,63	149,906	149,435	149,592	149,916
Silikonas	57,4	56,897	57,369	56,609	56,584	56,788	56,941
Be silikono	93,117	93,189	93,431	93,552	93,12	93,113	93,254
COAT RH9							
Žaliava	152,68	153,434	152,074	152,075	151,72	152,349	152,389
Silikonas	57,723	57,508	57,927	57,364	57,573	57,386	57,580
Be silikono	95,18	96,13	94,258	94,494	94,304	95,289	94,943

STORIO NUSTATYMAS

	COAT R5000	COAT RR21	COAT RF-20	COAT S200	COAT RP51	COAT S2045	COAT RH9
1	113	123	122	121	125	127	124
2	120	131	114	123	125	124	128
3	116	128	119	125	130	120	129
4	116	129	118	122	128	123	126
5	117	136	120	122	130	123	126
6	115	130	121	127	124	127	123
7	115	123	117	125	123	128	127
8	116	128	124	123	126	124	126
9	118	127	122	135	124	125	124
10	113	130	120	129	120	122	129
	115,9	128,5	119,7	125,2	125,5	124,3	126,2
	2,1	3,8	2,9	4,2	3,1	2,5	2,1

PRIEDAS NR. 11 - T. TOP

GRAMATŪROS NUSTATYMAS

	Matavimai						
	1	2	3	4	5	6	g/m ²
T. TOP S2045							
Žaliava	147,622	147,143	145,973	148,3	147,003	147,89	147,322
Silikonas	90,28	89,373	89	90,073	90,558	90,761	90,008
Be silikono	57,32	57,76	56,844	57,634	56,62	57,133	57,219
T. TOP TT-3N							
Žaliava	147,76	145,924	147,791	145,895	147,75	148,26	147,230
Silikonas	88,66	86,264	88,959	87,631	88,338	89,18	88,172
Be silikono	59,071	59,628	59,022	58,377	59,412	59,055	59,094

STORIO NUSTATYMAS

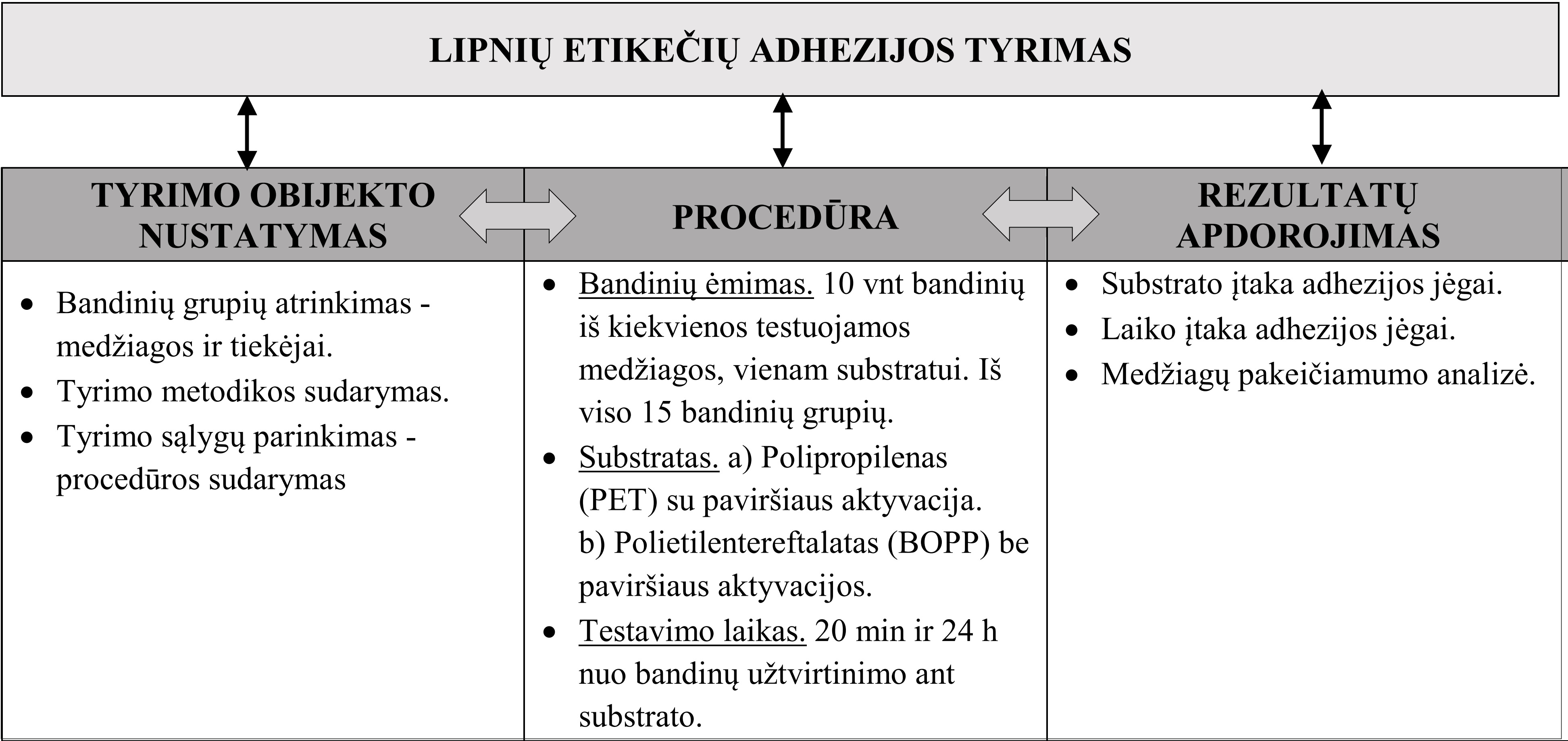
	T. TOP S2045	T. TOP TT-3N
1	132	130
2	132	137
3	134	131
4	131	133
5	139	133
6	132	134
7	136	131
8	131	134
9	132	131
10	134	137
	133,3	133,1
	2,5	2,5

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Technologinių įrenginių</u>		
				<u>išdėstymo planas</u>		
	1			Bandominių atspaudų spausdintuvas	1	
				DuPont Cromalin Largo2406		
	2			Lazerinio graviravimo įrenginys	1	
				DuPont Cyrel Digital Imager Spark 4835		
	3			Eksponavimo įrenginys	1	
				DuPont Cyrel FAST 1000 ECLF		
	4			Plovimo įrenginys	1	
				DuPont Cyrel FAST 1000 TD		
	5			Stalas 1	2	
	6			Spinta 1	1	
	7			Kėdė 1	2	
	8			Spaudos mašina Gallus Arsoma EM280	1	
	9			Ritinėlių pjovimo ir sukimo įrenginys	1	
				Neptune Scanmag 784 – 001		
	10			Spinta instrumentams	1	
	11			Spinta medžiagoms	1	
	12			Stalas 2	2	
	13			Kėdė 2	2	
	14			Pakavimo įrenginys - SMIPack S560 N	1	
	15			Stalas 3	1	
	16			Kėdė 3	1	
	17			Krėslas	2	
	18			Minkštasuolis	4	
	19			Stalas (poilsio kambariui)	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB „Aurika“	
DG-3	Studentas	I. Kurpavičiūtė			Specifikacija	
	Vadovas	lekt. dr. L. Gegeckienė				
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas				
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2015 - GI - MBD - 01		Laida
MBP						0
					Lapas	Lapų
					1	2

[illegible]

[illegible]

Lipnių etikečių adhezijos jėgos tyrimų loginė schema



Tiekėjai	FASSON*	RAFLATAC*	MANTER*	INTERCOAT*
Žalia	KLIJŲ RŪŠIS			
COAT	REM	REM	REM	
	UNIV	UNIV		
	SPEC	SPEC		
T. TOP	SPEC		SPEC	
PP GW	UNIV	UNIV		UNIV
	SPEC	SPEC	SPEC	

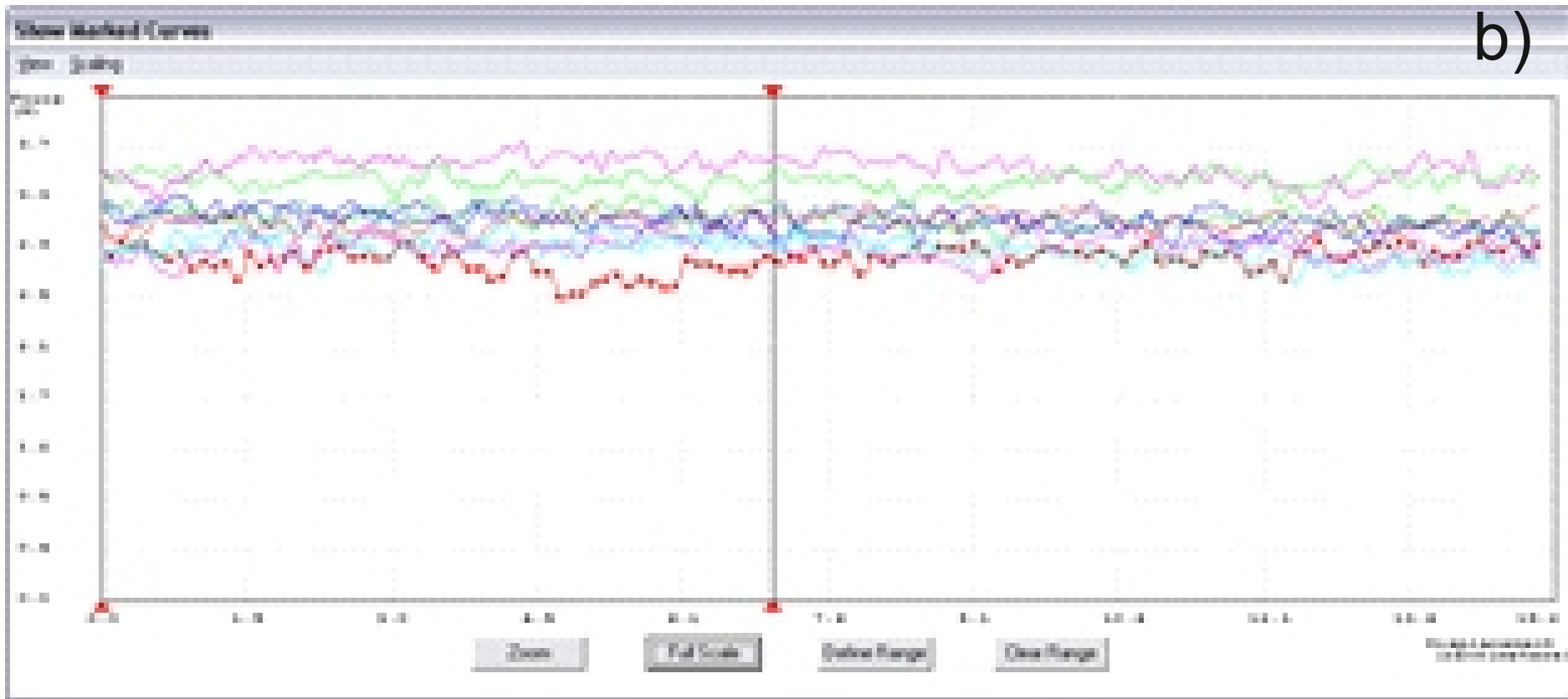
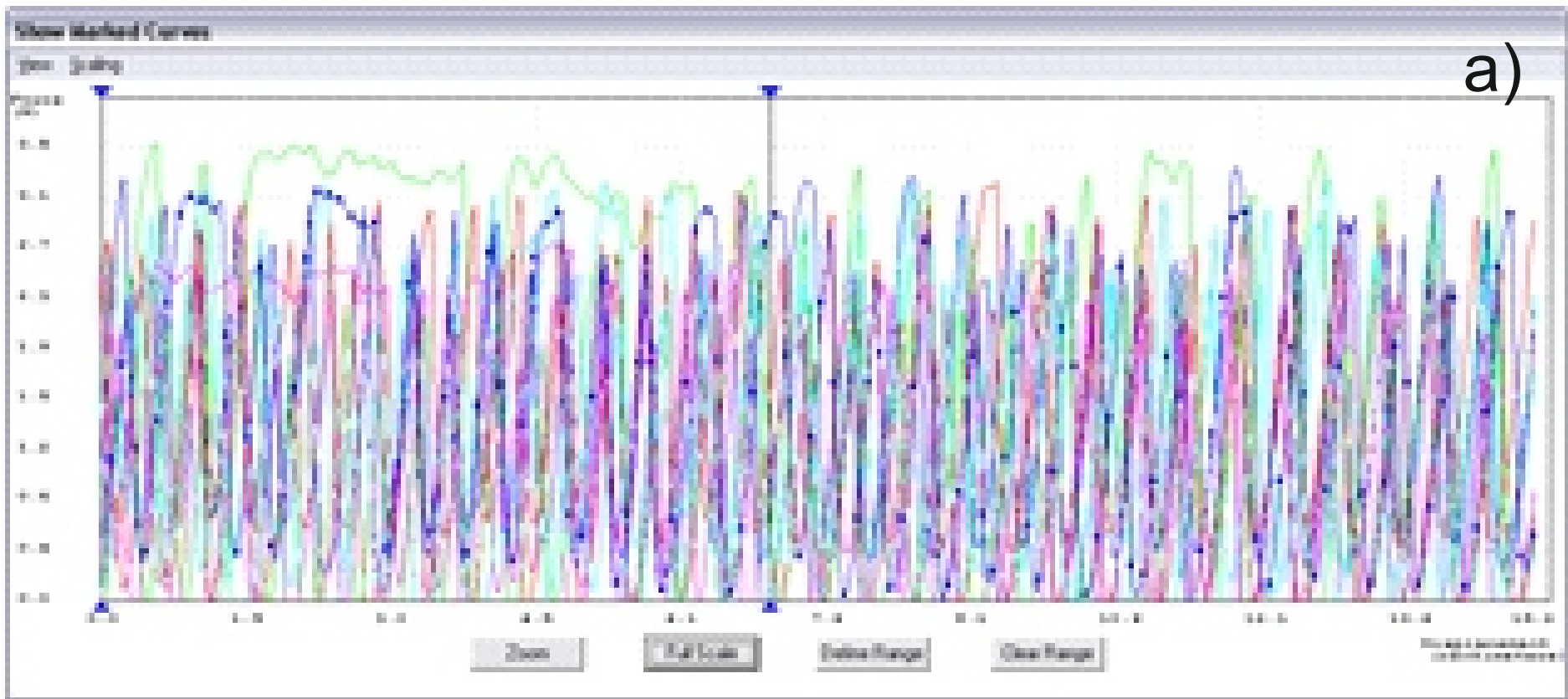
* žaliavų gamintojai

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas				Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB „Aurika“	
DG-3	Studentas I. Kurpavičiūtė				Lipnių etikečių adhezijos jėgos tyrimų loginė schema	Laida
	Vadovas lekt. dr. L. Gegickienė					0
	Konsult. lekt. dr. L. Gegickienė					
	Kat. ved. Doc. dr. K. Juzėnas					
Prelapas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				2015 - GI - MBP - 01	Lapas 1 Lapų 6

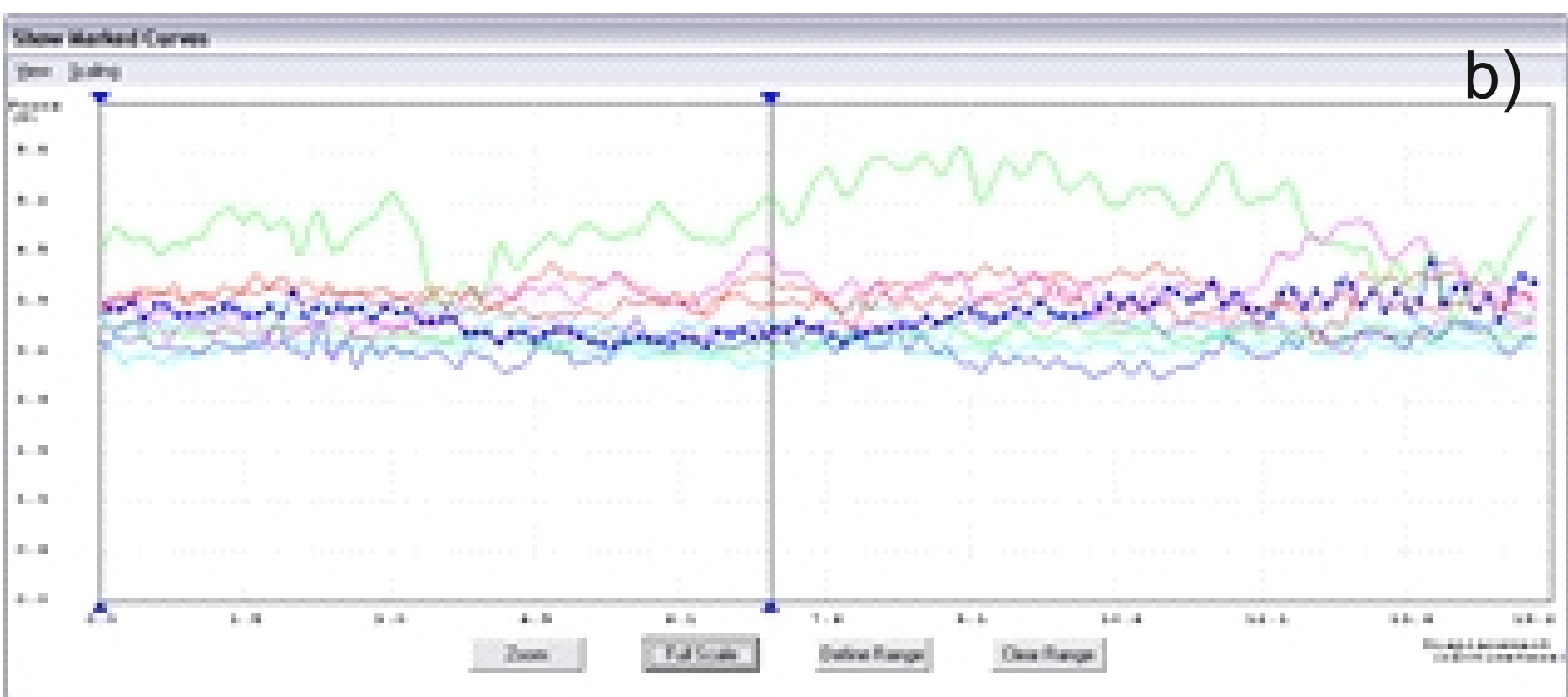
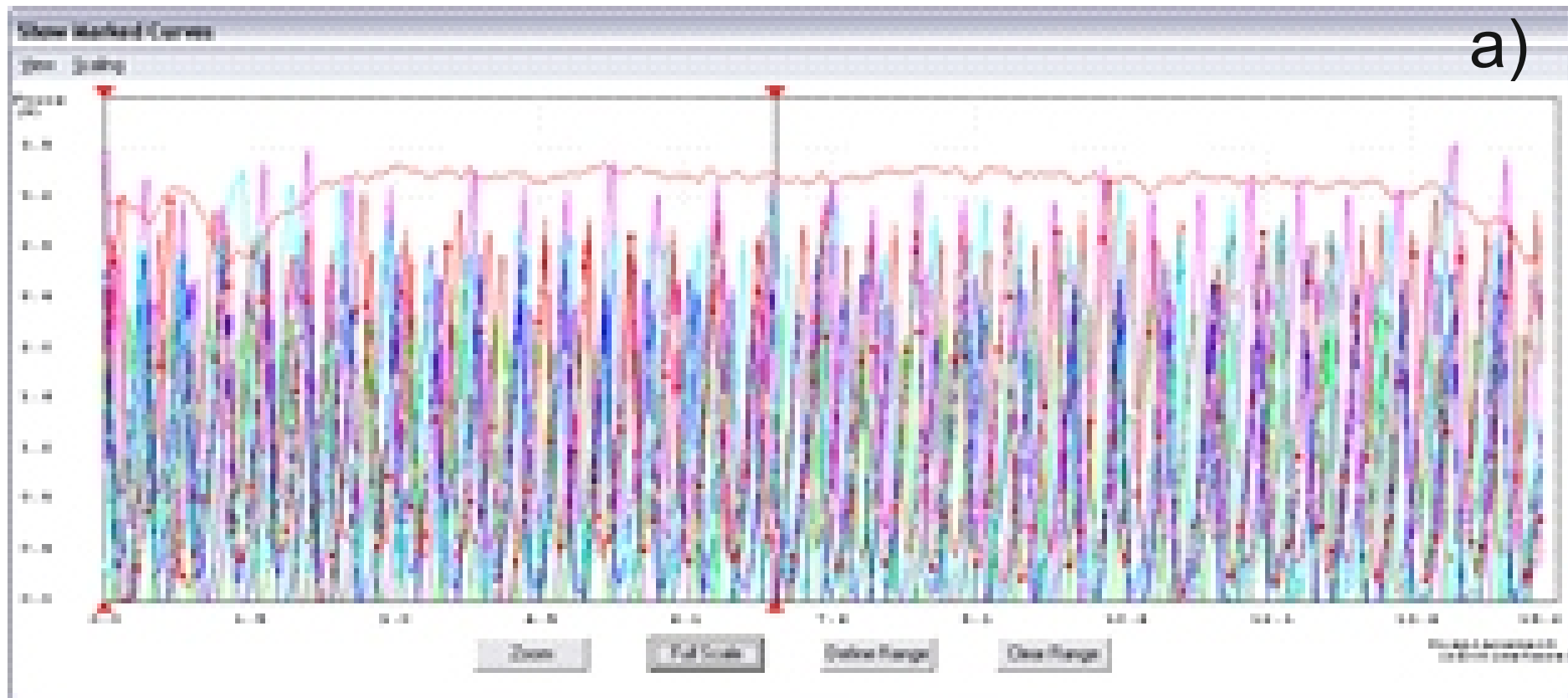
Adhezijos jėgos priklausomybė nuo laiko ir substrato

Tyrimų duomenys

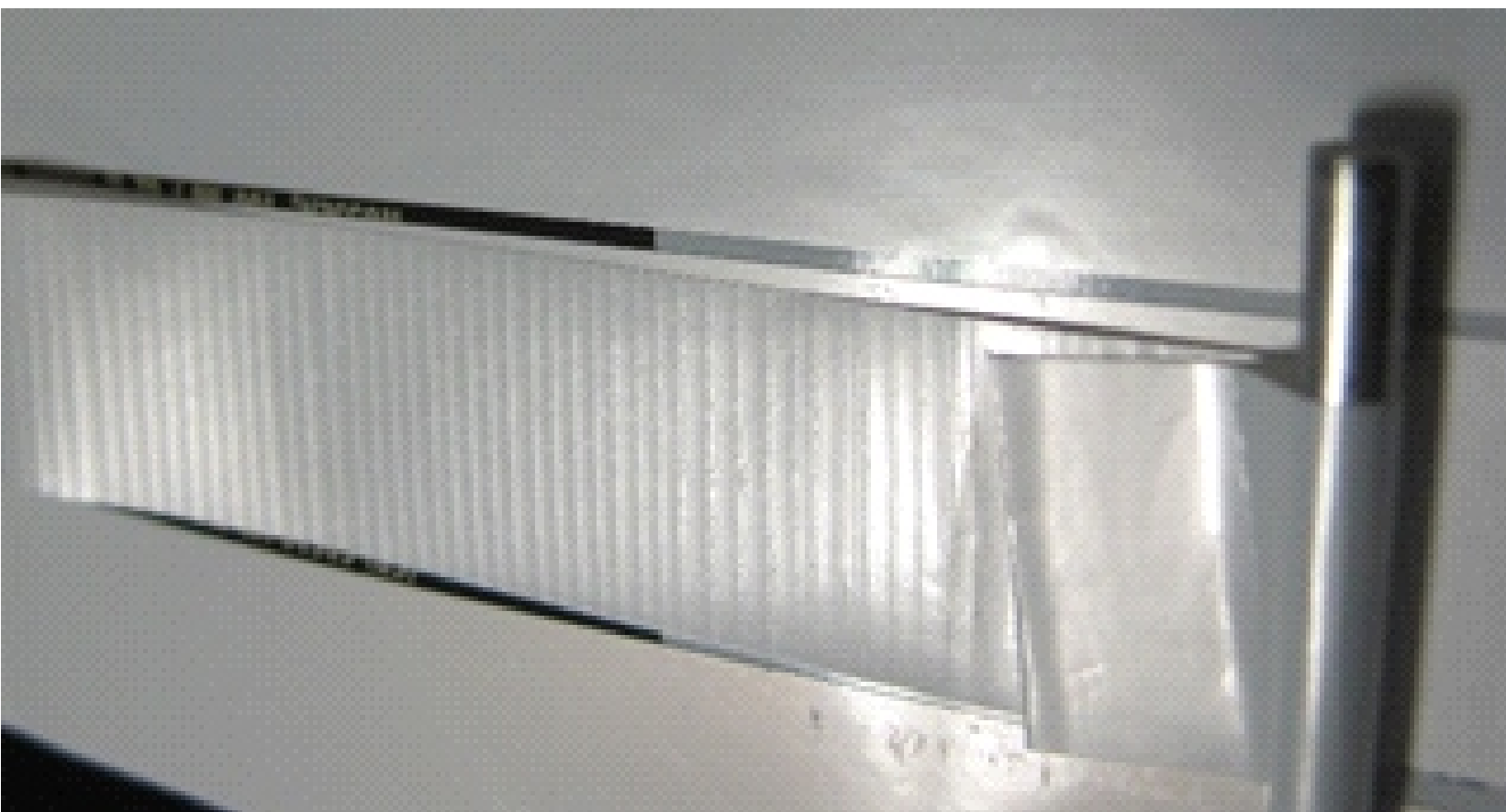
	FASSON* PP GW UNIV		RAFLATAC* PP GW UNIV		INTERCOAT* PP GW UNIV	
SUBSTRATAS	20 min	24 h	20 min	24 h	20 min	24 h
NEAKTYVUOTA	3,4	3,5	1,2	1,4	3,4	6,4
AKTYVUOTA	3,5	3,5	3,1	3,7	3,5	3,5
Gramatūra g/m ²	122,1		128		120,5	
Storis μm	129,5		130,2		127,6	



Atplėšimo jėgos pasiskirstymas. Žaliava: RAFLATAC PP GW UNIV; išlaikymas 20 min; substratas a) be aktyvacijos b) su aktyvacija



Atplėšimo jėgos pasiskirstymas. Žaliava: RAFLATAC PP GW UNIV; išlaikymas 24 h; substratas a) be aktyvacijos b) su aktyvacija



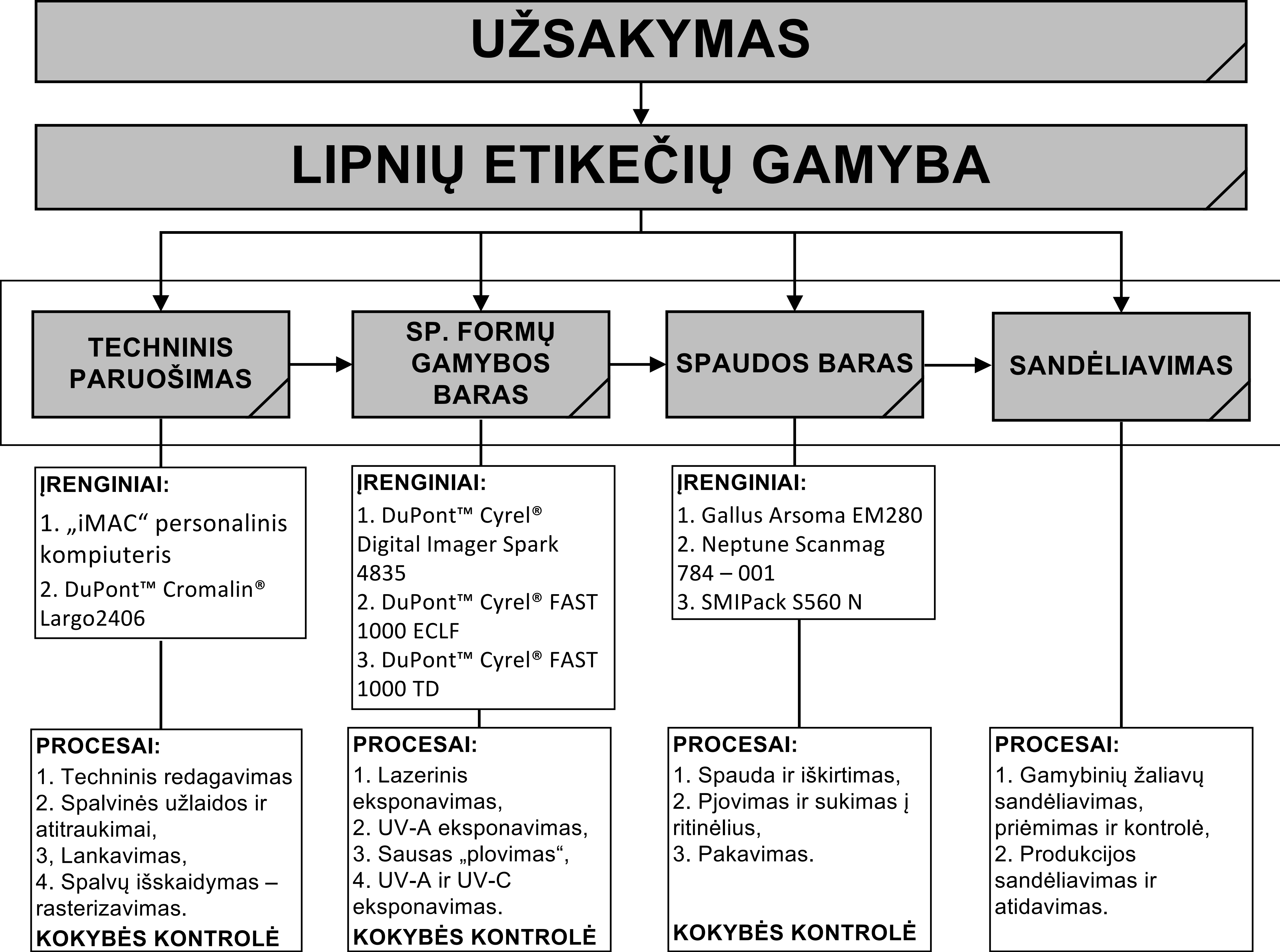
Lipnių etikečių medžiagų tiekėjų pakeičiamumo analizė

	FASSON*	RAFLATAC*	MANTER*	INTERCOAT*
COAT	KLIJŲ RŪŠIS			
	REM	REM	REM	
	UNIV	UNIV		
	SPEC	SPEC		
T. TOP	SPEC		SPEC	
PP GW	UNIV	UNIV		UNIV
	SPEC	SPEC	SPEC	

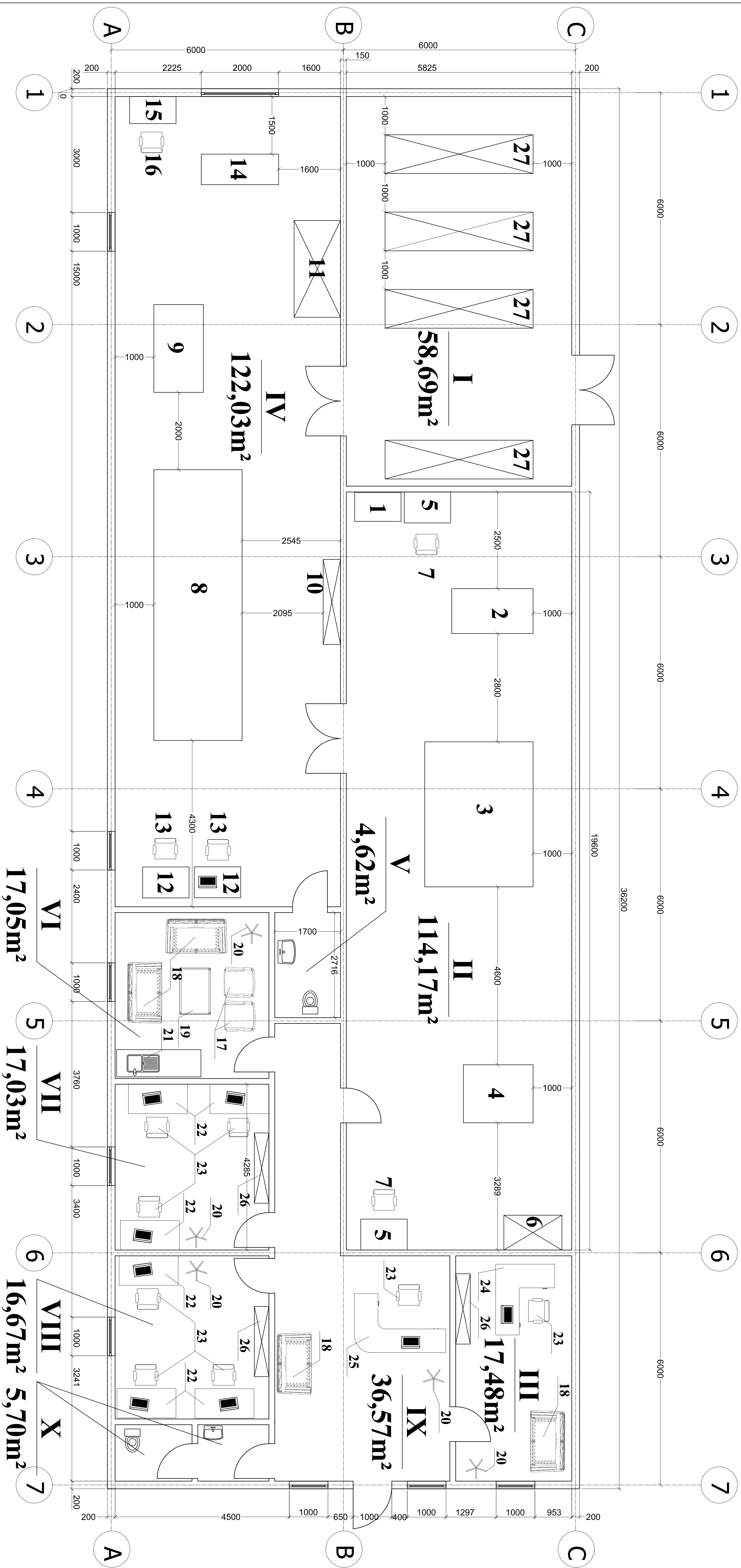
* žaliavų gamintojai

	GALIMA KEISTI
	NEREKOMENDUOJAMA
	NEGALIMA KEISTI

Lipnių etikečių gamybos technologinė schema



Spaudos ir pospaudiminių darbų, maketavimo, administracijos patalpų planas



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Lipnių etikečių gamybos technologijų analizė UAB "Aurika"
DG-3	Studentas Vardas Korson.	Spaudos ir pospaudininių darbų, makejavimo, administracijos patalpos. Masielis 1:50
Priėjimas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56 LT-51424 Kaunas	2015-GI-MBP-01
		Taisosi lapai: 5 6

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	243
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	3
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Tiesiniais metrais	m	3748896,00
4.2	Spausdinamos medžiagos kiekis	m ²	969415,95
4.3	Baigtos produkcijos kiekis	mln. egz.	98,7
5.	Gamybos kaštai	tūkst. €	861,77
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	€	
	Etiketė 1		0,008
	Etiketė 2		0,011
	Etiketė 3		0,011
	Etiketė 4		0,011
	Etiketė 5		0,026
	Etiketė 6		0,010
	Etiketė 7		0,007
	Etiketė 8		0,002
	Etiketė 9		0,006
	Etiketė 10		0,012
7.	Sąlyginio gaminio kaina	€	
	Etiketė 1		0,014
	Etiketė 2		0,020
	Etiketė 3		0,019
	Etiketė 4		0,020
	Etiketė 5		0,045
	Etiketė 6		0,018
	Etiketė 7		0,012
	Etiketė 8		0,004
	Etiketė 9		0,011
	Etiketė 10		0,021
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	tūkst. €	365
8.2	Apyvartinis kapitalas	tūkst. €	582,12
9.	Grynasis pelnas	tūkst. €	549,38
10.	Grynoji esamoji vertė	€	5302,9
11.	Pelningumo indeksas	-	1,29
12.	Atsipirkimo laikas	mėn.	6
13.	Darbuotojo vidutinis metinis atlyginimas	€	7285,71

