



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

Matas Brazionis

ŽVĖRELIŲ KAILIŲ IŠDIRBIMO ĮMONĖ

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Kęstutis Beleška

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

ŽVĖRELIŲ KAILIŲ IŠDIRBIMO ĮMONĖ

Baigiamasis magistro projektas
Chemijos inžinerija (kodas 621H81004)

Konsultantai:

Statybiniai sprendimai
Lekt. O. Viliūnienė

Finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai
Doc. dr. P. Oržekauskas

Aplinkosauginis vertinimas
Doc. dr. I. Stasiulaitienė

Darbuotojų sauga ir sveikata
Doc. dr. D. Nizevičienė

Vadovas

Doc. dr. Kęstutis Beleška

Recenzentas

Prof. dr. Virgilijus Valeika

Projektą atliko

Matas Brazionis

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

Tvirtinu:
Cheminės technologijos fakulteto dekanas
Prof. dr. E. Valatka

Dekano įsakymas Nr. ST18-F-02-1
2017 m. gegužės mėn. 2 d.

Suderinta:
Polimerų chemijos ir technologijos katedros vedėjas
prof. habil. dr. J. V. Gražulevičius
2017 m. gegužės mėn. 2 d.

**Tiriamąojo-taikomojo pobūdžio
MAGISTRO BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS**

*Išduota studentui **Matui Brazioniui***

1. Projekto tema: Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė.

2. Darbo tikslas ir uždaviniai.

Darbo tikslas: Suprojektuoti žvėrelių kailių išdirbimo įmonę.

Darbo uždaviniai: Sukurti ir ištirti žvėrelių kailių trumpalaikio konservavimo metodus. Sudaryti gaminamos produkcijos asortimento charakteristiką ir apibūdinti kokybinius rodiklius. Parinkti kailių išdirbimo technologiją, ją pagrįsti ir išanalizuoti. Apskaičiuoti žaliavų, cheminių medžiagų, technologinio vandens, elektros energijos reikalingus kiekius bei parinkti įrenginius. Atlikti statybinius sprendimus, finansinius ir ekonominius skaičiavimus, aprašyti darbuotojų saugos ir sveikatos bei aplinkosauginį vertinimą.

3. Projekto sudėtinės dalys:

Skaičiuojamasis – aiškinamasis raštas: Įvadas; Bendras darbo apibūdinimas ir pagrindiniai rodikliai; Mokslinė tiriamoji dalis; Technologinė dalis; Statybiniai sprendimai; Finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai; Aplinkosauginis vertinimas; Darbuotojų sauga ir sveikata; Išvados; Bibliografinių nuorodų sąrašas.

Grafinė medžiaga: Statybos teritorijos planas; Pastato patalpų planas ir įrenginių išdėstymas; Pastato patalpų pjūvis; Žvėrelių kailių išdirbimo technologinė schema.

Užduoties išdavimo data 2016 m. balandžio mėn. 26 d.

Užbaigto projekto pateikimo terminas 2017 m. birželio mėn. 6 d.

Vadovas: doc. dr. Kęstutis Beležka 2017-06-06
(vardas, pavardė) (parašas, data)

Užduotį gavau: Matas Brazionis 2017-06-06
(studento vardas, pavardė) (parašas, data)



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Cheminės technologijos fakultetas

(Fakultetas)

Matas Brazionis

(Studento vardas, pavardė)

Chemijos inžinerija, 621H81004

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. birželio mėn. 6 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Matas Brazionis**, baigiamasis projektas tema „Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

Brazionis, Matas. Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Kęstutis Beleška; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas.

Mokslų kryptis ir sritis: chemijos inžinerija, technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *kailis, išdirbimas, bebras, audinė, trumpalaikis konservavimas.*

Kaunas, 2017. 115 psl.

SANTRAUKA

Baigiamajame magistro projekte atliktais moksliniais tyrimais įrodyta, kad žvėrelių kailių konservavimui galima naudoti sukurtus trumpalaikio konservavimo metodus. Išdirbant trumpalaikio konservavimo žvėrelių kailius gaunama geresnė kailių kokybė, sutrumpėja kailių išdirbimo technologinis procesas, nes nereikalingas ilgas atmirkymo procesas, ir sumažėja nuotekų užteršimas dideliais natrio chlorido kiekiais.

Darbe pateiktas gaminamos produkcijos asortimentas ir charakteristika, kailių išdirbimo technologinė linija, kurios našumas yra: 25002 vnt. bebrų kailių ir 46233 vnt. audinių kailių per metus.

Suprojektuotas naujas pramoninis vieno aukšto pastatas, kurio bendrasis pastato vidaus plotas 898,79 m², sklypo plotas 1 ha.

Atlikti finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai. Nustatyta, kad investicija į projektą yra efektyvi ir greitai atsiperkanti, projekto investicijų atsipirkimo trukmė yra 2 metai ir 3 mėnesiai. Apskaičiuota projekto grynoji esamoji vertė yra teigiamas dydis (GEV = 1291933,16 Eur), todėl projektas yra priimtinas. Pelningumo indeksas (PI = 2,68) taip pat yra didesnis nei vienetas. Atliktas investicijų efektyvumo vertinimas įvairiais metodais, patvirtina, kad projektas yra efektyvus.

Aprašytas aplinkosauginis vertinimas ir žvėrelių kailių išdirbimo procesų poveikis aplinkai. Pagrindiniai taršos šaltiniai yra technologinių procesų nuotekos ir susidaranti atliekos.

Taip pat aprašytas darbuotojų saugos ir sveikatos vertinimas. Įvertinta profesinė rizika, gamybos saugumas, sprogimo ir gaisro pavojus, priskirtos darbo higienos normos. Pastatas pagal sprogimo ir gaisro pavojų, atsižvelgiant į jame esančias ar naudojamas medžiagas ir jų charakteristikas, priskiriamas E_g kategorijai (nedeğişios medžiagos ir medžiagos šaltoje būsenoje).

Brazionis, Matas. *Enterprise Of Wild Animal Fur Processing*: Master's thesis in Chemical Engineering / supervisor assoc. prof. Kęstutis Beleška. The Faculty of Chemical Technology, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Chemical Engineering, Technology Sciences

Key words: *fur, tanning, processing, beaver, mink, temporary preservation.*

Kaunas, 2017. 115 p.

SUMMARY

Regarding scientific research conducted along this masters project, substantial evidence was brought in support of possibility to apply temporary preservation methods in order to process and preserve animal fur. Based on evidence, fur processing using temporary preservation method increases quality and reduces production time. Mainly due to the fact it eliminates the need of time consuming processing procedure and significantly reduces amounts of municipal waste containing large amounts of sodium chloride.

In this work you will find characteristics and descriptions of products and production line, which has efficiency as it follows: 25002 units of beaver pelts and 46233 units of mink pelts annually.

In addition, it also has a project for constructing a new 1 floor industrial building, with general interior space of 898,79 m² being built on industrial area equivalent to 1 ha.

Along the research we conducted financial and economical calculations. Based on these calculations, this investment into new project has proven to be efficient and cost effective with projected financial payback within 2 years and 3 months. According to calculations, the net present value for this project (NPV) is a positive figure, (NPV = 1291933.16 EUR), therefore project is acceptable. Profitability index (PI = 2.68) and also is more than 1. Relying on investment effectivity evaluation using various methods, it can be consistently confirmed that the project is effective.

The evaluative description has been provided regarding environment protection and direct influence on environment due to business procedures within animal fur processing enterprises. Main sources of pollutants is municipal waste building up along technological processes and industrial sewage.

In addition, there is a description regarding health and safety evaluation for employees. Professional risk, safety of production line, fire or explosion hazards and hygiene has also been taken into consideration. Based on fire and explosion risk evaluation for these building and materials maintained and used during production process, the building has been regarded as belonging to category E_g (None flammable and in cold state).

Turinys

1. Įvadas	10
2. Bendras darbo apibūdinimas ir pagrindiniai rodikliai	12
2.1. Pradinė padėtis.....	12
2.2. Statybos miesto charakteristika ir pagrindimas	12
2.3. Projektuojamo objekto aprūpinimas žaliavomis, medžiagomis, energija ir darbo jėga	13
2.4. Gamybinio pajėgumo pagrindimas.....	14
2.5. Pagrindiniai projekto rodikliai	15
3. Mokslinė tiriamoji dalis	16
3.1. Literatūros apžvalga	16
3.1.1 Kailių konservavimas.....	16
3.1.2. Trumpalaikis kailių konservavimas	17
3.2. Mokslinio tiriamojo darbo tikslas.....	18
3.3. Medžiagos ir metodai	19
3.4. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas	21
3.4.1. Kiškio kailių trumpalaikis konservavimas.....	21
3.4.2. Kailio ištraukos pH vertės kitimai konservavimo metu.....	21
3.4.3. Baltymų kiekio tyrimas.....	22
3.4.4. Drėgmės kiekio ir bakterijų kitimo kailiuose tyrimas.....	23
3.4.5. Suvirimo temperatūros tyrimas	24
3.5. Išvados	25
4. Technologinė dalis	27
4.1. Išleidžiamos produkcijos asortimentas	27
4.2. Išleidžiamos produkcijos charakteristika.....	27
4.3. Žaliavos charakteristika ir asortimentas, žaliavos kiekio ir rūšingumo skaičiavimas, gamybinių partijų dydis ir komplektavimas	28
4.3.1. Niekalo kiekis žaliavoje	28
4.3.2. Išdirbamos žaliavos kiekis	29
4.3.3. Žaliavos asortimentas.....	29
4.3.4. Išdirbamos žaliavos kiekis pirmarūšiais vienetais	29
4.3.5. Išdirbamų gamybinių partijų kiekis ir žaliavos poreikis.....	30
4.4. Technologijos parinkimas, pagrindimas, analizė	30
4.5. Įrenginių ir mašinų parinkimas, kiekio skaičiavimas	41

4.5.1. Įrenginių parinkimas	41
4.5.2. Įrenginių kiekio skaičiavimas	42
4.5.3. Mašinų parinkimas	45
4.5.4. Mašinų kiekio skaičiavimas	46
4.6. Įrenginių specifikacija, eksploatacija ir remontas	49
4.7. Vidaus transportas	53
4.8. Technologinėms reikmėms reikalingo vandens, šilumos, garo ir elektros energijos skaičiavimas.....	53
4.8.1. Vandens skaičiavimas technologinėms reikmėms.....	53
4.8.2. Šilumos kiekio skaičiavimas technologiniams procesams	54
4.8.3. Garo kiekio skaičiavimas	57
4.8.4. Elektros energijos technologinėms reikmėms skaičiavimas.....	58
4.9. Medžiagų technologiniams reikalams sunaudojimo skaičiavimas	59
5. Statybiniai sprendimai.....	62
5.1. Bendrieji duomenys	62
5.2. Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara.....	63
5.3. Bendrųjų statinio (pastato) inžinerinių sistemų ir technologinės įrangos sprendimai	64
6. Finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai	65
6.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė.....	65
6.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	67
6.3. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas	68
6.4. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	69
6.5. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos	71
6.6. Gamybos kaštai.....	71
6.6.1. Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas.....	71
6.6.2. Netiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas	81
6.7. Finansinės ir investicinės sąnaudos	88
6.8. Gaminių kainos skaičiavimas	88
6.9. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai.....	90
6.10. Investicijų efektyvumo vertinimas	92
6.10.1. Vidutinių svertinių kapitalo kaštų skaičiavimas	92
6.10.2. Diskontuotas investicijų atsipirkimo laikotarpio skaičiavimas.....	92
6.10.3. Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas.....	93
6.10.4. Vidutinės pelno normos skaičiavimas	94
6.10.5. Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas	95

6.10.6 Lūžio taško skaičiavimas	95
6.10.7. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	97
7. Aplinkosauginis vertinimas	98
7.1. Naudojami ištekliai, žaliavos ir medžiagos	98
7.2. Objekto veiklos sąlygojama fizikinė ir biologinė tarša	99
7.3. Atliekų tvarkymo sprendiniai	100
7.4. Naudojamo vandens ir nuotekų teršalų balansas	102
8. Darbuotojų sauga ir sveikata	104
8.1. Projektuojamojo objekto charakteristika	104
8.2. Profesinės rizikos vertinimas	104
8.3. Saugi gamyba	106
8.4. Darbo higiena	107
8.5. Gaisrinė sauga.....	109
Išvados.....	112
Bibliografinių nuorodų sąrašas.....	113

1. Įvadas

Dar nuo seniausių laikų žmogus naudojo odas ir kailius. Kailiai labai universali medžiaga, kuri buvo gyvybiškai svarbi žmogaus organizmo apsaugai dar ankstyvuose amžiuose. Kailiai – tai seniausi žmonių rūbai, kurie apsaugodavo nuo šalčio. Odų ir kailių išdirbimas yra labai senas ir sudėtingas procesas. Išdirbimo technologijos bėgant laikui kito, tačiau yra išlikusios iki šių dienų ir yra nuolat tobulinamos.

Pačius pirmuosius išdirbimo požymius galima rasti jau ankstyvajame paleolito laikotarpyje. Sienų tapyboje vaizduojamos kailių išdirbtuvės byloja apie tai, jog kailiai užėmė svarbią vietą žmogaus gyvenime [1].

Laukinių gyvūnų naudojimas kailiniams gaminiams yra kontroliuojamas ir prižiūrimas Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerijos. Kailiniais gaminiams, išdirbtais iš retų ar saugomų gyvūnų kailių, negali būti prekiaujama. Kailių pramonės veikla ir medžiojamų gyvūnų kontrolė užtikrina tinkamą aplinką bei ekologiją skirtinguose regionuose. Medžiotojai, dalyvaujantys laukinio pasaulio mokslinėse programose, privalo medžioti taip, kad kontroliuotų perteklių gyvūnų populiacijose. Tokios programos apsaugo nuo ligų plitimo ir palaiko gyvūnų populiacijų pusiausvyrą.

Lietuvoje sparčiai kuriasi nauji ūkiai, daugėja kailinių žvėrelių augintojų. Jų šalyje jau yra daugiau nei 150. Pasaulinėje rinkoje kailių poreikis stipriai svyruoja, kailių paklausa yra mados reikalas. Pavyzdžiui, lapės ateina į madą ir vėl išnyksta, tačiau audinės madingos amžinai, jų kailių poreikis nuo 2000 m. pasaulyje išaugo trigubai [2].

Su išdirbama oda ir kailiais būtina elgtis itin atsargiai. Reikia kruopščiai atlikti visus technologinius procesus, nes bet koks nukrypimas nuo technologijos gali labai pakenkti produkto savybėms ir galutinei jo kokybei, gali būti sugadinta išdirbta produkcija. Todėl yra svarbu teisingai atlikti visus technologinius procesus, aprašytus kailių išdirbimo metodikose.

Projektuojamoje įmonėje kailiai išdirbami pagal parinktą kailių išdirbimo metodiką, naudojant kokybiškas chemines medžiagas ir našius įrenginius. Teisingas išdirbimo technologijos parinkimas ir atlikimas bei kokybiškas įrenginių darbas garantuoja aukštą gaminio kokybę.

Projektuojamoje kailių išdirbimo įmonėje bus išdirbami trumpalaikiai konservuoti bebrų ir audinių kailiai. Išdirbant trumpalaikiai konservuotus žvėrelių kailius, yra žymiai sumažinamas sunaudojamo natrio chlorido kiekis, geresnė odų ir kailių kokybė, sutrumpėja kailių išdirbimo trukmė, nes nereikalingi ilgi atmirkymo procesai ir sumažėja nuotekų užteršimas dideliais natrio chlorido kiekiais.

Šio darbo tikslas – suprojektuoti žvėrelių kailių išdirbimo įmonę.

Siekiant užbrėžto tikslo būtina išspręsti šiuos uždavinius:

1. Sukurti ir ištirti žvėrelių kailių trumpalaikio konservavimo metodus.
2. Sudaryti gaminamos produkcijos asortimento charakteristiką ir apibūdinti kokybinius rodiklius.
3. Parinkti kailių išdirbimo technologiją, ją pagrįsti ir išanalizuoti.
4. Apskaičiuoti žaliavų, cheminių medžiagų, technologinio vandens, elektros energijos reikalingus kiekius bei parinkti įrenginius.
5. Atlikti statybinius sprendimus, finansinius ir ekonominius skaičiavimus, aprašyti darbuotojų saugos ir sveikatos bei aplinkosauginį vertinimą.

2. Bendras darbo apibūdinimas ir pagrindiniai rodikliai

2.1. Pradinė padėtis

Projektuojamos įmonės planuojamas gamybinis pajėgumas 70 tūkst. vienetų išdirbtų kailių per metus, t.y. 24,5 tūkst. vienetų bebrų kailių ir 45,5 tūkst. vienetų audinių kailių. Produkcija bus realizuojama Lietuvoje ir užsienio šalyse. Panaudojus patobulintas išdirbimo technologijas, naujus įrenginius ir įdiegus griežtą darbuotojų atliekamų darbų kontrolę, įmonėje išdirbti žvėrelių kailiai galės konkuruoti su užsienyje gaminamais gaminiais. Taip pat išleidžiama produkcija savo kokybe, prekine išvaizda, mechaninėmis ir fizikinėmis savybėmis patenkins vartotojų keliamus poreikius.

2.2. Statybos miesto charakteristika ir pagrindimas

Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė bus statoma Kaune, laisvojoje ekonominėje zonoje. Kaunas, tai Lietuvos miestas, kuris pagal savo dydį užima antrą vietą [3]. Bendras miesto plotas – 15,7 tūkst. ha. Visais laikais Kaunas buvo pramonės centru ir stengiasi juo išlikti. Materialinės ir tiesioginės užsienio investicijos į pramonę Kaune – vienos iš didžiausių struktūroje. Miestas taip pat turi gerą techninę bazę, didelį kurybinį potencialą, darbo rikoje yra gan didelė pasiūla kvalifikuotos ir pigios darbo jėgos [4].

Kauno laisvoji ekonominė zona (Kauno LEZ) yra 534 ha plotą užimanti pramoninės plėtros teritorija. Ši teritorija gali pasigirti gera geografine vieta, suteikiamomis valstybės mokestinėmis lengvatomis. Kauno LEZ yra įsikūrusi pagrindinių transporto koridorių sankirtoje [5].

Kauno LEZ teritorijoje sklypai yra aprūpinti pramonei reikalinga infrastruktūra: dujotiekis, vandentiekis ir kanalizacija, lietaus nuotekų sistema, asfaltuotas kelias iki sklypo ribos, taip pat neribojama elektros galia.

Remiantis išdestytais duomenimis galima teigti, kad projektas yra tikslingas ir įmonė dirbs pelningai, taip pat bus sukuriamos naujos darbo vietos.

2.3. Projektuojamo objekto aprūpinimas žaliavomis, medžiagomis, energija ir darbo jėga

Projektuojamos kailių išdirbimo įmonės gaminama produkcija yra bebrų ir audinių kailiai. Bebrų kailiai yra vertinami dėl jų atsparumo dėvėjimuisi, tokie kailiai gali tarnauti apie 18 sezonų. Dėka modernių technologijų, kurios suteikia galimybę iš šių gyvūnų kailių sukurti labai platų pusgaminių dizainą ir spalvinę gamą, šie kailiai gali būti plačiai naudojami. Švelniakailių kailinių gamyboje vieni iš plačiausiai naudojamų yra audinių kailiai, kaip ir buvo minėta anksčiau, audinių kailių poreikis nuo 2000 m. pasaulyje išaugo trigubai.

Projektuojamoje įmonėje 50 – 60 % bebrų kailių žaliavos bus superkama iš medžiotojų, likusi bebrų žaliavos dalis, taip pat ir audinių visa žaliava bus perkama aukcionuose, užsienio šalyse bei iš Lietuvos kailinių gyvūnų augintojų. Daugiau kaip trečdalis parduodamų audinių kailių yra išauginama Danijoje (2015-2016 sezone Danijoje išauginta 18,6 mln. audinių) [2]. Švelniakailių žvėrelių augintojai Lietuvoje pajėgia jų užauginti pakankamai, tačiau aukcionuose kailiai yra rūšiuojami ir atrinkus geriausius, jiems suteikiamas to aukciono prekės ženklas. Pavyzdžiui, Helsinkyje „Saga Furs“ aukcione yra suteikiamas „Saga“ arba „Saga Royal“ prekės ženklas, pastarasis reiškia, kad kailio kokybė yra pati aukščiausia. Perkant kailius iš tokių aukcionų dar yra gaunama auksu siuvinėta etiketė, jų kaina yra didesnė, tačiau tokius kailius galima papuošti prekės ženklu [2]. Todėl didžioji dalis žaliavos bus perkama Kopenhagos (Danija) arba Helsinkio (Suomija) aukcionuose ir užsakomas transportas kailių parvežimui iki Kauno.

Medžiagos, kurios bus reikalingos atlikti technologiniams procesams bus perkamos iš firmų Lietuvoje, tokių kaip: UAB „Chromtech“, UAB „Margūnas“, UAB Brenntag Lietuva“ ir kitų.

Technologinių įrenginių ir mašinų funkcionavimui yra reikalingas energijos šaltinis. Projektuojama įmonė reikiamą energiją gaus iš AB „Energijos skirstymo operatorius“ (ESO), kuri tiekia elektros energiją ir dujas. Reikalingas vanduo technologiniams procesams ir buitiniams reikmėms bus gaunamas iš miesto vandentiekio. Gamybinės nuotekos bus surenkamos (kurios užterštos – išvalomos) ir išleidžiamos į miesto tinklus. Už vandentiekio ir nuotekų tinklą Kaune yra atsakinga UAB „Kauno vandenys“.

Kaunas pasižymi aukštu išsilavinimo lygiu. Reikalingi specialistai yra ruošiami taip pat Kaune, Kauno technologijos universitete, todėl problemų su darbo jėga neturėtų kilti.

2.4. Gamybinio pajėgumo pagrindimas

Projektuojamos įmonės gamybinis pajėgumas viršija 70 tūkst. išdirbtų kailių per metus. Per parą bebrų – 99 vnt., audinių – 183 vnt. kailių. Lietuvoje šiuo metu yra nemažai kailinius siuvančių imonių, tokiu kaip: AB „Vilniaus kailiai“, UAB „Alegro forte“, UAB „Vilko kailiniai“, UAB „Daulora“, UAB „Roris ir Ko“, UAB „Bagirela“ ir kt., kurios siuva kailinius ir gamina aksesuarus iš jų. Tokių kailinių gamybai reikalingi tik kokybiški kailiai. Todėl projektuojant kailių išdirbimo įmonę yra tikimasi, jog ateityje įmonės pajėgumas ir šių kailių paklausa tik didės.

Projektuojamos įmonės įrenginius galima lengvai sustabdyti ir naujai paleisti, jie yra periodinio veikimo, todėl darbo režimas yra nutraukiamas.

Metinis gamybos darbo laiko balansas:

- kalendorinės dienos: 365;
- šventinės ir poilsio dienos: 113;
- normalus darbo fondas: 252;
- pamainų skaičius: 1 pamaina;
- darbo trukmė: 8 val.

2.5. Pagrindiniai projekto rodikliai

Pagrindiniai projekto finansiniai ir ekonominiai rodikliai pateikti 2.1 lentelėje. Visi finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai yra atlikti ir pateikti 6 skyriuje „Finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai“.

2.1 lentelė. Pagrindiniai projekto rodikliai

Eil. Nr.	Rodikliai	Projekto
1	Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais:	
	Bebrų kailiai	25002
	Audinių kailiai	46233
2	Realizacinės pajamos, Eur	1222293,12
3	Įmonės personalas, žmonėmis:	15
	Iš to skaičiaus darbininkai	11
4	Darbo našumas, vnt./d.	282
5	Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur	
	Dirbančiojo	10568,36
	Darbininko	15454,68
6	Gamybos kaštai, Eur	695259,38
7	Gaminio pilnoji savikaina, Eur	
	Bebrų kailiai	467761,11
	Audinių kailiai	550816,49
8	Grynasis pelnas, Eur	292143,88
9	Investicijų apimtis, Eur	767700,00
10	Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	35,01
11	Apyvartos rentabilumas, %	23,90
12	Kapitalo rentabilumas, %	37,74
13	Apyvartos trukmė, dienomis	45
14	Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	1,106
15	Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	2,2
16	Projekto grynoji esamoji vertė, Eur	1291933,16
17	Kapitalo kaštai, %	5
18	Vidutinė pelno norma, %	20

3. Mokslinė tiriamoji dalis

3.1. Literatūros apžvalga

3.1.1 Kailių konservavimas

Konservavimo tikslas – apsaugoti kailius nuo autolizės ir puvinimo procesų. Drėgmė pašalinama džiovinant, sūdant ir vartojant chemines medžiagas. Drėgmės kiekis kailiuose yra vienas iš jos tinkamo konservavimo rodiklių. Paveikus kailius koncentruotu valgomosios druskos tirpalu, padidėja osmosinis slėgis, lėčiau dauginasi bakterijos. Yra žinoma, kad bakterijos sparčiau dauginasi silpnai šarminėje aplinkoje, o autolizės procesai vyksta silpnai rūgščioje terpėje [6]. Kailiams konservuoti vartojamos antiseptinės medžiagos, kurios turi baktericidinių ir bakteriostatinių savybių: paradichlorbenzolas, naftalinas, kalcinuota soda, silicio heksafluoridas.

Pagrindiniai kailių konservavimo būdai yra šie:

- Sūdymas. Sūdant iš kailių pašalinama laisva drėgmė, kailiuose lieka sotus šios druskos tirpalas. Sūdant keičiasi osmosinis slėgis, vyksta fizikiniai ir cheminiai kailių baltymų kitimai ir cheminė baltymo aktyvių grupių sąveika su druska. Susidaro nepalankios sąlygos bakterijų ir fermentų veiklai.
- Džiovinimas. Šiuo būdu pašalinama drėgmė ir sustabdoma mikroorganizmų veikla. Džiovinant būtina tolygiai pašalinti drėgmę visame kailio plote ir storyje. Netolygus džiovinimas apsunkina išdirbimą.
- Sūdymas ir džiovinimas. Pradžioje kailiai sūdomi, nes sūdymas pakeičia pirmąją džiovinimo stadiją, apsaugo kailius nuo suragėjimo ir puvinimo džiovinant. Džiovinant drėgmės kiekis kailiuose palaipsniui mažėja, o druskos koncentracija – didėja. Kai tirpalas, esantis kailiuose, pasidaro sotus, druska kristalizuojasi kailio paviršiuje ir viduje. Sūdyti ir džiovinti kailiai turi mažiau defektų nei tik džiovinti, tačiau jų trūkumas – higroskopiskumas.
- Pikeliavimas. Tai kailių apdorojimas rūgštis ir druskos tirpalu. Šis metodas naudojamas konservuoti kailius arba plikes. Privalumas tame, kad nereikia sūdyti, sumažėja transportavimo išlaidos, gaunamos geresnės kokybės šikšnos, nes nėra konservavimo defektų.
- Sūdymas ir šikšnimas. Kailiai ištiesinami poodžiu į viršų, užberiamos ir lengvai įtrinamos konservavimo medžiagos ir kailiai kraunami, kol susidaro rietuvė, kurioje laikoma ne mažiau kaip 7 paras.
- Rauginimas. Jis naudojamas karakulio kailių konservavimui. Tai kailių apdorojimas miltų raugu, kuris ruošiamas iš stambiai sumaltų avižinių ar miežinių

miltų ir neutralios druskos. Rauginimo metu vyksta pikeliavimas organinėmis rūgštimis, dažniausiai pieno rūgštimi. Rauginant kailius susidaro dujos, kurios purena dermą ir ženkliai pakeičia jos struktūrą. Po rauginimo kailiai džiovinami, valomi nuo raugo likučių ir dulkių, jų plaukų danga plaunama ir po to baigiami džiovinti.

- Trumpalaikis konservavimas. Šiuo metodu kailiai konservuojami naudojant labai mažai natrio chlorido. Konservuojama užberiant natrio chlorido ir antiseptiko silpną mišinį ant kailių ir laikant juos rietuvėse. Privalumas yra tame, kad mažai sunaudojama natrio chlorido, geresnė odų kokybė, mažiau teršiama aplinka [7].

3.1.2. Trumpalaikis kailių konservavimas

Kailių konservavimas turi būti atliktas nedelsiant po jo nulupimo. Tai turi būti padaryta greitai, siekiant apsaugoti kailius nuo mikroorganizmų, iki kol kailiai bus išdirbti. Kailių konservavimas turi būti pradėtas iškart po gyvūno paskerdimo ir tai neturi būti atidėliojama [8]. Pirmieji bakterijų atakos požymiai yra plaukų slinkimas, kurį seka spalvos pakitimas ir amoniako kvapas.

Trumpalaikis kailių konservavimo metodas turėtų būti dažniau naudojamas dėl savo ekologiškumo, t.y. mažesnio aplinkos teršimo. Trumpalaikis kailių konservavimas atliekamas naudojant arba natrio chloridą, kalcio hipochloritą, cinko chloridą, benzalkonio chloridą arba ditiokarbamidus. Trumpalaikiui kailių konservavimui plačiausiai naudojamas yra natrio chloridas ir ditiokarbamidai. Stipresnės cheminės medžiagos yra naudojamos vasaros metu [9].

Naudojant bet kurią cheminę medžiagą, reiktų atkreipti dėmesį į su jomis susijusias tam tikras rekomendacijas ir individualias rekomendacijas. Odų tyrimų centras (angl. CSIRO Leather Research Centre) trumpalaikiam odų ir kailių konservavimui rekomenduoja naudoti 30 % natrio chloridą, kalcio hipochloridą, cinko chloridą, benzalkonio chloridą. Pavyzdžiui, Australijoje jau 30 metų šiam tikslui buvo naudojami chloridai be jokių priedų. Šis trumpalaikis kailių konservavimo būdas yra plačiai naudojamas išlaikyti juos 1-3 dienas, tam net nereikia pridėti jokių priedų, tokių kaip fungicidai. Ilgesniam konservavimui ir esant 25 °C temperatūrai, jau būtini fungicidai, kad apsaugoti kailius nuo pelėsių augimo. Kailių konservavime reiktų atkreipti dėmesį į tai, kad konkretaus metodo parinkimas priklauso nuo konkrečių sąlygų ir reikalavimų, įskaitant ir vėlesnį kailių likimą.[10].

Tradiciskai kailiai yra konservuojami juos džiovinant arba sūdant. Džiovinimo būdas naudojamas smulkesnėms operacijoms atlikti, kai naudoti druską yra per daug brangu arba nėra

galimybės. Sūdymas yra kur kas patrauklesnis konservavimo būdas, kurio dėka greičiau pasiekiami norimų rezultatų. Tačiau šie du metodai turi ir trūkumų, dėl kurių kartais negali būti taikomi. Pavyzdžiui, džiovinimui reikalinga didelė erdvė, kad laisvai galėtų vaikščioti oras, o druską gali būti sudėtinga pašalinti. Kai kuriais atvejais, kai reikalingas tik trumpalaikis odų konservavimas, sūdymas nėra tam pats tinkamiausias variantas.

Ilgalaikės paieškos kitų konservavimo metodų, kurie galėtų pakeisti jau esamus, ir kurie neturėtų tokių trūkumų, priveda iki tokių sprendimų kaip naudojimas bakteriostatikų, baktericidų, biocidų ir kt., jų veikimo principas – tam tikrą laiką apsaugoti kailius nuo bakterijų augimo. Skirtingai nei sūdyimo ar džiovinimo metodai, kurie gali būti taikomi neribotam laikui, kiti konservavimo metodai cheminiais preparatais yra retai naudojami.

Yra cheminių medžiagų, kurios apsaugo kailius nuo bakterijų per visą konservavimo procesą, tačiau jos yra gana pavojingos, su jomis nemalonu, sudėtinga arba brangu dirbti. Dėl šių aplinkybių kailių konservavime cheminės medžiagos paprastai naudojamos būtent trumpalaikiam konservavimui. Įvairios cheminės medžiagos turi skirtingą poveikį kailiams, taikant jiems trumpalaikio konservavimo metodą. Galima teigti, kad trumpalaikio konservavimo metodas yra vienas iš sudėtingesnių pirminių apdirbimo būdų.

Trumpalaikis konservavimo metodas yra geras, nes taikant šį būdą, išvengiama sūdyimo ar kitų ilgalaikio konservavimo metodų. Taip pat šis metodas laikinai apsaugo kailius nuo bakterijų poveikio, nuo 3 dienų iki 3 savaičių, kailių savybės pakinta labai minimaliai. Trumpalaikio konservavimo metodas yra ekologiškesnis ir daug pigesnis nei kiti.

3.2. Mokslinio tiriamojo darbo tikslas

Kad sumažėtų bakterinis užterštumas ir išlaikytų savo savybes, žvėrelių kailiai po jų nulupimo turi būti nedelsiant apdorojami: pašalinamas nuo odos mėšlas, purvas, kraujo krešuliai, raumenų, riebalų nuopjovos. Nustatyta, kad neatlikus anksčiau minėtų operacijų, kailių konservavimas vyksta 3 – 4 kartus lėčiau [11].

Kailių konservavimas užkerta kelią jų gedimui ir apsaugo juos nuo bakterijų augimo. Mikroorganizmai šviežiuose kailiuose dauginasi dėl savo gebėjimo hidrolizuoti baltymus. Kailių apsaugojimas nuo mikroorganizmų dauginimosi turėtų būti grįžtamasis procesas, kuris nepakeistų jo savybių. Yra žinoma, kad esant 25 °C temperatūrai per 4 valandas bakterijos šviežioje odoje dauginasi dvigubai greičiau, taigi konservavimas yra būtinas, kad tai sustabdyti [12].

Ieškoma naujų konservavimo būdų, naudojant mažai natrio chlorido, nes džiovinimas ar konservavimas druska turi daug trūkumų. Trumpalaikio konservavimo metu yra naudojamas mažas kiekis natrio chlorido su antiseptiko priedu. Konservuojama užberiant mišinį ant kailių ir laikant juos rietuvėse. Tokio konservavimo privalumas – sunaudojamas mažas kiekis natrio chlorido, sutrumpėja išdirbimo trukmė, didesnė šikšnų ploto išeiga, geresnė kailių kokybė ir mažiau teršiama aplinka [7].

Mokslinio tiriamojo darbo tikslas – sukurti ir ištirti žvėrelių kailių trumpalaikio konservavimo būdus, kuriuos galima būtų pritaikyti trumpam laikui užkonservuoti kailius iki kol jie bus išdirbti.

Šiame eksperimente tirti paprasti, lengvai pritaikomi kailių trumpalaikio konservavimo būdai. Tyrimams buvo naudoti kiškio (lot. *Lepus europaeus*) švieži kailiai.

3.3. Medžiagos ir metodai

Eksperimentams naudoti kiškio kailių bandinėliai, kurių dydis buvo $5 - 6 \times 10 - 12$ cm. Gabalėliai asimetriniu metodu suskirstyti į eksperimentines grupes. Eksperimentinę grupę sudaro 5 – 6 bandinėliai.

Kiškio kailių bandinėliai buvo apibarstyti skirtingų druskų atitinkamais kiekiais, laikomi švariose maišeliuose, 28 ± 2 °C temperatūroje, 28 dienas. Konservuotų kailių kokybiniais rodikliais įvertinti, bandinėliai buvo analizuojami kas 7 dienas. Kiškio kailių bandinėlių kokybiniai rodikliai pateikti 3.1 lentelėje, o naudoti konservavimo metodai pateikti 3.2 lentelėje. Darbe naudotos cheminės medžiagos ir jų charakteristikos pateiktos 3.3 lentelėje.

3.1 lentelė. Tyrimams naudoto kailio kokybiniai rodikliai

Rodikliai	Kiškio kailis
Drėgnis, %	46,7
Ištraukos pH vertė	6,2
Suvirimo temperatūra, °C	65,0
Kolageninių baltymų kiekis, %	29,1
Azoto kiekis, %	7,6
Riebalų kiekis, %	14,6

3.2 lentelė. Konservavimo metodai

Konservavimo metodas	Naudotos medžiagos kiekis, % kailio masės
I	NaCl – 15,0 %
II	NaCl – 15,0 %; Na ₂ SiF ₆ – 1,0 %
III	NaCl – 15,0 %; Na ₂ B ₄ O ₇ – 1,0 %
IV	NaCl – 15,0 %; Al ₂ (SO ₄) ₃ – 1,0 %

3.3 lentelė. Tyrimams naudotos medžiagos ir jų charakteristikos

Medžiagos pavadinimas, identifikavimo kodas	Formulė	Grynumo klasė
Natrio chloridas CAS 7647-14-5	NaCl	p.a./G.R. 99,9 %
Sieros rūgštis CAS 7664-93-9	H ₂ SO ₄	G.R. 96,0 %
Natrio silicio heksafluoridas CAS 16893-85-9	Na ₂ SiF ₆	Techninis produktas
Natrio tetraboratas CAS 1303-96-4	Na ₂ B ₄ O ₇	G.R. 99,0 %
Aliuminio sulfatas CAS 10043-01-3	Al ₂ (SO ₄) ₃	G.R. >98,0 %
Druskos rūgštis CAS 7647-01-0	HCl	p.a./G.R. 35,0 %
Vario sulfatas CAS 7758-98-7	CuSO ₄	p.a./G.R. 99,0 %
Natrio šarmas CAS 1310-73-2	NaOH	G.R. 98,8 %
Vandenilio peroksidas CAS 7722-84-1	H ₂ O ₂	p.a./G.R. 30,0 %
Karbamidas CAS 57-13-6	(NH ₂) ₂ CO	p.a./G.R. 46,5 %
Izopropilo alkoholis CAS 67-63-0	C ₃ H ₇ OH	p.a./G.R. 99,5 %
p-dimetilaminobenzaldehidas CAS 100-10-7	(CH ₃) ₂ NC ₆ H ₄ CHO	Techninis produktas
Aktyvuota anglis		Techninis produktas
Dichlormetanas CAS 75-09-2	CH ₂ Cl ₂	p.a./G.R. 99,5 %

Mokslinio tiriamojo darbo metu naudotos metodikos:

- Kailių suvirimo temperatūra matuota specialiu prietaisu pagal galiojančius standartus [13]. Temperatūros matuoklis graduotas 1 °C padalomis, rodantis ± 0,5 °C tikslumu. Suvirimo temperatūra parodo, matmenų sumažėjimą tam tikroje temperatūroje, ji yra odos struktūros kitimo įvairiems poveikiams rodiklis.
- Lakiųjų medžiagų kiekis buvo nustatomas pagal galiojančią standartą [14]. Šis tarptautinis standartas apibrėžia lakiųjų medžiagų nustatymo metodą, kuris taikomas visų tipų odoms.
- Hidroksiprolinas – tai aminorūgštis, kuri būdinga kolagenui ir jos kiekis kolagene yra tiksliai žinomas, todėl kolageno kitimas buvo vertinamas pagal hidroksiprolino kiekį. Hidroksiprolino kiekis nustatytas pagal R. Zaides modifikuotą R. Neiman ir M. Logan metodiką [15]. Kolorimetrinis nustatymo metodas pagrįstas spalvoto junginio susidarymu iš hidroksiprolino oksidavimo produkto ir p-dimetilaminobenzaldehido.
- Baltyminių medžiagų kiekis nustatytas pagal galiojančią standartą [16]. Šis tarptautinis standartas nurodo titrimetrinį metodą odos azoto kiekiui ir baltyminei medžiagai nustatyti. Bandinio destrukcija atliekama Kjeldalio metodu. Susidariusio amoniako distiliavimas atliekamas vandens garais vienu iš įprastų būdų. Azoto kiekis nustatomas titruojant amoniaką sieros arba druskos rūgštimi, naudojant Kjeldalio indikatorius.

- Bakterinis aktyvumas nustatytas vertinant bakterijų kultūros difuzijos į agarą terpę metodu pagal galiojantį standartą [17]. Tyrimai buvo atlikti LSMU, Veterinarijos akademijoje.
- Dichlormetane tirpios medžiagos nustatytos pagal galiojantį standartą [18]. Dichlormetane tirpių medžiagų kiekis parodo riebalų, esančių kailyje, bei riebinančių medžiagų ir kitų, organiniuose tirpikliuose tirpių medžiagų, patenkančių į pusgaminių, kiekį, atliekant įriebinimo, papildymo ir kitus procesus.

3.4. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

3.4.1. Kiškio kailių trumpalaikis konservavimas

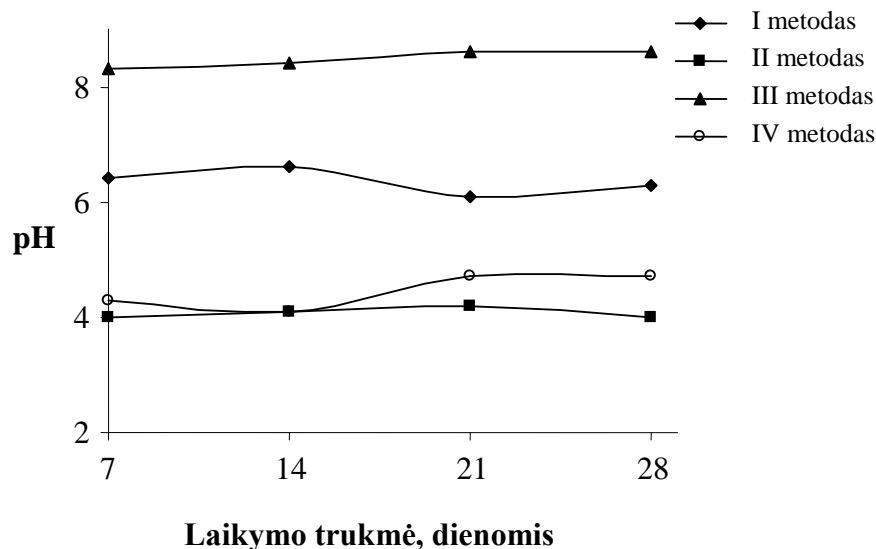
Palankios sąlygos puvimui yra, kai terpės pH 6 – 10. Sąlygos dar palankesnės puvimui, kai terpės pH 7 – 9, taip pat kai yra maistinių medžiagų, drėgmės kiekis > 25 % ir aplinkos temperatūra > 20 °C [12].

Sūdytas yra tradicinis metodas, naudojamas gyvūnų kailių konservavimui, kurio metu sunaudojama apie 35 – 40 % natrio chlorido šviežio kailio masės (š.k.m.).

Šių tyrimų tikslas trumpalaikis konservavimas, todėl NaCl kiekis sumažintas iki 15 % š.k.m. Yra žinoma, kad kambario temperatūroje esant druskos koncentracijai apie 45 % š.k.m., druska difunduoja į kailio struktūrą maždaug per 48 valandas, jei koncentracija mažesnė (apie 15 % š.k.m.) – tuomet druska difunduota per 12 valandų [1]. Kaip papildoma priemonė sumažinti mikroorganizmų poveikį kailiui, naudojamos antimikrobinių savybių turinčios medžiagos (antiseptikai): natrio tetraboratas, natrio silicio heksafluoridas ir aliuminio sulfatas. Naudoti konservavimo metodai tyrimo metu yra pateikti 3.3 skyriuje „Medžiagos ir metodai“ 3.2 lentelėje.

3.4.2. Kailio ištraukos pH vertės kitimai konservavimo metu

Trumpalaikiai konservuotos kiškio kailio bandinėlių ištraukos pH vertės kitimas priklausomai nuo laikymo trukmės yra pateiktos 3.1 paveikslėlyje.



3.1 pav. Kiškio kailių ištraukos pH vertės kitimo priklausomybė nuo laikymo trukmės, kai konservavimui naudota: **I** – NaCl (15 %); **II** – NaCl (15 %) + Na₂SiF₆ (1 %); **III** – NaCl (15 %) + Na₂B₄O₇ (1 %); **IV** – NaCl (15 %) + Al₂(SO₄)₃ (1 %); (% šviežių kailių masės)

Iš pateiktų 3.1 paveikslėlyje kreivių matyti, kad nežymūs kailių ištraukos pH vertės kitimai vyko I metodu (3.1 pav., I metodas) ir IV metodu (3.1 pav., IV metodas) konservuotų kiškio kailių.

Todėl, galima daryti išvadą, kad trumpalaikiai konservuotose kiškio kailiuose 28 dienų laikotarpyje vyko nežymūs kailių ištraukos pH vertės kitimai. Nustatyta, kad po 28 dienų laikymo sugedimo požymiai ir nemalonas kvapas šiuose kailiuose nepasireiškė.

3.4.3. Baltymų kiekio tyrimas

Konservuojant kailius vyksta konservuojančių medžiagų poveikis į juose esančius baltymus. Pirmiausiai yra veikiami kailių tarpplaušiniai baltymai. Todėl buvo ištirtas baltymų kiekio kitimas konservuotose kailiuose priklausomai nuo laikymo trukmės. Gauti duomenys pateikti 3.4 lentelėje.

Žinoma, kad kailio tarpplaušinių baltymų (albuminų, globulinių, mucinų) tirpumas vandenyje yra skirtingas. Albuminai tirpsta vandenyje, neutralių druskų tirpaluose, mucinai tirpūs vandenyje, globulinai – tik silpnuose neutralių druskų tirpaluose [19].

3.4 lentelė. Vandenyje tirpių baltymų kiekio kitimas kiško kailiuose konservavimo metu

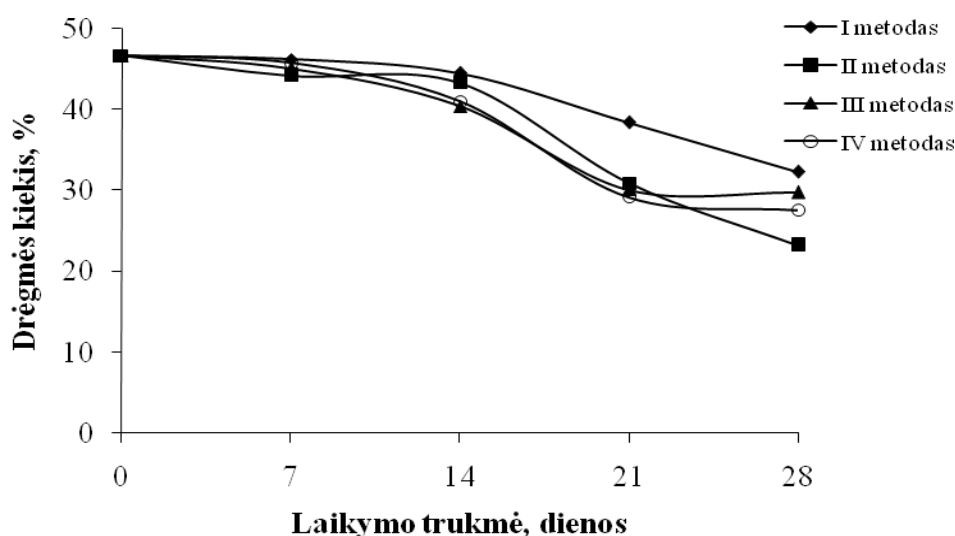
Konservavimo metodas	Laikymo trukmė, dienomis				
	1	7	14	21	28
	Vandenyje tirpių baltymų kiekis, g/kg kailio				
I	9,6	9,7	9,7	13,0	13,1
II	9,2	12,1	12,2	12,8	12,9
III	9,2	9,2	9,9	13,5	13,7
IV	9,5	10,5	12,4	12,7	12,7

Iš pateiktų 3.4 lentelėje duomenų matyti, kad po 1 dienos laikymo visų konservuočių kiško kailio vandenyje tirpių baltymų yra 9,2 – 9,6 g/kg kailio. Po 28 dienų laikymo visų konservuočių kiško kailiuose vandenyje tirpių baltymų kiekis padidėjo iki 12,9 – 13,7 g/kg kailio.

Tiriamuose kailių konservavimo mišiniuose buvo naudojamas didžiausias kiekis neutralios druskos (NaCl), laikymo metu konservuojančios medžiagos palapsniui difundavo į plaušinę kailio struktūrą ir papildomai tirpino tarpplaušinius baltymus. Todėl pašalintų vandenyje tirpių baltymų kiekis laikymo metu didėjo.

3.4.4. Drėgmės kiekio ir bakterijų kitimo kailiuose tyrimas

Bakterijų dauginimąsi skatina esantis kailiuose vanduo, baltyminės medžiagos ir aukštesnė aplinkos temperatūra. Trumpalaikiai konservuoti kailių bandinėliai buvo laikomi 28 °C temperatūroje. Todėl buvo nustatyta drėgmės kiekio kitimas konservuotose kailiuose priklausomai nuo laikymo trukmės. Gauti rezultatai pateikti 3.2 paveikslėlyje.



3.2 pav. Drėgmės kiekio kitimas kiško kailiuose priklausomai nuo laikymo trukmės, kai konservavimui naudota: **I** – NaCl (15 %); **II** – NaCl (15 %) + Na₂SiF₆ (1 %); **III** – NaCl (15 %) + Na₂B₄O₇ (1 %); **IV** – NaCl (15 %) + Al₂(SO₄)₃ (1 %); (% šviežių kailių masės)

Iš 3.2 paveikslėlio duomenų matyti, kad trumpalaikiai konservuotuose kiškio kailiuose laikymo metu drėgmės kiekis mažėjo. Po 28 dienų konservavimo, kiškio kailiuose drėgmės kiekis: I metodas – 32,3 %, II – 23,2 %, III – 29,8 %; IV – 27,6 %. Labiausiai drėgmės kiekis sumažėjo II metodu (NaCl+Na₂SiF₆) trumpalaikiai konservuotose kiškio kailiuose lyginant su drėgmės kiekiu šviežiuose kailiuose (46,7 %).

Nustatytas trumpalaikiai konservuotuose kiškio kailiuose esantis drėgmės kiekio sumažėjimas 28 dienų laikotarpyje parodo, kad susidarė nepalankios sąlygos atsirasti gedimo ir puvimo procesui.

Bendras bakterijų skaičiaus kitimas trumpalaikiai konservuotose kiškio kailiuose laikymo metu yra pateiktas 3.5 lentelėje.

3.5 lentelė. Bendras bakterijų skaičiaus kitimas kiškio kailiuose priklausomai nuo laikymo trukmės

Konservavimo metodas	Laikymo trukmė, dienomis				
	1	7	14	21	28
	Bendras bakterijų kiekis, ksv/ml				
I	1,35×10 ⁵	2,3×10 ⁷	2,3×10 ⁷	2,3×10 ⁷	2,1×10 ⁷
II	1,1×10 ⁴	2,8×10 ⁷	3,5×10 ⁹	5,5×10 ⁹	1,8×10 ⁷
III	0,92×10 ⁴	1,1×10 ⁴	1,8×10 ⁹	8,0×10 ⁸	1,5×10 ⁵
IV	0,13×10 ⁴	0,38×10 ⁷	2,3×10 ⁷	8,0×10 ⁷	2,5×10 ⁴

Pastaba: Bendras bakterijų kiekis kiškio kailiuose prieš konservavimą buvo – 4,7×10¹ ksv/ml.

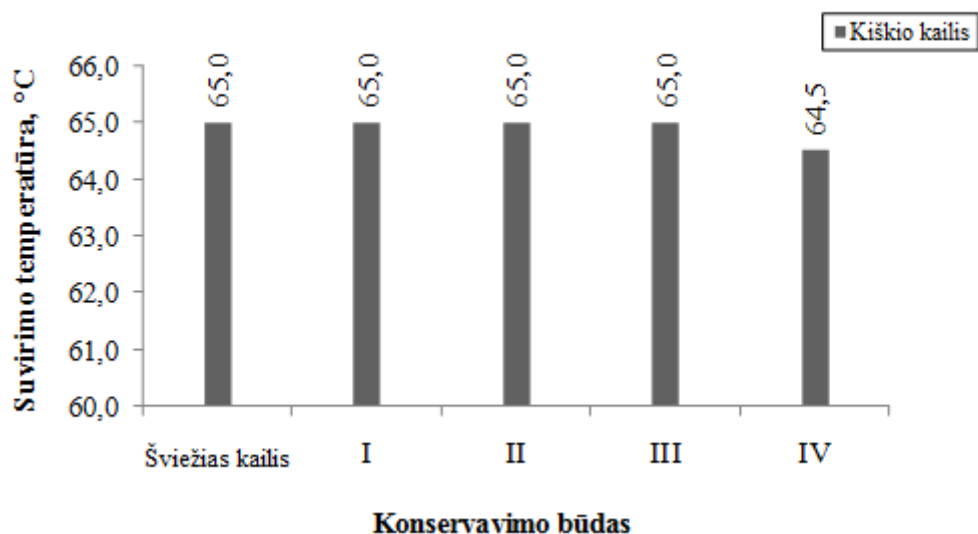
Iš 3.5 lentelės duomenų matyti, kad mikrobu kiekis trumpalaikiai konservuotuose kailiuose priklauso nuo drėgmės kiekio kailiuose laikymo metu. Ši priklausomybė yra tiesiogiai proporcinga bakterijų kiekio kailiuose kitimui laikymo metu.

Didžiausias bakterijų kiekis kiškio kailiuose nustatytas po 14 ir 21 dienos laikymo kailių, konservuotų II (NaCl 15 % š.k.m.+Na₂SiF₆ 1 % š.k.m.) ir III (NaCl 15 % š.k.m. +Na₂B₄O₇ 1 % š.k.m.). Tačiau po 28 dienų laikymo visų konservuočių kiškio kailių bendras bakterijų kiekis sumažėja. Vadinasi, šį bakterijų sumažėjimą įtakojo drėgmės kiekio sumažėjimas laikymo metu.

3.4.5. Suvirimo temperatūros tyrimas

Šildant kailio dermą vandenyje ir pasiekus tam tikrą temperatūrą, ji staigiai susitraukia. Ši temperatūra vadinama suvirimo temperatūra (Ts). Ji apibūdina dermos struktūros stabilumą, struktūros kitimus ir yra vienas reikšmingų kriterijų vertinant dermos būklę po įvairių apdorojimų [19].

Kiščio kailių suvirimo temperatūros kitimas priklausomai nuo 28 dienų laikymo trukmės pateiktas 3.3 paveikslėlyje.



3.3 pav. Kiškio kailis po 28 dienų laikymo suvirimo temperatūros priklausomybė nuo konservavimo būdo: **I** – NaCl (15 %); **II** – NaCl (15 %) + Na₂SiF₆ (1 %); **III** – NaCl (15 %) + Na₂B₄O₇ (1 %); **IV** – NaCl (15 %) + Al₂(SO₄)₃ (1 %); (% šviežių kailių masės)

Iš 3.3 paveikslėlyje pateiktų diagramų matyti, kad trumpalaikiai konservuotų kiškio kailių suvirimo temperatūros 28 dienų laikymo laikotarpyje pasikeitė nežymiai lyginant su šviežių kailių suvirimo temperatūra.

Trumpalaikiai konservuotų kiškio kailių laikymo metu taip pat buvo atliekamas juslinis vertinimas pagal kvapą. Nustatyta, kad po 28 dienų laikymo visais metodais, trumpalaikiai konservuotų kiškio kailių, nemalonus kvapo ir sugedimo požymių nebuvo.

3.5. Išvados

1. Nežymus ištraukos pH vertės pasikeitimas 28 dienų laikotarpyje neįtakoja trumpalaikiai konservuotų kiškio kailių sugedimo ir nemalonus kvapo atsiradimo.
2. Po 28 dienų laikymo trumpalaikiai konservuotų kiškio kailių suvirimo temperatūros sumažėjimas nuo 65,0 °C iki 64,5 °C neparodo didelių kailio struktūros pokyčių.
3. Po 28 dienų laikymo visų keturių konservuočių kiškio kailiuose vandenyje tirpių baltymų kiekis padidėja nuo 9,2 – 9,6 g/kg iki 12,9 – 13,7 g/kg kailio.

4. Didžiausias bakterijų kiekis kiško kailiuose nustatytas po 14 ir 21 dienos laikymo, kai konservuota II metodu (NaCl 15 % + Na₂SiF₆ 1 %) ir III metodu (NaCl 15 % + Na₂B₄O₇ 1 %), % šviežių kailių masės.

5. Trumpalaikiam kiško kailių konservavimui tinka visi keturi ištirti metodai, nes po 28 dienų laikymo 28 °C temperatūroje nenustatyta žymių struktūros pakitimų ir kailių sugedimo požymių.

4. Technologinė dalis

4.1. Išleidžiamos produkcijos asortimentas

Projektuojamos įmonės pagaminamos produkcijos asortimentas pateiktas 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Pagaminamos produkcijos asortimentas

Gatavos produkcijos pavadinimas	Išleidžiama per metus, %	Planuojama pagaminti, vnt./metus
Kailiai kailiniams gaminiams		
1. Iš bebrų kailių	35,0	24500
1.1. Nedažyti ilgaplaukiai (natūralūs)	17,5	12250
1.2. Nedažyti trumpaplaukiai (kirpti)	17,5	12250
2. Iš audinių kailių	65,0	45500
2.1. Natūralūs	65,0	45500
Viso:	100	70000

Projektuojamoje įmonėje bus išdirbta 70000 vnt. trumpalaikiai konservuotų kailių per metus: 35 % bebrų kailių ir 65 % audinių kailių.

4.2. Išleidžiamos produkcijos charakteristika

Produkcija yra apibūdinama cheminiais ir fizikiniais – mechaniniais rodikliais. Pagal šiuos rodiklius galutinei produkcijai yra tokie reikalavimai, kurie pateikti 4.2 lentelėje.

4.2 lentelė. Cheminiai, fizikiniai ir mechaniniai rodikliai

Rodiklio pavadinimai	Matavimo vienetai	Norma	
		Odos audiniui	Plaukams
1. Suvirimo temperatūra, ne mažiau	°C	75,0	-
2. Lakiųjų medžiagų kiekis, ne mažiau	%	14,0	-
3. Cr ₂ O ₃ kiekis, ne daugiau	%	3,0	-
4. Pelenų kiekis, ne daugiau	%	7,0	-
5. Kailio ištraukos pH vertė	-	4,0 – 7,5	-
6. Tempiamas stipris, ne mažiau:			
-didesniems kaip 40 dm ² ploto	MPa	9,8	-
-40 dm ² ir mažesnio ploto	MPa	5,9	-
7. Santykinis ištiša esant 4,9 MPa apkrovai, ne mažiau kaip	%	40,0	4,0
8. Chromo (VI) kiekis, ne daugiau	mg/kg	3,0	3,0

4.3. Žaliavos charakteristika ir asortimentas, žaliavos kiekio ir rūšingumo skaičiavimas, gamybinių partijų dydis ir komplektavimas

4.3.1. Niekalo kiekis žaliavoje

Atskirai visoms žaliavos rūšims yra nustatoma niekalo norma procentais. Skaičiuojamas visas žaliavos niekalo kiekis, apskaičiuoti niekalo kiekių duomenys bebrų ir audinių kailiuose pateikti 4.3 ir 4.4 lentelėse.

4.3 lentelė. Niekalo kiekis bebrų kailiuose

Žaliavos rūšis	Lyginamoji masė, %	Niekalo norma, %	Niekalo kiekis, %
I	5	0,3	0,02
II	20	0,5	0,10
III	35	1,5	0,53
IV	40	3,5	1,40
Viso:	100	-	2,05

4.4 lentelė. Niekalo kiekis audinių kailiuose

Žaliavos rūšis	Lyginamoji masė, %	Niekalo norma, %	Niekalo kiekis, %
I	5	0,2	0,01
II	20	0,5	0,10
III	75	2	1,50
Viso:	100	-	1,61

Niekalo kiekis kailiuose apskaičiuojamas pagal 4.1 formulę:

$$Niekalo_{kiekis} = \frac{m_{lyg} \cdot Niekalo_{norm}}{100\%}, \quad (4.1)$$

čia: m_{lyg} – lyginamoji masė, %.

Pavyzdžiui:

$$Niekalo_{kiekis} = \frac{5 \cdot 0,3}{100\%} = 0,02 \%$$

Visas niekalo kiekis, kiekvienai žaliavai atskirai, apskaičiuotas pagal planuojamą produkcijos asortimentą ir apskaičiuotą niekalo kiekį:

- 1) viso bebrų kailių žaliavoje niekalo kiekis gali būti 502 vnt.;
- 2) viso audinių kailių žaliavoje niekalo kiekis gali būti 733 vnt.

4.3.2. Išdirbamos žaliavos kiekis

Žinodami niekalo kiekį, apskaičiuojame išdirbimui reikalingą žaliavos kiekį. Išdirbimui reikalingos žaliavos kiekis pateiktas 4.5 lentelėje.

4.5 lentelė. Išdirbimui reikalingos žaliavos kiekis

Žaliava	Kiekis, vnt.	Produkcija	Kiekis, vnt.
Bebrų kailiai	25002	Išdirbti bebrų kailiai	24500
Audinių kailiai	46233	Išdirbti audinių kailiai	45500

4.3.3. Žaliavos asortimentas

Žvėrelių kailių išdirbimui yra naudojamos tik trumpalaikiai konservuotos bebrų ir audinių odos. Reikalingas žaliavos asortimentas pateiktas 4.6 lentelėje.

4.6 lentelė. Žaliavos asortimentas

Žaliavos pavadinimas	Lyginamoji masė, %	Planuojama pagaminti, vnt./metus	Niekalo kiekis, vnt.	Viso, vnt.
1. Bebrų kailiai	35,0	24500	502	25002
2. Audinių kailiai	65,0	45500	733	46233
Viso:	100	-		71235

4.3.4. Išdirbamos žaliavos kiekis pirmarūšiais vienetais

Nuo išdirbamos žaliavos rūšingumo priklauso ir galutinės produkcijos rūšingumas. Pagal išdirbamos žaliavos pirmarūšius vienetus randame bendrą išdirbamos žaliavos rūšingumą. Išdirbamos žaliavos rūšingumo duomenys pateikti 4.7 lentelėje.

4.7 lentelė. Išdirbamos žaliavos rūšingumas

Žaliavos pavadinimas	Viso, vnt.	I, vnt.	II, vnt.	III, vnt.	IV, vnt.
1. Bebrų kailiai	25002	1250	5000	8751	10001
2. Audinių kailiai	46233	2311	9247	34675	-
3. Pervedimo į pirmarūšius vienetus koeficientai	-	1	0,85	0,65	0,45
4. Pirmarūšiai bebrų kailiai	15688	1250	4250	5688	4500
5. Pirmarūšiai audinių kailiai	32710	2311	7860	22539	-

Išdirbamos žaliavos rūšingumas apskaičiuojamas pagal 4.2 formulę:

$$R_z = \frac{P}{U} \cdot 100, \quad (4.2)$$

čia: R_z – išdirbamos žaliavos rūšingumas, %;

P – išdirbamos žaliavos pirmarūšių kailių kiekis, vnt.;

U – išdirbamos žaliavos kiekis, vnt.

Pavyzdžiui:

$$R_{z(\text{bebrų})} = \frac{15688}{25002} \cdot 100 = 63 \%,$$

$$R_{z(\text{audinių})} = \frac{32710}{46233} \cdot 100 = 71 \%.$$

4.3.5. Išdirbamų gamybinių partijų kiekis ir žaliavos poreikis

Išdirbamų gamybinių partijų kiekiai pateikti 4.8 lentelėje. Pagal planuojamą išdirbamų žvėrelių kailių kiekį yra apskaičiuojamas reikalingas įrenginių, medžiagų, vidaus transporto kiekis.

4.8 lentelė. Išdirbamų gamybinių partijų kiekis

Rodiklio pavadinimas ir formulė	Žaliavos pavadinimas		Viso
	Bebrų kailiai	Audinių kailiai	
1. Per metus išdirbtų kailių kiekis F, vnt.	25002	46233	71235
2. Per parą išdirbtų kailių kiekis, i = F/T, vnt.	99	183	282
3. Kailių kiekis gamybiniėje partijoje, K = F/M/a, vnt.	240	889	-
4. Per parą išdirbtų gamybinių partijų kiekis, y = i/K, vnt.	0,41	0,21	-
5. Per metus išdirbtų gamybinių partijų kiekis, z = y×T, vnt.	103	53	-

Pastaba: T – darbo dienų skaičius metuose (252 dienos), M – savaitių skaičius metuose (52 savaitės), i – per parą išdirbtų kailių kiekis, K – kailių kiekis gamybiniėje partijoje, a – kailių gamybinių partijų kiekis per savaitę (bebrų – 2 vnt, audinių – 1 vnt), y – per parą išdirbtų gamybinių partijų kiekis, z – per metus išdirbtų gamybinių partijų kiekis.

4.4. Technologijos parinkimas, pagrindimas, analizė

Trumpalaikiai konservuotiems kailiams atliekami technologiniai procesai, kurie sąlyginai gali būti skirstomi į šias grupes:

- 1) žaliavos paruošimas (partijų komplektavimas);

- 2) paruošiamosios operacijos (praplovimas, mėzdrojimas, drožimas, nuriebinimas, praplovimas, drėgmės pašalinimas);
- 3) išdirbimas (pikeliavimas, šikšninimas);
- 4) pusgaminių apdaila (džiovinimas, įriebinimas, atvoliojimas, odos audinio ir plaukų dangos apdaila).

Technologinės operacijos pagal poveikio žaliavai ar pusgaminiui pobūdį gali būti grupuojamos į: 1) cheminius (vykstančius skysčiuose), 2) fizikinius ir cheminius (atliekant mechanines operacijas).

Svarbiausi kailių apdorojimo skysčiuose parametrai – skysčio koeficientas (sk.k.), proceso trukmė, naudojamų medžiagų koncentracija, tirpalo temperatūra, mechaninis poveikis.

Skysčio koeficientas yra labai svarbus, nes nuo jo priklauso reagentų difuzijos greitis iš tirpalų ir jų sunaudojimas, taip pat ir žaliavos apdorojimo tirpalais tolygumas. Netinkamai jį parinkus (per daug sumažinus) gali atsirasti plaukų dangos susivėlimas. Skysčio koeficientas yra savotiškas proceso eigos reguliatorius.

Proceso trukmė įtakoja išdirbtų kailių (produkcijos) kokybę, todėl būtina parinkti optimalią proceso trukmę. Optimali trukmė yra nustatoma kiekvienai žaliavos rūšiai atskirai, trukmė priklauso nuo žaliavos konservavimo būdo. Proceso trukmė turi įtakos cheminių medžiagų prisiskverbimo į išdirbamą kailį gyliui ir tolygiam pasiskirstymui jame.

Naudojamų medžiagų koncentracijos didinimas pagreitina medžiagų difuziją ir prisiskverbimą į žaliavą ar pusgaminius, medžiagos pradeda sąveikauti su baltymais daug intensyviau. Tačiau per didelė koncentracija gali sustabdyti difuziją, dėl per didelės medžiagų fiksacijos paviršiniuose sluoksniuose, tai gali skatinti defektų atsiradimą. Apdorojimo proceso metu, naudojamų medžiagų koncentracija mažėja, todėl jo metu gali būti pridedama medžiagų, kad pasiektų jų pradinę koncentraciją, tam kad procesas nesulėtėtų.

Padidinus temperatūrą dažniausiai pagreitėja ir procesas, tačiau reikia nepamiršti, kad padidinus temperatūrą ne tik greitėja procesas, bet ir intensyviau ardomi baltymai.

Veikiant mechaniškai (maišymas) pagreitina proceso trukmę, bet pastovus maišymas be pertraukimų gali sukelti plaukų susivėlimą.

Optimalūs parametrai – tai parametrai, kurie užtikrina aukštą produkcijos kokybę, esant mažiausioms medžiagų ir laiko sąnaudoms. Vienos rūšies kailiams optimalūs parametrai yra vieni, o kitos rūšies kailiams – kiti.

Gamybinės partijos yra komplektuojamos pagal: kailių rūšingumą ir jų dydį, taip pat konservavimo būdą. Žaliava, kuri yra sudėlėjusi, turinti daug riebalų, ar su slenkančiais plaukais yra komplektuojama į atskiras gamybinės partijas ir apdorojama pagal kitas tam tikras išdirbimo metodikas. Gamybinės partijos dydis yra nustatomas pagal naudojamų įrenginių talpą, skysčio

koeficientą ir kailių masę. Žaliavos masė įvairioms rūšims dažniausiai yra apskaičiuojama pagal džiovintų kailių masę [20].

Didelę reikšmę technologijos parinkimui kailių gamyboje turi odos savybės: tolygumas ir jos storis visame odos plote, masė, plotas, epidermio storis, tankumas, liaukinio ir tinklinio sluoksnių storių santykis, dermos plaušelių susipynimo ypatumai, poodžio sluoksnio storis, defektų kiekis, plaukų dangos charakteris ir odų plaukuotumas.

Išdirbami kailiai būna konservuoti įvairiais konservavimo būdais, todėl reikia priartinti konservuotos odos drėgmės kiekį ir mikrostruktūrą prie šviežios odos drėgmės kiekio ir mikrostruktūros. Projektuojamoje įmonėje bus naudojami tik trumpalaikiai konservuoti natrio chloridu (NaCl) žvėrelių kailiai, todėl nebus reikalingas ilgas atmirkymo procesas, ir bus atliekamas tik praplovimas. Praplovimo, kaip ir atmirkymo proceso metu iš odų yra pašalinamos konservuojančios medžiagos, kraujas, riebalai, tirpūs baltymai ir kiti nešvarumai, šiek tiek paveikiamas epidermis ir poodžio sluoksnis. Atliekant šį procesą būtina tolygiai ir pakankamai hidratuoti oda visame jos tūryje, būtina maksimaliai pašalinti konservuojančias medžiagas ir taip apsaugoti odas nuo plaukų slinkimo ir bakterijų poveikio. [7].

Praplovimo proceso kokybė priklauso nuo daugybės faktorių: temperatūros, mechaninio poveikio, procesą greitinančių medžiagų, skysčio koeficiento, proceso trukmės, tirpalo pH vertės. Rekomenduojama šio proceso temperatūra išdirbant kailius yra ~ 30 – 35 °C. Atliekant praplovimą, jį pagerinti galima naudojant procesą greitančias medžiagas, tokias kaip: fermentai, druskos, paviršinio aktyvumo medžiagos (PAM).

Puiki PAM yra „LOWENSTEIN“ kompanijos *Wetter HAC*, paviršių aktyvuojanti medžiaga, pasižyminti fungicidinėmis ir antibakterinėmis savybėmis, tirpinanti uždžiuvusį kraują nuo plaukų dangos ir odos audinio, taip pat šalinanti natūralių riebalų perteklių [21]. Trukmė, atliekant praplovimą priklauso nuo odų konservavimo metodo, temperatūros, skysčio koeficiento, mechaninio poveikio ir greitinančių medžiagų koncentracijos. Mechaninis poveikis, kaip ir temperatūros pakėlimas stipriai pagreitina procesą. Praplovimas bus vykdomas lankčiuose [7].

Taip pat gaminant kailius labai pavojingas yra bakteriologinis pažeidimas. Esant bakteriologiniam pažeidimui pradeda slinkti plaukai, ir jie gali būti pažeisti nesugrįžtamai. Šio defekto priežastis gali būti per didelė temperatūra, trukmė, antiseptikų stoka atliekant praplovimą. Esant netolygiam drėgmės kiekio pasiskirstymui ir nepakankamai drėgmės kiekiui žaliavoje, išdirbti kailiai būna kieti.

Poodžio ir mėsos pripjovų (pamėsių) pašalinimui yra atliekamas mėzdrojimo procesas. Bebrų odoms mėzdroti yra naudojama veleninė mėzdrojimo mašina. Diskine drožimo mašina yra

ploninamas dermos sluoksnis po pikeliavimo, šikšninimo ir įriebinimo. Audinių odos audinys drožiamas ir mėzdrojamas diskinėmis drožimo mašinomis.

Kitas labai svarbus procesas yra pikeliavimas. Norint išsaugoti plaukų dangą, kailių negalima apdoroti šarmais, todėl yra naudojamas tik pikeliavimas, kad pakeisti dermos savybes. Pikeliavimas – tai pusgaminio apdorojimas rūgštis ir neutralios druskos tirpalu [7]. Parinkti režimą pikeliuojant reikia pagal dermos storį ir tankumą. Pikeliavimo procesui yra naudojamos organinės rūgštys: pieno ($C_3H_6O_3$), skruzdžių (CH_2O_2) ir oksalo ($H_2C_2O_4$).

Apdorojant kailius organinėmis rūgštimis, oda tampa plastiškesnė, puresnė ir minkštesnė, o plaukai blizgantys. Taip pat yra gaunama didesnė kailių ploto išėiga. Taip nutinka dėl to, kad organinės rūgštys lėtai skverbiasi į odą. Rūgštis koncentracija yra nustatoma pagal odos audinio storį. Dažnai yra naudojamas pakopinio pikeliavimo metodas – pikeliavimo metu, tirpalo koncentracija yra didinama, dedant rūgštį pamažu, per kelis kartus.

Natrio chlorido koncentracija pikeliavimo tirpale turi būti tokia, kad kailiai būtų apsaugoti nuo rūgštinio išbrinkimo. Tačiau per didelis natrio chlorido kiekis gali sukelti odos audinio pasunkėjimą ir padaryti jį šiurkščiu. Su rūgštimis reaguodamas kolagenas ir dėl to stipriai brinkdamas gali ištripti (suardomi kovalentiniai ryšiai), ko pasekoje nukenčia odos plastiškumas, stiprumas.

Pikelio tirpalai pasižymi dehidratuojančiomis savybėmis. Dehidratuojant sumažėja plaušelių tūris, padidėja tarpplaušelinė erdvė ir dermos pralaidumas. Pralaidumas yra svarbus šikšninančių medžiagų difuzijai į pusgaminį, todėl būtina, kad pralaidumas išliktų tam tikro lygio ir būtų pastovus viso proceso metu. Pusgaminio pralaidumą ir charakterį lemia pH vertė po pikeliavimo. Pikeliuojama iki tol, kol pH vertė pusgaminio viduriniuose sluoksniuose neviršija 2,7 – 3,0. Išoriniuose sluoksniuose pH vertė būna žemesnė (rūgštesnė), todėl palengvėja šikšninančių chromo junginių prasiskverbimas, nes sumažėja jų bazingumas.

Kitas procesas, kuris yra atliekamas po pikeliavimo yra šikšninimas. Tai šikšninančių medžiagų difuzija į plaukų dangą ir dermą, jų sąveika su baltymo funkcinėmis grupėmis, taip susidaro papildomi patvarūs kovalentiniai skersiniai ryšiai. Šis procesas yra svarbus kailių išdirbime ir turi didelę įtaką jų savybėms. Tai sudėtingas procesas, jis susideda iš kelių procesų, kelių paprastesnių ir tarpusavyje susijusių procesų, kurie gali vykti vienas po kito arba tuo pat metu. Šikšninimas prasideda kapiliarais – medžiagų difuzija į dermą. Tada difuzija iš kapiliarų į sąveikos centrus ir galiausiai pati sąveika. Pradžioje tarp kolageno ir šikšninančių medžiagų vyksta adsorbcinė sąveika, o po to cheminis susijungimas. Šie procesai yra vienas nuo kito priklausomi ir gali daryti įtaką vienas kitam. Šikšninančių medžiagų pasiskirstymas dermoje turi įtakos kailių savybėms. Pasiskirstymas dermos storiuje priklauso nuo jos struktūros, medžiagų

sudėties ir šikšninimo režimo. Šikšninimo procesui atlikti dažniausiai yra naudojamos bazinės chromo druskos.

Pagrindinis šikšninimo proceso įvertinimo kriterijus yra dermos suvirimo temperatūra. Pagal suvirimo temperatūrą yra nustatoma šikšninimo pabaiga. Kuo aukštesnė suvirimo temperatūra, tuo kovalentinių skersinių ryšių kolageno struktūroje yra daugiau. Norint šikšninti kailius, reikia atkreipti dėmesį į epidermį, nes jis yra mažai pralaidus ir apsunkina šikšninančių medžiagų patekimą į dermą. Taip pat reikia įvertinti, kad šikšninančios medžiagos reaguoja su keratinu, iš kurio yra sudaryti plaukai. Keratino molekulės sujungtos ne tik skersiniais ryšiais, būdingais baltymams, bet ir trumpais kovalentiniais disulfidiniais ryšiais, kurie suteikia atsparumą įvairiems poveikiams. Tačiau chromo junginiai sugeba prasiskverbti į keratino struktūrą. Suvirimo temperatūra po šikšninimo turi būti ne mažesnė kaip 75 °C. Jei temperatūra yra žemesnė šikšninimas yra tęsiamas, prieš tai patikrinus cheminių medžiagų koncentraciją tirpale. Atlikus šikšninimą, pusgaminiai yra sukraunami į rietuves, kuriose paliekami atsigulėti, ne mažiau kaip parą laiko. Tuo metu vyksta tolimesnė chromo junginių hidrolizė, jungimasis dermoje ir olifikacija.

Po atlikto šikšninimo pusgaminiai yra transportuojami į apdailos cechą, kur yra atliekama pusgaminio apdaila, t.y. džiovinimas, įriebinimas, atvoliojimas, odos audinio ir plaukų dangos apdaila.

Bebrų ir audinių kailių išdirbimo metodikos pateiktos 4.9 ir 4.10 lentelėse.

4.9 lentelė. Bebrų išdirbimo metodika

Eil. Nr.	Proceso pavadinimas	Įrenginiai	Skysčio koeficientas (sk.k.)	Temperatūra, °C	Trukmė, val.	Tirpalų sudėtis, medžiagų koncentracija, g/l	Darbo tvarka, pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Praplovimas	Lanktis	10 – 15	30 – 35	1	H ₂ O – pagal sk.k., Wetter HAC – 1	Praplovimo procesas atliekamas 2,8 m ³ lankčiuose. Prileidžiama vandens, supilama PAM, tada sudedami kailiai ir pastoviai maišoma. Tirpalo pH 6,7.
2.	Mėzdrojimas	Mėzdrojimo mašina	-	-	-	Tekantis vanduo, 28 – 30 °C	Kailiai ištraukti iš lankčių ir šiek tiek nusivarvėje mėzdrojami. Mėzdrojimo metu pašalinami atmirkę riebalai, poodis, mėsos pripjovos. Odos mėzdrojamos iš keturių pusių.
3.	Drėgnas atvoliojimas	Būgnas	-	-	0,5	Pjuvenos	Kailiai sudedami į būgną su pjuvenomis ir sukami. Vyksta dalinis plaukų dangos ir odos audinio nuriebinimas.
4.	Išpurtymas	Purtyklė	-	-	0,25	-	Pašalinamos pjuvenos
5.	Drožimas	Drožimo mašina	-	-	-	-	Ploninamas dermos odos audinio sluoksnis.
6.	Nuriebinimas	Lanktis	10	30	1	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 30, Wetter HAC – 1	Paruošus tirpalą sudedami kailiai, nuolat maišoma.
7.	Praplovimas	Lanktis	8	30 – 32	0,5	H ₂ O – pagal sk.k.	Kailiai plaunami švairiu vandeniu, keičiant vandenį 3 kartus.
8.	Drėgmės pašalinimas	Centrifuga	-	-	0,5	-	Į centrifugą pakraunami kailiai vandens pašalinimui, kad būtų galima atlikti sekančius procesus.

4.9 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	Pikeliavimas	Lanktis	10	32	43	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 60, Wetter HAC – 1, HCOOH – 15	Prileidžiama vandens, supilama ištirpintas NaCl ir Wetter HAC (PAM), įpilama 3 g/l HCOOH ir išmaišoma. Tada sudedami kailiai, po 1 val. pH turi būti 3,2, dar įpilama 4 g/l HCOOH (praskiesta) iki pH – 2,8. Paliekame per naktį maišant 10 min/val. Iš ryto įpilame 8 g/l HCOOH, (praskiesta) iki pH 3,0. Nuolat maišoma, po 1 val. pH turi būti 2,6. Paliekama iki kitos dienos maišant 10 min/kas val., kitą rytą pH 2,7. Tirpalas nuleidžiamas į rezervuarus.
10.	Šikšninimas	Lanktis	10	30-32	18-20	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 40, Kalio aliuminio alūnas – 50, Chromo ekstraktas – 6, NaHCO ₃ – 3.	Paruošiamas tirpalas: NaCl, kalio aliuminio alūnas ir 1 g/l NaHCO ₃ , viskas gerai išmaišoma, sudedami kailiai, po 1 val. pH turi būti 3,3, chromo ekstrakto 2 g/l. Po 1 val. pH turi būti 3,2, supilama 4 g/l chromo ekstrakto, po 1 val. pH turi būti 3,0. Tada keliamas bazingumas su 0,5 g/l NaHCO ₃ . Kitą dieną įpilama 1,5 g/l NaHCO ₃ tirpalo iki pH turi būti 3,7. Pastovus maišymas vyksta kol supilamos visos medžiagos. Tada per naktį maišoma 10 min/kas val. Kitą rytą kontrolė, pusgaminio suvirimo temperatūra turi būti ne mažesnė kaip 75 °C. Tirpalas nuleidžiamas į rezervuarus.
11.	Atsigulėjimas	Vežimėlis	-	-	24	-	Kailiai ištraukiami ir suklojami ant vežimėlių į rietuves atsigulėjimui.
12.	Drėgmės pašalinimas	Centrifuga	-	-	0,25	-	Drėgmė iš kailių pašalinama išcentrinės jėgos pagalba iki 30 – 40 %, kad būtų galima kokybiškai atlikti sekančius procesus.
13.	Išmušimas	Išmušimo mašina	-	-	-	-	Kailių pusgaminiai išmušami ir paruošiami sekančioms operacijoms.

4.9 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.9 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
14.	Įriebinimas	Būgnas	12	30 – 40	3	H ₂ O – pagal sk.k., Lipodermliker I – 2, NaCl – 30	Ant sukrautų į būgną kailių pusgaminių užpilamas reikiamos temperatūros vanduo ir supilama druska bei riebalai. Po įriebinimo tirpalas nuleidžiamas į nuotekų surinkimo talpas.
15.	Džiovinimas	Rėminė džiovykla	-	50 – 55	4 – 5	-	Kailių pusgaminiai po vieną dedami ant rėmo poodžio puse į viršų, ištempiami ir prisegami specialiais segtukais kas 10 – 12 cm. Kailių pusgaminiai po džiovinimo turi būti tolygiai išdžiovinti visame plote.
16.	Šukavimas	Šukavimo mašina	-	-	-	-	Išdirbtas kailis per mašiną leidžiamas du kartus: vieną kart šukuojant nuo sprando pusės, kitą – nuo uodegos pusės.
17.	Kirpimas / epiliravimas	Kirpimo mašina	-	-	-	-	Nukerpami akuotiniai plaukai, atliekant įvairias imitacijas. Po kirpimo plaukų dangos ilgis turi atitikti imituojamo kailio dangos ilgį. Rekomenduojama pusgaminius kirpti kelis kartus, nes nuo kirpimo kokybės priklauso pagamintų kailių vizualinė išvaizda.
18.	Šlifavimas	Šlifavimo mašina	-	-	-	-	Prekiniai išvaizdai pagerinti išdirbti kailiai šlifuojami iš poodžio pusės.

4.10 lentelė. Audinių išdirbimo metodika

Eil. Nr.	Proceso pavadinimas	Įrenginiai	Skysčio koeficientas (sk.k.)	Temperatūra, °C	Trukmė, val.	Tirpalų sudėtis, medžiagų koncentracija, g/l	Darbo tvarka, pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Praplovimas	Lanktis	10 – 12	30 – 35	1	H ₂ O – pagal sk.k., Wetter HAC – 1	Procesas atliekamas 1,5 m ³ lankčiuose. Prileidžiama vandens, sudedamas PAM, tada sudedami kailiai, būtinas pastovus maišymas. Po to tirpalas nuleidžiamas, ištraukiami kailiai, centrifugavimui ir išvertimui į poodžio pusę.
2.	Drėgmės pašalinimas	Centrifuga	-	-	0,5	-	Į centrifugą pakraunami kailiai vandens pašalinimui, kad būtų galima atlikti sekančius procesus.
3.	Išvertimas į odos audinio pusę	Vertimo mašina	-	-	-	-	Audinių kailiai būna neperpjauti, todėl išdirbimui juos reikia išversti į odos audinio pusę, kad tolygiai vyktų cheminiai procesai ir būtų galima atlikti mechaninius procesus.
4.	Drėgnas atvoliojimas	Būgnas	-	-	0,5	Pjuvenos	Kailiai sumetami į būgną su drėgnomis pjuvenomis, vyksta dalinis plaukų dangos ir odos audinio nuriebinimas.
5.	Išpurtymas	Purtyklė	-	-	0,25	-	Pašalinamos pjuvenos.
6.	Tempimas į plotį	Tempimo mašina	-	-	-	-	Audinių odelės išstampomos į plotį, kad būtų galima kokybiškai atlikti mėzdrojimą.
7.	Mėzdrojimas	Mėzdrojimo mašina	-	-	-	-	Nuo kailių odos pašalinama atmirkę riebalai, poodis, mėsos pripjovos.
8.	Nuriebinimas	Lanktis	10	30	1	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 20, Wetter HAC – 1	Paruošus tirpalą sudedami kailiai, kad pašalinti likusius riebalus plaukuose ir odos audinyje.
9.	Praplovimas	Lanktis	8	30 – 32	0,5	H ₂ O – pagal sk.k.	Kailiai plaunami švariu vandeniu, keičiant vandenį 3 kartus.

4.10 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.10 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
10.	Drėgmės pašalinimas	Centrifuga	-	-	0,25	-	Į centrifugą pakraunami kailiai vandens pašalinimui, kad būtų galima atlikti sekančius procesus.
11.	Pikeliavimas	Lanktis	12	32	18	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 50, Wetter HAC – 1, Pieno rūgštis – 3, HCOOH – 5	Prileidžiama vandens, supilama ištirpintas NaCl, Wetter HAC (PAM), pieno rūgštis, viskas gerai išmaišoma. Tada dedami kailiai, po 2 val. HCOOH 5 g/l (praskiesta), po 1 val. pH 2,8. Paliekama per nakį ir maišoma 10 min/val. Kitą rytą tirpalas nuleidžiamas į rezervuarus.
12.	Šikšninimas	Lanktis	12	36	18	H ₂ O – pagal sk.k., NaCl – 50, Kalio aliuminio alūnas – 50, Chromo ekstraktas – 1, TANNING ASSIST B (TAB) – 5	Paruošiamas tirpalas: NaCl, kalio aliuminio alūnas ištirpinami ir gerai išmaišomi, tada sudedami kailiai. Po 1 val. pH 3,15, tada supilamas 1 g/l chromo ekstrakto, po 2 val. 5 g/l TAB (ištirpintas), po 1 val. pH 3,6. Paliekama per naktį, maišymo intensyvumas 10 min/val. Kitą rytą tirpalas nuleidžiamas į rezervuarus.
13.	Atsigulėjimas	Vežimėlis	-	-	24	-	Kailiai ištraukiami ir suklojami ant vežimėlių į rietuves atsigulėjimui.
14.	Drėgmės pašalinimas	Centrifuga	-	-	1	-	Drėgmė iš kailių pašalinama išcentrinės jėgos pagalba iki 30 – 40 %, kad būtų galima kokybiškai atlikti sekančius procesus.
15.	Įriebinimas	Būgnas	12	30 – 40	3	H ₂ O – pagal sk.k., Lipodermliker I – 2, NaCl – 30	Ant sukrautų į būgną pusgaminių užpilamas reikiamos temperatūros vanduo ir supilama druska bei riebalai. Po įriebinimo tirpalas nuleidžiamas į nuotekų surinkimo talpas.
16.	Tempimas į plotį ir į ilgį	Tempimo mašina	-	-	-	-	Kailiai tampomi į plotį, po to į ilgį. Šitos mechaninės operacijos išdirbtam pusgaminiui suteikia minkštumą ir didesnę ploto išėigą.

4.10 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.10 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Džiovinimas	Tunelinė džiovykla	-	50 – 55	3-4	-	Pusgaminiai po vieną kabinami tunelinėje džiovykloje, po džiovinimo jie turi būti tolygiai išdžiovinti visame plote.
18.	Šukavimas	Šukavimo mašina	-	-	-	-	Kailis per šukavimo mašiną leidžiamas vieną kartą, po juo reikia patiesti kitą kailį.
19.	Šlifavimas	Šlifavimo mašina	-	-	-	-	Prekiniai išvaizdai pagerinti išdirbti kailiai šlifuojami iš odos audinio pusės.

4.5. Įrenginių ir mašinų parinkimas, kiekio skaičiavimas

4.5.1. Įrenginių parinkimas

Išdirbimo procesai: praplovimas, nuriebinimas, pikeliavimas, šikšninimas bus vykdomi „DCB/50“ ir „DCB/20“ tipo lankčiuose, kurie pagaminti Čekijoje. Lankčiai – tai rezervuarai su maišytuvu, kurie skirti darbo tirpalui ir pusgaminiams maišyti. Jie yra paprastos konstrukcijos, į juos ar iš jų yra nesunku pakrauti ar iškrauti pusgaminius. Lanktyje yra įrengta anga arba vožtuvas, kuris skirtas skysčiui išleisti į kanalizaciją ar pakartotiniam naudojimui į valymo įrenginius. Lankčiai yra statomi eilėmis, tarpas tarp eilių turi būti ne mažesnis kaip 1 m.

Drėgmės pašalinimui iš pusgaminių bus naudojama Ispanų firmos „Capdevila“ SA centrifuga. Centrifuga – tai perforuotas cilindras, galintis sukis aplink savo ašį dideliu greičiu, sukurdamas išcentrinę jėgą jos viduje. Kailis yra veikiamas išcentrinės jėgos, stipriai prisispaudžia prie centrifugos sienelių, taip drėgmė pasišalina per kailio poras ir yra išmetama iš cilindro. Centrifuga yra montuojama ant grindų, ją pritvirtinus ant specialių amortizatorių, kad būtų sumažinta vibracija.

Atvoliojimui ir išdirbtų kailių įriebinimui naudojamas būgnas, kuris yra pagamintas iš gerai išdžiovintos medienos, jis yra naudojamas atlikti paruošiamąsias operacijas. Besisukant būgnui tarp kailių ir pjuvenų vyksta trintis, kurios metu vyksta dalinis nuriebinimas. Bus naudojamas „UNIK – PEL 1000“ būgnas, kuris pagamintas Italijoje.

Purtyklė – tai apvalus besisukantis perforuotas būgnas, kuris turi nutraukimo sistemą. Ši sistema skirta pašalinti pjuvenoms ir dulkėms iš pusgaminio. Bus naudojamas toks pat, kaip atvoliojimui ir įriebinimui skirtas įrenginys „UNIK – PEL 1000“ (Italija), tik jame bus sumontuotas kitokio tipo būgnas – perforuotas.

Kitas svarbus išdirbimo procesas yra džiovinimas. Šio proceso metu yra pašalinama drėgmė, taip pat užbaigiami prieš tai vykdyti cheminiai procesai. Bebrų kailiams džiovinti bus naudojama „Kostroj H – 20“ (Slovėnija) dviejų aukštų rėminė džiovykla. Ši džiovykla susideda iš džiovinimo kameros ir dviejų šoninių kamerų, kuriose sumontuoti šildymo ir ventiliacijos įrengimai. Ji turi grandininį transporterį, kuris transportuoja rėmus ir juos perduoda iš aukšto į aukštą. Rėmuose yra kartelės, ant kurių uždedami kailiai. Audinių kailių džiovinimui bus naudojama tunelinė „Polvara“ (Italija) dviejų aukštų džiovykla, kurioje kailiai sukabinami laisvoje būsenoje.

4.5.2. Įrenginių kiekio skaičiavimas

Reikalingas įrenginių kiekis apskaičiuojamas pagal 4.3 formulę:

$$K = N \cdot \frac{t}{T}, \quad (4.3)$$

čia: N – gamybinių partijų kiekis, kurių reikia išdirbti įrenginyje, vnt.;
 t – proceso trukmė, įskaitant iškrovimą, pakrovimą ir tirpalų pakeitimą, val.;
 T – naudingas darbo laikas metuose, atėmus laiką, kuris reikalingas įrenginio remontui atlikti, val.

Įrenginio naudingas darbo laikas metuose apskaičiuojamas pagal 4.4 formulę:

$$T = L - (R_k + R_v + R_m), \quad (4.4)$$

čia: L – planinis darbo laikas metuose (priklausomai kiek valandų per parą dirba), val.;
 R_k, R_v, R_m – kapitalinis, vidutinis ir mažas remontas, val (iš 4.13 lentelės).

Pavyzdžiui:

$$L = 252 \cdot 8 = 2016 \text{ val.};$$

$$T = 2016 - 240 = 1776 \text{ val.};$$

$$K = 103 \cdot \frac{2}{1776} = 0,12 \text{ vnt.}$$

Įrenginių kiekio skaičiavimų duomenys pateikti 4.11 lentelėje.

4.11 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas

Įrenginio pavadinimas	Proceso pavadinimas	Trukmė, val.					Apdorojamų partijų skaičius, vnt.	Darbo laiko fondas, val.			Paskaičiuota įrenginių, vnt.	Priimta įrenginių, vnt.	Išnaudojimo koeficientas
		Pakrovimo	Tirpalo pakeitimo	Iškrovimo	Technologinio proceso	Viso		Planinis darbo laikas metuose	Remontui	Naudingas darbo laikas metuose			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lankčiai (2,8 m ³) bebrų žal.	I praplovimas	0,25	0,5	0,25	1	2	103	2016	240	1776	0,12		
	II praplovimas	0,25	0,5	0,25	0,5	1,5	103	2016	240	1776	0,09		
	Nuriebinimas	0,25	0,5	0,25	1	2	103	2016	240	1776	0,12		
	Pikeliavimas	0,25	0,5	0,25	43	44	103	2016	240	1776	2,55		
	Šikšninimas	0,25	0,5	0,25	20	21	103	2016	240	1776	1,22		
Viso:											4,10	4	1,03
Lankčiai (1,5 m ³) audinių žal.	I praplovimas	0,25	0,5	0,25	1	2	53	2016	220	1796	0,06		
	II praplovimas	0,25	0,5	0,25	0,5	1,5	53	2016	220	1796	0,04		
	Nuriebinimas	0,25	0,5	0,25	1	2	53	2016	220	1796	0,06		
	Pikeliavimas	0,25	0,5	0,25	18	19	53	2016	220	1796	0,56		
	Šikšninimas	0,25	0,5	0,25	18	19	53	2016	220	1796	0,56		
Viso:											1,28	2	0,64
Centrifuga	Nedidelis drėgmės pašalinimas	0,4	-	0,4	1,25	2,05	156	2016	200	1816	0,18		
	Stiprus drėgmės pašalinimas	0,4	-	0,4	1,25	2,05	156	2016	200	1816	0,18		
Viso:											0,36	1	0,36

4.11 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.11 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Būgnas	Drėgnas atvoliojimas	0,5	-	0,5	1	2	156	2016	120	1896	0,16		
	Įriebinimas	0,5	0,5	0,5	6	7,5	156	2016	120	1896	0,62		
Viso:											0,78	1	0,78
Purtyklė	Išpurtymas	0,2	-	0,2	0,5	0,9	156	2016	300	1716	0,08		
Viso:											0,08	1	0,08
Rėminė džiovykla	Džiovinimas	0,5	-	0,5	5	6	103	2016	200	1816	0,34		
Viso:											0,34	1	0,34
Tunelinė džiovykla	Džiovinimas	0,5	-	0,5	4	5	53	2016	200	1816	0,15		
Viso:											0,15	1	0,15

4.5.3. Mašinų parinkimas

Vykdamas kailių išdirbimo procesus, tarp beveik visų procesų yra atliekamos mechaninės operacijos: tampymas, išmušimas, drožimas. Šios mechaninės operacijos padeda pasiekti geresnį ir kokybiškesnį išdirbimo lygį.

Poodžiui pašalinti nuo bebrų kailių bus naudojama mėzdroyimo mašina „SVIT“ (Čekija).

Išversti žvėrelių kailiams bus naudojama kailių vertimo mašina, ji yra skirta smulkesnių žvėrelių kailiams, tokiems kaip: kiaunės, šeškai, šinšilos, audinės ir kiti. Jos gamybinėje linijoje apdorojamos „kojinės“ principu, naudojant šią mašiną labai didėja darbo našumas. Projektuojamoje įmonėje bus naudojama kailių vertimo mašina „Quik“ (Didžioji Britanija).

Tokios mechaninės operacijos, kaip tampymas ir išmušimas yra atliekamos skirtingų kailių pusgaminiams. Bebrų kailių išmušimui (minkštinimui) bus naudojama išmušimo mašina „RM – L250“ (Italija). Audinių odos po visų procesų, atliekamų išdirbimo metu, yra tampomos. Iš pradžių audinių kailiai tampomi į plotį, tam bus naudojama tampymo mašina „KARI GREINK“ (Vokietija), o tampymui į ilgį, bus naudojama tampymo mašina „Lana“ (Vokietija). Atlikus išmušimą ar tampymą kailių odos audinio derma efektyviau reaguoja su cheminėmis medžiagomis, odos audinys pasidaro minkštesnis, plastiškesnis, puresnis, padidėja jo plotas.

Drožimas atliekamas norint sumažinti ar suploninti pusgaminių tiek, kad atitiktų standartus ar kliento reikalavimus. Šis procesas labai svarbus išdirbant kailius, kurių odos audinys yra storas ar tankus, tokių kaip bebrų. Taip pat yra atliekamas tarpinis drožimas tarp pikeliavimo ir šikšninimo procesų tam, kad pagreitinti cheminių medžiagų difuziją į odos audinio dermą. Smulkesniems ir plonesniems kailiams, tokių žvėrelių kaip audinių, su tomis pačiomis drožimo mašinomis yra atliekamas ir mėzdroyimas (pašalinamas poodžio sluoksnis). Drožimas turi būti atliekamas kruopščiai ir atsakingai, nes pradrožus atsiranda defektai pusgaminyje – pažeidžiami plaukų krepšeliai, dėl ko vėliau iškrenta plaukai. Drožimo procesui atlikti ir audinių kailiukų mėzdroyimui bus naudojama „KARI GREINK“ (Vokietija) firmos drožimo mašina.

Taip pat bus naudojama plaukų dangos šukavimo mašina „Carda 1300“ (Italija), plaukų dangos kirpimo mašina „Raza 1300“ (Italija) ir odos audinio šlifavimo mašina „Velox 450“ (Italija).

4.5.4. Mašinų kiekio skaičiavimas

Reikalingas mašinų kiekis, technologiniams procesams atlikti, apskaičiuojamas pagal 4.5 formulę:

$$n = \frac{D}{K \cdot N \cdot T}, \quad (4.5)$$

- čia: D – apdorojamų pusgaminių kiekis, vnt.;
- K – normų įvykdymo koeficientas;
- N – išdirbimo norma, vnt./val.;
- T – įrengimo darbo laikas, atmetus laiką remontui, val.

Pavyzdžiui:

$$n = \frac{25002}{1,2 \cdot 100 \cdot 1516} = 0,14 \text{ vnt.}$$

Reikalingas mašinų kiekis technologiniams žvėrelių kailių išdirbimo procesams atlikti yra apskaičiuotas ir skaičiavimų rezultatai pateikti 4.12 lentelėje.

4.12 lentelė. Mašinų kiekio skaičiavimas

Mašinos pavadinimas	Proceso pavadinimas	Pusgami- nių kiekis, vnt.	Mašinos našumas, vnt./val.	Išdirbimo norma, vnt./val.	Įvykdy- mo koefi- cientas	Darbo laiko fondas, val.			Paskai- čiota mašinų, vnt.	Priimta mašinų, vnt.	Iš- naudo- jimo koefi- cientas
						Planinis darbo laikas metuose	Laikas remon- tui metuose	Nau- dingas laikas metuose			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mėzdrojimo mašina	Mėzdrojimas	25002	120	100	1,20	2016	500	1516	0,14		
Viso:									0,14	1	0,14
Kailių vertimo mašina	Kailių išvertimas	46233	500	400	1,25	2016	100	1916	0,05		
Viso:									0,05	1	0,05
Tempimo į plotį mašina	Tempimas į plotį	92466	300	270	1,11	2016	350	1666	0,19		
Viso:									0,19	1	0,19
Tempimo į ilgį mašina	Tempimas į ilgį	46233	200	180	1,11	2016	350	1666	0,14		
Viso:									0,14	1	0,14
Išmušimo mašina	Ištiesinimas, minkštinimas	25002	80	70	1,14	2016	350	1666	0,19		
Viso:									0,19	1	0,19
Drožimo mašina	Odos audinio ploninimas, audinių kailių mėzdrojimas	71235	80	50	1,60	2016	200	1816	0,49		
Viso:									0,49	1	0,49

4.12 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.12 letnelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Šukavimo mašina	Kailių šukavimas	71235	200	170	1,18	2016	200	1816	0,20		
Viso:									0,20	1	0,20
Kirpimo mašina	Kailių kirpimas	25002	150	125	1,20	2016	300	1716	0,10		
Viso:									0,10	1	0,10
Šlifavimo mašina	Poodžio šlifavimas	71235	130	110	1,18	2016	300	1716	0,32		
Viso:									0,32	1	0,32

4.6. Įrenginių specifikacija, eksploatacija ir remontas

Planinio įspėjamojo remonto sistema apima kompleksą priemonių, atliekamų planuotais terminais. Ją sudaro: tolydinis įrenginių aptarnavimas, periodinis ir planinis techninis apžiūrėjimas, planinis mažas einamasis remontas, planinis vidutinis einamasis remontas ir kapitalinis remontas.

Periodinio ir planinio techninio apžiūrėjimo metu tikrinamas kiekvieno aparato ir mašinos veikimas, norint nustatyti jų techninę būklę ir defektus, kuriuos būtina pašalinti artimiausio remonto metu.

Planinis einamasis remontas atliekamas pagal nustatytą grafiką ir skirstomas į mažą ir vidutinį. Planinio remonto metu keičiamos susidėvėjusios detalės, šalinami aptikti defektai ir bandymais nustatomas mechanizmų darbo tikslumas. Po šio remonto įrenginiai turi dirbti be didesnių trukdžių iki numatyto sekančio planinio remonto.

Kapitalinis remontas vykdomas taip pat pagal nustatyta grafiką. Šio remonto metu įrenginiai pilnai išardomi, restauruojamos ar pakeičiamos nusidėvėjusios detalės. Atlikus kapitalinį remontą, įrenginiai turi atitikti ir atlikti paskirtį, tikslumą ir našumą.

Vidutinio ir kapitalinio remonto metu rekomenduojama patraukti įrenginius iš darbo vietos. Remontinis ciklas – tai laikas nuo tada, kai buvo pradėtas eksploatuoti įrenginys iki pirmo kapitalinio remonto arba nuo kapitalinio remonto iki kito kapitalinio remonto [22].

Įrenginių ir mašinų prastovėjimo laikas remonte ir jų specifikacija pateikta 4.13 ir 4.14 lentelėse.

4.13 lentelė. Įrenginių ir mašinų prastovėjimas remonte

Įrenginio / mašinos pavadinimas	Įrenginio prastovėjimas remonte, paromis			Vidutinis įrenginių prastovėjimas remonte per metus, paromis
	Kapitalinis remontas, R_k	Vidutinis remontas, R_v	Mažas remontas, R_m	
1	2	3	4	5
Lankčiai (2,8 m ³)	12	2	1	10
Lankčiai (1,5 m ³)	6	4	1	9
Centrifuga	6	3	1	8
Būgnas	4	1	1	5
Purtyklė	12	3	2	13
Rėminė džiovykla	6	3	1	8
Tunelinė džiovykla	6	3	1	8
Mėzdrojimo mašina	18	8	2	21
Kailių vertimo mašina	2	1	1	4

4.13 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.13 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5
Tempimo į plotį mašina	14	4	2	15
Tempimo į ilgį mašina	14	4	2	15
Išmušimo mašina	14	4	2	15
Drožimo mašina	6	3	1	8
Šukavimo mašina	6	3	1	8
Kirpimo mašina	10	4	2	13
Šlifavimo mašina	10	4	2	13

4.14 lentelė. Įrenginių ir mašinų specifikacija

Įrenginio pavadinimas	Markė	Gamin-tojas	Kiekis, vnt.			Variklių skaičius, vnt.	Variklio galingumas, kW	Gabaritai, m ir plotas, m ²	Masė, t	Visas užima-mas plotas, m ²	Išnaudojimo koeficientas
			Paskai-čiuota	Pri-imta	Viso						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lankčiai (2,8 m ³)	DCB/50	Čekija	4,10	4	4	3	7,5	3,0×2,4×2,7 7,20	1,95	28,80	1,03
Lankčiai (1,5 m ³)	DCB/20	Čekija	1,28	2	2	2	5	2,5×1,8×2,1 4,50	1,6	9,00	0,64
Centrifuga	„Capde- vila“ SA	Ispanija	0,36	1	1	2	18,5	2,9×2,4×1,2 6,96	4	6,96	0,36
Būgnas	UNIK – PEL 1000	Italija	0,78	1	1	1	5	2,0×1,7×2,4 3,40	2,8	3,40	0,78
Purtyklė	UNIK – PEL 1000	Italija	0,08	1	1	1	5	2,0×1,7×2,4 3,40	2,8	3,40	0,08
Rėminė džiovykla	Kostroj H – 20	Slovėnija	0,34	1	1	1	15	17,6×2,4×2,2 42,24	13	42,24	0,34
Tunelinė džiovykla	Polvara	Italija	0,15	1	1	1	6	7,0×4,0×3,2 28,00	-	28,00	0,15
Mėzdrojimo mašina	SVIT	Čekija	0,14	1	1	1	2,2	3,2×1,0×1,6 3,20	3	3,20	0,14
Kailių vertimo mašina	QUIK	Didžioji Britanija	0,05	1	1	1	2,2	1,2×1,0×1,3 1,20	0,8	1,20	0,05
Tempimo į plotį mašina	KARI GREINK	Vokietija	0,19	1	1	1	2,2	1,7×0,6×1,3 1,02	0,4	1,02	0,19

4.14 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.14 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tempimo į ilgį mašina	Lana	Vokietija	0,14	1	1	2	2,2	1,1×1,1×1,0 1,21	0,5	1,21	0,14
Išmušimo mašina	RM – L250	Italija	0,19	1	1	2	3,75	1,8×1,1×1,6 1,98	1,15	1,98	0,19
Drožimo mašina	KARI GREINK	Vokietija	0,49	1	1	1	0,55	0,3×1,0×1,6 0,30	0,015	0,30	0,49
Šukavimo mašina	Carda 1300	Italija	0,20	1	1	1	4,5	1,9×1,5×1,5 2,85	1,1	2,85	0,20
Kirpimo mašina	Raza 1300	Italija	0,10	1	1	2	10,5	2,7×2,0×1,8 5,40	1,8	5,40	0,10
Šlifavimo mašina	Velox 450	Italija	0,32	1	1	1	6	1,9×3,1 5,89	1,16	5,89	0,32

4.7. Vidaus transportas

Vidaus transportas yra reikalingas atvežti žaliavą ir reikalingas medžiagas iš sandėlių į naudojimo vietas arba išvežti į sandėlius gatavą produkciją, taip pat pervežti pusgaminius nuo vienos proceso atlikimo vietos iki kitos. Žaliavai, medžiagoms bei pusgaminiais transportuoti bus naudojamas įvairus transportas. Gamybinių patalpų viduje kroviniams transportuoti bus naudojami „Konecranes – CLX“ markės telferiai – elektrinės grandininės talės. Pradžioje planuojama naudoti 2 – 3 telferius. Telferių techninės charakteristikos:

kėlimo aukštis – 6 m;
masė – 770 kg;
kėlimo galia – 5 t;
kėlimo greitis – 8 m/min.;
judėjimo greitis – 20 m/min.;
kėlimo variklio galia – 7 kW;
judėjimo variklio galia – $2 \times 0,6$ kW.

Taip pat žaliavai, medžiagoms, pusgaminiais ir paruoštai produkcijai transportuoti dar bus naudojami „TOTAL LIFTER“ rankiniai vežimėliai, kurių planuojama, kad įmonėje bus apie 20.

4.8. Technologinėms reikmėms reikalingo vandens, šilumos, garo ir elektros energijos skaičiavimas

4.8.1. Vandens skaičiavimas technologinėms reikmėms

Skysčio koeficientas ir žaliavos masė naudojami vandens kiekiui apskaičiuoti, kiekvienam procesui atskirai. Bebro kailio žaliavos masė – apie 0,9 kg, audinės kailio žaliavos masė – apie 0,12 kg. Mėzdrojimo mašinos vandens sunaudojimo norma – $0,5 \text{ m}^3/\text{val}$. Bebrų ir audinių kailių išdirbimui, reikalingo vandens kiekio, sunaudojimo duomenys pateikti 4.15 (bebrų) ir 4.16 (audinių) lentelėse.

4.15 lentelė. Vandens kiekio sunaudojimas bebrų kailių išdirbimui

Proceso pavadinimas	Skysčio koeficientas	Vandens sunaudojimo norma, m³/val.	Vandens sunaudojimas per parą, m³	Vandens sunaudojimas per metus, m³
I praplovimas	15	-	1,34	337,7
II praplovimas	8	-	0,71	178,9
Mėzdrojimas	-	0,5	0,50	126,0
Nuriebinimas	10	-	0,89	224,3
Pikeliavimas	10	-	0,89	224,3
Šikšninimas	10	-	0,89	224,3
Įriebinimas	12	-	1,07	269,6
Įrenginiams ir grindims plauti	-	10 %	0,63	158,8
Viso:				1743,9

4.16 lentelė. Vandens kiekio sunaudojimas audinių kailių išdirbimui

Proceso pavadinimas	Skysčio koeficientas	Vandens sunaudojimo norma, m³/val.	Vandens sunaudojimas per parą, m³	Vandens sunaudojimas per metus, m³
I praplovimas	12	-	0,26	65,5
II praplovimas	8	-	0,18	45,4
Nuriebinimas	10	-	0,22	55,4
Pikeliavimas	12	-	0,26	65,5
Šikšninimas	12	-	0,26	65,5
Įriebinimas	12	-	0,26	65,5
Įrenginiams ir grindims plauti	-	10 %	0,14	35,3
Viso:				398,1

Per metus išdirbti planuojamiems kailių (bebrų ir audinių) kiekiams bendrai bus sunaudojama apie 2142 m³ vandens.

4.8.2. Šilumos kiekio skaičiavimas technologiniams procesams

Šiluma yra naudojama tirpalams paruošti, taip pat procesams, vykdomiems aparatuose, atlikti. Šilumos kiekis, reikalingas technologiniams procesams atlikti susideda iš šių dalių:

- a) šiluma tirpalams pašildyti;
- b) šiluma pusgaminiams pašildyti;
- c) šilumos nuostoliai per aparato sienes.

Šilumos kiekis reikalingas tirpalui pašildyti apskaičiuojamas pagal 4.6 formulę:

$$Q_1 = H \cdot C \cdot (T_2 - T_1), \quad (4.6)$$

čia: H – vandens kiekis, reikalingas 1 gamybiniai partijai, kurią reikia pašildyti, l;
 T_1 – pradinė vandens temperatūra, °C (žiema – 5 °C; vasara – 15 °C);
 T_2 – tirpalo temperatūra pagal metodiką, °C;
 C_p – vandens savitoji šiluminė talpa, kcal/kg•°C ($C_p = 1$ kcal/kg•°C).

Pavyzdžiui:

$$Q_{1(z)} = 3248,5 \cdot 1 \cdot (35 - 5) = 97455 \text{ kcal};$$

$$Q_{1(v)} = 3248,5 \cdot 1 \cdot (35 - 15) = 64970 \text{ kcal}.$$

Šilumos kiekis reikalingas pusgaminiams pašildyti apskaičiuojamas pagal 4.7 formulę:

$$Q_2 = P \cdot C \cdot (T_2 - T_3), \quad (4.7)$$

čia: P – 1 gamybinės partijos, kurią reikia pašildyti, masė, kg;
 T_2 – tirpalo temperatūra, °C;
 T_3 – pusgaminio temperatūra, °C.

Pavyzdžiui:

$$Q_{2(z)} = 216 \cdot 1 \cdot (35 - 5) = 6480 \text{ kcal};$$

$$Q_{2(v)} = 216 \cdot 1 \cdot (35 - 15) = 4320 \text{ kcal}.$$

Šilumos nuotoliai per įrenginio sienelės apskaičiuojami pagal 4.8 formulę:

$$Q_3 = k \cdot (T_2 - T_4) \cdot F \cdot t, \quad (4.8)$$

čia: k – šilumos atidavimo koeficientas ($k = 1,9$ kcal/m²·K);
 T_4 – patalpos temperatūra, °C (16-18 °C);
 F – įrenginio paviršiaus plotas, m²;
 t – proceso trukmė, val.

Pavyzdžiui:

$$Q_{3(z,v)} = 1,9 \cdot (35 - 17) \cdot 18,8 \cdot 1 = 643 \text{ kcal}.$$

Apskaičiuoti šilumos nuostoliai per įrenginio sienelę yra vienam įrenginiui, todėl gautas rezultatas dar padauginamas iš įrenginių kiekio. Pavyzdžiui, visai gamybiniai bebrų kailių partijai išdirbti bus naudojami keturi lankčiai (I praplovimas): $643 \text{ kcal} \cdot 4 \text{ vnt} = 2572 \text{ kcal}$.

Visa sunaudojama šiluma apskaičiuojama pagal 4.9 formulę:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (4.9)$$

Pavyzdžiui:

$$Q_z = 97455 + 6480 + 2572 = 106507 \text{ kcal};$$

$$Q_v = 64970 + 4320 + 2572 = 71862 \text{ kcal}.$$

Šilumos kiekio, reikalingo technologiniams procesams atlikti, skaičiavimų duomenys pateikti 4.17 (bebrų kailiams išdirbti) ir 4.18 (audinių kailiams išdirbti) lentelėse.

4.17 lentelė. Šilumos sunaudojimo skaičiavimai bebrų kailiams išdirbti

Proceso pavadinimas	Sezonas	Šilumos sunaudojimas 1 gamybiniai partijai, kcal				Šilumos sunaudojimas per parą, kcal
		Vandeniui pašildyti Q_1	Pusgaminiui pašildyti Q_2	Šilumos nuostoliai Q_3	Viso Q	
I praplovimas	Žiema	97455	6480	2572	106507	43668
	Vasara	64970	4320		71862	29463
II praplovimas	Žiema	46473	5832	1072	53377	21885
	Vasara	29261	3672		34005	13942
Mėzdrojimas	Žiema	30303	5400	-	35703	14638
	Vasara	18182	3240		21422	8783
Nuriebinimas	Žiema	53939	5400	1857	61196	25090
	Vasara	32364	3240		37461	15359
Pikeliavimas	Žiema	58255	5832	92157	156244	64060
	Vasara	36679	3672		132508	54328
Šikšnimas	Žiema	58255	5832	42864	106951	43850
	Vasara	36679	3672		83215	34118
Įriebinimas	Žiema	90788	7560	1101	99449	40774
	Vasara	64848	5400		71349	29253
Viso:					Žiema:	253965
					Vasara:	185247

4.18 lentelė. Šilumos sunaudojimo skaičiavimai audinių kailiams išdirbti

Proceso pavadinimas	Sezonas	Šilumos sunaudojimas 1 gamybiniai partijai, kcal				Šilumos sunaudojimas per parą, kcal
		Vandeniui pašildyti Q_1	Pusgaminiui pašildyti Q_2	Šilumos nuostoliai Q_3	Viso Q	
I praplovimas	Žiema	37892	3201	773	41866	8792
	Vasara	25261	2134		28168	5915
II praplovimas	Žiema	23610	2881	322	26813	5631
	Vasara	14865	1814		17001	3570
Nuriebinimas	Žiema	26719	2668	558	29945	6288
	Vasara	16031	1601		18190	3820
Pikeliavimas	Žiema	34103	2881	11594	48578	10201
	Vasara	21472	1814		34880	7325
Šikšninimas	Žiema	39155	3308	14685	57148	12001
	Vasara	26524	2241		43450	9125
Įriebinimas	Žiema	44207	3735	1482	49424	10379
	Vasara	31577	2668		35727	7503
Viso:					Žiemą:	53293
					Vasarą:	37257

4.8.3. Garo kiekio skaičiavimas

Savitoji garavimo (kondensacijos) šiluma yra randama lentelėse. Tai šilumos kiekis, reikalingas vienam kilogramui skystos medžiagos paversti dujomis virimo temperatūroje.

Tirpalams pašildyti naudojamas žemo slėgio garas, kai garo temperatūra iki 300 °C. Jo savitoji kondensacijos šiluma apskaičiuojama pagal 4.10 formulę:

$$i_n = 595 + 0,47 \cdot t, \quad (4.10)$$

čia: i_n – garo savitoji kondensacijos šiluma, kcal/kg;
 595 – sotoaus garo savitoji kondensacijos šiluma esant 0 °C, kcal/kg;
 t – garo temperatūra, °C.

Planuojama, kad įmonėje bus naudojamas garas, kurio temperatūra 130 °C. Reikalingas garo kiekis apskaičiuojamas pagal 4.11 formulę:

$$P = \frac{Q}{i_n}, \quad (4.11)$$

čia: P – garo kiekis, kg;
 Q – šilumos kiekis, kcal;
 i_n – garo savitoji kondensacijos šiluma, kcal/kg.

Pavyzdžiui:

$$i_n = 595 + 0,47 \cdot 130 = 656,1 \text{ kcal/kg};$$

$$P = \frac{307258}{656,1} = 468,3 \text{ kg garo/per parą.}$$

Garo sunaudojimo kiekio skaičiavimai per valandą, per parą ir per metus pateikti 4.19 lentelėje.

4.19 lentelė. Garo sunaudojimas

Sezonas	Garo sunaudojimas, kg		
	Per valandą	Per parą	Per metus
Žiema	19,5	468,3	118011,6
Vasara	14,1	339,1	85453,2

4.8.4. Elektros energijos technologinėms reikmėms skaičiavimas

Elektros energijos sunaudojamas kiekis skaičiuojamas tik priimtų įrenginių kiekiui. Rezerviniams įrenginiams neskaičiuojama. Elektros energijos sunaudojamas kiekis skaičiuojamas pagal 4.12 formulę:

$$E = n \cdot N \cdot T, \quad (4.12)$$

čia: E – elektros energijos sunaudojimas, kWh;
 n – priimtas įrenginių kiekis, vnt.;
 N – variklio galingumas, kW;
 T – naudingas darbo laikas, val.

Pavyzdžiui:

$$E = 4 \cdot 7,5 \cdot 1776 = 53280 \text{ kWh.}$$

Paskaičiuotiems įrenginiams, elektros energijos sunaudojamo kiekio skaičiavimų rezultatai pateikti 4.20 lentelėje.

4.20 lentelė. Elektros energijos sunaudojimas

Įrenginio pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt.		Instaliuota galia, kW		Sunaudojimas per metus, kWh
	paskaičiuotas	priimtas	Vieno įrenginio	Visų įrenginių	
Lankčiai (2,8 m ³)	4,10	4	7,5	30	53280
Lankčiai (1,5 m ³)	1,28	2	5	10	17960
Centrifuga	0,36	1	18,5	18,5	33596
Būgnas	0,78	1	5	5	9480
Purtyklė	0,08	1	5	5	8580
Rėminė džiovykla	0,34	1	15	15	27240
Tunelinė džiovykla	0,15	1	6	6	10896
Mėzdrojimo mašina	0,14	1	2,2	2,2	3335
Kailių vertimo mašina	0,05	1	2,2	2,2	4215
Tempimo mašina į plotį	0,19	1	2,2	2,2	3665
Tempimo mašina į ilgį	0,14	1	2,2	2,2	3665
Išmušimo mašina	0,19	1	3,75	3,75	6248
Drožimo mašina	0,49	1	0,55	0,55	999
Šukavimo mašina	0,20	1	4,5	4,5	8172
Kirpimo mašina	0,10	1	10,5	10,5	18018
Šlifavimo mašina	0,32	1	6	6	10296
Viso:					219645

4.9. Medžiagų technologiniams reikalams sunaudojimo skaičiavimas

Žvėrelių kailių išdirbimui naudojama daug įvairių cheminių medžiagų. Pagal skysčio koeficientą yra nustatytos medžiagų normos. Norint nustatyti sunaudojamų medžiagų kiekį per parą ir per metus, jis yra apskaičiuojamas pagal išleidžiamos produkcijos kiekį per parą ir per metus.

Per parą sunaudojamų medžiagų kiekis apskaičiuojamas pagal 4.13 formulę:

$$M = V \cdot P \cdot N, \quad (4.13)$$

čia: M – medžiagų sunaudojimas per parą, kg;

V – tirpalo tūris pagal skysčio koeficientą, m³;

P – medžiagų sunaudojimas, g/l;

N – gamybinių partijų skaičius, apdorojamų per parą, vnt.

Pavyzdžiui:

$$M = 3,24 \cdot 1 \cdot 0,41 = 1,33 \text{ kg.}$$

Žvėrelių (bebrų ir audinių) kailių išdirbimui reikalingų cheminių medžiagų sunaudojimo, per parą ir per metus, skaičiavimų duomenys pateikti 4.21 ir 4.22 lentelėse.

Bendras kailių išdirbimui reikalingų cheminių medžiagų sunaudojimo kiekis pateiktas 4.23 lentelėje.

4.21 lentelė. Bebrų kailių išdirbimui reikalingų cheminių medžiagų sunaudojimas

Procesų ir medžiagų pavadinimai	Medžiagų sunaudojimas, g/l	Medžiagų sunaudojimas per parą, kg	Medžiagų sunaudojimas per metus, kg
I Praplovimas			
Wetter HAC	1	1,4	338
Nuriebinimas			
Natrio chloridas	30	26,7	6729
Wetter HAC	1	0,9	225
Pikeliavimas			
Natrio chloridas	60	53,4	13458
Wetter HAC	1	0,9	225
Skruzdžių rūgštis	15	13,4	3365
Šikšninimas			
Natrio chloridas	40	35,6	8972
Kalio aliuminio alūnas	50	44,5	11215
Chromo ekstraktas	6	5,4	1346
Natrio hidrokarbonatas	3	2,7	673
Įriebinimas			
Lipodermliker I	2	2,2	540
Natrio chloridas	30	32,1	8088

4.22 lentelė. Audinių kailių išdirbimui reikalingų cheminių medžiagų sunaudojimas

Procesų ir medžiagų pavadinimai	Medžiagų sunaudojimas, g/l	Medžiagų sunaudojimas per parą, kg	Medžiagų sunaudojimas per metus, kg
I Praplovimas			
Wetter HAC	1	0,3	66
Nuriebinimas			
Natrio chloridas	20	4,4	1108
Wetter HAC	1	0,3	56
Pikeliavimas			
Natrio chloridas	50	13,0	3275
Wetter HAC	1	0,3	66
Pieno rūgštis	3	0,8	197
Skruzdžių rūgštis	5	1,3	328

4.22 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4.22 lentelės tęsinys

Šikšninimas			
Natrio chloridas	50	13,0	3275
Kalio aliuminio alūnas	50	13,0	3275
Chromo ekstraktas	1	0,3	66
Įriebinimas			
TANNING ASSIST B	5	1,3	328
Lipodermliker I	2	0,6	131
Natrio chloridas	30	7,8	1965

4.23 lentelė. Bendras cheminių medžiagų sunaudojimas

Eil. Nr.	Medžiagų pavadinimai	Grynos medžiagos kiekis, %	Medžiagų sunaudojimas, kg	
			Per parą	Per metus
1.	Wetter HAC	90	4,1	976
2.	Natrio chloridas	100	186	46870
3.	Skruzdžių rūgštis	85	14,7	3693
4.	Kalio aliuminio alūnas	11	57,5	14490
5.	Chromo ekstraktas	25	5,7	1412
6.	Natrio hidrokarbonatas	99,5	2,7	673
7.	Lipodermliker I	100	2,8	671
8.	Pieno rūgštis	80	0,8	197
9.	TANNING ASSIST B	100	1,3	328

5. Statybiniai sprendimai

5.1. Bendrieji duomenys

Projektuojama nauja žvėrelių kailių išdirbimo įmonė, kurioje bus išdirbami bebrų ir audinių kailiai. Tai moderni ir inovatyvi įmonė, kuri bus statoma Kaune, Kauno LEZ teritorijoje. Kaip buvo minėta anksčiau, šioje teritorijoje sklypai yra aprūpinti pramonei reikalinga infrastruktūra: dujotiekis, vandentiekis ir kanalizacija, lietaus nuotekų sistema, asfaltuotas kelias iki sklypo ribos, taip pat neribojama elektros galia.

Įmonė bus įsikūrusi šalia greitkelio A6, kuris driekiasi nuo Varšuvos iki Sankt Peterburgo per kitas Baltijos šalių sostines – Rygą ir Taliną. Taip pat ir greitkelio A1, kuris jungia Kauno LEZ su Klaipėdos jūrų uostu ir Vilniumi bei driekiasi Minsko, Kijevo ir Maskvos link.

Įmonės teritorija užims 1 ha žemės plotą, kuriame bus vieno aukšto pastatas. Statybai buvo parinkta aikštelė su lygiu reljefu. Pastate įsikūrusios administracinės ir gamybinės patalpos bei sandėliai. Bus įrengta rampa, kurios dėka galima lengvai pakrauti ir iškrauti medžiagas, žaliavą bei produkciją į ar iš sunkvežimių, naudojant tik rankinius vežimėlius. Į įmonės teritoriją bus vienas įvažiavimas automobiliniam transportui, nes visos žaliavos, medžiagos ir produkcija bus atvežama ir išvežama būtent tokiu transportavimo būdu. Įvažiavimo plotis – 6 m, numatyti keliai darbuotojams atvažiuoti į darbo vietas, taip pat įrengta automobilių stovėjimo aikštelė, suprojektuotas privažiavimas į iškrovimo / pakrovimo vietą. Keliai skirti transportui bus išasfaltuoti, suprojektuotas šaligatvis, kuris klotas trinkelėmis.

Planuojama, kad apželdintas žemės plotas užims apie 20 % žemės sklypo, pagrindė vyraus žolė ir medžiai, nuo pastato iki žalios vejės atstumas – 1 m. Gamybinis pastatas užims beveik 11 % sklypo ploto. Taip pat bus įrengta automobilių stovėjimo aikštelė, kuri turės 28 stovėjimo vietas. Pagrindiniai techniniai rodikliai, apibūdinantys projektuojamą statinį, pateikti 5.1 lentelėje.

5.1 lentelė. Bendrieji statinio techniniai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis
1.	I. SKLYPAS		
	1.1. Sklypo plotas	ha	1
	1.2. Statinio užimtas žemės plotas	m ²	1084,13
	1.3. Apželdintas žemės plotas (žalasis plotas)	m ²	2000
	1.4. Automobilių stovėjimo vietų skaičius	vnt.	28
	1.5. Sanitarinės (apsaugos) zonos plotis	m	100
2.	II. PASTATAI		
	2.1. Bendrasis pastato vidaus plotas	m ²	898,79
	2.2. Pastato aukštų skaičius	vnt.	1
	2.3. Pastato ilgis	m	44,25
	2.4. Pastato plotis	m	24,50
	2.5. Pastato aukštis	m	6,45
	2.6. Instaliuota galia	kW	150

5.2. Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara

Kailių išdirbimo įmonei reikalingas pramoninis vieno aukšto pastatas, kuris yra nesudėtingos ir paprastos plano formos. Pastato fasadas orientuotas į šiaurės rytus, jo ilgis – 44,25 m, plotis – 24,5 m, o aukštis – 6,45 m. Pastate įrengtos gelžbetoninės kolonos, kurių skerspjūvis 300 × 300 mm, žingsnis tarp jų – 6 m.

Stogui pasirinkta metalinė santvara. Detali stogo sandara: „CLASSIC“ stogo danga, ventiliuojamas grebėstas „RTR 45“ (kas 30 cm), antikondensacinė difuzinė plėvelė, termoilginiai 225 × 1,5 mm (kas 1,2 m), akmens vata (20 cm, 30 kg/m³), garo izoliacija (polietileno plėvelė 0,2 mm) ir profiliuota skarda 128 × 0,88 mm.

Išorinės sienos sudarytos iš daugiasluoksnių plokčių, „Sandwich“ tipo sienų, kurių storis – 100 mm. Rampos priestato išorinės sienos – silikatinių plytų mūras, storis – 250 mm. Elektros skydinė ir šiluminis mazgas atskirtas nuo pagrindinių patalpų 150 mm storio „SILKOS“ blokelių mūru, ir padaryti atskiri įėjimai iš lauko pusės. Taip pat dar bus naudojamos termoplokštės ir gipso kartono pertvaros.

Detali grindų sandara: suplūktas gruntas, sutankintas žvyringas smėlis (20 cm), polistirolas (10 cm), hidroizoliacija, armuotos betoninės grindys (12 cm) ir grindų danga.

Pastate yra keturi išėjimai: pagrindinis, pagalbinis ir du atsarginiai. Naudojami „Fauga standart“ vokiečių gamybos langai, kurie yra 3-jų kamerų, 60 mm pločio, „Thyssen“ profilio. Pastato šildymui naudojamas dujinis katilas „THERMONA 3.2“, kuris šilumą perduoda radiatoriams. Radiatoriai „De Longhi“ firmos, jie išdėstyti po langais. Be šildymo katilo dar

naudojamas kaloriferis, kuris yra „REMAK“ firmos, VO 80-50/85 tipo. Vėdinimui sumontuoti ABB „Fläkt Oy“ GTAB-5-063 tipo ventiliatoriai.

5.3. Bendrųjų statinio (pastato) inžinerinių sistemų ir technologinės įrangos sprendimai

Pagrindinės inžinerinės sistemos, esančios statinyje yra elektros energijos ir dujų instaliacija, vandentiekis ir nuotekos. Patalpų viduje yra technologinių ir kitų įrenginių, kurie turi būti prijungti prie elektros, dujų ar vandens ir nuotekų linijų. Taip pat vanduo dar naudojamas ir buitiniams reikmėms, o elektra patalpų apšvietimui. Elektros energijos ir dujų tiekimą užtikrins AB „ESO“, o vandens tiekimą – UAB „Kauno vandenys“.

Statinyje, esančios technologinės įrangos, kuri reikalinga technologiniams procesams atlikti, sąrašas:

- 2,8 m³ lankčiai – 4 vnt;
- 1,5 m³ lankčiai – 2 vnt;
- centrifuga – 1 vnt;
- būgnas – 1 vnt;
- purtyklė – 1 vnt;
- rėminė džiovykla – 1 vnt;
- tunelinė džiovykla – 1 vnt;
- mėzdrojimo mašina – 1 vnt;
- kailių vertimo mašina – 1 vnt;
- tempimo į plotį mašina – 1 vnt;
- tempimo į ilgį mašina – 1 vnt;
- išmušimo mašina – 1 vnt;
- drožimo mašina – 1 vnt;
- šukavimo mašina – 1 vnt;
- kirpimo mašina – 1 vnt;
- šlifavimo mašina – 1 vnt.

6. Finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai

6.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė

Produkcija iš kailių visada buvo ir yra laikoma prabangos preke. Taip yra dėl to, kad kailis yra natūralus produktas, nėra dviejų identiškų kailių. Kiekvienas kailis pasižymi unikaliomis savybėmis: kailio tankis, spalva, dydis ir kt.

Kailis yra subtili medžiaga, kuri turi būti atsakingai išdirbama. Kailių išdirbimas ir apdaila turi būti atliekama taip, kad nepažeistų kailio plaukų ir folikulų bei juos apsaugotų.

Šiandien Lietuvoje veikia 59 įmonės, kurios užsiima kailių išdirbimu, siuvimu, modeliavimu, didmenine ir mažmenine prekyba bei importu ir eksportu. Dauguma šių įmonių užsiima tik kailių siuvimu ir prekyba. Tuo tarpu tiesiogiai kailių išdirbimo srityje, kuri neapsiriboja pavienių kailių išdirbimu, veikia 6 įmonės: UAB „Kauno kailiai“, IĮ „Baltijos kailiai“, UAB „Cipel Baltika“, IĮ „Galvijai“, UAB „Kailenos kailiai“ ir UAB „Kretingos žvėrininkystės ūkis“. Bebrų kailius Lietuvoje išdirba tik 2 įmonės: UAB „Kauno kailiai“ ir UAB „Kailenos kailiai“. Pagrindinės įmonės, kurios labiausiai orientuojasi į bebrų ir audinių kailių išdirbimą Lietuvoje yra UAB „Cipel Baltika“, UAB „Kailenos kailiai“ ir UAB „Kauno kailiai“.

Kadangi Lietuvos rinka yra per maža kailių gamybos pramonei, o gaminama produkcija yra laikoma prabangos preke, todėl dauguma išdirbtų kailių kaip žaliava yra eksportuojama į Azijos, Vakarų Europos ir Skandinavijos šalis. Šiandien išdirbtų kailių eksportas sudaro apie 70 – 80 % visų gamybos apimčių.

Projektuojamoje įmonėje pasirinktas bebrų ir audinių kailių išdirbimas. Kaip buvo minėta ankčiau, bebrų kailis laikomas vienu patvariausių ir atspariausių dėvėjimuisi, o iš jų pasiūti kailiniai gali tarnauti vidutiniškai apie 18 sezonų. Tuo tarpu audinės kailio poreikis rinkoje nuo 2000 metų auga labiausiai, o eksporto apimtys į užsienio rinkas išlieka didžiausios.

Projektuojamos įmonės strateginis tikslas – įgyvendinti pažangius ir inovatyvius metodus, išdirbant bebrų ir audinių kailius Lietuvos ir užsienio rinkoms.

Atsižvelgiant į įmonės strateginį tikslą, atliekamas įmonės SSGG (SWOT) analizė. Šios analizės duomenys pateikti 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. Projektuojamos įmonės SSGG (SWOT) analizė

Stiprybės	Silpnybės
Aukšta produkcijos kokybė; Inovatyvios ir pažangios kailių išdirbimo technologijos; Aukšta darbuotojų kvalifikacija; Sąlyginai pigi darbo jėga; Eksportui palanki teisinė aplinka.	Svyruojančios kailių kainos rinkoje; Informacijos rinkoje trūkumas; Ribotos galimybės dėl reikiamos kompetencijos ir kvalifikacijos darbuotojų.
Galimybės	Grėsmės
Vietinės ir tarptautinės rinkos potencialas; Auganti kailių mados industrija pasaulyje; Elektroninės komercijos panaudojimas pardavimams skatinti; Produktų diversifikavimas ir naujų rinkų atradimas.	Nemažas konkurentų skaičius Lietuvoje; Komunikacijos ir pardavimo įgūdžių trūkumas; Nestabili teisinė aplinka dėl gyvūnų kailių išdirbimo; Klientų perkamosios galios mažėjimas; Aktyvi gyvūnų apsaugos organizacijų veikla ir jų įtaka kailių pramonei; Nepakankamas banko finansavimas, kuriant įmonę.

Remiantis SWOT analizės rezultatais, įmonė dėl Lietuvos rinkos specifikos ir joje esančių kailių išdirbimo įmonių, savo produkciją ir pardavimus turi orientuoti į užsienio rinkas, kurioje yra didesnė gyventojų perkamoji galia ir stipriai išvystytas kailių mados kultas. Dėka elektroninės komercijos galimybių, įmonei būtų lengviau įžengti į Lietuvos ir užsienio rinkas, didinti prekės ženklo žinomumą. Dėl sąlyginai pigios darbo jėgos ir aukštos produkcijos kokybės, įmonė pajėgi konkuruoti produkcijos kaina ir kokybe su kitomis Europos kailių išdirbimo įmonėmis.

Kadangi kailiai yra laikomi prabangos preke, todėl esant žymiems ekonominiams svyravimams, gali mažėti gyventojų perkamoji galia, o tai gali neigiamai atsiliepti įmonės finansiniams rodikliams. Šiuo atveju, arba įmonė turės ugdyti darbuotojus, juos mokyti arba stengtis pervilioti iš konkurentų aukštos kvalifikacijos ir reikiamų žinių turinčius darbuotojus.

Įmonės vidinės analizės vertinimas atliktas naudojant vidinio profilio analizės metodą, išskiriant penkias veiklos sritis: finansai, marketingas, gamyba, personalas ir įmonės kultūra. Šios analizės duomenys pateikti 6.2 lentelėje.

6.2 lentelė. Projektuojamos įmonės vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralu	Nežymus trūkumas	Didelis trūkumas
FINANSAI					
Bendri veiklos rezultatai	+				
Galimybės didinti kapitalą	+				
Grynasis apyvartinis turtas	+				
MARKETINGAS					
Rinka		+			
Rinkos pažinimas	+				
Prekė	+				
Reklama ir rėmimas	+				
Kaina			+		
Paskirstymas				+	
GAMYBA					
Vieta	+				
Gamybiniai pajėgumai	+				
Ryšys su tiekėjais	+				
Atsargų kontrolė			+		
Kokybės kontrolė	+				
PERSONALAS					
Darbuotojų skaičius			+		
Kvalifikacijos tinkamumas	+				
Darbo apmokėjimo sistema				+	
ĮMONĖS KULTŪRA					
Organizacijos struktūra			+		
Įmonės politika		+			
Organizacijos įvaizdis		+			

Atlikta analizė atskleidžia, kad įmonės pranašumas yra geras finansinių srautų valdymas, rinkos išmanymas, kokybiška produkcija, kokybės kontrolės įgyvendinimas, tinkamos kvalifikacijos darbuotojai, vieta, gamybiniai pajėgumai. Įmonei reikėtų koncentruotis ties įmonės įvaizdžio formavimu, rinkos tyrimais, kaina, paskirstymu, darbo apmokėjimo sistemos tobulinimu.

6.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Projekto įgyvendinimui reikalinga 1287,88 tūkst. eurų, iš kurių 550,26 tūkst. yra akcininkų nuosavybė, o 737,61 tūkst. eurų yra banko ilgalaikės ir trumpalaikės paskolos. Numatyto projekto įgyvendinimo kaštai ir finansavimo šaltiniai pateikti 6.3 lentelėje.

6.3 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	248630,00	1. Akcinis kapitalas,	550264,00
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	271550,24	2. Paskolos: Ilgalaikės Trumpalaikės	737616,24
3. Statybos, montavimo ir darbų kaštai	742700,00		
4. Kiti kaštai	25000,00		
Viso kaštų:	1287880,24	Viso šaltinių:	2

Įmonei įsteigti ir veiklai vykdyti reikalinga 1287,88 tūkst. eurų. Didžioji dalis lėšų bus gaunama kaip banko paskola įmonės steigimui ir įrenginių bei žaliavų ir medžiagų įsigijimui, o likusi dalis bus akcinis kapitalas.

6.3. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Įmonė bus kuriama Kauno laisvojoje ekonominėje zonoje. Žemė laisvojoje ekonominėje zonoje bus nuomojama 99 metams, statant joje kailių išdirbimo įmonę.

Statybos sklypo paruošimas sudaro 3 proc. nuo sklypo kainos. Projektavimo ir inžinerinės paslaugos sudaro 5 proc. statybos objektų kainos.

Suvestinė, kurioje apskaičiuotos statybos kainos pateikta 6.4 lentelėje.

6.4 lentelė. Suvestinės statybos kainos skaičiavimas

Išlaidų aprašymas	Kaina, Eur			Iš viso (su PVM), Eur
	Statybos ir montavimo darbai	Įrenginiai	Kitos išlaidos	
I. Statybos sklypo nuoma 99 metams			350000,00	350000,00
II. Statybos sklypo paruošimas			10500,00	10500,00
III. Statinio statyba ir įrengimas	273000,00	91000,00		364000,00
IV. Projektavimo ir inžinerinės paslaugos			18200,00	18200,00
V. Rezervas			25000,00	25000,00
Iš viso pagal I-V skyrius	273000,00	91000,00	403700,00	767700,00

Projektuojamos įmonės gamybiniai metiniai pajėgumai siekia virš 70 tūkst. išdirbtų kailių. Kailių išdirbimui reikalingų įrenginių sąmata pateikta 6.5 lentelėje. Įrenginių komplektavimo, montavimo ir pristatymo darbai sudaro 15 % visos įrenginių kainos. Įrenginių kainos apskaičiuotos remiantis gamintojų pateikiama įrenginių pardavimo ir komplektavimo kainodara.

Gamybai įmonėje vykdyti būtina įsigyti 20 įrenginių, kurių įsigyjimo kaštai siekia 216 200 eurų. Įrenginių komplektavimo, pristatymo ir montavimo kaštai sudaro 32430 eurų. Taigi, bendri ilgalaikio turto kaštai, įskaitant komplektavimo, pristatymo ir montavimo išlaidas, siekia 248 630 eurų.

6.5 lentelė. Įrenginių sąmata

Įrenginio pavadinimas	Vieneto kaina su PVM, Eur	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur
Lankčiai (2,8 m ³)	12000,00	4	48000,00
Lankčiai (1,5 m ³)	10500,00	2	21000,00
Centrifuga	18000,00	1	18000,00
Būgnas	8500,00	1	8500,00
Purtyklė	8500,00	1	8500,00
Rėminė džiovykla	25000,00	1	25000,00
Tunelinė džiovykla	21000,00	1	21000,00
Mėzdrojimo mašina	8500,00	1	8500,00
Kailių vertimo mašina	5500,00	1	5500,00
Tempimo į plotį mašina	5700,00	1	5700,00
Tempimo į ilgį mašina	5000,00	1	5000,00
Išmušimo mašina	5500,00	1	5500,00
Drožimo mašina	4000,00	1	4000,00
Šukavimo mašina	9000,00	1	9000,00
Kirpimo mašina	10000,00	1	10000,00
Šlifavimo mašina	13000,00	1	13000,00
Iš viso su PVM:		20	216200,00
Komplektavimo, pristatymo ir montavimo darbai (15 proc.):		-	32430,00
Viso, įrenginių kaina su PVM:			248630,00

Įrenginių pilna specifikacija yra pateikta 4.6 skyriuje „Įrenginių specifikacija, eksploatacija ir remontas“ 4.14 lentelėje.

6.4. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Apyvartinių kapitalo/lėšų poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais galima nustatyti apytiksliai, remiantis 6.1 formule:

$$AL_1 = \frac{B_{pard}}{360} \cdot n_{ap}, \quad (6.1)$$

$$AL_1 = \frac{410056,19}{360} \cdot 45 = 51257,02 \text{ Eur},$$

čia: n_{ap} – apyvartos trukmė, dienomis;

B_{pard} – produkcijos pardavimo apimtis (realizacinės pajamos) arba gamybos kaštai, Eur;

Projektuojamoje įmonėje numatoma išdirbtų kailių apyvartos trukmė – 45 dienos.

Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą, keičiantis gamybos apimčiai antraisiais ir vėlesniais metais, skaičiuojamos praeitų metų apyvartinį kapitalą pakoreguojant pagal gamybos apimties prieaugio koeficientą, kuris nustatomas pagal 6.2 formulę:

$$k = \frac{B_{pardj}}{B_{pardj-1}}, \quad (6.2)$$

čia: B_{pardj} – pardavimų apimtis einamaisiais metais;

$B_{pardj-1}$ – pardavimų apimtis prieš metus.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis (AL_i) antraisiais, trečiaisiais ir kitais metais nustatomas pagal 6.3 formulę:

$$AL_i = AL_1 \cdot k, \quad (6.3)$$

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikio prieaugis ateinančiais metais nustatomas pagal 6.4 formulę:

$$\Delta AL_i = AL_1 - AL_{i-1}, \quad (6.4)$$

Projektuojamos įmonės trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimai pateikti 6.6 lentelėje.

6.6 lentelė. Trumpalaikio turto vertės skaičiavimas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
1. Gamybos apimtis, natūriniai vienetai		46302	56987	71235	81920	89044
2. Gamybos prieaugio koeficientas		1	1,23	1,25	1,15	1,09
3. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur		51257,02	63046,13	78807,66	90628,81	98785,40
4. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, Eur			11789,11	15761,53	11821,15	8156,59
5. Apyvartinės lėšos, Eur	10251,40	51257,02	63046,13	78807,66	90628,81	98785,40

Apyvartinis kapitalas formuojamas baziniais (investicijų) metais, tam skiriant 20 % apyvartinių lėšų sumos (10251,40 Eur).

6.5. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Projektuojamos įmonės gamybos apimtis brandos stadijoje sieks 71235 išdirbtų kailių. Taip pat priimame, kad brandos laikotarpyje gamybos įsisavinimo koeficientas yra lygus 1. Kitais projekto gyvavimo metais koeficientas yra augantis. Pagal jį skaičiuojamos kitų metų gamybos apimtys.

Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinių pajamų duomenys pateikti 6.7 lentelėje.

6.7 lentelė. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis, natūriniais vienetais	Gaminio vieneto kaina, Eur/vnt.	Pardavimų (gamybos) apimtis, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, Eur
2018	0,65	16251	27,85	452571,3147	845297,46
		30051	13,07	392726,1491	
2019	0,8	20001	24,73	494713,2663	998345,55
		36986	13,62	503632,2791	
2020	1	25002	22,45	561313,3299	1222293,12
		46233	14,30	660979,7915	
2021	1,15	28672	21,40	613682,9967	1427290,10
		53248	15,28	813607,0991	
2022	1,25	31165	21,08	657098,6726	1605028,07
		57879	16,38	947929,4003	
Viso:				6098254,299	

6.6. Gamybos kaštai

6.6.1. Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

Kai yra žinomas gamybos planas, skaičiuojamos išlaidos žaliavoms, energijai, darbo ir kitiems ištekliams, reikalingiems planuojamai gamybos apimčiai įvykdyti. Remiantis apskaičiuotu išteklių poreikiu natūriniais vienetais ir jų verte, sudaromas gamybos kaštų planas: apskaičiuojamos tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai.

Išlaidos žaliavai ir medžiagoms (MK_i) apskaičiuojama, dauginant medžiagų kiekį (B_{mi}) iš jų kainos (c_{mi}) ir jas sudedant, pagal 6.5 formulę:

$$MK_i = \sum_i^n B_{mi} \cdot c_{mi}, \quad (6.5)$$

Planuojant gamybos aprūpinimą žaliavomis ir medžiagomis, įvertinamas šių medžiagų poreikis, įvertinamos išlaidos medžiagoms kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai. Žaliavos, reikalingos kailių išdirbimo technologiniams procesams atlikti yra apskaičiuotos atsižvelgiant į žaliavų kainą rinkoje, kailių išdirbimo technologiją ir žaliavų sunaudojimo normą, kuri apskaičiuota pagal 4.9 skyriaus „Medžiagų technologiniams reikalams sunaudojimo skaičiavimas“ 4.21 ir 4.22 lentelių duomenis. Išlaidos žaliavai ir cheminėms medžiagoms pateiktos 6.8 lentelėje.

Projektuojamos įmonės darbuotojai dirbs viena pamaina po 8 val. Valandinis atlygis nustatomas atsižvelgiant į Lietuvoje galiojančius teisės aktus. Minimalus valandinis darbo užmokestis negali būti mažesnis nei 2,32 Eur. Planuojama, kad projektuojamos įmonės valandinis tarifinis atlygis 2018 m. bus 2,7 Eur ir nuolat augs. Trijų darbininkų, kurie išdirba bebrų kailius, bendras metinis darbo užmokestis 2018 m. siekia 15923,95 Eur. Šių darbuotojų mėnesinis darbo užmokestis 442,33 Eur. Audinių kailius išdirbančių darbininkų bendras metinis darbo užmokestis yra 43187,80 Eur. Mėnesinis darbo užmokestis yra 899,75 Eur. Tiesioginės metinės išlaidos darbo užmokesčiui pateiktos 6.9 lentelėje.

6.8 lentelė. Išlaidos žaliavai ir cheminėms medžiagoms

Eksploatacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, kg/Eur	Bebro kailiai			Auginės kailiai			Iš viso	
			Šaunaudos norma, kg	Šaunaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Šaunaudos norma, kg	Šaunaudos visai apimčiai	Suma, Eur	Bendros šaunaudos, kg	Suma, Eur
2018	Bebrų kailiai, vnt.	5,00	1	16251	81255	-	-	-	16251	81255
	Audinių kailiai, vnt.	5,50	-	-	-	1	30051	165280,50	30051	165280,5
	Wetter HAC	12,04	0,031517	512,19	6166,77	0,004066	122,19	1471,14	634,38	7637,91
	Natrio chloridas	0,11	1,489761	24210,10	2663,11	0,208141	6254,85	688,03	30464,95	3351,14
	Skrudžių rūgštis	0,91	0,134589	2187,21	1990,36	0,007094	213,18	194,00	2400,39	2184,36
	Kalio aliuminio alūnas	0,74	0,448564	7289,62	5394,32	0,070837	2128,72	1575,26	9418,34	6969,57
	Chromo ekstraktas	1,17	0,053836	874,88	1023,61	0,001428	42,91	50,21	917,80	1073,82
	Natrio hidrokarbonatas	0,40	0,026918	437,44	174,98	-	-	-	437,44	174,98
	Lipodermliker I	4,84	0,021598	350,99	1698,81	0,002833	85,13	412,05	436,13	2110,86
	Pieno rūgštis	1,57	-	-	-	0,004261	128,05	201,03	128,05	201,03
	TANNING ASSIST B	10,73	-	-	-	0,005106	122,19	1311,07	122,19	1311,07
Iš viso:					100366,96			171183,28		271550,24

6.8 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.8 lentelės tęsinys

2019	Bebrų kailiai, vnt.	5,00	1	20001	100005	-	-	-	20001	100005
	Audinių kailiai, vnt.	5,50	-	-	-	1	36986	203423	36986	203423
	Wetter HAC	12,04	0,031517	630,37	7589,67	0,004066	150,39	1810,64	780,76	9400,31
	Natrio chloridas	0,11	1,489761	29796,71	3277,64	0,208141	7698,30	846,81	37495,01	4124,45
	Skruzdžių rūgštis	0,91	0,134589	2691,91	2449,64	0,007094	262,38	238,76	2954,29	2688,41
	Kalio aliuminio alūnas	0,74	0,448564	8971,73	6639,08	0,070837	2619,98	1938,78	11591,71	8577,86
	Chromo ekstraktas	1,17	0,053836	1076,77	1259,83	0,001428	52,82	61,79	1129,59	1321,62
	Natrio hidrokarbonatas	0,40	0,026918	538,39	215,35	-	-	-	538,39	215,35
	Lipodermliker I	4,84	0,021598	431,98	2090,79	0,002833	104,78	507,14	536,76	2597,93
	Pieno rūgštis	1,57	-	-	-	0,004261	157,60	247,43	157,60	247,43
	TANNING ASSIST B	10,73	-	-	-	0,005106	188,85	2026,37	188,85	2026,37
Iš viso:				123527,00			211100,73		334627,73	
2020	Bebrų kailiai, vnt.	5,00	1	25002	125010	-	-	-	25002	125010
	Audinių kailiai, vnt.	5,50	-	-	-	1	46233	254281,5	46233	254281,5
	Wetter HAC	12,04	0,031517	787,99	9487,38	0,004066	187,98	2263,32	975,97	11750,70
	Natrio chloridas	0,11	1,489761	37247,01	4097,17	0,208141	9622,98	1058,53	46869,99	5155,70

6.8 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.8 lentelės tęsinys

2020	Skrudžių rūgštis	0,91	0,134589	3364,99	3062,14	0,007094	327,98	298,46	3692,97	3360,60
	Kalio aliuminio alūnas	0,74	0,448564	11215,00	8299,10	0,070837	3275,01	2423,51	14490,00	10722,60
	Chromo ekstraktas	1,17	0,053836	1346,01	1574,83	0,001428	66,02	77,24	1412,03	1652,07
	Natrio hidrokarbonatas	0,40	0,026918	673,00	269,20	-	-	-	673,00	269,20
	Lipodermliker I	4,84	0,021598	539,99	2613,57	0,002833	130,98	633,93	670,97	3284,54
	Pieno rūgštis	1,57	-	-	-	0,004261	197,00	309,29	197,00	309,29
	TANNING ASSIST B	10,73	-	-	-	0,005106	236,07	2532,98	236,07	2532,98
Iš viso:				154413,39			263878,76		418329,19	
2021	Bebrų kailiai, vnt.	5,00	1	28672	143360,00	-	-	-	28672	143360,00
	Audinių kailiai, vnt.	5,50	-	-	-	1	53248	292864,00	53248	292864,00
	Wetter HAC	12,04	0,031517	709,16	8538,33	0,004066	169,18	2036,95	878,35	10575,29
	Natrio chloridas	0,11	1,489761	33521,11	3687,32	0,208141	8660,54	952,66	42181,65	4639,98
	Skrudžių rūgštis	0,91	0,134589	3028,39	2755,83	0,007094	295,17	268,61	3323,56	3024,44
	Kalio aliuminio alūnas	0,74	0,448564	10093,14	7468,92	0,070837	2947,46	2181,12	13040,60	9650,04
	Chromo ekstraktas	1,17	0,053836	1211,36	1417,30	0,001428	59,42	69,52	1270,78	1486,81
	Natrio hidrokarbonatas	0,40	0,026918	605,68	242,27	-	-	-	605,68	242,27

6.8 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.8 lentelės tęsinys

2021	Lipodermliker I	4,84	0,021598	485,98	2352,13	0,002833	117,88	570,53	603,85	2922,66
	Pieno rūgštis	1,57	-	-	-	0,004261	177,30	278,35	177,30	278,35
	TANNING ASSIST B	10,73	-	-	-	0,005106	212,46	2279,65	212,46	2279,65
Iš viso:					169822,10			301501,39	471323,49	
2022	Bebrų kailiai, vnt.	5,00	1	31165	155825	-	-	-	31165	155825
	Audinių kailiai, vnt.	5,50	-	-	-	1	57879	318334,50	57879	318334,50
	Wetter HAC	12,04	0,031517	630,37	7589,67	0,004066	150,39	1810,64	780,76	9400,31
	Natrio chloridas	0,11	1,489761	29796,71	3277,64	0,208141	7698,30	846,81	37495,01	4124,45
	Skruzdžių rūgštis	0,91	0,134589	2691,91	2449,64	0,007094	262,38	238,76	2954,29	2688,41
	Kalio aliuminio alūnas	0,74	0,448564	8971,73	6639,08	0,070837	2619,98	1938,78	11591,71	8577,86
	Chromo ekstraktas	1,17	0,053836	1076,77	1259,83	0,001428	52,82	61,79	1129,59	1321,62
	Natrio hidrokarbonatas	0,40	0,026918	538,39	215,35	-	-	-	538,39	215,35
	Lipodermliker I	4,84	0,021598	431,98	2090,79	0,002833	104,78	507,14	536,76	2597,93
	Pieno rūgštis	1,57	-	-	-	0,004261	157,60	247,43	157,60	247,43
	TANNING ASSIST B	10,73	-	-	-	0,005106	188,85	2026,37	188,85	2026,37
Iš viso:					179347,00			326012,22	505359,23	
Visų eksploatacijos metų:					727476,45			1273676,38	2001189,88	

6.9 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbininkų darbo užmokesčiui

Gyvavimo metai	Gaminio pavadinimas	Metinė gamybos apimtis, vnt.	Laiko norma, nh/vnt.	Darbo imlumas, nh	Darbininkų skaičius	Valandinis tarifinis atlygis, Eur/val.	Pagrindinis darbo užmokestis, Eur	Papildomas darbo užmokestis, Eur	Bendras darbo užmokestis, Eur	Atskaitymai soc. draudimui, Eur
2018	Bebrų kailiai	16251	0,0091	148	3	2,7	14345,90	1578,05	15923,95	4936,42
	Audinių kailiai	30051	0,0100	300	4	2,7	38907,93	4279,87	43187,80	1338,22
Viso:							53253,83	5857,92	59111,75	18324,64
2019	Bebrų kailiai	20001	0,0091	182	4	2,75	25895,89	2848,55	28744,44	8910,78
	Audinių kailiai	36986	0,0100	369	5	2,75	65844,46	7242,89	73087,35	22657,08
Viso:							91740,35	10091,44	101831,79	31567,86
2020	Bebrų kailiai	25002	0,0091	227	5	3,03	44509,90	4896,09	49405,99	15315,86
	Audinių kailiai	46233	0,0100	462	6	3,03	108644,54	11950,90	120595,43	37384,58
Viso:							153154,44	16846,99	170001,43	52700,44
2021	Bebrų kailiai	28672	0,0091	204	6	3,33	67377,33	7411,51	74788,84	23184,54
	Audinių kailiai	53248	0,0100	416	7	3,33	160582,64	17664,09	178246,73	55256,49
Viso:							227959,97	25075,60	253035,57	78441,03
2022	Bebrų kailiai	31165	0,0091	182	7	3,66	93985,84	10338,44	104324,28	32340,53
	Audinių kailiai	57879	0,0100	369	8	3,66	219432,49	24137,57	243570,07	75506,72
Viso:							313418,33	34476,02	347894,35	107847,25
Iš viso:							839526,92	92347,96	931874,89	288881,21

Pastaba: darbo imlumas parodo, kiek užtrunka išdirbti kailius. Papildomas darbo užmokestis sudaro 11 proc. nuo pagrindinio darbo užmokesčio. Socialinio draudimo įmokos dydis 31 proc.

Technologiniams procesams atlikti, reikalingos elektros energijos sąnaudos apskaičiuotos pagal 4.8.4 skyriaus „Elektros energijos technologinėms reikmėms skaičiavimas“ 4.20 lentelės duomenis. Elektros energijos įkainiai paimti iš energijos tiekėjų. Sąnaudos apskaičiuotos atsižvelgiant į išdirbamų kailių kiekius. Tiesioginės išlaidos elektros energijai pateiktos 6.10 lentelėje.

6.10 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai

Metai	Įrenginių pavadinimas	Įrenginių skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, val.	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energija, Eur
2018	Lankčiai (2,8 m ³)	4	7,5	1154	34632	0,124	4294,37
	Lankčiai (1,5 m ³)	2	5	1167	11674	0,124	1447,58
	Centrifuga	1	18,5	1180	21837	0,124	2707,84
	Būgnas	1	5	1232	6162	0,124	764,09
	Purtyklė	1	5	1115	5577	0,124	691,55
	Rėminė džiovykla	1	15	1180	17706	0,124	2195,54
	Tunelinė džiovykla	1	6	1180	7082	0,124	878,22
	Mėzdrojimo mašina	1	2,2	985	2168	0,124	268,82
	Kailių vertimo mašina	1	2,2	1245	2740	0,124	339,75
	Tempimo į plotį mašina	1	2,2	1083	2382	0,124	295,42
	Tempimo į ilgį mašina	1	2,2	1083	2382	0,124	295,42
	Išmušimo mašina	1	3,75	1083	4061	0,124	503,55
	Drožimo mašina	1	0,55	1180	649	0,124	80,50
	Šukavimo mašina	1	4,5	1180	5312	0,124	658,66
	Kirpimo mašina	1	10,5	1115	11712	0,124	1452,25
Šlifavimo mašina	1	6	1115	6692	0,124	829,86	
Iš viso:							17703,40
2019	Lankčiai (2,8 m ³)	4	7,5	1421	42624	0,124	5285,38
	Lankčiai (1,5 m ³)	2	5	1437	14368	0,124	1781,63
	Centrifuga	1	18,5	1453	26877	0,124	3332,72
	Būgnas	1	5	1517	7584	0,124	940,42
	Purtyklė	1	5	1373	6864	0,124	851,14
	Rėminė džiovykla	1	15	1453	21792	0,124	2702,21
	Tunelinė džiovykla	1	6	1453	8717	0,124	1080,88
	Mėzdrojimo mašina	1	2,2	1213	2668	0,124	330,85
	Kailių vertimo mašina	1	2,2	1533	3372	0,124	418,15
	Tempimo į plotį mašina	1	2,2	1333	2932	0,124	363,59
	Tempimo į ilgį mašina	1	2,2	1333	2932	0,124	363,59

6.10 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.10 lentelės tęsinys

2019	Išmušimo mašina	1	3,75	1333	4998	0,124	619,75
	Drožimo mašina	1	0,55	1453	799	0,124	99,08
	Šukavimo mašina	1	4,5	1453	6538	0,124	810,66
	Kirpimo mašina	1	10,5	1373	14414	0,124	1787,39
	Šlifavimo mašina	1	6	1373	8237	0,124	1021,36
Iš viso:							21788,79
2020	Lankčiai (2,8 m ³)	4	7,5	1776	53280	0,124	6606,72
	Lankčiai (1,5 m ³)	2	5	1796	17960	0,124	2227,04
	Centrifuga	1	18,5	1816	33596	0,124	4165,9
	Būgnas	1	5	1896	9480	0,124	1175,52
	Purtyklė	1	5	1716	8580	0,124	1063,92
	Rėminė džiovykla	1	15	1816	27240	0,124	3377,76
	Tunelinė džiovykla	1	6	1816	10896	0,124	1351,1
	Mėzdrojimo mašina	1	2,2	1516	3335,2	0,124	413,565
	Kailių vertimo mašina	1	2,2	1916	4215,2	0,124	522,685
	Tempimo į plotį mašina	1	2,2	1666	3665,2	0,124	454,485
	Tempimo į ilgį mašina	1	2,2	1666	3665,2	0,124	454,485
	Išmušimo mašina	1	3,75	1666	6247,5	0,124	774,69
	Drožimo mašina	1	0,55	1816	998,8	0,124	123,851
	Šukavimo mašina	1	4,5	1816	8172	0,124	1013,33
	Kirpimo mašina	1	10,5	1716	18018	0,124	2234,23
Šlifavimo mašina	1	6	1716	10296	0,124	1276,7	
Iš viso:							27235,99
2021	Lankčiai (2,8 m ³)	4	7,5	2042	61272	0,124	7597,73
	Lankčiai (1,5 m ³)	2	5	2065	20654	0,124	2561,10
	Centrifuga	1	18,5	2088	38635	0,124	4790,79
	Būgnas	1	5	2180	10902	0,124	1351,85
	Purtyklė	1	5	1973	9867	0,124	1223,51
	Rėminė džiovykla	1	15	2088	31326	0,124	3884,42
	Tunelinė džiovykla	1	6	2088	12530	0,124	1553,77
	Mėzdrojimo mašina	1	2,2	1743	3835	0,124	475,60
	Kailių vertimo mašina	1	2,2	2203	4847	0,124	601,09
	Tempimo į plotį mašina	1	2,2	1916	4215	0,124	522,66
	Tempimo į ilgį mašina	1	2,2	1916	4215	0,124	522,66
	Išmušimo mašina	1	3,75	1916	7185	0,124	890,89
	Drožimo mašina	1	0,55	2088	1149	0,124	142,43
	Šukavimo mašina	1	4,5	2088	9398	0,124	1165,33
	Kirpimo mašina	1	10,5	1973	20721	0,124	2569,37
Šlifavimo mašina	1	6	1973	11840	0,124	1468,21	
Iš viso:							31321,39

6.10 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.10 lentelės tęsinys

2022	Lankčiai (2,8 m ³)	4	7,5	2220	66600	0,124	8258,40
	Lankčiai (1,5 m ³)	2	5	2245	22450	0,124	2783,80
	Centrifuga	1	18,5	2270	41995	0,124	5207,38
	Būgnas	1	5	2370	11850	0,124	1469,40
	Purtyklė	1	5	2145	10725	0,124	1329,90
	Rėminė džiovykla	1	15	2270	34050	0,124	4222,20
	Tunelinė džiovykla	1	6	2270	13620	0,124	1688,88
	Mėzdrojimo mašina	1	2,2	1895	4169	0,124	516,96
	Kailių vertimo mašina	1	2,2	2395	5269	0,124	653,36
	Tempimo į plotį mašina	1	2,2	2083	4582	0,124	568,11
	Tempimo į ilgį mašina	1	2,2	2083	4582	0,124	568,11
	Išmušimo mašina	1	3,75	2083	7809	0,124	968,36
	Drožimo mašina	1	0,55	2270	1249	0,124	154,81
	Šukavimo mašina	1	4,5	2270	10215	0,124	1266,66
	Kirpimo mašina	1	10,5	2145	22523	0,124	2792,79
	Šlifavimo mašina	1	6	2145	12870	0,124	1595,88
Iš viso:							34044,99

Reikalingos vandens sąnaudos apskaičiuotos pagal 4.8.1 skyriaus „Vandens skaičiavimas technologinėms reikmėms“ 4.15 ir 4.16 lentelių duomenis. Vandens įkainiai paimti iš tiekėjų. Sąnaudos apskaičiuotos atsižvelgiant į išdirbamų kailių kiekius. Tiesioginės išlaidos vandeniui pateiktos 6.11 lentelėje.

6.11 lentelė. Tiesioginės išlaidos vandeniui

Metai	Gaminio pavadinimas	Gamybos apimtis, natūriniais vnt.	Vandens sąnaudos vienam gaminiui, m ³	1m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, Eur.
2018	Bebrų kailiai	16251	0,045	1,42	1038,44
	Audinių kailiai	30051	0,0056	1,42	238,97
Viso:		46302			1277,40
2019	Bebrų kailiai	20001	0,055	1,42	1562,08
	Audinių kailiai	36986	0,0069	1,42	362,39
Viso:		56987			1924,47
2020	Bebrų kailiai	25002	0,069	1,42	2449,70
	Audinių kailiai	46233	0,0086	1,42	564,60
Viso:		71235			3014,29
2021	Bebrų kailiai	28672	0,079	1,42	3216,42
	Audinių kailiai	53248	0,0099	1,42	748,56
Viso:		71920			3964,99
2022	Bebrų kailiai	31165	0,086	1,42	3805,87
	Audinių kailiai	57879	0,0108	1,42	887,63
Viso:		89044			4693,50
Iš viso:		335488			14874,65

6.6.2. Netiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

Netiesioginės gamybos išlaidos yra tiesiogiai nesusijusios su gamyba, apimančios administracijos darbuotojų, kurie tiesiogiai nedirba gamyboje, darbo užmokestį, taip pat darbo medžiagų bei energijos ir nusidėvėjimo sąnaudas.

Projektuojamos įmonės įkūrimo metu, kartu su gamyboje dirbančiais 7 darbuotojais, numatyti 2 administracijos darbuotojai: direktorius ir buhalteris. Vėlesniais metais, dėl gamybos apimčių augimo, įmonėje numatytas administracijos darbuotojų skaičiaus augimas. Administracijos darbuotojams mokamas fiksuotas darbo užmokestis, kuris kiekvienais metais auga 5 %. Administracijos darbuotojų darbo užmokestis pateiktas 6.12 lentelėje.

Vienos darbo valandos apšvietimo galia yra 5092 w. Apšvietimo galios skaičiavimai atlikti 8.4 skyriuje „Darbo higiena“. Numatyta 5 darbo dienų savaitė. Elektros energijos kaina – 0,124 Eur/kWh. Kiekvienais metais apšvietimo galia ir išlaidos nesikeis. Išlaidos apšvietimui pateiktos 6.13 lentelėje.

Išlaidos patalpų šildymui paskaičiuotos bendrai visiems metams. Laikomasi nuostatos, kad kiekvienais metais šildymo kaina išliks tokia pati. Viso pastato patalpų bendras plotas yra 898,72 m². Vidutinė mėnesinė šildymo kaina yra 0,35 Eur / m². Patalpos nėra šildomos birželio, liepos, rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais, todėl šie mėnesiai į išlaidų šildymui skaičiavimą nebuvo įtraukti. Netiesioginės išlaidos šildymui pateiktos 6.14 lentelėje.

Netiesioginės išlaidos vandeniui sudarys 5 % visų gamybos procese naudojamų vandens sąnaudų. Netiesioginės išlaidos vandeniui pateiktos 6.15 lentelėje.

Projektuojamos įmonės nusidėvėjimas skaičiuojamas tiesioginiu būdu, o amortizacijos atsiskaitymai nusidėvėjimo padengimui kiekvienais metais yra vienodi. Pastatų nusidėvėjimo trukmė 60 metų. Įrenginių nusidėvėjimo trukmė yra 8 arba 10 metų. Kito ilgalaikio turto nusidėvėjimo laikotarpis 5 metai. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimo skaičiavimų duomenys pateikti 6.16 lentelėje.

6.12 lentelė. Administracijos darbuotojų darbo užmokestis

Gyvavimo metai	Darbuotojo pareigos	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis atlyginimas, Eur	Soc. draudimo įmokos, Eur	Viso, Eur	Metinis atlyginimas, Eur	Soc. draudimo įmokos, Eur	Viso per metus, Eur
2018	Direktorius	1	1100,00	341,00	1441,00	13200,00	4092,00	17292,00
	Buhalteris	1	560,00	173,6	733,60	6720,00	2083,20	8803,20
Viso:			1660,00	514,60	2174,60	19920,00	6175,20	26095,20
2019	Direktorius	1	1155,00	358,05	1513,05	13860,00	4296,60	18156,60
	Buhalteris	1	588,00	182,28	770,28	7056,00	2187,36	9243,36
	Valytojas	1	380,00	117,8	497,80	4560,00	1413,60	5973,60
Viso:			2123,00	658,13	2781,13	25476,00	7897,56	33373,56
2020	Direktorius	1	1212,75	375,95	1588,70	14553,00	4511,43	19064,43
	Buhalteris	1	617,40	191,39	808,79	7408,80	2296,73	9705,53
	Administratorius	1	460,00	142,6	602,60	5520,00	1711,20	7231,20
	Valytojas	1	399,00	123,69	522,69	4788,00	1484,28	6272,28
Viso:			2689,15	833,64	3522,79	32269,80	10003,64	42273,44
2021	Direktorius	1	1273,39	394,75	1668,14	15280,65	4737,00	20017,65
	Buhalteris	1	648,27	200,96	849,23	7779,24	2411,56	10190,80
	Administratorius		483,00	149,73	632,73	5796,00	1796,76	7592,76
	Pardavimų vadybininkas	1	700,00	217	917,00	8400,00	2604,00	11004,00
	Valytojas	1	418,95	129,88	548,82	5027,40	1558,49	6585,89
Viso:			3523,61	1092,32	4615,93	42283,29	13107,82	55391,11
2022	Direktorius	1	1337,06	414,49	1751,54	16044,68	4973,85	21018,53
	Buhalteris	1	680,68	211,01	891,70	8168,20	2532,14	10700,34
	Administratorius	1	507,15	157,22	664,37	6085,80	1886,60	7972,40
	Pardavimų vadybininkas	1	735,00	227,85	962,85	8820,00	2734,20	11554,20
	Valytojas	1	439,90	136,37	576,27	5278,77	1636,42	6915,19
Viso:			3699,79	1146,93	4846,72	44397,45	13763,21	58160,67

6.13 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Gaminio pavadinimas	Apšvietimo galia, w	Apšvietimo galia 1 darbo val., kWh	Darbo valandos	Darbo dienų skaičius metuoe	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos elektrai, Eur
Bebrų kailiai	1782,20	1,7822	8	252	0,124	445,52
Audinių kailiai	3309,80	3,309	8		0,124	827,20
Viso:	5092	5,092				1272,72

6.14 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui

Gaminio pavadinimas	Žaliavos pavadinimas	Plotas, m ²	Kaina, Eur./m ²	Sąnaudos per metus, Eur	Viso, Eur
Bebrų kailiai	Apšildymas m ² / mėn.	898,79	0,35	880,81	2516,61
Audinių kailiai				1635,79	

6.15 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Metai	Gaminio pavadinimas	Gamybos apimtis, vnt.	Vandens sąnaudos 1 vnt, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, Eur
2018	Bebrų kailiai	16251	0,00225	1,42	51,92
	Audinių kailiai	30051	0,00028	1,42	11,95
	Viso:	46302			63,87
2019	Bebrų kailiai	20001	0,00275	1,42	78,10
	Audinių kailiai	36986	0,00035	1,42	18,12
	Viso:	56987			96,22
2020	Bebrų kailiai	25002	0,00345	1,42	122,48
	Audinių kailiai	46233	0,00043	1,42	28,23
	Viso:	71235			150,71
2021	Bebrų kailiai	28672	0,00395	1,42	160,82
	Audinių kailiai	53248	0,0005	1,42	37,43
	Viso:	71920			198,25
2022	Bebrų kailiai	31165	0,0043	1,42	190,29
	Audinių kailiai	57879	0,00054	1,42	44,38
	Viso:	89044			234,68
	Iš viso:	335488			743,73

6.16 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigyjimo vertė, Eur	Likvidacinė vertė, Eur	Normatyvinė eksploatavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					Likutinė vertė, Eur
				2018	2019	2020	2021	2022	
I. Pastatai	273000	27300	60	4095	4095	4095	4095	4095	252525
II. Įrenginiai									
Lankčiai (2,8 m ³)	48000	4800	10	4320	4320	4320	4320	4320	26400
Lankčiai (1,5 m ³)	21000	2100	10	1890	1890	1890	1890	1890	11550
Centrifuga	18000	1800	8	2025	2025	2025	2025	2025	7875
Būgnas	8500	850	8	956,25	956,25	956,25	956,25	956,25	3718,75
Purtyklė	8500	850	8	956,25	956,25	956,25	956,25	956,25	3718,75
Rėminė džiovykla	25000	2500	8	2812,5	2812,5	2812,5	2812,5	2812,5	10937,5
Tunelinė džiovykla	21000	2100	8	2362,5	2362,5	2362,5	2362,5	2362,5	9187,5
Mėzdrojimo mašina	8500	850	8	956,25	956,25	956,25	956,25	956,25	3718,75
Kailių vertimo mašina	5500	550	8	618,75	618,75	618,75	618,75	618,75	2406,25
Tempimo į plotį mašina	5700	570	8	641,25	641,25	641,25	641,25	641,25	2493,75
Tempimo į ilgį mašina	5000	500	8	562,5	562,5	562,5	562,5	562,5	2187,5
Išmušimo mašina	5500	550	8	618,75	618,75	618,75	618,75	618,75	2406,25
Drožimo mašina	4000	400	8	450	450	450	450	450	1750
Šukavimo mašina	9000	900	8	1012,5	1012,5	1012,5	1012,5	1012,5	3937,5
Kirpimo mašina	10000	1000	8	1125	1125	1125	1125	1125	4375
Šlifavimo mašina	13000	1300	8	1462,5	1462,5	1462,5	1462,5	1462,5	5687,5
III. Kitas ilgalaikis turtas									
Telferiai	3000	300	5	540	540	540	540	540	300
Rankiniai vežimėliai	17000	1700	5	3060	3060	3060	3060	3060	1700
Viso:	509200,00	50920,00	-	30465,00	30465,00	30465,00	30465,00	30465,00	356875,00

Išlaidos energijai ir gamybos netiesioginės išlaidos paskirstytos proporcingai, atsižvelgiant į skirtingų kailių išdirbimo apimtis. Gaminio gamybinė savikaina parodo vieno gaminio gamybos išlaidas ir apskaičiuojama, dalinant visą gaminio gamybos kaštų sumą iš jo gamybos apimtys. Netiesioginės išlaidos apšvietimui, šildymui ir administracijos darbo užmokestis paskaičiuotas kiekvienam gaminiui proporcingai, atsižvelgiant į gamybos apimtis. Apskaičiuotos gamybos išlaidos pateiktos 6.17 lentelėje.

6.17 lentelė. Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, Eur		
	Bebrų kailiai	Audinių kailiai	Viso
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais, 2018			
1. Žaliavos ir medžiagos	100366,96	171183,28	271550,24
2. Tiesioginės išlaidos elektros energijai	6196,19	11507,21	17703,40
3. Tiesioginės išlaidos vandeniui	1038,44	238,97	1277,40
4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	15923,95	43187,80	59111,75
5. Administracijos darbo užmokestis	9133,32	16961,88	26095,20
6. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	445,52	827,20	1272,72
7. Netiesioginės išlaidos šildymui	880,81	1635,79	2516,61
8. Netiesioginės išlaidos vandeniui	51,92	11,95	63,87
9. Nusidėvėjimas	10662,75	19802,25	30465,00
Viso gamybos kaštų, Eur	144699,86	265356,33	410056,19
Viso gamybos kaštų, %	35,29	64,71	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt.	16251	30051	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	8,90	8,83	
Antraisiais projekto gyvavimo metais, 2019			
1. Žaliavos ir medžiagos	123527	211100,73	334627,73
2. Tiesioginės išlaidos elektros energijai	7626,08	14162,71	21788,79
3. Tiesioginės išlaidos vandeniui	1562,08	362,39	1924,47
4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	28744,44	73087,35	101831,79

6.17 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.17 lentelės tęsinys

5. Administracijos darbo užmokestis	11680,75	21692,81	33373,56
6. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	445,52	827,20	1272,72
7. Netiesioginės išlaidos šildymui	880,81	1635,79	2516,61
8. Netiesioginės išlaidos vandeniui	78,10	18,12	96,22
9. Nusidėvėjimas	10662,75	19802,25	30465,00
Viso gamybos kaštų, Eur	185207,53	342689,35	527896,89
Viso gamybos kaštų, %	35,08	64,92	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt.	20001	36986	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	9,26	9,27	
Brandos stadijoje, 2020			
1. Žaliavos ir medžiagos	154413,39	263878,76	418329,19
2. Tiesioginės išlaidos elektros energijai	9532,6	17703,39	27235,99
3. Tiesioginės išlaidos vandeniui	2449,70	564,60	3014,29
4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	49405,99	120595,43	170001,43
5. Administracijos darbo užmokestis	14795,70	27477,74	42273,44
6. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	445,52	827,20	1272,72
7. Netiesioginės išlaidos šildymui	880,81	1635,79	2516,61
8. Netiesioginės išlaidos vandeniui	122,48	28,23	150,71
9. Nusidėvėjimas	10662,75	19802,25	30465,00
Viso gamybos kaštų, Eur	242708,94	452513,39	695259,38
Viso gamybos kaštų, %	34,91	65,09	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt.	25002	46233	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	9,71	9,79	
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais, 2021			
1. Žaliavos ir medžiagos	169822,10	301501,39	471323,49
2. Tiesioginės išlaidos elektros energijai	10962,49	20358,90	31321,39
3. Tiesioginės išlaidos vandeniui	3216,42	748,56	3964,99

6.17 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6.17 lentelės tęsinys

4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	74788,84	178246,73	253035,57
5. Administracijos darbo užmokestis	19386,89	36004,22	55391,11
6. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	445,52	827,20	1272,72
7. Netiesioginės išlaidos šildymui	880,81	1635,79	2516,61
8. Netiesioginės išlaidos vandeniui	160,82	37,43	198,25
9. Nusidėvėjimas	10662,75	19802,25	30465
Viso gamybos kaštų, Eur	290326,64	559162,47	849489,13
Viso gamybos kaštų, %	34,18	65,82	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt.	28672	53248	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	10,13	10,50	
Penktaisiais projekto gyvavimo metais, 2022			
1. Žaliavos ir medžiagos	179347,01	326012,22	505359,23
2. Tiesioginės išlaidos elektros energijai	11915,75	22129,24	34044,99
3. Tiesioginės išlaidos vandeniui	3805,87	887,63	4693,50
4. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	104324,28	243570,07	347894,35
5. Administracijos darbo užmokestis	20356,23	37804,44	58160,67
6. Netiesioginės išlaidos apšvietimui	445,52	827,2	1272,72
7. Netiesioginės išlaidos šildymui	880,81	1635,79	2516,61
8. Netiesioginės išlaidos vandeniui	190,29	44,38	234,68
9. Nusidėvėjimas	10662,75	19802,25	30465,00
Viso gamybos kaštų, Eur	331928,5	652713,22	984641,75
Viso gamybos kaštų, %	33,71	66,29	100,00
Produkcijos gamybos planas, vnt.	31165	57879	
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	10,65	11,28	

6.7. Finansinės ir investicinės sąnaudos

Finansinėmis ir investicinėmis veiklos sąnaudomis laikoma palūkanos už banko paskolas. Projektui įgyvendinti buvo paimta 737616,24 eurų paskola iš banko. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas pateiktas 6.18 lentelėje.

6.18 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodikliai	Metai				
	2018	2019	2020	2021	2022
Kredito (paskolos suma), Eur	737616,24	590092,99	442569,74	295046,49	147523,25
Palūkanų norma, %	0	5	5	5	5
Palūkanos, Eur	73761,62	59009,30	44256,97	29504,65	14752,33
Ilgalaikio kredito padengimas (grąžinimas), Eur	147523,25	147523,25	147523,25	147523,25	147523,25

6.8. Gaminių kainos skaičiavimas

Bebrų ir audinių kailių išdirbimo kainų skaičiavimų rezultatai pateikti 6.19 lentelėje. Priimta, kad įmonės veiklos sąnaudos sudaro 20 proc. gamybos kaštų.

6.19 lentelė. Gaminių kainų skaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Gamybos apimtis, vnt.	Pelnas		Viso
						Rentabilumas, %	Eur/vnt.	Eur/vnt.
Pirmaisiais metais, 2018								
Bebrų kailiai	144633,90	28926,78	203582,08	377142,76	16251	20	4,64	27,85
Audinių kailiai	265350,33	53070,07	8851,39	327271,79	30051	20	2,18	13,07
Iš viso:		81996,85						40,92
Antraisiais metais, 2019								
Bebrų kailiai	185209,26	37041,85	190009,94	412261,06	20001	20	4,12	24,73
Audinių kailiai	342860,22	68572,04	8261,30	419693,57	36986	20	2,27	13,62
Iš viso:		105613,89						38,35
Trečiaisiais metais, 2020								
Bebrų kailiai	242769,42	48553,88	176437,80	467761,11	25002	20	3,74	22,45
Audinių kailiai	452621,07	90524,21	7671,21	550816,49	46233	20	2,38	14,30
Iš viso:		139078,09						36,75
Ketvirtaisiais metais, 2021								
Bebrų kailiai	290447,36	58089,47	162865,67	511402,50	28672	20	3,57	28,62
Audinių kailiai	559104,00	111820,80	7081,12	678005,92	53248	20	2,55	12,50
Iš viso:		169910,27						36,68
Penktaisiais metais, 2022								
Bebrų kailiai	331907,25	66381,45	149293,53	547582,23	31165	20	3,51	21,08
Audinių kailiai	652875,12	130575,02	6491,02	789941,17	57879	20	2,73	16,38
Iš viso:		196956,47						37,46

6.9. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai

Bendras pelnas apskaičiuojamas iš pardavimų apimties atėmus parduodamų išdirbtų kailių kaštus. Veiklos pelnas yra bendrojo pelno ir veiklos sąnaudų skirtumas. Finansinės sąnaudos – įmonės mokamos palūkanos bankui už paimtą paskolą. Pelnas prieš apmokestinimą yra veiklos pelno ir finansinės veiklos skirtumas. Grynas pelnas gaunamas iš pelno prieš apmokestinimą atėmus pelno mokestį, kuris yra 15 %.

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai pateikti 6.20 lentelėje. Įmonės finansinės būklės pakeitimų (pinigų srautų ataskaita) pateikta 6.21 lentelėje.

6.20 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur

Rodiklis	0	Projekto gyvavimo metai				
		2018	2019	2020	2021	2022
1. Pardavimo apimtis		845297,46	998345,55	1222293,12	1427290,10	1605028,07
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai		410056,19	527896,89	695259,38	849489,13	984641,75
3. Bendras pelnas (nuostolis)		435241,27	470448,66	527033,74	577800,97	620386,32
4. Veiklos sąnaudos		81996,85	105613,89	139078,09	169910,27	196956,47
5. Veiklos pelnas (nuostolis)		353244,42	364834,77	387955,65	407890,7	423429,85
6. Finansinė ir investicinė veikla: sąnaudos		73761,62	59009,30	44256,97	29504,65	14752,33
7. Investicijos į pagrindinį kapitalą	(767700)					
8. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą		279482,80	305825,47	343698,68	378386,05	408677,52
9. Pelnas mokestis		41922,42	45873,82	51554,80	56757,91	61301,63
10. Grynas pelnas (nuostolis)	(767700)	237560,38	259951,65	292143,88	321628,14	347375,89

6.21 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Rodikliai	Projektiniais metais					
	0	2018	2019	2020	2021	2022
1. Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1. Grynasis pelnas (nuostolis)		237560,38	259951,65	292143,88	321628,14	347375,89
1.2. Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos		30465,00	30465,00	30465,00	30465,00	30465,00
1.3. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas		73761,62	59009,30	44256,97	29504,65	14752,33
1.4. Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos		341787,00	349425,95	366865,85	381597,79	392593,22
2. Pinigų srautai iš investicinės veiklos						
2.2. Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos						356875,00
3. Bendri metiniai pinigų srautai	(767700)	341787,00	349425,95	366865,85	381597,79	749468,22

6.10. Investicijų efektyvumo vertinimas

6.10.1. Vidutinių svertinių kapitalo kaštų skaičiavimas

Vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai apskaičiuojami pagal 6.6 formulę:

$$KK = W_p \cdot k_{is} + W_{pr} \cdot k_{pr}, \quad (6.6)$$

čia: W_p ir W_{pr} – svarumo koeficientai, parodantys įsiskolinimų, privilegijuotųjų ir paprastųjų akcijų lyginamąjį svorį kapitalo struktūroje.

Įsiskolinimų (paskolos) kaštai k_{is} skaičiuojami pagal 6.7 formulę:

$$k_{is} = i \cdot (1 - M), \quad (6.7)$$

čia: i – palūkanų norma paskolai, %;
 M – vidutinė mokesčių norma, 15 %, gaunama mokamą pelno mokesčių padalinus iš įmonės pelno iki apmokestinimo.

Privilegijuotosios akcijos kaina k_{pr} skaičiuojama pagal 6.8 formulę:

$$k_{pr} = (D_{pr} : P_a) \cdot 100, \quad (6.8)$$

čia: D_{pr} – metinis privilegijuotosios akcijos dividendas;
 P_a – pelnas, kurį įmonė gauna išleisdama akcijas, Eur.

Pavyzdžiui:

$$\begin{aligned} k_{is} &= 5 \cdot (1 - 0,15) = 4,25 \%, \\ k_{pr} &= (0,7 : 0,0067) \cdot 100 = 7 \%, \\ KK &= 0,718 \cdot 4,25 + 0,282 \cdot 7 = 5,0255. \end{aligned}$$

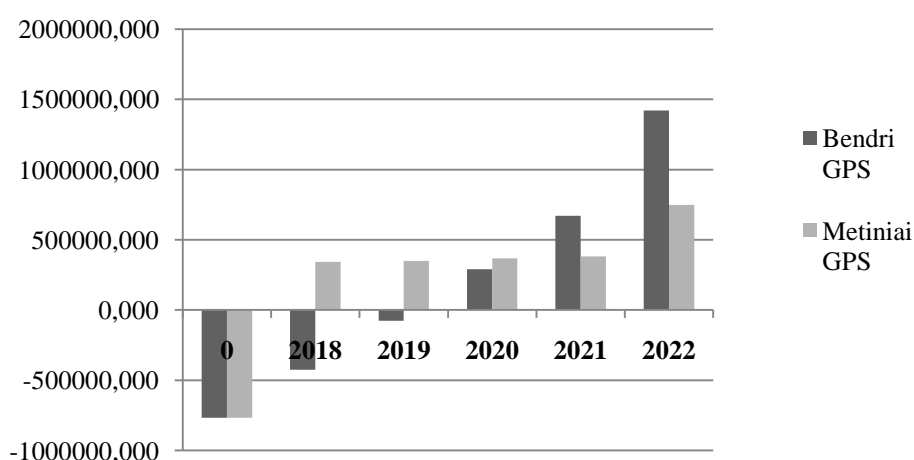
6.10.2. Diskontuotas investicijų atsipirkimo laikotarpio skaičiavimas

Diskontuotas investicijų atsipirkimo laikotarpis parodo laiko tarpą (t) per kurį investicinė nauda padengia investicines išlaidas. Investicijos efektyvios, jeigu $t < 5$ metus. Diskontuotų investicijų atsipirkimo duomenys pateikti 6.22 lentelėje.

6.22 lentelė. Diskontuotų investicijų atsipirkimas, Eur

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-767700,000	-767700,000
2018	341787,00	-425913,00
2019	349425,95	-76487,05
2020	366865,85	290378,80
2021	381597,79	671976,59
2022	749468,22	1421444,81

$t = 2,219$, todėl investicija yra efektyvi ir greitai atsiperkanti. Gautas diskontuotas pajamų atsipirkimas pateiktas 6.1 paveikslėlyje.



6.1 pav. Diskontuotas investicijų atsipirkimas, Eur

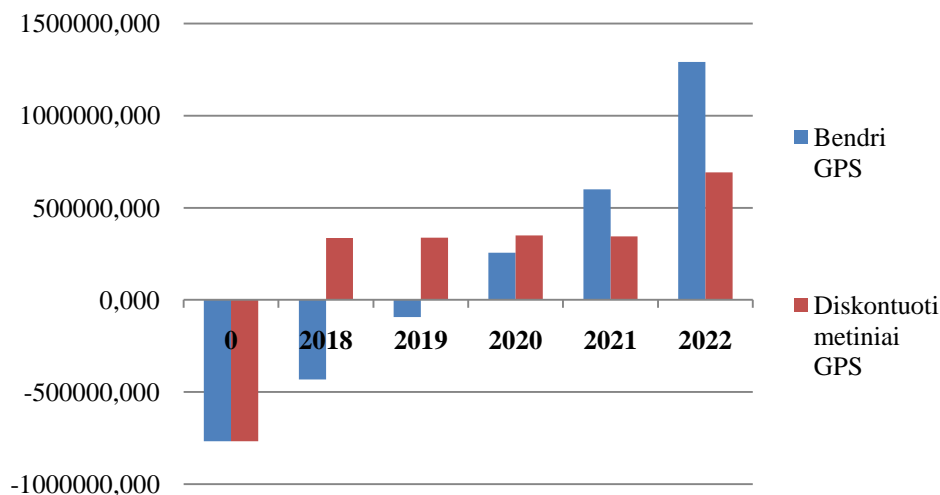
6.10.3 Grynosios esamosios vertės (GEV) skaičiavimas

Sumuojant grynuosius pinigų srautus, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gaunama grynoji esamoji vertė (GEV). Diskontuotų investicijų atsipirkimo skaičiavimo duomenys pateikti 6.23 lentelėje.

6.23 lentelė. Diskontuotų investicijų atsipirkimo skaičiavimas, Eur

Metai	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-767700,000	-767700,000
2018	336323,361	-431376,639
2019	338343,738	-93032,902
2020	349551,982	256519,081
2021	343964,216	600483,296
2022	691449,859	1291933,155

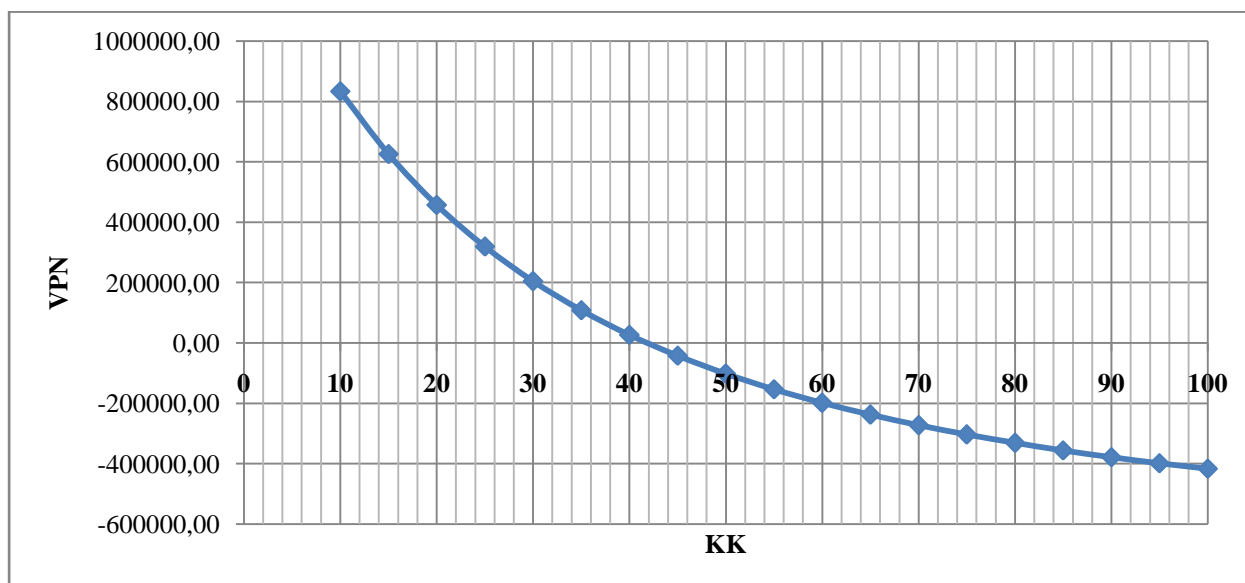
Lentelėje apskaičiuoti kiekvieno laikotarpio grynieji pinigų srautai, diskontuoti kapitalo kaina. Gautos sumos susumuotos. Esant teigiamam GEV, projektas yra priimamas, o esant neigiamam – atmetamas. $GEV = 1291933,155$ Eur, todėl projektas yra priimtinas. Diskontuotų investicijų atsipirkimas pateiktas 6.2 paveikslėlyje



6.2 pav. Diskontuotų investicijų atsipirkimas

6.10.4 Vidutinės pelno normos skaičiavimas

Vidutinė pelno norma yra diskonto norma, kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimųjų išlaidų dabartinei vertei. Kad finansinė riziką, neturėtų įtakos įmonei, svarbu, kad vidutinė pelno norma būtų didesnė už vidutinius svertinius kapitalo kaštus (žr. 6.3 pav.).



6.3 pav. Vidutinės pelno normos (Eur) priklausomybė nuo vidutinių svertinių kapitalo kaštų (%)

Matoma, kad vidutinė pelno norma yra mažesnė už vidutinius kapitalo kaštus, todėl finansinė rizika turės didelę įtaką investiciniam projektui.

6.10.5 Pelningumo arba rentabilumo indekso skaičiavimas

Pelningumo arba rentabilumo indeksas parodo santykinį projekto pelningumą arba dabartinę pelno vertę, tenkančią dabartinių išlaidų vienam piniginiam vienetui. Projektas laikomas priimtiniu, jeigu PI reikšmė yra didesnė už 1. Kuo gauta reikšmė didesnė, tuo projektas yra priimtinesnis.

$$PI = 2,683$$

$$Sąlyginis pelningumas = 168,286$$

Remiantis gautomis reikšmėmis, projektas laikomas priimtiniu.

6.10.6 Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas yra tokia pardavimų apimtis, kuriai esant įmonės bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams, o įmonės pelnas lygus 0. Lūžio taškas padeda nustatyti, kokį kiekį kailių reikia išdirbti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga. Gaminių kainos ir savikainos pateiktos 6.24 lentelėje. Lūžio taško skaičiavimų rezultatai pateikti 6.25 lentelėje. O lūžio taško grafikas pavaizduotas 6.4 paveikslėlyje. Projekto balansas pateiktas 6.26 lentelėje.

Lūžio taškas apskaičiuojamas pagal 6.9 formulę:

$$B_{Lj} = \frac{PK_j}{c_j - k k_j}, \quad (6.9)$$

$$B_{Lj} = \frac{777951,4}{36,75 - 19,5} = 45099 \text{ vnt.}$$

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

PK_j – j-ajam gaminiui priskiriama visa pastoviųjų kaštų suma, Eur;

c_j – j-ojo gaminio vieneto kaina, Eur;

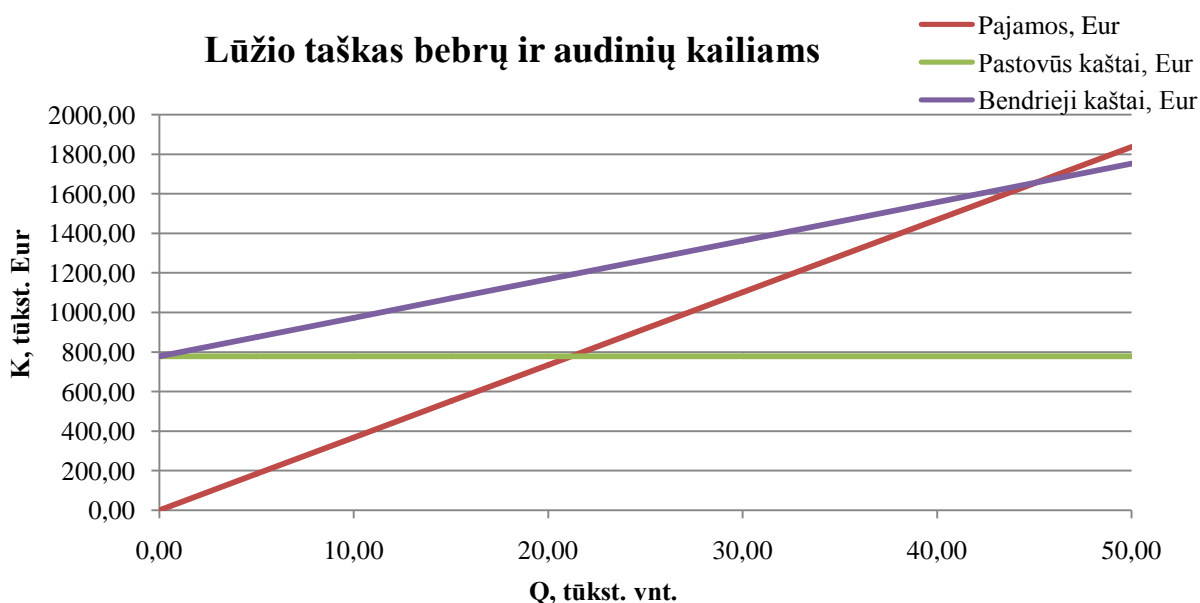
$k k_j$ – j-ojo gaminio vieneto kintamieji kaštai, Eur.

6.24 lentelė. Gaminių kainos ir savikainos

	Bebrų kailiai	Audinių kailiai
Gaminio savikaina, Eur	9,71	9,79
Gaminio kaina, Eur	22,45	14,30

6.25 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Bebrų ir audinių kailiai
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	777951,4
Gaminių kaina, Eur	36,75
Gaminių kintamieji kaštai, Eur	19,5
Lūžio taškas, vnt.	45099
Pardavimo planas, vnt.	71235



6.4 pav. Lūžio taško grafikas

6.26 lentelė. Projekto balansas

Projekto gyvavimo metai	0	2018	2019	2020	2021	2022
0	-767700,00	-767700,00	-767700,00	-767700,00	-767700,00	-767700,00
2018		341787,00	341787,00	341787,00	341787,00	341787,00
2019			349425,95	349425,95	349425,95	349425,95
2020				366865,85	366865,85	366865,85
2021					381597,79	381597,79
2022						749468,22
Būsimieji	-767700,00	-425913,00	-76487,05	290378,80	671976,59	1421444,81

6.10.7. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai ir jų palyginimas su pagrindiniais bazinių metų rodikliais pateiktas 6.27 lentelėje.

6.27 lentelė. Projekto ir bazinių metų finansiniai ir ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Baziniais metais	Projekto (brandos stadija)	Pokytis
1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais:			
Bebrų kailiai	16251	25002	8751
Audinių kailiai	30051	46233	16182
2. Realizacinės pajamos, Eur	845297,46	1222293,12	376995,66
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	9	15	6
Iš to skaičiaus darbininkai	7	11	4
4. Darbo našumas, vnt./d.	183	282	99
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur			
Dirbančiojo	13047,60	10568,36	(2479,24)
Darbininko	8444,54	15454,68	7010,14
6. Gamybos kaštai, Eur	410056,19	695259,38	285203,19
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur			
Bebrų kailiai	377142,76	467761,11	90618,35
Audinių kailiai	327271,79	550816,49	223544,70
8. Grynasis pelnas, Eur	237560,38	292143,88	54583,50
9. Investicijų apimtis, Eur		767700,00	
10. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %		35,01	
11. Apyvartos rentabilumas, %		23,90	
12. Kapitalo rentabilumas, %		37,74	
13. Apyvartos trukmė, dienomis	45	45	0
14. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	1,107	1,106	(0,001)
15. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais		2,2	
16. Projekto grynoji esamoji vertė, Eur		1291933,16	
17. Kapitalo kaštai, %		5	
18. Vidutinė pelno norma, %		20	

7. Aplinkosauginis vertinimas

Kailių išdirbimo įmonėje, gamybos proceso metu, lieka daug įvairių atliekų, kurios gali patekti į aplinką ir ją užteršti. Todėl būtina imtis įvairių saugumo priemonių, kurios gali sumažinti kenksmingų atliekų patekimą į aplinką.

Norint įmonėje sumažinti kenksmingų atliekų patekimą į aplinką ir jos užteršimą, reikia taikyti šias priemones:

1. Tobulinti gamybos technologiją, jei įmanoma kelis vienodus procesus atlikti tame pačiame tirpale, pakoregavus cheminių medžiagų koncentraciją.
2. Pilnai surinkti atliekas ir jei įmanoma jas kompleksiskai panaudoti, atlikti atliekų surinkimą gamybiniuose cechuose, statyti atliekų sandėliavimo rezervuarus.
3. Valyti išmetamą panaudotą orą, statyti oro gaudykles ir filtrus.
4. Valyti kanalizuojamą vandenį.

7.1. Naudojami ištekliai, žaliavos ir medžiagos

Įrenginių, kurie reikalingi technologiniams procesams atlikti, funkcionavimui yra būtinas elektros energijos šaltinis. Projektuojama įmonė elektros energiją gaus iš AB „Energijos skirstymo operatorius“. Duomenys apie energetinėms reikmėms naudojamus išteklius pateikti 7.1 lentelėje.

Kailių išdirbimui, technologinių procesų atlikimo metu, naudojamos žaliavos ir medžiagos bei jų kiekiai surašyti 7.2 lentelėje.

Cheminių medžiagų klasifikavimui ir ženklinimui užpildyti buvo naudojamas „CLP“ reglamentas [23]. Kiti reikalingi duomenys 7.1 ir 7.2 lentelėms užpildyti paimti iš 4.8.4 skyriaus „Elektros energijos technologinėms reikmėms skaičiavimas“ 4.20 lentelės bei 4.9 skyriaus „Medžiagų technologiniams reikalams sunaudojimo skaičiavimas“ 4.23 lentelės.

7.1 lentelė. Duomenys apie energetinėms reikmėms naudojamus išteklius.

Produkcija		Energetinėms reikmėms naudojami ištekliai		
Pavadinimas	Kiekis per metus, vnt	Pavadinimas	Kiekis per metus, kWh	Šaltiniai
Įrenginiai	71235	Elektros energija	219645	AB „ESO“

7.2 lentelė. Duomenys apie naudojamą žaliavas ir medžiagas

Žaliavos pavadinimas	Kiekis naudojant objektą, t/metus	Cheminės medžiagos ar preparato klasifikavimas ir ženklavimas	
		Pavojingumo frazės kodas (-ai)	Piktogramos ir signalinio žodžio kodas (-ai)
1	2	4	5
1. Bebrų kailiai	25002 vnt	-	-
2. Audinių kailiai	46233 vnt	-	-
3. Wetter HAC	0,976	-	-
4. Natrio chloridas	46,870	H318 H412	GHS05 Dgr
5. Skruzdžių rūgštis	3,693	H350i H341 H360D H372 H334 H317 H400 H410	GHS08 GHS09 Dgr
6. Kalio aliuminio alūnas	14,490	-	-
7. Chromo ekstraktas	1,412	H271 H350 H314 H317 H400 H410	GHS03 GHS08 GHS05 GHS07 GHS09 Dgr
8. Natrio hidrokarbonatas	0,673	-	-
9. Lipodermliker I	0,671	-	-
10. Pieno rūgštis	0,197	H373 H317 H412	GHS08 Wng
11. TANNING ASSIST B	0,328	-	-

Odų ir kailių išdirbimo įmonėse daugiausiai sunaudojama natrio chlorido, taip pat papildomai jo į įmonę patenka ir su žaliava – konservuotais druska kailiais. Tačiau projektuojamoje įmonėje bus išdirbami trumpalaikiai konservuoti kailiai. Išdirbant trumpalaikiai konservuotus kailius, žymiai sumažėja aplinkos užteršimas dideliais kiekiais natrio chloridu.

7.2. Objekto veiklos sąlygojama fizikinė ir biologinė tarša

Projektuojamoje kailių išdirbimo įmonėje biologinės taršos nenumatyta, todėl įvardinta tik fizikinė tarša. Elektromagnetinės ar jonizuojančios spinduliuotės veiksmų taip pat nebus, todėl

vienintelis fizikinės taršos šaltinis – triukšmas, kurį sukelia technologiniai įrenginiai. Fizikinę taršą – triukšmą sukeliančius įrenginius ir jų taršos skleidžiamas lygis pateiktas 7.3 lentelėje.

7.3 lentelė. Konkretios veiklos sąlygojama fizikinė tarša.

Taršos rūšis	Taršos šaltinio pavadinimas	Taršos šaltinių skaičius	Taršos šaltinio skleidžiamas taršos lygis, dB	Priemonės taršai mažinti
Triukšmas	Lankčiai	6	76	Asmeninės apsaugos priemonės
	Centrifuga	1	80	
	Būgnas	1	76	
	Purtyklė	1	76	
	Mėzdrojimo mašina	1	80	
	Tempimo mašina	2	71	
	Išmušimo mašina	1	79	
	Kirpimo mašina	1	79	

Įrenginiai, kurie sukelia fizikinę taršą – triukšmą yra naudojami patalpoje, todėl triukšmo lygis už patalpos sienų, įmonės teritorijoje ir aplink ją bus labai mažas arba visai negirdimas. Pagal higienos normą [24] kintančio ir pertrūkstančio triukšmo maksimalus lygis neturi būti didesnis nei 87 dB, taigi šios reikšmės įrenginiai neviršys. Didžiausią triukšmą skleidžia centrifuga ir mėzdrojimo mašina. Kitų įrenginių skleidžiamas triukšmas yra mažesnis. Dėl įrenginių skleidžiamo triukšmo, projektuojamoje įmonėje bus naudojamos asmeninės apsaugos priemonės.

7.3. Atliekų tvarkymo sprendiniai

Dažniausiai pasitaikančios gamybinės atliekos projektuojamoje įmonėje yra šios:

1. Kietos atliekos – atraižos, pamėšiai, dulkės. Tai atliekos, kurios yra nenaudojamos ir vežamos į sąvartynus.
2. Kanalizuojamas vanduo. Tai nuotekos, kuriose gali būti kietų ir smulkių atliekų, taip pat cheminių medžiagų. Nepakankamai išvalius kanalizuojamą vandenį, jis gali patekti į vandens telkinius ir juos negrįžtamai užteršti.

Atliekų tvarkymo sprendiniai pateikti 7.4 lentelėje. Atliekų kodas, pavojingumas bei numatomi atliekų tvarkymo būdai užpildyti, pagal atliekų tvarkymo taisykles [25], kitų 7.4 lentelės dalių duomenys paimti iš 4 skyriaus „Technologinė dalis“.

7.4 lentelė. Atliekos, atliekų tvarkymas

Technologinis procesas	Atliekos pavadinimas	Atliekų kiekis, t/metus	Atliekų agregatinis būvis	Atliekų kodas pagal atliekų sąrašą
1	2	3	4	5
Praplovimas	Praplovimo tirpalas	672,50	Skysta	04 01 99
Mėzdrojimas	Mėzdroš	0,54	Kieta	04 01 01
Nuriebinimas	Nuriebinimo tirpalas	279,70	Skysta	04 01 99
Pikeliavimas	Pikeliavimo tirpalas	289,80	Skysta	04 01 99
Šikšninimas	Šikšninimo tirpalas	289,80	Skysta	04 01 04
Įriebinimas	Įriebinimo tirpalas	335,10	Skysta	04 01 99

7.4 lentelės tęsinys. Atliekos, atliekų tvarkymas

Atliekų pavojingumas	Atliekų saugojimo objekte laikymo sąlygos	Atliekų saugojimo objekte didžiausias kiekis, t	Numatomi atliekų tvarkymo būdai
6	7	8	9
Nepavojingos	Rezervuaras	-	Nuotekos išvalomos ir išleidžiamos į bendrojo naudojimo kanalizacijos tinklus
Nepavojingos	Atliekų konteineris	1	Samdoma įmonė
Nepavojingos	Rezervuaras	-	Nuotekos išvalomos ir išleidžiamos į bendrojo naudojimo kanalizacijos tinklus
Nepavojingos	Rezervuaras	-	Nuotekos išvalomos ir išleidžiamos į bendrojo naudojimo kanalizacijos tinklus
Pavojingos	Rezervuaras	-	Samdoma įmonė
Nepavojingos	Rezervuaras	-	Nuotekos išvalomos ir išleidžiamos į bendrojo naudojimo kanalizacijos tinklus

Daugiausiai atliekų susidaro praplovimo procesų metu. Šių procesų metu naudojamas didelis vandens kiekis, kas sąlygoja didelį atliekų kiekį. Tačiau teršalų, esančių praplovimo tirpaluose koncentracija yra labai maža – 1 g/l. Kitų procesų metu susidaro žymiai mažesni atliekų kiekiai.

Visos atliekos yra nepavojingos, išskyrus šikšninimo proceso tirpalus, kurie yra užteršti chromo junginiais. Šikšninimo procesų metu susidariusios atliekos yra skystos, todėl pirmiausiai

jos bus surenkamos rezervuaruose, išvalomos ir tik tada išleidžiamos į bendrųjų nuotekų valymo įrenginius.

7.4. Naudojamo vandens ir nuotekų teršalų balansas

Vanduo, kuris reikalingas technologiniams procesams atlikti bei buitinėms reikmėms tiekiamas centralizuotai iš miesto vandentiekio. Gamybinės nuotekos surenkamos, išvalomos ir išleidžiamos į miesto tinklus. Už vandentiekį ir nuotekas Kaune yra atsakinga UAB „Kauno vandenys“. Naudojamo vandens balansas, nuotekų ir teršalų balansas pateiktas 7.5 ir 7.6 lentelėse. Šios lentelės užpildytos pagal nuotekų tvarkymo reglamentą [26] bei 4.8.1 skyriaus „Vandens skaičiavimas technologinėms reikmėms“ 4.15 ir 4.16 lentelių duomenis. Butinėms reikmėms sunaudojamas vandens kiekis sudarys 5 % visų, technologinėms reikmėms, naudojamų vandens sąnaudų.

7.5 lentelė. Naudojamo vandens balansas

Vandens tiekimo (išgavimo) šaltinis	Vandens naudojimo sritys (tikslai)	Didžiausias paros debitas, m ³ /d	Vidutinis metinis kiekis, m ³	Taupymo ir apsaugos priemonės
1	2	3	4	5
UAB „Kauno vandenys“	Technologiniams procesams	7,73	1948	-
	Įrenginiams ir grindims plauti	0,77	194	-
	Buitinėms reikmėms	0,43	107	-

7.6 lentelė. Nuotekų ir teršalų balansas

Nuotekų susidarymo šaltiniai	Didžiausias paros nuotekų kiekis, m ³ /d	Vidutinis metinis nuotekų kiekis, m ³ /m	Teršalo pavadinimas	Teršalo kiekis, t/m
1	2	3	4	5
Šikšninimo procesai	1,15	290	Chromo ekstraktas	1,4
Likę technologiniai procesai	6,58	1658	-	-
Įrenginių ir grindų plovimas	0,77	194	-	-
Buitinės reikmės	0,43	107	-	-

Projektuojamos įmonės gamybines nuotekas planuojama skirstyti į du srautus: koncentruotas, užterštas chromo junginiais ir bendrąsias nuotekas. Pagrindinis koncentruotų nuotekų, užterštų chromo junginiais, šaltinis yra šikšninimo proceso tirpalai. Šie tirpalai po panaudojimo nukreipiami į rezervuarus, kuriuose atliekamas chromo junginių nusodinimas. Į talpą su chrominimo tirpalu, chromo junginių nusodinimui, supilami reikalingi natrio karbonato (Na_2CO_3) ir flokulianto tirpalo kiekiai. Talpoje, kurioje vyksta chromo junginių nusodinimas, susidaro netirpus trivalenčio chromo hidroksidas. Įvykus nusodinimui išvalytos nuotekos gali būti išleidžiamos į bendrųjų nuotekų valymo įrenginius. O likęs dumblas su chromo junginiais supilamas į nusausinimo įrenginį – filtrpresą. Nusausintas dumblas po filtrpreso supilamas į kasetes. Sukaupus atitinkamą kiekį chromo junginių dumblo, atliekos išvežamos deponuoti į sąvartyną.

Visų kitų procesų bendrosios nuotekos valomos pagal gamybinių nuotekų valymo įrenginių technologinę principinę schemą. Šių nuotekų valymo technologijos principas – koaguliacija. Šio principo esmė, kad nuotekos yra veikiamos flokulantais ir koagulantais, jų dėka nuotekos išvalomos iki reikiamo lygio, teršalai išsodinami ir nusausinami. Išvalytos nuotekos išleidžiamos į bendrojo naudojimo kanalizacijos tinklus, o likęs dumblas nusauginamas filtrpresu ir sukraunamas į dumblo kasetes. Surinkus atitinkamą kiekį dumblo, kasetės deponuojamos sąvartyne.

8. Darbuotojų sauga ir sveikata

8.1. Projektuojamojo objekto charakteristika

Projektuojama įmonė įsikūrusi Kaune, laisvojoje ekonominėje zonoje. Tai kailių išdirbimo įmonė, kurioje bus išdirbami trumpalaikiai konservuoti bebrų ir audinių kailiai.

Technologinių procesų metu, kaip žaliava bus naudojami bebrų ir audinių trumpalaikiai konservuoti kailiai, o pagrindinės medžiagos, reikalingos šių procesų atlikimui yra šios: „Wetter HAC“, natrio chloridas, skruzdžių rūgštis, kalio aliuminio alūnas, chromo ekstraktas, natrio hidrokarbonatas, „Lipodermliker I“, pieno rūgštis ir „TANNING ASSIST B“.

Kailių išdirbimo įmonė dėl savo veiklos pobūdžio yra priskiriama cheminei, fizikinei ir biologinei taršos rūšiai. Todėl pagal sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklės įmonei nustatyta sanitarinė apsauginė zona yra 100 metrų [27].

8.2. Profesinės rizikos vertinimas

Profesinės rizikos vertinimo tikslas yra ištirti galimą projektuojamame objekte profesinę riziką, tai gali būti traumos ar kitoks darbuotojo sveikatos pakenkimas, dėl pavojingų ar kenksmingų veiksnių poveikio, esančio darbo aplinkoje. Taip pat būtina numatyti šios rizikos prevencijos ir mažinimo priemones [28].

Darbo aplinkoje gali pasireikšti cheminiai, biologiniai, fizikiniai, taip pat fiziniai ar psichosocialiniai ir ergonominiai veiksniai. Projektuojamame objekte profesinės rizikos veiksnių identifikavimo rezultatai pateikti 8.1 lentelėje. Pagrindinis vyraujantis veiksnys – triukšmas. Šio veiksnio priežastis yra įrenginiai, kurie reikalingi technologiniams procesams atlikti. Dalis įrenginių veikia visą darbo dieną, tačiau didžioji dalis jų, tik trumpais intervalais ir po keletą valadnų per visą darbo dieną. Be to, visi naudojami įrenginiai neviršija leidžiamos ribinės vertės., kuri yra 87 dB. Didžiausią triukšmą skleidžia du įrenginiai: centrifuga ir mėzdrojimo mašina. Šie įrenginiai per darbo dieną vidutiniškai bus naudojami apie 2,5 val.

8.1 lentelė. Rizikos veiksnių identifikavimas ir kiekybinis įvertinimas

Rizikos veiksnys, keliantis pavojų profesinei saugai ir sveikatai	Rizikos veiksnio atsiradimo ar veikimo vieta	Rizikos veiksnio dydis (lygis), matavimo vienetas	Rizikos veiksnio leidžiamas dydis (lygis), ribinė vertė, matavimo vienetas	Rizikos veiksnio poveikio trukmė, dažnis	Prevencijos priemonių būtinumas
Triukšmas	Lankčiai	76 dBA	87 dBA	Darbo metu 8 val.	Ausinės arba ausų kištukai
	Centrifuga	80 dBA		Darbo metu 2,5 val.	
	Būgnas	76 dBA		Darbo metu 7 val.	
	Purtyklė	76 dBA		Darbo metu 0,5 val.	
	Mėzdrojimo mašina	80 dBA		Darbo metu 2,5 val.	
	Tempimo mašina	71 dBA		Darbo metu 2 val.	
	Išmušimo mašina	79 dBA		Darbo metu 1,5 val.	
	Kirpimo mašina	79 dBA		Darbo metu 1 val.	
Elektra	Visi įrenginiai	380/220 V	-	Darbo metu 8 val.	Įnulinimas, įžeminimas, automatinis elektros energijos atjungimas, apsaugos aparatai, individualios apsaugos priemonės
Peilinis velenas	Mėzdrojimo mašina	-	-	Darbo metu 2,5 val.	Velenas uždengtas gaubtu
Peilinis diskas	Drožimo mašina	-	-	Darbo metu 3,5 val.	Diskas uždengtas gaubtu
Santykinis oro drėgnumas	Visa gamybinė patalpa	-	< 75 %	Darbo metu 8 val.	Ventiliacija, guminė avalynė
Dulkės	Šlifavimo mašina	-	-	Darbo metu 2 val.	Apsauginiai akiniai, kvėpavimo takų apsauga
Fiziniai veiksniai	Grandininės talės	-	-	Darbo metu	Garsinis signalas

Vertinant profesinę riziką, dar yra atsižvelgiama į patalpų bei pastatų ir išorinių įrenginių sprogo ir gaisro pavojus. Šie pavojai skirstomi į kategorijas, kurios parenkamos pagal technologiniame procese naudojamų medžiagų ir patalpoje esančių medžiagų kiekį ir jų gaisrinio pavojingumo rodiklius. Pagal šiuos rodiklius, projektuojamoje įmonėje naudojamos cheminės medžiagos yra priskiriamos medžiagoms, kurios nėra pavojingos. Vertinant patalpų sprogo ir gaisro pavojų, nustatomos jų kategorijos bei suskirstomos į zonas tos vietos, kuriose gali susidaryti sprogi aplinka. Šie duomenys pateikti 8.2 lentelėje.

8.2 lentelė. Patalpų kategorijos pagal sprogo ir gaisro pavojų, pavojingų vietų zonas

Objekto, kuriam suteikiama kategorija, klasifikuojama pavojinga vieta, pavadinimas	Požymis, nulemiantis kategoriją, pavojingos vietos zoną	Kategorija, pavojingos vietos zona
Sandėliai	Sandėliuojamos nedegios medžiagos, kurios yra šaltoje būsenoje	E _g , 22 zona
Gamybinės patalpos	Naudojamos nedegios medžiagos	E _g , 22 zona
Pastatas	Pastate yra nedegių medžiagų	E _g , 22 zona

8.3. Saugi gamyba

Šiame skyriuje aptariami fizinių rizikos veiksnių sukelti pavojai ir prevencinės priemonės: numatomos galimos avarijos, įrenginių ir technologinio proceso saugumas.

Elektros įrenginiams privaloma nustatyti apsaugos nuo elektros srovės priemonės, kurios parenkamos pagal įrenginių elektros įtampą bei patalpos klasę. Pagal elektros srovės pavojingumą, patalpos, kuriose yra eksploatuojami elektros įrenginiai yra skirstomos į tris klases [29]:

- labai pavojinga patalpa;
- pavojinga patalpa;
- normali (nepavojinga) patalpa.

Projektuojamo objekto patalpos priskiriamos normalioms (nepavojingoms) patalpoms, nes visos patalpos, esančios pastate neturi labai pavojingoms ar pavojingoms patalpoms būdingų požymių [29].

Technologinių procesų metu naudojamus elektros įrenginius nepavojingose patalpose būtina įnultinti tik tuos, kurių įtampa yra 400 V ir aukštesnė, jei jie yra kintamosios srovės.

Nuolatinės srovės elektros įrenginius – jei jų įtampa yra 440 V ir aukštesnė. Projektuojamoje įmonėje visi įrenginiai bus 380/220 V įtampos.

8.4. Darbo higiena

Patalpų šiluminės aplinkos parametrai: oro temperatūra, oro santykinis drėgnumas, oro judėjimo greitis, šiluminio spinduliavimo intensyvumas. Visi šie parametrai turi nemaža įtaką žmogaus sveikatai. Todėl projektuojamoje įmonėje turi būti nustatyta darbų sunkumo kategorija ir pagal tai numatomos priemonės šiluminei aplinkai sudaryti, tam kad atitiktų keliamas higienos normas [30].

Yra skiriami du metų laikotarpiai: šaltasis ir šiltasis. Ir skiriamos trys darbų sunkumo kategorijos lengvas (Ia, Ib), vidutinio sunkumo (IIa, IIb) ir sunkus (III) [30]. Projektuojamoje įmonėje gamybiniame ceche ir sandėliuose bus atliekami IIb ir III kategorijos sunkumo darbai. Administracinėse patalpose – Ia kategorijos sunkumo darbai. Dirbant šių kategorijų darbus, reikalinga atitinkama patalpų šiluminio komforto ir pakankamos šiluminės aplinkos, oro santykinio drėgnumo ir judėjimo greičio norminės vertės, kurios yra pateiktos 8.3 lentelėje.

8.3 lentelė. Darbo patalpų šiluminio komforto aplinkos oro temperatūros, oro santykinio drėgnumo ir oro judėjimo greičio norminės vertės [30]

Metų laikotarpis	Darbų kategorija	Oro temperatūra, °C	Oro santykinis drėgnumas, %	Oro judėjimo greitis, m/s, ne daugiau kaip
Šaltasis	Ia	22 – 24	40 – 60	0,1
	IIb	17 – 19		0,2
	III	16 – 18		0,3
Šiltasis	Ia	23 – 25	40 – 60	0,1
	IIb	20 – 22		0,3
	III	18 – 20		0,4

Tinkamas patalpų apšvietimas turi didelę įtaką darbo kokybei bei užtikrina gerą darbuotojo savijautą. Darbo vietose, kuriose yra pastoviai dirbama, mažiausia rekomenduojama apšvietos ribinė vertė yra 200 lx, nepriklausomai nuo to, kad ir koks mažas būtų darbo sudėtingumas. Be to, gerai apšviestose darbo vietose žmogus ne taip greitai pavargsta ir padidėja jo darbo našumas.

Pagal vykdomo darbo specifiką bei atsižvelgiant į reikalingą regos tikslumą, greitį, šviesos atsispindėjimą, išskiriamos didžiausios dirbtinės apšvietos ribinės vertės skirtingiems veiklos tipams. Projektuojamos įmonės darbo zonoms numatytos apšvietos vertės pateiktos 8.4 lentelėje. Apšvietos ribinės vertės ir kokybės klasės parinktos remiantis higienos norma [31].

8.4 lentelė. Projektuojamų patalpų apšvietos normos

Patalpos tipas	Rekomenduojamos dirbtinės apšvietos ribinės vertės, lx		
	Didžiausia	Numatoma	Mažiausia
Sandėliai	200	150	100
Gamybinės patalpos	500	300	200
Administracinės patalpos	750	500	300
Kitos patalpos	200	150	200

Sandėlių patalpose numatoma apšvieta – 150 lx, nes tai patalpos, kurios nenaudojamos pastoviam darbui. Gamybinėse patalpose numatyta apšvieta yra 300 lx, čia bus atliekami darbai, kuriems atlikti nereikia didelio regos tikslumo. Administracinėse patalpose atliekamiems darbams reikės vidutinio regos tikslumo, todėl čia parinkta 500 lx apšvieta. Kitose patalpose, tokiose kaip judėjimo keliai, koridoriai, drabužinės ar tualetai parinkta 150 lx apšvieta. Kad pastate sukurti reikiamą dirbtinės šviesos sukeltą apšvietą, parinktos liuminescencinės lempos, vienos šios lempos galia yra 58 W, o šviesos srautas – 4600 lm. Parinktai apšvietai sukurti reikalingas galingumas apskaičiuojamas pagal 8.1 formulę:

$$P_a = \frac{1,2 \cdot A \cdot E}{N_l}, \quad (8.1)$$

$$P_a = \frac{1,2 \cdot 71,78 \cdot 150}{58} = 222,77 \text{ W},$$

čia: A – patalpos plotas, m^2 ;
 E – norminė apšvieta, lx;
 N_l – lempos galia, W;
 $1,2$ – koeficientas.

Visų patalpų skaičiavimų rezultatai pateikti 8.5 lentelėje.

8.5 lentelė. Patalpų norminė apšvieta ir projektuojamų lempų galingumas

Patalpa	Patalpų bendras plotas, m^2	Norminė apšvieta, lx	Reikalingas galingumas, W
Sandėliai	71,78	150	222,77
Gamybinės patalpos	683,68	300	4243,53
Administracinės patalpos	24,96	500	258,21
Kitos patalpos	118,37	150	367,36
Viso:			5091,86

Vertinant įrenginių keliamą triukšmą vadovaujamosi darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatais [32]. Projektuojamos įmonės gamybinėse patalpose triukšmą keliantys įrenginiai dirba ne visą pamainą. Per darbo dieną susidarancio triukšmo lygis ($L_{EX, 8h}$, dBA) apskaičiuojamas pagal 8.2 formulę:

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq} + 10lg \frac{T_x}{T_p}, \quad (8.2)$$

$$L_{EX,8h} = 76 + 10lg \frac{8}{8} = 76 \text{ dBA},$$

- čia: L_{Aeq} – ekvivalentaus garso lygio vertė per laikotarpį T_x , dBA;
 T_x – pamainos laikas, kai dirbama esant tokio lygio triukšmui, val.;
 T_p – bendroji darbo pamainos trukmė, h ($T_p = 8$ val.).

Skirtingais darbo pamainos tarpsniais veikiančio įvairaus lygio triukšmo vertės pateiktos 8.6 lentelėje.

8.6 lentelė. Darbo vietos triukšmo lygių ir operacijų trukmės duomenys

Operacijos nr.	Ekvivalentus garso lygis operacijos metu L_{Aeqi} , dBA	Bendroji operacijos trukmė per pamainą t_i , val.	Kasdienio operacijos triukšmo (ekspozicijos) lygio vertė, $L_{EX, 8hi}$, dBA
1.	76	8	76
2.	80	2,5	75
3.	76	7	75
4.	76	0,5	64
5.	80	2,5	75
6.	71	2	65
7.	79	1,5	72
8.	79	1	70

Apskaičiuotos kasdienių operacijų triukšmo lygio vertės neviršija leidžiamos normos (ribinė ekspozicijos vertė $L_{EX,8h} = 87$ dBA), todėl nėra būtinos papildomos triukšmo lygio mažinimo priemonės.

8.5. Gaisrinė sauga

Projektuojant pastatus turi būti atlikti su gaisrų ir sprogimų prevencija susiję sprendimai. Šie sprendimai privalo būti atlikti remiantis pastatų, statinių ir technologinių įrenginių statybos, eksploatacijos ir techninio pertvarkymo gaisrinės saugos reikalavimais, kurie yra nurodyti

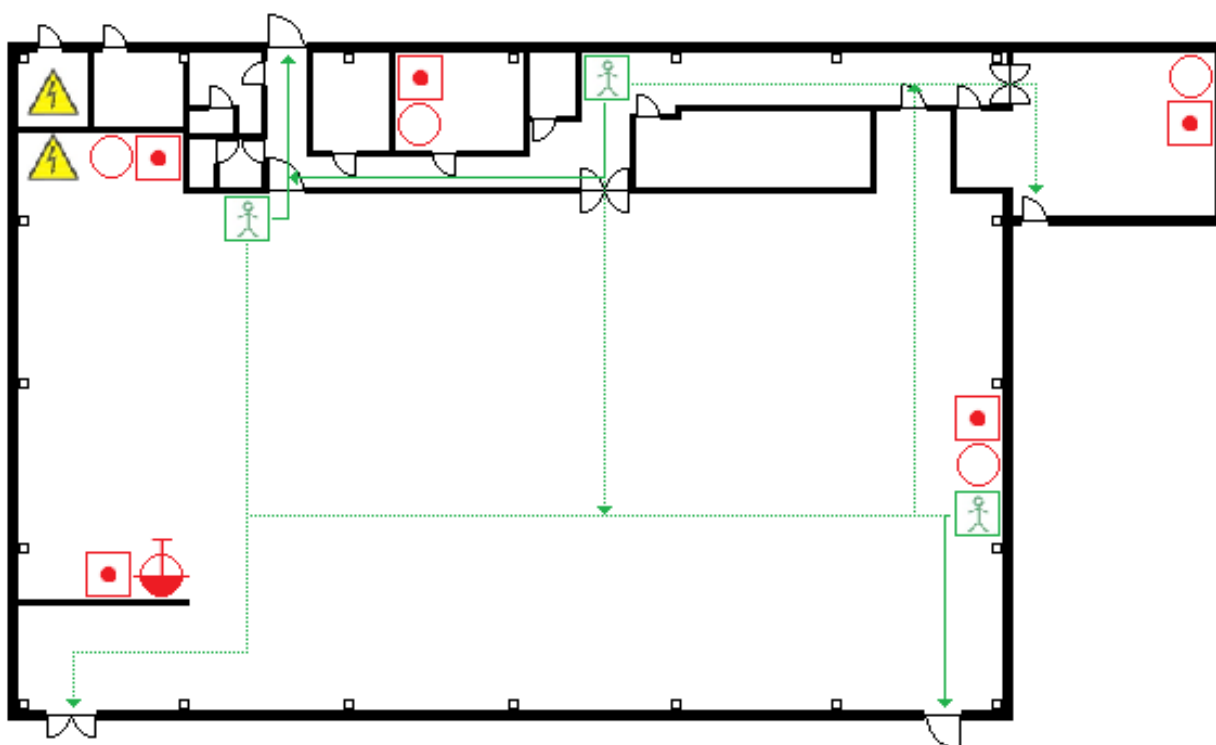
bendrosiose priešgaisrinės saugos [33] ir gaisrinės saugos pagrindinių reikalavimų taisyklėse [34]. Darant šiuos sprendimus yra būtina: parinkti tinkamas statybines konstrukcijas, priimti planavimo sprendinius, neleidžiančius patalpoje, tarp patalpų, aukštų, gaisrinių skyrių, pastatų susidaryti ir išplisti pavojingiems gaisro veiksniams [34].

Taigi svarbu numatyti evakuacinius išėjimus iš patalpų, projektuojamos naujos kailių išdirbimo įmonės evakuacinis planas pavaizduotas 8.1 paveikslėlyje. Pagrindinis evakuacijos kelias pažymėtas ištisine linija, atsarginiai evakuacijos keliai – punktyrine linija. Koridoriuose ir ant evakuacijos keliuose esančių durų yra evakuacijos kryptį nurodantys ženklai. Evakuacijos durys lengvai atidaromos iš vidaus, evakuacijos keliai – neužkrauti.

Projektuojamos įmonės patalpose taip pat bus įrengtas priešgaisrinis vandentiekis, gaisrinis čiaupas ir gaisrinė signalizacija bei bus pirminių gaisro gesinimo priemonių. Gesintuvų tipas ir skaičius nustatytas pagal galimo gaisro klasę, gesinimo medžiagos tinkamumą gaisrui gesinti, maksimalų gesinimo plotą, patalpų pavojingumo gaisrui ir sproгимui kategoriją ir patalpose naudojamų, laikomų medžiagų chemines ir fizikines savybes [33].

Atsižvelgiant į visą tai, kas buvo išvardyta aukščiau, parinkti miltelinio tipo ABC gesintuvai, kurie yra veiksmingiausi gesinant visų klasių gaisrus, išskyrus metalų gaisrus, kurie projektuojamoje įmonėje nenumatomi. Taip pat šio tipo gesintuvai yra veiksmingiausi gesinant elektros įrenginius neišjungus įtampos. Tokio tipo gesintuvų įmonėje bus 4, kurie yra nešiojami ir kiekviename jų yra po 4 kg, ugnį gesinančios, medžiagos. Visi jie išdėstyti tolygiai patalpose: 1 – administracinėse, 2 – gamybinėse ir 1 – sandėlyje.

Evakuacijos planas



Evakuacijos plano sutartiniai ženklai:	
○	Gesintuvas
●	Gaisrinis čiupas
⚡	Elektros skydelis
■	Gaisro signalizacijos jungiklis
—	Pagrindinis evakuacijos kelias
⋯	Atsarginis evakuacijos kelias
🧑	Jūs esate čia

8.1 pav. Evakuacijos planas

Išvados

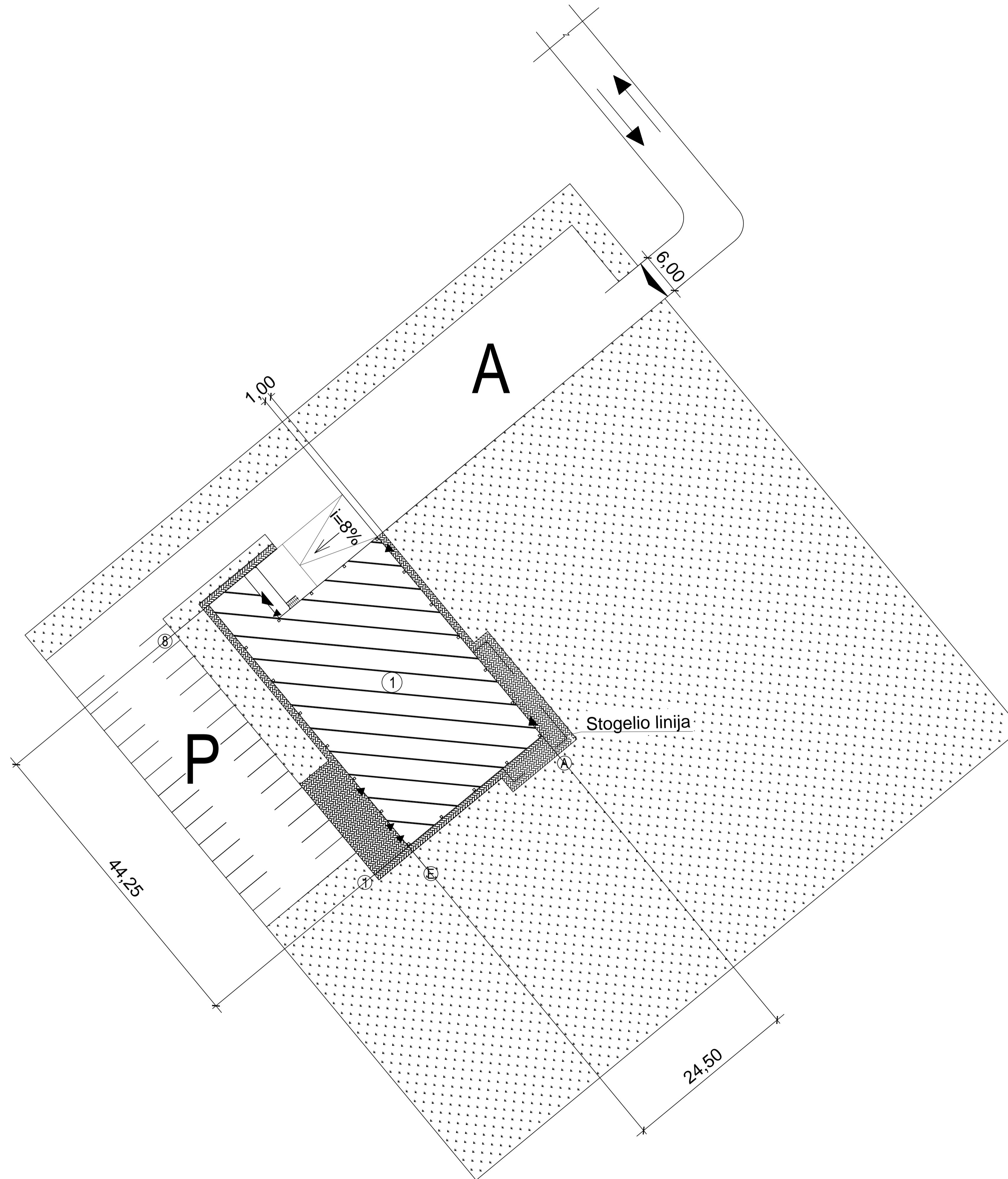
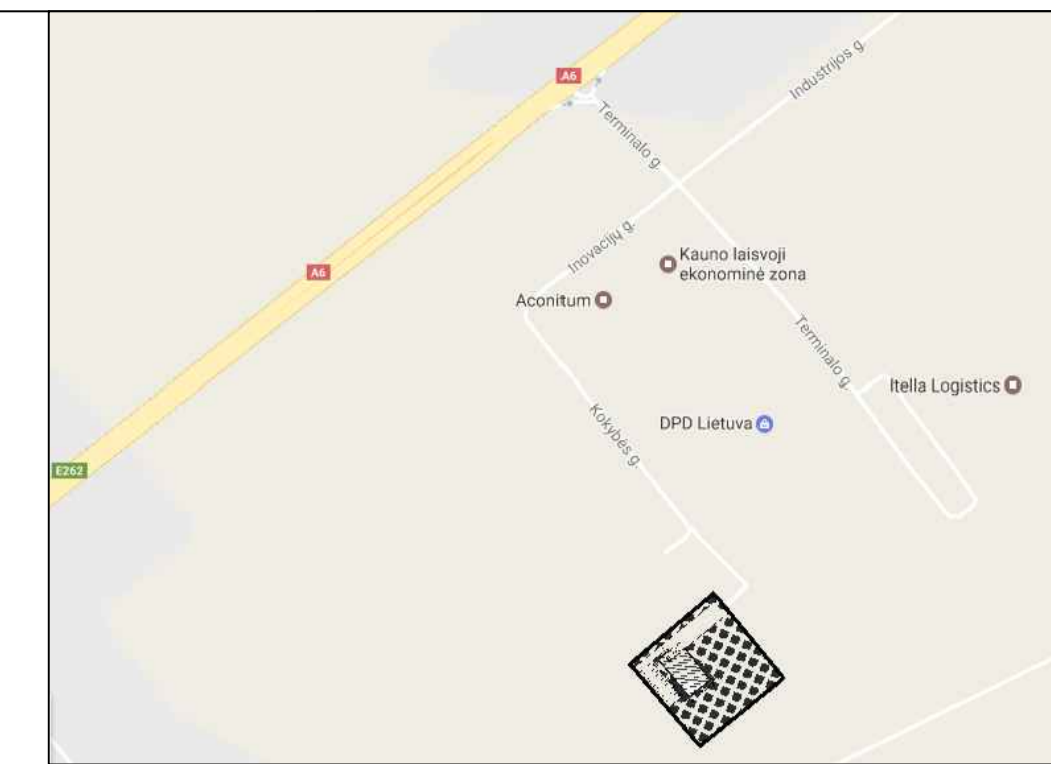
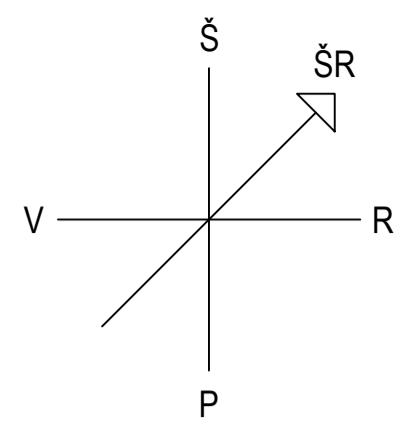
1. Išdirbant trumpalaikiai konservuotus žvėrelių kailius, sutrumpėja kailių išdirbimo technologinis procesas, nes nereikalingas atmirkymo procesas, gaunama geresnė kailių kokybė, sumažėja nuotekų užteršimas dideliais natrio chlorido kiekiais.
2. Projektuojamoje įmonėje per metus (brandos stadijoje) išdirbama 25002 vienetai trumpalaikiai konservuotų bebrų kailių ir 46233 vienetai audinių kailių.
3. Projektuojamos įmonės pastatas vieno aukšto, kurio bendrasis vidaus plotas 898,79 m², sklypo plotas 1 ha. Pastatas pagal sprogimo ir gaisro pavojų, atsižvelgiant į jame esančias ar naudojamas medžiagas ir jų charakteristikas, priskiriamas E_g kategorijai (nedegios medžiagos ir medžiagos šaltoje būsenoje).
4. Investicija į projektą yra efektyvi ir greitai atsiperkanti, projekto investicijų atsipirkimo trukmė yra 2 metai ir 3 mėnesiai. Apskaičiuota projekto grynoji esamoji vertė yra teigiamas dydis (GEV = 1291933,16 Eur), todėl projektas yra priimtinas. Pelningumo indeksas (PI = 2,68) taip pat yra didesnis nei vienetas. Atliktas investicijų efektyvumo vertinimas įvairiais metodais, patvirtina, kad projektas yra efektyvus.
5. Vertinant projektą aplinkosauginiu požiūriu galima teigti, kad pagrindiniai taršos šaltiniai yra technologinių procesų nuotekos ir susidarančios atliekos. Įvertinta darbuotojų profesinė rizika, gamybos saugumas, priskirtos darbo higienos normos.

Bibliografinių nuorodų sąrašas

1. BIENKEWICZ, K. *Physical chemistry of leather making*. Robert E. Krieger publishing Co. Inc. Florida: Malabar, 1993.
2. MAČIUKAS, Algis. Audinių auginimas. *Agro žinios* [interaktyvus]. 2016 [žiūrėta 2017-02-20]. Prieiga per internetą: <http://www.agrozinios.lt/portal/categories/126/1/0/1/article/12376/audiniu-auginimas>
3. Kaunas. *Way2lithuaniacom* [interaktyvus]. [žiūrėta 2017-02-20]. Prieiga per internetą: <http://www.way2lithuania.com/lt/keliones-lietuva/kaunas>
4. Statistika. *Kauno miesto savivaldybės administracija* [interaktyvus]. [žiūrėta 2017-02-20]. Prieiga per internetą: <http://www.kaunas.lt/apie-kauna/statistika>
5. Apie Kauno LEZ. *Kauno laisvosios ekonominės zonos valdymo UAB* [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-05-10]. Prieiga per internetą: <http://ftz.lt/apie-kauno-lez>
6. Sampling and preservation for reference collections [interaktyvus]. 2002 [žiūrėta 2016-05-11]. Prieiga per internetą: http://www.loris-conservation.org/database/wild_survey/necropsy/Collections.html
7. BALČIŪNIENĖ, J., K. BELEŠKA, G. BUIKA, A. SKRODENIS ir V. VALEIKA. *Šikšny ir kailių technologijos pagrindai*: mokomoji knyga. 1-a laida. Kaunas: Technologija, 1999. 192 p. ISBN 9786090200001.
8. HERMANS, H. E. Michel. *Preservation methods of allografts and their (lack of) influence on clinical results in partial thickness burns* [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-05-05]. Prieiga per internetą: <http://hermansconsulting.com/pdf/Allograft-Preservation.pdf>
9. Preservation of Original Leather Items [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-05-08]. Prieiga per internetą: <http://www.jarnaginco.com/leather%20preservation%20original.htm>
10. Leather Conservation. Conservation Research Laboratory [interaktyvus]. [žiūrėta 2015-05-24]. Prieiga per internetą: <http://nautarch.tamu.edu/CRL/conservationmanual/File7.html>
11. KUDIT, G. A. M., I. A. NOOR, G.A. GASMELSEEDM and A.E. MUSA. Effect of Reused Salt and Biocide Preservation Method on Some Physical Characteristics of Sheep Leather. *Journal of Applied and Industrial Sciences* [interaktyvus]. 2013, vol. 1(2), p. 51-60, [žiūrėta 2016-05-11]. ISSN. 2328-4609. Prieiga per internetą: <http://researchpub.org/journal/jais/number/vol1-no2/vol1-no2-7.pdf>
12. COVINGTON, T. The science of leather. *Tanning Chemistry*. In: Royal Society of Chemistry, Tomas Graham House, Science Park, Milton Road. Cambridge, 2009, pp. 72.
13. LST EN ISO 3380:2003. Oda. Fizikiniai ir mechaniniai bandymai. Suvirimo temperatūros iki 100 laipsnių C nustatymas.

14. LST EN ISO 4684:2005. Oda. Cheminiai tyrimai. Lakiųjų medžiagų nustatymas.
15. ZAIDES, A., A. MIKHAILOV, O. PUSHENKO. Modiphitsirovaniy method opredeleniya oksiprolina. *Biokhimiya* (Rusų kalba). No. 1, 5. Rusija, 1964.
16. LST ISO 5397:2001. Oda. Azoto kiekio ir baltyminės medžiagos nustatymas. Titrimetrinis metodas.
17. LST ISO 4833:2003. Maisto ir pašarų mikrobiologija. Bendrasis metodas. Kolonijų skaičiavimo 30 °C temperatūroje metodas.
18. LST EN ISO 4048:2008. Oda. Cheminiai tyrimai. Dichlormetane tirpios medžiagos ir laisvųjų riebalų rūgščių kiekio nustatymas.
19. HEIDEMANN, E. *Fundamentals of leather manufacturing*. Eduard Roetger KG druckerei und Verlag. Darmstadt, 1993.
20. MUSNICKAS, J. *Kailių technologija*. Kaunas: Technologija, 1992.
21. KHERDT, KH., N. KHERDT. *Osnovy vydelki, krasheniya i otbelivaniya mekha s khimicheskimi materialami kompanii* (Rusų kalba): LOWENSTEIN. 2004.
22. ZURABYANA, K. M. *Spravochnik kozhevnik*. Maskva, 1987.
23. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS. Nr. 1272/2008. 2008 m. gruodžio 16d. dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklavimo ir pakavimo, iš dalies keičiantis ir panaikinantis direktyvas 67/548/EEB bei 1999/45/EB ir iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006.
24. HN 33:2011. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje: Lietuvos higienos normos. Valstybės žinios, 2011, Nr. 75-3638.
25. Dėl Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministro 1999 m. liepos 14 d. Įsakymo Nr. 217 „Dėl atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo. 2012 m. sausio 31d. Nr. D1-85. Valstybės žinios, 2012, Nr. 16-697.
26. Dėl Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. Įsakymo Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ papildymo. 2012 m. rugsėjo 26 d. Nr. D1-773. Valstybės žinios, 2012, Nr. 115-5841.
27. SANITARINIŲ APSAUGOS ZONŲ RIBŲ NUSTATYMO IR REŽIMO TAISYKLĖS. Valstybės žinios, 2011, Nr. 46-2201.
28. PROFESINĖS RIZIKOS BENDRIEJI VERTINIMO NUOSTATAI. Valstybės žinios, 2012, Nr. 126-6350.
29. SAUGOS EKSPLOATUOJANT ELEKTROS ĮRENGINIUS TAISYKLĖS. Valstybės žinios, 2012, Nr. 124-6254.

30. HN 69:2003. Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai: Lietuvos higienos normos. Valstybės žinios, 2004, Nr. 45-1485.
31. HN 98:2014. Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai: Lietuvos higienos normos. Valstybės žinios, 2014, Nr. 44-1278.
32. DARBUOTOJŲ APSAUGOS NUO TRIUKŠMO KELIAMOS RIZIKOS NUOSTATAI. Valstybės žinios, 2005, Nr. 53-1804.
33. BENDROSIOS GAISRINĖS SAUGOS TAISYKLĖS. Valstybės žinios, 2012, Nr. 118-5970.
34. GAISRINĖS SAUGOS PAGRINDINIAI REIKALAVIMAI. Valstybės žinios, 2011, Nr. 75-3661, Nr. 23-1137.



Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Pastatas

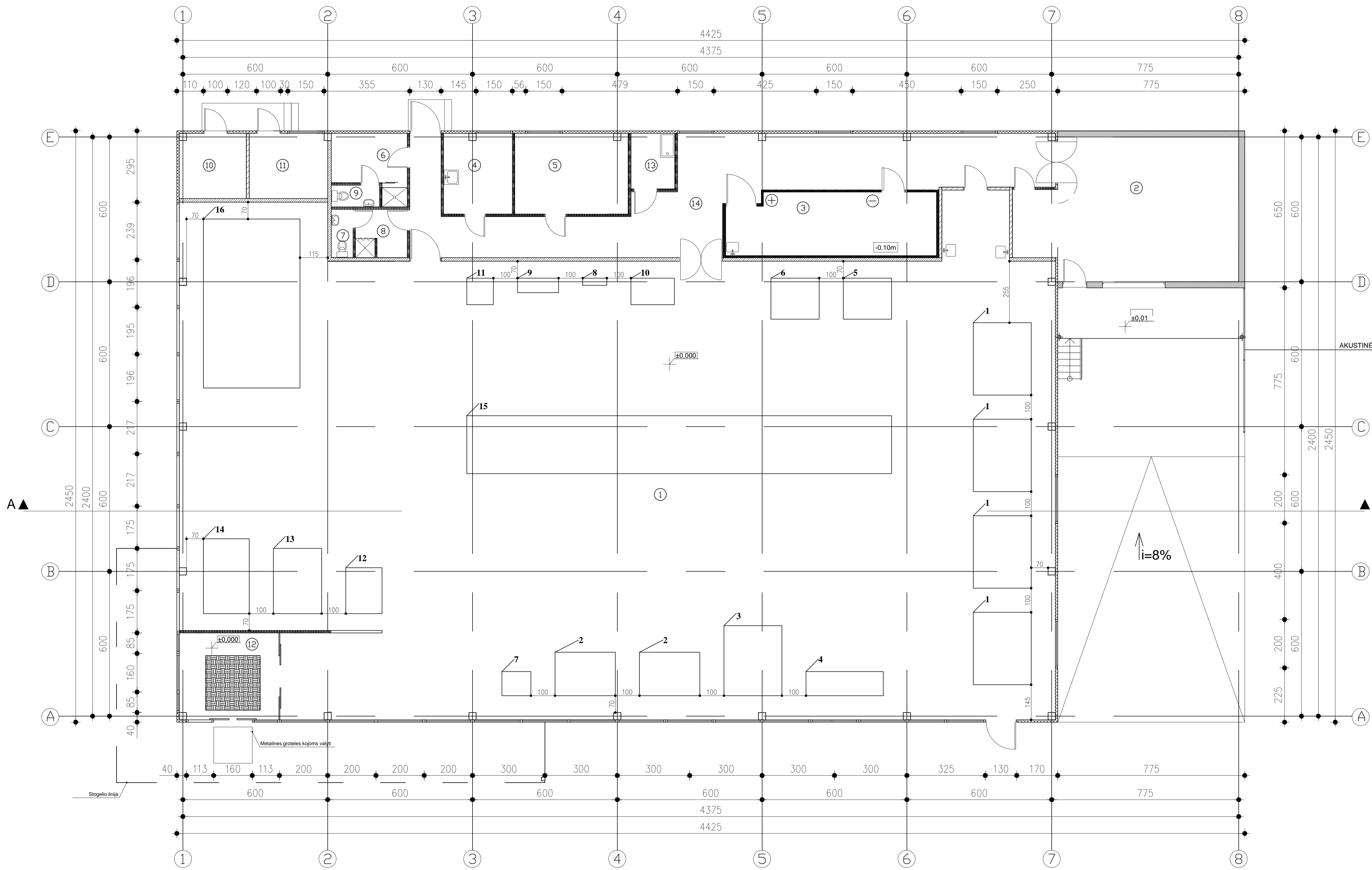
A - asfalto danga

- žolė

- šaligatvis

P - automobilių stovėjimo vietos

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas			Baigiamasis magistro projektas	
TMC-5	Studentas	M. Brazionis		Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė	
	Vadovas	K. Beleška		Statybos teritorijos planas M 1:200	
	Konsult.	O. Viliūnienė		Situacijos planas M 1:3000	
Pr. etapas	Polimerų chemijos ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, LT-50254, Kaunas			Lapas	Lapų
BMP	2017 - BMP - PCT			1	4



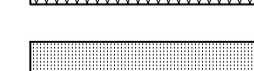
Įrenginių eksplikacija

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis, vnt
1	Lankčiai (2,8 m²)	4
2	Lankčiai (1,5 m²)	2
3	Centrifuga	1
4	Mėzdrosimo mašina	1
5	Būgnas	1
6	Purtyklė	1
7	Kailių vertimo mašina	1
8	Drožimo mašina	1
9	Tempimo į plotį mašina	1
10	Išmušimo mašina	1
11	Tempimo į ilgį mašina	1
12	Šukavimo mašina	1
13	Kirpimo mašina	1
14	Šlifavimo mašina	1
15	Rėminė džiovykla	1
16	Tunelinė džiovykla	1

Patalpų eksplikacija

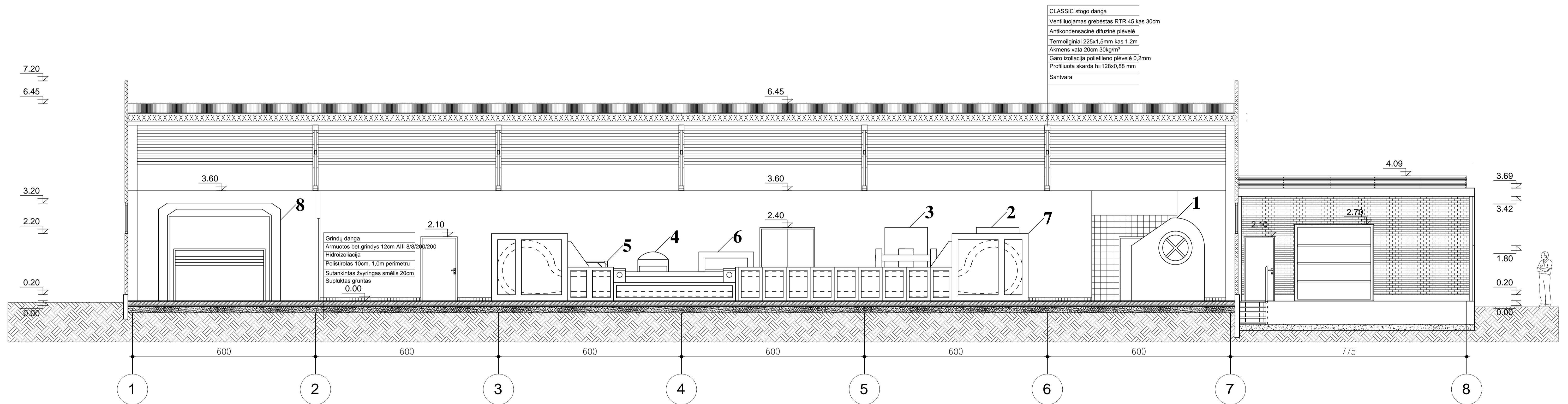
Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Plotas, m²
1	Gamybinės patalpos	683,68
2	Sandėlis su rampa	50,02
3	Sandėlis	21,76
4	Administracinės patalpos	9,55
5	Administracinės patalpos	15,41
6	Moterų persirengimo patalpa su dušu	7,51
7	Vyrų tualetas	1,80
8	Vyrų persirengimo patalpa su dušu	4,30
9	Moterų tualetas	1,80
10	Elektros skydinė	7,51
11	Šiluminis mazgas	8,78
12	Vestibulius	14,87
13	Valytojos patalpa	4,17
14	Koridorius	67,63

Sutartiniai žymėjimai:

-  "SILKOS" blokelių mūras
-  Silikatinų plytų mūras
-  daugiasluoksnių plokščių sienos ("sandwich tipo")
-  Gipso kartono pertvaros
-  Termoplokštės

PASTABA: išmatavimai duoti centimtriais

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas		Baigiamasis magistro projektas	
TMC-5	Studentas	M. Brazionis		
	Vadovas	K. Beleška		
	Konsult.	O. Viliūnienė		
Pr. etapas	Polimerų chemijos ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, LT-50254, Kaunas		2017 - BMP - PCT	
BMP			Lapas	Lapų
			2	4

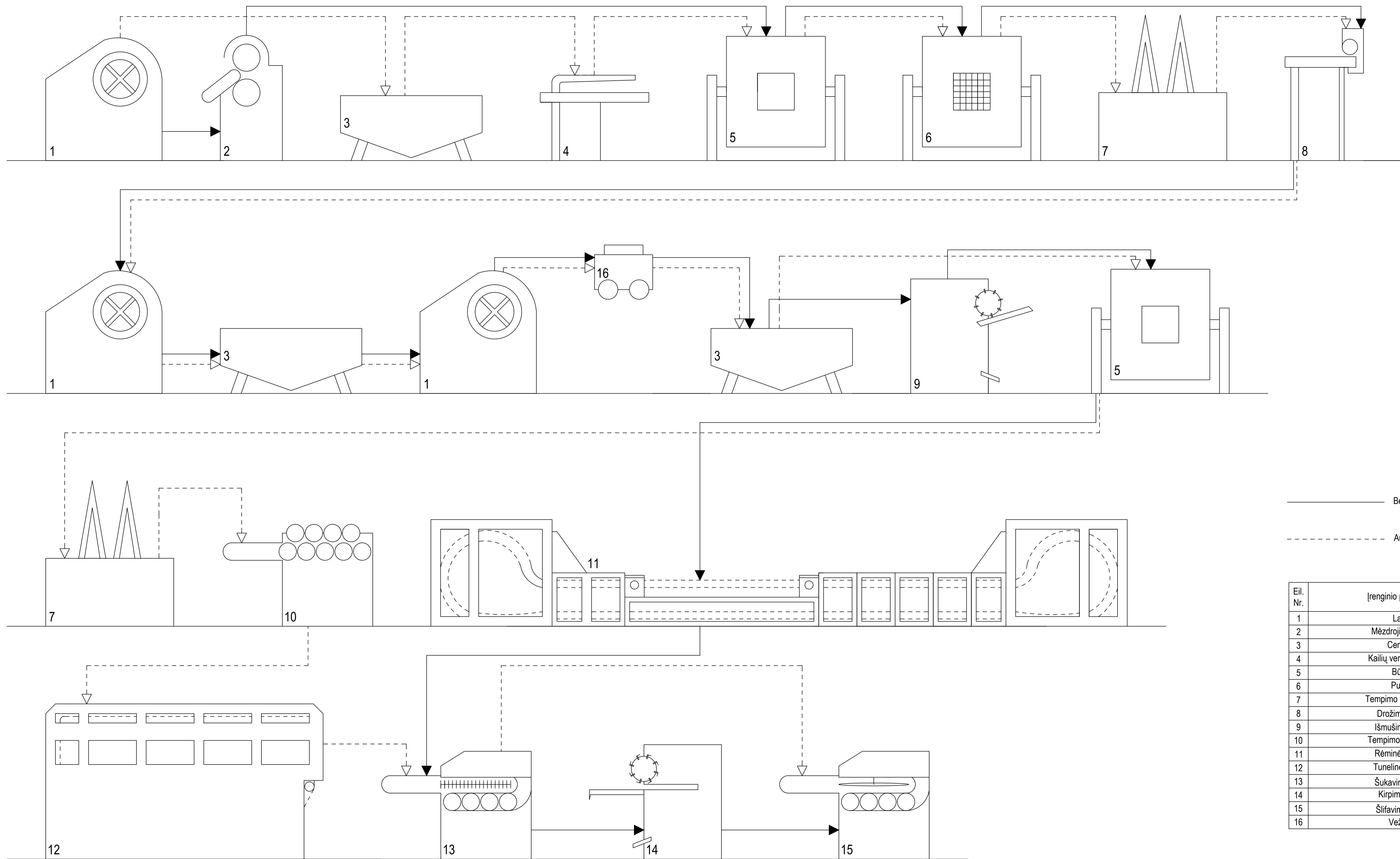


PJŪVIS A-A

Įrenginių eksplikacija

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas
1	Lanktis (2,8 m ²)
2	Būgnas
3	Purtyklė
4	Drožimo mašina
5	Tempimo į plotį mašina
6	Išmušimo mašina
7	Rėminė džiovykla
8	Tunelinė džiovykla
9	

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas		Baigiamasis magistro projektas	
TMC-5	Studentas	M. Brazionis		
	Vadovas	K. Beleška		
	Konsult.	O. Viliūnienė		
Pr. etapas	Polimerų chemijos ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, LT-50254, Kaunas		2017 - BMP - PCT	
BMP			Lapas	Lapų
			3	4



————— Bebrų išdirbimo metodika
 - - - - - Audinių išdirbimo metodika

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis, vnt
1	Lanktis	3
2	Mėzdrojimo mašina	1
3	Centrifuga	3
4	Kailių vertimo mašina	1
5	Būgnas	2
6	Purtyklė	1
7	Tempimo į plotį mašina	2
8	Drožimo mašina	1
9	Išmušimo mašina	1
10	Tempimo į ilgį mašina	1
11	Rėminė džiovyklė	1
12	Tunelinė džiovyklė	1
13	Šukavimo mašina	1
14	Kirpimo mašina	1
15	Šlifavimo mašina	1
16	Vežimėlis	1

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas			Baigiamasis magistro projektas	
TMC-5	Studentas	M. Brazionis		Žvėrelių kailių išdirbimo įmonė	
	Vadovas	K. Beleška			
				Žvėrelių kailių išdirbimo technologinė schema	
				Laida	O
Pr. etapas	Polimerų chemijos ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, LT-50254, Kaunas			Lapas	Lapų
BMP	2017 - BMP - PCT			4	4