



**Kauno technologijos universitetas**

Cheminės technologijos fakultetas

## **UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Kamilė Pučinskienė**

Projekto autorė

**doc. dr. Loreta Bašinskienė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**  
Cheminės technologijos fakultetas

## **UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija**

Baigiamasis magistro projektas  
Maisto produktų technologija (6211FX012)

---

**Konsultantai:**

**Kamilė Pučinskienė**

Projekto autorė

Ekonominiai skaičiavimai

**dr. Irena Pekarškienė**

Darbuotojų sauga ir sveikata

**doc. dr. Dalia Nizevičienė**

**doc. dr. Loreta Bašinskienė**

Vadovė

Statybiniai ir santechniniai sprendimai

**lekt. Odeta Viliūnienė**

Energetinis aprūpinimas

**doc. dr. Dalia Nizevičienė**

**doc. dr. Ina Jasutienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**

Cheminės technologijos fakultetas

Kamilė Pučinskienė

## **UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

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

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

---

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

---

(parašas)



**Kauno technologijos universitetas**

Cheminės technologijos fakultetas

## **Baigiamojo magistro projekto užduotis**

Patvirtinta:

Cheminės technologijos fakulteto dekanas

Prof dr. Kęstutis Baltakys

Dekano potvarkis Nr. ST18-F-02-05

2020 m. gruodžio mėn. 1 d.

Suderinta:

Maisto mokslo ir technologijos katedros vedėjas

Doc. dr. Loreta Bašinskienė

2020 m. gruodžio mėn. 1 d.

*Išduota studentei*

**Kamilei Pučinskienei**

**Projekto tema**

*UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija*

**Projekto tikslas**

*Rekonstruoti UAB „Gulbelė“ kepyklą, didinant gamybos apimtį iki 2,5 tonų/parą ir plečiant asortimentą.*

**Projekto**

**sudėtinės dalys**

1. Bendras projekto apibūdinimas ir pagrindiniai rodikliai.
2. Projektuojamo objekto techninis-ekonominis pagrindimas.
3. Tiriamasis darbas ir patentinės paieškos duomenys.
4. Technologinė dalis.
5. Technologinių procesų energetinis aprūpinimas.
6. Statybiniai santechniniai sprendimai.
7. Darbo sauga ir sveikata.
8. Finansinis-ekonominis projekto įvertinimas.
9. Išvados
10. Bibliografinių nuorodų sąrašas.
11. Grafinė dalis

Vadovė

Doc. dr. Loreta Bašinskienė

(vardas, pavardė, parašas)

(data)

Studentė

Kamilė Pučinskienė

(vardas, pavardė, parašas)

(data)



Pučinskienė, Kamilė. UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija. Baigiamasis magistro projektas vadovė doc. dr. Loreta Bašinskienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypties grupė): Technologijų mokslai, Maisto technologijos.

Reikšminiai žodžiai: kepykla, rekonstrukcija.

Kaunas, 2021. 132 p.

## **Santrauka**

Magistro baigiamajame darbe didinama rekonstruojamos kepyklos gamybos apimtis iki 2,5 tonų/parą, suprojektuojant 5 gamybos linijas, kurių našumas: duonos – 0,3 t/parą, batonų – 0,9 t/parą, mielinų bandelių – 0,6 t/parą, trapių sausainių ir pyragų – 0,5 t/parą ir sluoksniuotų kepinų – 0,2 t/parą gamybos linijos. Taip pat plečiamas asortimentas sveikesniais kepiniais.

Darbe aprašytos gamyboje naudojamos žaliavos, apskaičiuotos duonos, batonų, mielinų bandelių ir pyragų, trapių sausainių ir sluoksniuotų bandelių receptūros, linijų našumai, parinkti ir apskaičiuoti įrenginių našumai, panaudojimo koeficientai, aprašyti gamybos etapai. Sudaryti įrenginių darbo grafikai. Išnagrinėti kontroliuojami procesų parametrai, nustatyti svarbūs valdymo taškai. Sudarytos suprojektuotų gamybos linijų technologinės schemas. Pateikti rekonstruojamos įmonės energijos sąnaudų skaičiavimai, saugaus darbo reikalavimai, evakuacinis planas. Pateikti rekonstruojamos įmonės statybiniai sprendimai, grafiškai pateikta rekonstruojamo pastato ir jame išdėstytų įrengimų planas, pastato pjūviai bei sklypo planas. Apskaičiuoti rekonstruojamos įmonės projekto ekonominiai finansiniai sprendimai, įvertinta projekto rizika. Pateikta literatūros apžvalga apie grūdų sėlenų skirtingų apdorojimo būdų įtaką jų funkcinėms ir maistinėms savybėms.

Pučinskienė, Kamilė. Bakery Reconstruction at JSC „Gulbelė“. Master's Final Degree Project / supervisor doc. dr. Loreta Bašinskienė; Faculty of Chemical Technology, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Technological Sciences, Food Technologies.

Keywords: bakery, reconstruction.

Kaunas, 2021. 132 p.

## **Summary**

In the master's final degree work, the reconstruction of bakery is designed to increase its productivity till 2.5 t/day, where 5 production lines are planned: bread 0.3 t/day, baton products 0.9 t/day, yeast buns 0.6 t/day, crispy biscuits and cakes 0.5 t/day, and puff pastry 0.2 t/day. The range of healthier pastries is also being expanded.,

The raw materials used in the production of baked goods are described, the recipes of bread, batons, yeast buns and cakes, crispy biscuits and puff pastries are calculated, the line performances and production stages are described, the equipments are selected and calculated in this work. Equipment work schedules are formed. Process-controlled indicators are analyzed, and important control points are identified. Graphically designed schemes of production lines are presented. Calculations of energy consumption of the reconstructed company, requirements for safe work, evacuation plan are presented. The construction solutions of the reconstructed company, the plan of the reconstructed building and the equipment located in it, the sections of the building and the plot plan are presented graphically. The economic and financial solutions of the bakery reconstruction project are calculated, the risk of the project are assessed. A review of the literature about the influence of different treatments of grain bran on their functional and nutritional properties is presented.

# TURINYS

<b>ĮVADAS.....</b>	<b>11</b>
<b>1. BENDRAS PROJEKTO APIBŪDINIMAS IR PAGRINDINIAI RODIKLIAI .....</b>	<b>11</b>
<b>2. PROJEKTUOJAMO OBJEKTO TECHNINIS – EKONOMINIS PAGRINDIMAS.....</b>	<b>15</b>
2.1. Pradinė padėtis.....	15
2.2. Statybos miesto charakteristika bei pagrindimas.....	15
2.3. Žaliavų zonos charakteristika ir materialinio aprūpinimo pagrindimas.....	15
2.4. Gamybinio pajėgumo ir gamybinės programos pagrindimas.....	15
2.5. Statybos aikštelės (teritorijos) charakteristika bei pagrindimas .....	16
<b>3. TIRIAMASIS DARBAS IR PATENTINĖS PAIEŠKOS DUOMENYS .....</b>	<b>17</b>
3.1. Apdorojimo įtaka grūdų sėlenų funkcinėms ir maistinėms savybėms: literatūros apžvalga....	17
3.1.1. Įvadas.....	17
3.1.2. Sėlenų savybių pokyčiai bioapdorojimo metu .....	17
3.1.3. Sėlenų funkcinį ir maistinių savybių gerinimas mechaniniais ir terminiais metodais .....	22
3.1.4. Išvados.....	24
3.2. Patentinės paieškos duomenys .....	24
<b>4. TECHNOLOGINĖ DALIS.....</b>	<b>26</b>
4.1. Technologinės dalies pagrindimas, esamų problemų analizė.....	26
4.2. Produkcijos asortimentas ir gamybos apimtis .....	26
4.3. Žaliavų ir technologinių schemų parinkimas .....	27
4.4. Medžiagų skaičiavimai. Gamybos atliekų skaičiavimas ir panaudojimas .....	48
4.4.1. Kepimo krosnių parinkimas ir įmonės gamybinio pajėgumo patikslinimas bei darbo režimo nustatymas .....	48
4.4.2. Išeigų ir receptūrų skaičiavimai.....	51
4.4.3. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų sąnaudų skaičiavimai.....	58
4.5. Technologinių įrengimų parinkimas ir skaičiavimas .....	62
4.5.1. Miltų priėmimo, laikymo ir paruošimo gamybos skyrius .....	62



4.5.2.	Druskos, mielių ir papildomų žaliavų priėmimo, laikymo ir paruošimo gamybai skyrius ...	64
4.5.3.	Tešlos ruošimo skyriaus projektavimas.....	65
4.5.4.	Tešlos dalijimo skyriaus projektavimas .....	69
4.5.5.	Kepinių aušinimo ir laikymo skyriaus projektavimas .....	73
4.5.6.	Pakavimo skyriaus projektavimas .....	75
4.6.	Technologinių procesų ir produkcijos kokybės ir saugos valdymas ir užtikrinimas.....	78
<b>5.</b>	<b>TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ENERGETINIS APRŪPINIMAS.....</b>	<b>82</b>
5.1.	Apšvietimo parinkimas ir elektros energijos sąnaudų apskaičiavimas .....	82
5.2.	Jėgos įrenginių galios skaičiavimas.....	86
<b>6.</b>	<b>STATYBINIAI SPRENDIMAI.....</b>	<b>88</b>
6.1.	Bendrieji duomenys.....	88
6.2.	Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara.....	89
<b>7.</b>	<b>DARBO SAUGA IR SVEIKATA .....</b>	<b>91</b>
7.1.	Projektuojamo objekto charakteristika .....	91
7.2.	Profesinės rizikos vertinimas.....	91
7.3.	Saugi gamyba .....	93
7.4.	Darbo higiena .....	93
7.5.	Gaisrinė sauga .....	94
<b>8.</b>	<b>FINANSINIS - EKONIMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS.....</b>	<b>96</b>
8.1.	Projekto investicijos ir projektavimo šaltiniai .....	97
8.2.	Gamybos kaštų ir veiklos kaštų skaičiavimas .....	100
8.3.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos .....	114
8.4.	Gaminių kainos skaičiavimas .....	115
8.5.	Įmonės pajamų ir pelno planas, pajamų paskirstymas, grynujų pinigų srautų skaičiavimas .	116
8.6.	Investicijų efektyvumo vertinimas .....	117
	<b>IŠVADOS.....</b>	<b>119</b>
	<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS.....</b>	<b>120</b>
	<b>PRIEDAI.....</b>	<b>125</b>

1 priedas. Duonos ir konditerijos gaminių rizikos veiksnių analizė ir SVT nustatymas.....	125
2. priedas. Rekonstruojamo įmonės pastato išplanavimas.....	129
3 priedas. Rekonstruojamo įmonės pastato pjūviai.....	130
4 priedas. Rekonstruojamos įmonės sklypo planas.....	131
5 priedas. Gamybės linijų technologinė schema.....	132

## ĮVADAS

Nuo senų laikų Lietuvoje yra gaminami ir vartojami miltiniai kepiniai, vienas tradiciškiausių – ruginė duona. Keičiantis laikams, tobulėja technologijos, kuriami įvairūs maisto priedai, kas leidžia supaprastinti ir intensyvinti kepinių gamybą, pagerinti jų juslines savybes bei prailginti tinkamumo vartoti trukmę. Šiuo metu duona vis dar išlieka vienu populiariausiu kepyklose gaminamų kepinių, pirkėjai ruginę duoną linkę dažniau rinktis nei kvietinę. Tačiau norint išlikti rinkoje, gaminti tik duoną neužtenka, reikia plėsti asortimentą ir gaminti įvairesnius kepinius, pritaikant juos prie visuomenės poreikių. Šiuo metu dauguma kepyklų kepą ne tik duoną, bet ir įvairius mielinius bei miltinės konditerijos kepinius, taip praplėsdami savo asortimentą, kuris pritraukia daugiau pirkėjų. Didelį kepinių asortimentą tik vietinei, ne plačiai rinkai dažniausiai siūlo mažos, nedidelio našumo kepyklos. Tokių kepyklų gaminiai būna švieži, su mažiau ar visai be pridėtinių maisto priedų, kildymo medžiagų ir pan. Šiuo metu labai populiarūs gaminiai su mažesniais cukraus, druskos kiekiais, be glitimo baltymų, turintys daugiau skaidulinių medžiagų. Labai svarbu yra atsižvelgti į šiuos aspektus, besikeičiančią visuomenę, jų poreikius bei aplinkinių konkurentų gaminius ir koreguoti savo gaminius pagal šiuos kriterijus. Įvykdyti ir prisitaikyti prie visuomenės poreikių gali būti sunku. Kiekviena įmonė turi susiplanuoti, kokius darbus jiems reikia atlikti, norint pakeisti savo gaminius. Gamybos metu svarbu užtikrinti, kad jie būtų saugūs ir kokybiški, taip pat svarbu užtikrinti ir darbuotojų saugą. Tam gali tekti pertvarkyti/ rekonstruoti įmonę, pakeisti seną įrangą nauja, įsigyti naujų papildomų įrenginių, ar tiesiog visiškai automatizuoti gamybos linijas. Įmonei, pasirengusiai tokiam rekonstrukcijos projektui, reikia įsivertinti planuojamų sprendimų ekonominius finansinius rodiklius, pažiūrėti ar toks projektas atsiperka, ar verta jį vykdyti.

**Magistro baigiamojo darbo tikslas** - rekonstruoti UAB „Gulbelė“ kepyklą, didinant gamybos apimtį 2,5 tonų/para ir plečiant asortimentą.

Magistro baigiamojo darbo uždaviniai:

1. apskaičiuoti žaliavų ir pagalbinių medžiagų kiekius, reikalingus planuojamiems kepiniams gaminti ir užsibrėžtomis gamybos apimtims pasiekti, parinkti technologinius įrenginius kiekvienai gamybos linijai, apskaičiuoti jų našumus bei sudaryti darbo grafiką;
2. apskaičiuoti įmonėje esančių įrenginių bendrąją galią bei reikalingą elektros energijos kiekį apšvietimui;
3. parinkti įmonės rekonstrukcijai reikalingus darbus, kokios medžiagos naudojamos šiems darbams atlikti bei nubraižyti rekonstruojamo pastato ir sklypo išplanavimus;
4. nustatyti pastato gaisrinio pavojingumo rodiklius, įvertinti profesinę riziką, pateikti evakuacijos planą;
5. įvertinti ekonominius finansinius projekto sprendimus, nustatyti projekto atsipirkimo laiką;
6. išanalizuoti galimus grūdų sėlenų funkcinių ir maistinių savybių gerinimo būdus.

## 1. BENDRAS PROJEKTO APIBŪDINIMAS IR PAGRINDINIAI RODIKLIAI

UAB „Gulbelė“ veiklą pradėjo 1990 m. kaip Šakių rajono visuomeninio maitinimo kooperatyvas. 1992 m. įmonei suteiktas „Gulbelės“ vardas, 2006 m. gavo uždarnosios akcinės bendrovės statusą. Nuo 1999 m. „Gulbelė“ įstojo į didžiausią mažmeninių prekybos įmonių grupę „Aibė“ ir yra didžiausia aljanso narė. Šis sprendimas užtikrina įmonėje gaminamų prekių realizavimą ir pateikimą rinkai bei garantuoja konkurencingas kainas. UAB „Gulbelė“ yra įmonių grupė, kurioje dirba 474 žmonės: UAB „Gulbelės prekyba“, UAB „Gulbelės kepyklėlė“, kavinė-picerija „Kiba“, cukrainė „Laimė“ ir restoranas „Kuchmistrai“. Šiuo metu įmonė turi 62 nedidelių parduotuvių tinklą Šakių, Vilkaviškio, Marijampolės, Jurbarko, Panevėžio, Šilalės, Tauragės, Kelmės rajonuose, Kazlų Rūdoje, Kalvarijoje. Taip pat, pagal laimėtus konkursus, savo produkciją tiekia į ligonines, mokyklas ir darželius.

Šiuo metu UAB „Gulbelės“ kepykla yra įsikūrusi Šakiuose, Vasario 16-osios g. 61. Jos patalpos nedidelės, todėl sunku užtikrinti produktų saugą ir kokybę, darbuotojų saugą, esant mažai vietos, sunku plėsti gamybos apimtį, didinti asortimentą. Kepykloje taip pat yra kryžminės taršos rizika: žaliavų keliai susikerta su iškeptos produkcijos keliu. Dėl šių priežasčių būtina vykdyti kepyklos rekonstrukciją, suprojektuojant atskiras patalpas plikinio paruošimui (apcukrinimui ir rauginimui), atskirą žaliavų paruošimo gamybai patalpą, patalpą gaminiams atvėsinti ir juos pakuoti, taip sukuriant kryžminės taršos išvengimo sprendimus. Rekonstruojama įmonė perkeliama į kitas, didesnes patalpas, esančias Šakių r., Giedručių k., Valių g. 25 C. Vieta strategiškai patogi, nes yra vos už kelių kilometrų nuo Šakių miesto. Patogus susisiekimas, nes pastatymas yra prie pagrindinio kelio į miestą. Šalia įsikūrusios kitos įmonės, arti nėra gyvenamųjų namų, todėl netrikdo žmonių gyvenimo. Rekonstruojamoje įmonėje numatyta gamybos plėtra iki 2,5 t/parą, įrengiant 5 gamybines linijas: duonos, batono, mielinų bandelių, trapių sausainių ir pyragų bei sluoksniuotų kepinų, atitinkamai jose pagaminant 0,3 t/parą, 0,9 t/parą, 0,6 t/parą, 0,5 t/parą ir 0,2 t/parą produkcijos. Duonos linijoje sena maišykle pakeičiama nauja, sluoksniuotų kepinų linijoje įrengiamas naujas bandelių ruošinių pjaustymo stalas, visų kepinų, išskyrus trapius sausainius, pakavimui parenkamas pakavimo aparatas, siekiant užtikrinti produkcijos saugą, įrengiamas metalo detektorius, plovimo patalpoje pastatomas naujas skardų plovimo įrenginys.

Rekonstruojamoje įmonėje numatyta gamybos plėtra iki 2,5 t/parą, įrengiant 5 gamybines linijas: duonos, batonų, mielinų bandelių, trapių sausainių ir pyragų bei sluoksniuotų kepinų, atitinkamai jose pagaminant 0,3 t/parą, 0,9 t/parą, 0,6 t/parą, 0,5 t/parą ir 0,2 t/parą produkcijos. Duonos linijoje sena maišykle pakeičiama nauja, sluoksniuotų kepinų linijoje įrengiamas naujas bandelių ruošinių pjaustymo stalas, visų kepinų, išskyrus trapius sausainius, pakavimui parenkamas pakavimo aparatas, siekiant užtikrinti produkcijos saugą, įrengiamas metalo detektorius, plovimo patalpoje pastatomas naujas skardų plovimo įrenginys.

Projektuojamiems gaminiams pagal sudarytas receptūras parenkamos žaliavos ir pagalbinės priemonės, apskaičiuojami jų reikiami kiekiai. Parenkami skirtingų gaminių gamybai reikalingi technologinio proceso etapai. Įvertinami gamybinių linijų našumai, apskaičiuojami parinktų įrenginių našumai ir panaudojimo koeficientai bei sudaromas jų darbo grafikas. Gaminių saugai užtikrinti sudaroma RASVT sistema.

Darbe apskaičiuojamos ir pateikiamos įrengimų galios, elektros energijos sąnaudos apšvietimui. Pateikiamas lempų išdėstymas gamybinėje patalpoje. Nustatomi pastato gaisrinio pavojingumo

rodikliai, įvertinamos galimos profesinės rizikos ir apsaugos priemonės. Pateikiamas pastato evakuacinis planas.

Darbe pateikiami pastato rekonstrukcijos darbai: grindų liejimas, vidinių sienų, lubų ir durų montavimas. Nurodomi elektros energijos, dujų, vandens ir nuotekų surinkimo tiekėjai. Grafiškai pateikiamas pastato išplanavimas su įrengtais gamybinių linijų įrenginiais. Taip pat pateikiami pastato išilginis ir skersinis pjūviai su nurodytomis statybinėmis medžiagomis. Pateikiamas sklypo planas.

Atlikta rekonstruojamos įmonės ekonominė finansinė analizė, kuria remiantis, apskaičiuotas investicijų efektyvumas, įvertinamas projekto rizikingumas. Apskaičiuotais duomenimis projektas atsiperka po 1,26 metų, jo grynasis pelningumas 78 %. Pagrindiniai projekto ekonominiai – finansiniai rodikliai pateikiami 1.1 lentelėje.

**1.1 lentelė.** Pagrindiniai projekto rodikliai

Rodikliai	Brandos metai
1	2
1. Produkcijos pardavimo apimtis, kg, brandos stadijoje	
Ruginė duona	223614
Pieniškasis batonas	407232
Plėšomos mielinės bandelės	269272
Kakaviniai sausainiai	261792
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	91419
2. Realizacinės pajamos, tūkst. EUR	3172,37
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	21
tame skaičiuje darbininkai	15
4. Darbo našumas, tūkst. EUR :	
Dirbančiojo	528,7
Darbininko	211,5
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, EUR :	
Dirbančiojo	10416,00
Darbininko	16004,22
6. Gamybos kaštai, tūkst. EUR	1851,59
7. Gaminio pilnoji savikaina, EUR/KG:	
Ruginė duona	1,29
Pieniškasis batonas	1,08
Plėšomos mielinės bandelės	1,27
Kakaviniai sausainiai	3,61
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	4,11

1	2
8. Grynasis pelnas brandos stadijoje, tūkst. EUR	2462,94
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus, tūkst. EUR	-
10. Investicijų apimtis, tūkst. EUR *	2082,68
11. Bendras pelningumas, %	41,63
12. Veiklos pelningumas, %	91,83
13. Grynasis pelningumas, %	77,64
14. Investicijų grąža, %	138,01
15. Veiklos rentabilumas, %	112,69
16. Apyvartos trukmė, dienomis	20
17. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, EUR	0,03
18. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	1,26
19. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. EUR	7263,94
20. Kapitalo kaštai, %.	6,6
21. Vidinė pelno norma, %.	93,49
22. Pelningumo indeksas	4,71

## **2. PROJEKTUOJAMO OBJEKTO TECHNINIS – EKONOMINIS PAGRINDIMAS**

### **2.1. Pradinė padėtis**

UAB „Gulbelės“ kepykla veiklą pradėjo prieš beveik 30 metų, pasiūlydama Šakių miesto rinkai įvairių duonos ir miltinės konditerijos kepinių. Šiuo metu kepykloje kepama virš 100 įvairiausių kepinių. UAB „Gulbelė“ priklauso ne tik kepyklą, bet ir kavinė picerija, cukrainė bei restoranas, suteikiantis Šakių miestui ne vieną darbo vietą. Įmonei taip pat priklauso 62 mažos parduotuvėlės, esančios ir kituose rajonuose, kurios sukuria darbo vietas kaime gyvenantiems žmonėms. Kepyklos produkcija realizuojama ir įmonių aljanso „Aibe“ tinkle, pagal konkursus produkciją tiekiami į mokyklas, ligonines, darželius. Didžiausią paklausą turi įmonės kepami duonos ir batono gaminiai, kurie sudaro apie pusę pagaminamos produkcijos.

Įmonėje per parą pagaminama apie 1,7 t produkcijos (0,2 t duonos, 0,8 batonų, 0,5 bandelių, 0,2 sausainių ir pyragų, 0,02 sluoksniuotų kepinių), tai rodo, kad gaminiai yra paklausūs tiekiamoje rinkoje, todėl galimas produkcijos kiekio didinimas ir asortimento plėtimas. Šiuo metu Šakiuose įmonė užima visą rinką, o kepyklos vardas yra lengvai atpažįstamas ne tik Šakiuose, bet ir aplinkiniuose miesteliuose. Tačiau žiūrint Lietuvos mastu, produkcija pateikiama tik mažose parduotuvėse, jos didžiuosiuose prekybos tinkluose nėra, todėl plėtojant gamybą, produkciją galima siūlyti didiesiems prekybos tinklams. Šiuo metu pagal gaminamos produkcijos asortimento panašumą, didžiausias kepyklos konkurentas, apimantis visą Lietuvos rinką, yra UAB „Biržų duona“.

### **2.2. Statybos miesto charakteristika bei pagrindimas**

Rekonstrukcijos metu kepykla perkeliama į patalpas, esančias Šakių r., Giedručių k., Valių g. 25 C. Patalpos yra vos per kelis kilometrus iki Šakių, o pastatas orientuotas į pietus.

Pastato geografinė padėtis yra palanki, netoli Šakių miestas, turintis iki 5 tūkstančių gyventojų, taip pat už keliolikos kilometrų Kaunas ir Marijampolė, kur gyvena didesnė žmonių populiacija. Palanku dar dėl to, kad šalia esančiuose rajonų kaimeliuose yra nemažai „Aibė“ tinklo parduotuvių, kur tiekiami kepykloje gaminama produkcija. Taip pat pastatas yra atokiau nuo judrių gatvių, todėl yra lengviau privažiuoti iki įmonės teritorijos, bei yra atokiau nuo gyvenamųjų namų, maža rizika trikdyti žmonių gyvenimą.

### **2.3. Žaliavų zonos charakteristika ir materialinio aprūpinimo pagrindimas**

UAB „Gulbelė“ kepykla žaliavas renkasi ir perka iš patikimų tiekėjų. Svarbiausios naudojamos žaliavos yra kvietiniai ir ruginiai miltai, presuotos mielės, cukrus, aliejus, margarinas, kiaušinių masė, pieno produktai. Pagrindiniai žaliavų tiekėjai: AB „Kauno grūdai“, UAB „Minordija“, UAB „Leipurin“, UAB „Dasita“, UAB „Alvas ir Ko“, UAB „Puratos“, UAB „Sanitex“, AB „Žemaitijos pienas“, UAB „Kartagena“. Kepykla prijungta prie Šakių miesto vandentiekio, valstybinio elektros ir dujų tiekėjo. Vandenį tiekia ir kanalizuoja UAB „Šakių vandenys“, elektra ir dujos perkama iš AB „Energijos skirstymo operatorius“.

#### 2.4. Gamybinio pajėgumo ir gamybinės programos pagrindimas

Įmonėje planuojama dirbti 6 dienas per savaitę, 2 pamainomis po 8 h: nuo 6 iki 14 h ir nuo 14 iki 22 h. Kalendorinių švenčių dienomis darbas nevykdomas. Gamybinis įmonės pajėgumas rekonstrukcijos metu didinamas iki 2,5 t/parą ir pateikiamas 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Įmonės gamybinis pajėgumas

Kepinių asortimentas	Gamybos apimtis, t/parą	Gamybos apimtis, t/metus
Duonos gaminiai	0,3	90,9
Batono gaminiai	0,9	272,7
Mielinės bandelės ir pyragai	0,6	181,8
Trapūs sausainiai	0,5	151,2
Sluoksniuoti kepiniai	0,2	60,6
Viso:	2,5	757,2

#### 2.5. Statybos aikštelės (teritorijos) charakteristika bei pagrindimas

Rekonstruojamos įmonės sklypo reljefas lygus, teritorija sutvarkyta. Dalis teritorijos apželdinta, kita dalis asfaltuota sunkvežimiams privažiuoti bei išasfaltuota stovėjimo aikštelė darbuotojams. Patogus susisiekimas su miestu, nes pastatas yra šalia pagrindinio kelio į miestą. Nutiesti vandens ir kanalizacijos, elektros ir dujų tinklai. Rekonstruojamas pastatas 1 aukšto, be rūsio, šlaitiniu stogu. Pastato ilgis – 66,4 m, plotis – 24,4 m, aukštis – 6 m. Įmonės teritorijos ir pastato plotai pateikti 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Teritorijos ir patalpų plotai

Pavadinimas	Plotas, m <sup>2</sup>
Sklypas	5014
Gamybinės patalpos	912,44
Pagalbinės patalpos	397,5
Administracinės patalpos	276,89



### **3. TIRIAMASIS DARBAS IR PATENTINĖS PAIEŠKOS DUOMENYS**

#### **3.1. Apdorojimo įtaka grūdų sėlenų funkcinėms ir maistinėms savybėms: literatūros apžvalga**

##### **3.1.1. Įvadas**

Šiandien funkcionaliojo maisto ir maisto papildų paklausa didėja ir tokie produktai parduodami vis didesniais kiekiais. Moksliniai įrodymai, patvirtinantys maisto ir sveikatos ryšį, pastaraisiais metais paskatino spartų naujos maisto rinkos – funkcionaliojo maisto rinkos – vystymąsi. Maistinės skaidulos, vienos iš funkcionaliųjų komponentų, buvo žinomos ir tiriamos labai ilgą laiką: nuo laikymo gamybinėmis atliekomis iki apibūdinimo kaip „universali priemonė“, gerinanti bet kokias fiziologines žmogaus organizmo problemas. Žmogaus virškinimo fermentai negali skaidyti maistinių skaidulų, kad absorbuotų jų komponentus viršutiniame virškinamajame trakte, tačiau jos pasižymi tokiomis naudingomis savybėmis, kaip II tipo diabeto ir storosios žarnos vėžio, taip pat širdies ir kraujagyslių ligų rizikos mažinimu [1]. Per pastaruosius du šimtmečius, keičiantis mitybos įpročiams, žymiai sumažėjo maistinių skaidulų suvartojimas, tačiau pastaruoju metu vis daugiau kalbama apie maistinių skaidulų vertę, jos vis dažniau naudojamos ne tik kaip maisto papildai, bet ir maisto gaminiams praturtinti. Gausus maistinių skaidulų šaltinis yra įvairių grūdų sėlenos.

Daugybė mokslinių tyrimų patvirtino, kad sėlenų neigiamas technologinis poveikis maisto produktams daugiausiai susijęs su netirpia sėlenų dalimi. Duonos gamybos procese pridėtos sėlenos trukdo glitimo tinklo formavimuisi, dėl to sumažėja tešlos elastingumas, dujų burbuliukų formavimasis, savitasis kepinio tūris. Sėlenose taip pat yra fito rūgštis, kuri yra pagrindinis fosforo šaltinis grūduose (sudaro 80 % viso fosforo). Ji mažina cinko, geležies ir kalcio biologinį prieinamumą. Atlikta keletas tyrimų, siekiant išaiškinti skirtingų apdorojimo būdų, tokių kaip mechaninis, terminis ir fermentinis, poveikį sėlenų skaidulinių medžiagų ir fito rūgštis charakteristikoms bei funkcinėms ir maistinėms savybėms. Nustatyta, kad smulkinimas, siekiant sumažinti sėlenų dalelių dydį, padidino sėlenų dalelių paviršiaus plotą ir taip pagerino maistinių medžiagų biologinį prieinamumą bei padidinti tirpių maistinių skaidulų kiekį, taip pat padidėjo kviečių sėlenų arabinoksilanų tirpumas vandenyje. Įrodyta, kad ląstelių sienelės hidrolizuojantys fermentai kartu su fermentacija mikroorganizmais padidino tirpiųjų skaidulinių medžiagų kiekį ir sėlenų komponentų biologinį prieinamumą. Kombinuotas smulkinimas ir fermentinė hidrolizė arba mikrobinė fermentacija pagerino kviečių sėlenų funkcionalumą, kai jos buvo naudojamos ekstruduojamam produktui ir duonos gamyboje. Hidroterminis apdorojimas dažniausiai naudojamas skaidulinių medžiagų ląstelių sienelės matricai ardyti ir pagerinti fermentų, tokių kaip celiulazės, prieinamumą. [2]

Šio darbo tikslas – išanalizuoti galimus grūdų sėlenų funkcinių ir maistinių savybių gerinimo būdus.

##### **3.1.2. Sėlenų savybių pokyčiai bioapdorojimo metu**

###### **3.1.2.1. Kviečių sėlenos**

Kviečių sėlenos yra šalutinis kviečių grūdų malimo produktas, gaunamas atskyrus išorinį krakmolingą endospermo sluoksnį (įskaitant perikarpį, testą, aleuroną) [2]. Įprasto kviečių malimo metu didžioji dalis endospermo yra atskiriama ir toliau sumalama iki kvietinių miltų. Sėlenos tuo

tarpu kartu su aleurono sluoksniu ir endospermo liekanomis tampa šalutiniu malimo produktu. Atsižvelgiant į dalelių dydį ir endospermo kiekį, galima atskirti įvairių rūšių sėlenas (rupias, vidutinio rupumo arba smulkios frakcijos sėlenas). Malimo procese gautose kviečių sėlenose gausu skaidulinių medžiagų, mineralų medžiagų (apie 3,39 g/100 g), vitamino B6, tiamino, vitamino E (apie 0,009 g/100 g) bei kai kurių fitocheminių medžiagų, ypač antioksidantų, tokių kaip fenoliniai junginiai. Kviečių sėlenose yra daug netirpių ir mažai tirpių skaidulinių medžiagų. Skaidulinių medžiagų kviečių sėlenose gali būti 36,5-52,4 g/100 g, netirpių skaidulų – 35,0-48,4 g/100 g, o tirpių skaidulų – 1,5-4,0 g/100 g. Kviečių sėlenose yra beveik visų B grupės vitaminų: tiamino, riboflavino, niacino, pantoteno rūgšties, piridoksino, biotino ir folatų. Jos taip pat yra ir karotenoidų šaltinis. [4]. Sėlenose yra apie 83 % bendro kviečiuose esančių fenolinių junginių kiekio, todėl galima sakyti, kad sėlenų frakcija turi didesnę antioksidacinę aktyvumą nei kitos grūdų malimo frakcijos [4]. Taip pat kviečių sėlenose gausu fito rūgšties, kurios kiekis svyruoja nuo 3116 iki 5869 mg/100 g sėlenų. Apskaičiuota, kad vidutiniškai 2-3 šaukštuose kviečių sėlenų yra 200-300 mg fito rūgšties [4].

Tačiau bioaktyvūs junginiai, tokie kaip skaidulinės medžiagos ir fenoliniai junginiai, yra „įstrigę“ ląstelių sienelių struktūroje, todėl įprasto malimo procese atskirtose sėlenose šie junginiai turi mažą biologinį prieinamumą. Siekiant padidinti sėlenų maistinę vertę, ieškoma naujų jų apdorojimo būdų: mechaninių, bioapdorojimo (fermentinė hidrolizė, fermentacija) [3].

Per pastaruosius metus pastebimai padidėjo mokslininkų susidomėjimas kviečių sėlenų fermentacija. Coda ir kt. panaudojo fermentaciją mikroorganizmais *Lactobacillus brevis* E95612 ir *Kazachstania exigua* C81116 kartu su fermentine hidrolize (naudojant ksilanazę, endogliukanazę ir β-gliukanazę) maistinėms sėlenų savybėms pagerinti. Toks bioapdorojimas turėjo teigiamos įtakos sėlenų mikrostruktūrai, sukeldamas didesnę ląstelių sienelių struktūros suirimą, dėl ko apie 11 kartų padidėjo arabinoksilanų tirpumas [5].

Fermentuojant sėlenas galima sumažinti netirpių ir padidinti tirpių skaidulinių medžiagų kiekį. Zhang ir kt. nustatė, kad fermentuojant kviečių sėlenas ksilanaze, tirpių skaidulinių medžiagų kiekis gali būti padidinti iki 5,5 g/100 g sėlenų, o sėlenas fermentuojant ksilanaze kartu su kepimo mielėmis bei *Lactobacillus bulgaricus* ir *Streptococcus thermophiles*, tirpių skaidulinių medžiagų kiekis gali siekti iki 6,2 g/100 g sėlenų [6]. Zhao ir kt. duomenimis, kviečių sėlenas autoklavuojant ir po to fermentuojant *Lactobacillus bulgaricus* ir *Streptococcus thermophiles*, tirpių skaidulinių medžiagų kiekis gali padidėti iki 8,36 g/100 g sėlenų, o taikant savaiminę sėlenų fermentaciją, tirpių skaidulinių medžiagų kiekis gali siekti iki 4,3 g/100 g sėlenų [7]. Rezaei ir kt. pastebėjo, kad sumažinus sėlenų dalelių dydį iki 200-300 μm ir fermentuojant jas *Saccharomyces cerevisiae*, tirpių skaidulinių medžiagų kiekį galima padidinti iki 6,7 g/100 g sėlenų. Tirpių skaidulinių medžiagų kiekio padidėjimas susijęs su *Saccharomyces cerevisiae* sintetiniu β-gliukanu. Be to, sumažėjus pH vertei, padidėjo kviečių sėlenose esančių fermentų, skaldančių ksilaną, aktyvumas [8].

Kviečių sėlenose taip pat gausu baltymų ir aminorūgščių, kurios turi didelę biologinę ir maistinę vertę. Tačiau baltymų biologinį prieinamumą sėlenose riboja keli veiksniai: sluoksnių struktūra (sudaryti iš netirpių ir sudėtinųjų angliavandenių bei lignino) ir antimonybiniai veiksniai, tokie kaip fito rūgštis, kuri sudaro netirpius fitatų–baltymų kompleksus. Verni ir kt. duomenimis, dėl pieno rūgšties bakterijų proteolitinio aktyvumo ir dėl žemo pH aktyvuotų endogeninių proteazių, fermentacijos metu padidėjo peptidų ir laisvųjų aminorūgščių koncentracija, įskaitant funkcinę

nebaltyminę g-sviesto aminorūgštį [3]. Arte ir kt. tyrimais įrodyta, kad fermentuotų sėlenų biologinė vertė, nepakeičiamų aminorūgščių kiekis ir sudėties indeksas buvo didesni, palyginti su nefermentuotomis sėlenomis, be to, minėti rodikliai padidėjo, kai fermentacijai buvo naudojami fermentai ir mikroorganizmų kultūros. *L. brevis* E-95612 ir *Candida humilis* E-96250 bei ląstelių sienelės ardantys fermentai turėjo teigiamos įtakos laisvųjų aminorūgščių išsiskyrimui ir sudėčiai, pagerino baltymų virškinamumą ir fenolinių junginių išsiskyrimą [9]. Hidroksicinamono rūgštys yra fenolio rūgštys, daugiausiai randamos kviečių sėlenose. Ferulinė rūgštis: aleurono ir perikarpio ląstelių sienelių struktūrinis komponentas – daugiausiai yra esterinta su arabinoksilanais, todėl jos biologinis prieinamumas yra labai mažas. Galimas ferulinės rūgšties poveikis sveikatai yra susijęs su jos antioksidacinėmis savybėmis. Ši rūgštis geba slopinti lipidų peroksidaciją ir mažo tankio lipoproteinų oksidaciją. Ferulinė rūgštis taip pat turi priešuždegiminį poveikį [10]. Anson ir kt. duomenimis, kviečių sėlenų bioapdorėjimas kepimo mielėmis ir fermentų mišiniu, kuriame yra ferulinės rūgšties esterazės, leido padidinti laisvų fenolio rūgščių kiekį [11]. Manini ir kt. nustatė, kad savaiminė fermentacija pieno rūgšties bakterijomis (daugiausia priklausančioms *Lactobacillus*, *Leuconostoc* ir *Pediococcus* gentims) ir mielėmis padidino ferulinės rūgšties išsiskyrimą 82 % [12]. Xie ir kt. nuomone, laisvos ferulinės rūgštis kiekį galima padidinti ir hidrolizės grybinės kilmės fermentais metu. Didžiausias kiekis (44 % daugiau nei nefermentuotose sėlenose) ferulinės rūgšties išsiskyrė sėlenų apdorėjimui naudojant valgomuosius grybus *Hericium erinaceus*, kuriuose buvo celiulazės ir ferulinės rūgšties esterazės, galinčių suskaidyti kviečių sėlenų ląstelių sienelės [13]. Duhan ir kt. tyrimai parodė, kad fermentuojant su *Aspergillus oryzae* MTCC 3107 kviečių sėlenas 6 dienas 30 °C temperatūroje, padidėjo bendras fenolinių junginių kiekis ir antioksidacinis aktyvumas laisvųjų radikalų DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazilo) ir ABTS (2,20-azino-di- [3-etilbenzotiazolino sulfonatas]) atžvilgiu [14]. Taip pat ištirtas deguonies vaidmuo kviečių sėlenų fermentacijai skystoje terpėje. Deguonies kiekis turėjo įtakos mikroorganizmų dauginimuisi, taip pat fermentuotų sėlenų metaboliniam profiliui. Pastebėta, kad anaerobinės sąlygos, kuriose geriau augo pieno rūgšties ir endogeninės heterotrofinės bakterijos, paskatino ferulinės ir kavos rūgščių išsiskyrimą. Priešingai, fermentuojant aerobinėmis sąlygomis, kurios skatino mielių augimą, išsiskyrė daugiau dihidroksifeniletanolio ir hidroksifenilacetaldehido. Be to, po anaerobinės fermentacijos buvo rastas didesnis aminorūgščių kiekis, palyginus su aerobine fermentacija.

Katina ir kt. nustatė, kad fermentacija mielėmis padidino folio rūgšties kiekį kviečių sėlenose apie 40 %. Tai susiję su folio rūgšties sintezė, kurią atlieka *Saccharomyces cerevisiae* ir savaime esančios pieno rūgšties bakterijos [15]. Xie ir kt. panaudojo *Propionibacterium freudenreichii* DSM20271, kuri gamina vitaminą B12, kviečių sėlenų fermentacijai. Fermentuotose sėlenose aktyviosios vitamino B12 formos kiekis padidėjo maždaug 5 kartus, taip pat buvo nustatytas didesnis riboflavino kiekis, įrodantis, kad sėlenos gali būti potencialus substratas vitaminų sintezei [16]. Zhang ir kt. duomenimis, sėlenas fermentuojant ksilanaze, kepimo mielėmis bei *Lactobacillus bulgaricus* ir *Streptococcus thermophiles*, mineralinių medžiagų kiekį fermentuotose sėlenose galima padidinti iki 5,8 %, tuo tarpu fermentuojant sėlenas tik ksilanaze – tik iki 4,7 % [6]. Rezaei ir kt. nuomone, sėlenų dalelių dydis taip pat turi įtakos mineralinių medžiagų kiekiui jose. Fermentuojant skirtingo smulkumo sėlenas mielėmis *Saccharomyces cerevisiae*, mažiausias mineralinių medžiagų kiekis nustatytas 100-200 µm dalelių dydžio sėlenų frakcijoje (2,3 %), didėjant dalelėms iki 200-300 µm ir 300-400 µm, didėjo ir mineralinių medžiagų kiekis jose, atitinkamai, iki 3,0 ir 4,0 %. Mineralinės medžiagos kaupiasi išoriniuose grūdo sluoksniuose, todėl kuo smulkesnė frakcija, tuo daugiau pažeisti išoriniai sluoksniai ir netenkama daugiau mineralinių medžiagų [8].

Sėlenų priedas kitų maisto produktų gamyboje dažnai turi neigiamą įtaką technologinėms savybėms ir kokybei, todėl jų panaudojimas nėra paprastas. Pavyzdžiui, kepant kvietinę duoną, gliptimas vaidina pagrindinį vaidmenį formuojant tešlos ir kepinio struktūrą, o pridėjus sėlenų susilpnėja gliptimo tinklo struktūra, kas turi neigiamos įtakos dujų sulaikymo tešloje pajėgumui, mažėja kepinio tūris ir minkštimo elastingumas [3]. Vienas iš būdų pagerinti kepinų kokybę yra sėlenų fermentacija, kurios metu susidaro daugiau tirpių maistinių skaidulų ir tirpių arabinoksilanų. Rezaei ir kt. tyrimai parodė, kad naudojant *Saccharomyces cerevisiae* fermentuotas kviečių sėlenas, kepinio tūris padidėjo 0,4-4,9 %, lyginant su kepiniais su nefermentuotų sėlenų priedu [8]. Didžiausias duonos savitasis tūris nustatytas, kai 15 % miltų buvo pakeista fermentuotomis sėlenomis, kurių dalelių dydis 100-200 μm. Didėjant dalelių dydžiui, mažėjo kepinio savitasis tūris. Sėlenų įtaka kepinio savitajam tūriui priklausė nuo pridėto sėlenų kiekio, jų sudėties (tirpių ir netirpių skaidulinių medžiagų kiekio), taip pat nuo sėlenų dalelių dydžio, galinčių turėti įtakos gliptimo tinklo struktūrai. Mokslininkų nuomone, tirpūs arabinoksilanai mažina CO<sub>2</sub> difuzijos greitį ir sulaiko daugiau dujų tešloje. Tačiau netirpūs vandenyje skaidulinių medžiagų komponentai gali sukelti gliptimo tinklo įtrūkimus, kurie mažina tešlos gebėjimą sulaikyti CO<sub>2</sub>. Taip pat netirpios vandenyje skaidulinės medžiagos ir gliptimas „konkuruoja“ dėl vandens prieinamumo, o vandens trūkumas gali pakeisti antrinę gliptimo baltymo struktūrą ir užkirsti kelią gliptimo tinklo formavimuisi. Rezaei ir kt. nustatė, kad didinant kviečių sėlenų kiekį iki optimalaus, padidėjo vandens absorbcija ir tešlos tūris. Toliau didinant sėlenų kiekį, dėl krakmolo ir sėlenų dalelių konkurencijos absorbuojant vandenį, gliptimo tinklas susilpnėjo ir tai neigiamai veikė kepinio savitąjį tūrį [8]. Įvairūs tyrimai rodo, kad gaminant kepinus su sėlenų priedais, jų neigiamą įtaką duonos kokybei galima sumažinti pridėdant fermentų. Messia ir kt. atliko duonos su sėlenų priedu bandomuosius kepinus, pridėjus į tešlą 0,02 % fermentų mišinio (ksilanazės, amilazės, celilazės). Duonoje su sėlenomis ir fermentais nustatytas didesnis kiekis arabinoksilanų nei duonoje be fermentų, atitinkamai, 6,15 ir 6,02 g/100 g kepinio. Naudota fermentų kompozicija taip pat pagerino duonos savitąjį tūrį. Dar didesnis teigiamas efektas duonos kokybei buvo pasiektas, derinant sėlenų fermentinę hidrolizę (naudojant ksilanazės, amilazės, celiulazės kompoziciją) ir fermentaciją pieno rūgšties bakterijomis *L. brevis* R5. Tokioje duonoje buvo didžiausias arabinoksilanų kiekis – 6,28 g/100 g duonos, taip pat daugiausia tirpių arabinoksilanų – 0,32 g/100 g, kai kontrolinėje kvietinėje duonoje – 0,13 g/100 g, o duonoje su sėlenomis – 0,15 g/100 g. Iš anksto fermentuotų sėlenų ir fermentų mišinio pridėjimas teigiamai paveikė tešlos savybes ir leido gauti didžiausią duonos savitąjį tūrį, artimą kontroliniam kepiniam (atitinkamai, 2,80 ml/g ir 2,88 ml/g). Eksperimentas parodė, kad mikroorganizmų panaudojimas kartu su fermentais gali būti laikomas tinkama biopriemone duonos su sėlenų priedu kokybei pagerinti [2].

### 3.1.2.2. Rugių sėlenos

Rugiai, vienas iš svarbiausių maistinių skaidulų šaltinių Šiaurės Europos šalyse. Rugių sėlenos yra šalutinis tradicinio malimo produktas ir gali būti naudojamos kaip ingredientas maisto produktų maistinei vertei padidinti. 100 g rugių sėlenų randama apie 41,2 g maistinių skaidulų, tarp jų 21,6 g arabinoksilanų, 4,5 g β-gliukanų, 2,3 g celiuliozės [19]. Be skaidulinių medžiagų, sėlenų frakcijoje gausu ir kitų bioaktyvių junginių (fenolių, fitosterolių, tokoferolių), iš kurių alkilresorcinoliai buvo tirti dėl vėžio prevencijos ir antioksidacinio poveikio [3].

Katina ir kt. tyrė fermentacijos sąlygų įtaką bioaktyviųjų junginių kiekiui rugių sėlenose. Sėlenos 6-20 h buvo fermentuojamos kepimo mielėmis, esant 20-35 °C temperatūrai. Nustatyta, kad

fermentacija padidino laisvos ferulinės rūgšties ir bendrą laisvų fenolinių junginių kiekį sėlenose, tai rodo kad fermentuojant didėja fenolinių junginių, esančių kompleksuose su polimerinės struktūros skaidulinėmis medžiagomis, išsiskyrimas. Po fermentacijos laisvų fenolinių junginių kiekis rugių sėlenose padidėjo 90 % [17]. Didžiausias laisvos ferulinės rūgšties kiekis buvo nustatytas, kai fermentacijos metu pH buvo 6-6,5 [3].

Verni ir kt. atliko rugių sėlenų bioapdoravimo įtakos duonos maistinei vertei tyrimus, kurių metu nustatė, kad derinant fermentinę hidrolizę ir fermentaciją kepimo mielėmis, intensyviau ardoma ląstelių sienelių struktūra, dėl ko padidėjo maistinių skaidulų, arabinoksilanų, baltymų ir laisvų fenolinių junginių tirpumas. Naudojant storosios žarnos modelį *in vitro*, įrodyta, kad toks sėlenų bioapdoravimas pagerino mikroorganizmų atliekamą angliavandenių fermentaciją ir padidino ferulinės rūgšties išsiskyrimą [3].

### 3.1.2.3. Ryžių sėlenos

Gaminat komerciniu baltuosius ryžius pašalinami gemalai ir lukštai (sėlenos), nes juose esantys riebalai yra mažai stabilūs, kas trumpina ryžių tinkamumo vartoti trukmę. Skaiciuojama, kad kiekvienais metais pasaulyje išmetama apie 120 000 tonų ryžių lukštų. Ryžių sėlenose yra apie 20,9 % skaidulinių medžiagų, iš kurių 1,9 % yra tirpios [20]. Ryžių sėlenų riebalai ir baltymai pasižymi antioksidacinėmis savybėmis, gali būti naudojami kaip lėtinių ligų (širdies, kraujagyslių) ir tam tikrų vėžio formų prevencinė priemonė. Šių bioaktyviųjų junginių kiekiui ryžiuose didelę įtaką turi veislės ypatumai. Ryžių sėlenos yra geras ne tik baltymų, skaidulinių ir mineralinių medžiagų, bet ir riebalų šaltinis, kurių kiekis gali sudaryti iki 20 % jų masės. Ryžių sėlenose yra apie 18 % sočiųjų riebalų rūgščių, tarp kurių palmitino rūgštis sudaro 17 %, stearino rūgštis 1,7 %; apie 31 % mononesočiųjų riebalų rūgščių, tarp kurių oleino rūgšties 39,4 %; ir apie 35 % polinesočiųjų riebalų rūgščių, tarp kurių linolo rūgšties 34,3 % [20].

Ryžių sėlenų mikrobinė fermentacija yra pakankamai nauja mokslinių tyrimų sritis. Nustatyta, kad ryžių sėlenos, fermentuotos *S. cerevisiae*, žiurkėms sumažino stresą ir nuovargį. Fermentuotų ryžių sėlenų vandeniniai ekstraktai turėjo antisenėjimo poveikį žmogaus odos fibroblastams. Pastarąjį dešimtmetį plačiai buvo tiriama ryžių sėlenų grybinė fermentacija. Įrodyta, kad jos metu didėja baltymų tirpumas ir antioksidacinis aktyvumas. Verni ir kt. tyrimai parodė, kad ryžių sėlenų fermentacijos *Rhizopus sp.* ir *Aspergillus oryzae* metu išsiskyrė daug aminorūgščių (nuo 37,5 iki 54,3%), reikšmingai padidėjo oleino ir linolo rūgšties kiekiai, kas turėjo teigiamą įtaką jų maistinei vertei [3].

Nemažai mokslinių darbų skirta fermentuotų ryžių sėlenų antioksidacinio potencialo tyrimams. Ryžių sėlenose yra fenolinių junginių, tačiau 70 % jų esteriniais ryšiais sujungti su arabinoksilanais, esančiais sėlenų ląstelių sienelėse. Nustatyta, kad ryžių sėlenose, fermentuotose iš ryžių sėlenų išskirtomis mielėmis *Issatchenkia orientali*, buvo daugiau laisvų fenolinių junginių, palyginti su nefermentuotomis sėlenomis. Vandeniniai jų ekstraktai stipriai slopino reaktyviųjų deguonies rūšių susidarymą ir pagerino oksidacinio streso sukeltą atsparumą insulinui, neutralizuodami laisvuosius radikalus ir padidindami adiponektino kiekį adipocituose [21]. Schmidt ir kt. tyrimai parodė, kad ryžių sėlenų fermentacijos *Rhizopus oryzae* metu laisvų fenolinių junginių kiekis padvigubėjo, palyginus su nefermentuotomis sėlenomis, pasikeitė jų sudėtis, ferulinės rūgšties kiekis padidėjo daugiau kaip 20 kartų [22]. Razak ir kt. tyrė fenolinių junginių pokyčius fermentacijos *Rhizopus oligosporus* ir *Monascus purpureus* metu, naudojant atskirus mikroorganizmus ir jų mišinį. Nors

fermentuojant padidėjo bendras laisvų fenolinių junginių kiekis ir geležies redukavimo antioksidacinis aktyvumas, DPPH radikalų sujungimo geba kai kuriais atvejais sumažėjo dėl skirtingos fenolio rūgščių sudėties. Ferulinė rūgštis buvo vienintelė fenolio rūgštis, nustatyta visuose ryžių sėlenų mėginiuose prieš ir po fermentacijos, tuo tarpu vanilino, kavos ir 4-hidroksibenzoinės rūgštys buvo randamos tik po fermentacijos [23].

#### **3.1.2.4. Kitų javų grūdų sėlenos**

Miežiai ir avižos savo chemine sudėtimi žymiai skiriasi nuo kitų javų grūdų, jų ląstelių sienelėse gausu  $\beta$ -gliukanų, kurie yra pagrindiniai tirpiųjų maistinių skaidulų komponentai, turintys teigiamą įtaką cholesterolio ir glikemijos indekso mažinimui kraujo plazmoje bei storosios žarnos vėžio rizikos mažinimui [3]. Maistinių skaidulų kiekis avižose svyruoja nuo 10,2 iki 12,1 %, tirpių skaidulų – nuo 4,1 iki 4,9 %, o netirpių – nuo 6,0 iki 7,1 % [20]. Katechinas ir proantocianidinais yra pagrindiniai miežių sėlenose esantys polifenoliai junginiai.

Nepaisant aukštesnės miežių ir avižų maistinių skaidulų vertės, literatūroje apie miežių ir avižų sėlenų fermentaciją pateikiama labai mažai informacijos. Korhola ir kt. panaudojo fermentaciją avižų sėlenų praturtinimui foline rūgštimi. Avižų sėlenos buvo fermentuojamos mielėmis, išskirtomis iš miežių branduolių ir parinktomis pagal jų pajėgumą sintetinti folatus, atskirai arba kartu su pieno rūgšties bakterijomis, išskirtomis iš avižų sėlenų. Daugiausia folatų susidarė fermentuojant *S. cerevisiae*, po jų sekė *Pseudozyma sp.*, *Rhodotorula glutinis* ir *Kluyveromyces marxianus*. Daugelis tirtų mielių, nepaisant nemažo susidariusios folinės rūgšties kiekio, sumažino klampą, o tai rodo galimą tirpių skaidulų susidarymą, turintį teigiamą poveikį maistinei vertei. Fermentacijai naudojant kartu *Streptococcus thermophilus* ar *L. rhamnosus*, *S. cerevisiae* ir *Candida milleri* susidarė daugiausia folinės rūgšties, jos koncentracija siekė 120 ng/g. Tai rodo, kad suvalgius 100 g tokių fermentuotų avižų sėlenų, galima būtų gauti 15% rekomenduojamos folinės rūgšties dienos normos [25]. Deguchi ir kt. ištyrė, kad hordeuminas – purpurinės spalvos pigmentas, gaunamas miežių sėlenas fermentuojant *Salmonella typhimurium*, pasižymi antimutageninėmis savybėmis [24].

Pontonio ir kt. panaudojo *Lactobacillus plantarum* T6B10 ir *Weissella confusa* BAN8 kukurūzų malimo šalutinių produktų, sudarytų iš gemalų ir sėlenų, fermentacijai. Fermentacija pieno rūgšties bakterijomis padidino laisvų aminorūgščių ir peptidų kiekius, antioksidacinį aktyvumą, fito rūgšties skilimą. Duonos, iškeptos pakeitus 25 % miltų kukurūzų malimo šalutiniais produktais, fermentuotais ir nefermentuotais, tyrimai parodė, kad fermentacija reikšmingai padidino baltymų virškinamumą (iki 60 %) ir sumažino krakmolo hidrolizės indeksą (maždaug 13 %) [26].

**3.1.3. Sėlenų funkcinių ir maistinių savybių gerinimas mechaniniais ir terminiais metodais**  
Siekiant pagerinti sėlenų funkcines ir maistines savybes, galima naudoti ne tik bioapdoravimo metodus, bet ir mechaninius, terminius, hidroterminius ir kt.

##### **3.1.3.1. Sėlenų smulkinimas**

Skirtingo dydžio dalelių sėlenų frakcijos turi skirtingus paviršių plotus: kuo didesnis paviršiaus plotas, tuo didesnis sėlenų komponentų biologinis prieinamumas. Rezaei ir kt. eksperimentuose sėlenos buvo išskirstytos į tris frakcijas, kurių dalelių dydis 100-200, 200-300 ir 300-400  $\mu\text{m}$ . Visos frakcijos pasižymėjo vienodu pH (6,6) ir titruojamuoju rūgštingumu (6,0-5,9 ml 0,1 N NaOH/10 g sėlenų). Didėjant dalelių dydžiui, didėjo pelenų kiekis, atitinkamai, 2,2, 2,7 ir 3,1 %, taip pat

baltymų kiekis, atitinkamai, 14,2, 15,2, 16,7 %. Palyginant fermentuotas ir nefermentuotas skirtingų frakcijų sėlenas, nefermentuotos sėlenos išsiskyrė 9,0 % (100-200  $\mu\text{m}$ ), 9,5 % (200-300  $\mu\text{m}$ ) ir 10 % (300-400  $\mu\text{m}$ ) mažesniu riebalų kiekiu, 40,8 % (100-200  $\mu\text{m}$ ), 42,4 % (200-300  $\mu\text{m}$ ) ir 44,7 % (300-400  $\mu\text{m}$ ) didesniu netirpių skaidulų kiekiu, ir, atitinkamai, 4,3 %, 5,6 % ir 4,1 % mažesniu tirpių skaidulų kiekiu. Naudojant šiuos sėlenų priedus duonos gamyboje, sėlenų dalelių dydis turėjo didelę reikšmę kepinio savitajam tūriui. Naudojant sėlenų, kurių dalelių dydis 300-400  $\mu\text{m}$ , priedą, kepinio savitasis tūris mažėjo, didėjant priedo kiekiui. Didžiausiu savituoju tūriu išsiskyrė duona, kurioje 15 % miltų buvo pakeista sėlenomis, kurių dalelių dydis 100-200  $\mu\text{m}$ . Šio kepinio savitasis tūris buvo 1,5 % didesnis nei su kontrolinio kepinio be sėlenų [8].

### 3.1.3.2. Sėlenų apdorojimas garais

Hidroterminis apdorojimas dažniausiai naudojamas biomasės ląstelių sienelių matricai ardyti ir pagerinti jos komponentų prieinamumą fermentams, tokiems kaip celiulazės. Apdorojimas garais yra tos hidroterminis apdorojimas, kai medžiaga tam tikrą laiką yra veikama aukšto slėgio sočiaisiais garais, o po to slėgis staiga pašalinamas. Įrodyta, kad toks pirminis apdorojimas gali sutrikdyti kristalinę celiuliozės struktūrą ir padaryti hemiceliuliozę prieinamesnę tolesniems procesams, pavyzdžiui, fermentinei hidrolizei. Apdorojimas garais plačiai naudojamas kaip pirminis lignoceliuliozinių medžiagų (tokių kaip kviečių šiaudai, saulėgrąžų stiebai, ryžių šiaudai) apdorojimas perdirbant jas į etanolį. Apdorojimas garais taip pat taikomas kaip priemonė antimonybinių junginių, tokių kaip sėlenų fito rūgštis, kiekiui sumažinti.

Akyildiz ir kt. atlikti tyrimai parodė, kad sėlenų apdorojimas garais gali būti veiksminga priemonė sėlenų savybėms pagerinti [27]. Eksperimento metu sėlenos buvo apdorotos garais 120-160  $^{\circ}\text{C}$  temperatūroje 5-10 min, po to laikytos šaltai. Gais apdorotose sėlenose nustatyta 17,3 % skaidulinių medžiagų, tarp jų 12,7 % netirpių ir 4,7 % tirpių skaidulinių medžiagų, o neapdorotose sėlenose, atitinkamai 16,4 %, 13,1 % ir 3,4 %. Taip pat gais apdorotose sėlenose nustatytas mažesnis fito rūgštis kiekis (9,88 mg/g), nei neapdorotose (11,28 mg/g). Duonos, kurioje 20 % miltų buvo pakeista neapdorotomis sėlenomis, savitasis tūris buvo mažesnis nei duonos su gais apdorotomis sėlenomis, atitinkamai, 2,04 ir 2,45 ml/g. Naudojant sėlenų, apdorotų gais ir hidrolizuotų fermentais, priedą duonos gamybai, galima kepinio savitąjį tūrį padidinti iki 2,69 ml/g [27].

### 3.1.3.3. Terminis apdorojimas

Dėl didelio fermentų kiekio kviečių sėlenų tinkamumo vartoti trukmė yra vidutinė. Terminis apdorojimas dažnai naudojamas sėlenose esantiems fermentams inaktyvuoti. Terminio apdorojimo poveikis taip pat priklauso nuo to, ar taikoma sausa karštis, ar jo derinys su garais [28].

Terminiai procesai, pavyzdžiui, skrudinimas, garinimas, virimas ar mikrobangų spinduliuotė, paprastai neturi įtakos cheminei sudėčiai, tačiau galima pastebėti tam tikrą poveikį perdirbimo savybėms, pavyzdžiui, didesnis duonos savitasis tūris, naudojant sterilizuotą sėlenų priedą. Terminis apdorojimas taip pat gali turėti įtakos sterolių kiekiui. Dėl esterinių ryšių hidrolizės terminio apdorojimo metu padidėja ferulinės rūgštis kiekis, tačiau tokoferoliai ir tokotrienoliai suyra [28].

#### **3.1.3.4. Ekstruzija**

Ekstruzijos metu, dėl aukštos statinės temperatūros ir drėgmės kiekio, fenoliniai junginiai gali dekarboksilintis, gali vykti fenolinių junginių ir taninų polimerizacija, dėl kurios sumažėja jų ekstrahavimas ir antioksidacinis aktyvumas. Ekstruduotų kviečių sėlenų tyrimas parodė, kad po ekstruzijos padidėjo mineralinių medžiagų kiekis, tačiau sumažėjo tiamino, riboflavino ir lizino kiekis. Eksperimentai rodo, kad ekstruzijos metu galimas netirpių skaidulinių medžiagų skylimas ir tirpių skaidulinių medžiagų kiekio padidėjimas [28].

#### **3.1.3.5. Kiti sėlenų apdorojimo būdai**

Literatūroje randama duomenų apie kompleksinį sėlenų apdorojimą verdant, po to smulkinant ir skrudinant. Gaunamos skrudintų javų skonio sėlenos [28].

Sudėtingesni ir brangesni sėlenų apdorojimo būdai yra padengimas pieno baltymais arba apdorojimas ozonu. Pieno baltymų apvalkalas žymiai sumažina sėlenų vandens sulaikymo pajėgumą, tačiau, drėgmės kiekis produkte išlieka didesnis nei naudojant neapdorotas sėlenas. Taip apdorojus gaunamos labai tamsios spalvos sėlenos. Sėlenų apdorojimas ozonu gali padidinti vanilino rūgšties kiekį, kas pagerina sėlenų skonį [28].

#### **3.1.4. Išvados**

1. Sėlenų funkcines ir maistines savybes galima pagerinti taikant įvairius bioapdorojimo būdus: fermentuojant įvairiais mikroorganizmais, kombinuojant fermentaciją su fermentine hidrolize. Fermentuojant sėlenas galima padidinti jose esančių tirpių ir sumažinti netirpių skaidulinių medžiagų kiekį, padidinti antioksidacinį aktyvumą bei komponentų biologinį prieinamumą. Sėlenų fermentacija taip pat leidžia sumažinti neigiamą neapdorotų sėlenų priedų įtaką gatavų gaminių, ypač kepinų, kokybei.
2. Sėlenų savybes galima pagerinti jas smulkinant, apdorojant garais, termiškai ar ozonu, ekstruduojant ar padengiant pieno baltymų apvalkalu. Tačiau kai kurie iš šių būdų yra brangūs, juos taikant nepasiekiamas geresnis ar toks pat rezultatas kaip sėlenas fermentuojant.
3. Kombinuojant bioapdorojimą kartu su mechaniniais ar terminiais apdorojimo metodais, galima užtikrinti geriausias sėlenų funkcines ir maistines savybes.

#### **3.2. Patentinės paieškos duomenys**

Pastaruoju metu visuomenė susiduria vis didesniu išmetamų šiukšlių kiekiu. Ši problema aktuali, nes daugumai šiukšlių reikia suirti iki kelių šimtų metų. Viena iš pagrindinių išmetamų šiukšlių yra plastikas, kuri dažnai naudojamas įvairiems produktams pakuoti. Vieni iš pagrindinių plastikų yra polietilentereftalatas, polipropilenas, didelio tankio polietilenas bei mažo tankio polietileno. Dėl didelio išmetamo plastiko atliekų kiekio bei jo didelio kiekio vandenyse. Šiuo metu Europos komisija pateikė siūlymą nuo 2021 m. mažinti vienkartinės plastiko taros pramoninę gamybą. Norint išspręsti šią problemą, įvairios įmonės bando išrasti ir sukurti alternatyvius produktus plastikui.

Viena iš alternatyvų plastiko pakuotėms yra kukurūzų, kviečių, cukrinių runkelių, cukranendrių ir kazeino naudojimas bioplastikų gamyboje. Viena iš naujesnių technologijų yra bioplėvelių gaminimas iš jūros dublių, kuris yra patentuotas (patento nr. WO 2014/108887 A2). Iš jūros dublių



gaminamas bioplastikas gali būti standus, minkštas arba lankstus, priklausomai nuo jam keliamų reikalavimų. Gaminant šį bioplastiką nėra naudojamos nemaistinės medžiagos, todėl yra saugus. Šis bioplastikas gali būti kaip lakštas, kapsulės ar turėti tam tikrą suteiktą formą. Šis bioplastikas tinka sausoms ar vidutinio drėgno maisto, žemės ūkio, kosmetikos ar sanitarinių produktų pakavimui, todėl šis bioplastikas gali puikiai tikti kepinų pakavimui [29].

## 4. TECHNOLOGINĖ DALIS

Rekonstruojamoje įmonėje gaminama ruginė ir pusruginė duona, batonai, bandelės, sausainiai ir pyragai bei sluoksniuotos tešlos bandelės.

### 4.1. Technologinės dalies pagrindimas, esamų problemų analizė

Plečiant asortimentą ir gamybos apimtis, rekonstrukcijos metu planuojama kepinų gamybą iš senų patalpų, esančių Šakiuose, Vasario 16-osios g. 61, perkelti į naujas didesnes patalpas Šakių r., Giedručių k., Valių g. 25 C, siekiant padidinti gamybinių patalpų plotą, reikalingą senos įrangos pakeitimui nauja, bei užtikrinti kryžminės taršos nebuvimą. Rekonstruojamoje įmonėje planuojamas asortimento plėtimasis, atkreipiant dėmesį į vartotojų poreikius sveikesniems produktams. Gamyba bus orientuota tiek į senuosius kepyklos gaminius, tiek į sveikesnius, su mažesniu cukraus kiekiu, didesniu skaidulinių medžiagų kiekiu.

Šiuo metu kepykloje pagaminama apie 1,7 t įvairių duonos ir miltinės konditerijos gaminių. Gamybinėse patalpose, kurių plotas 100 m<sup>2</sup>, trūksta vietos naujiems įrenginiams įrengti, ar seniesiems pakeisti naujesniais, darbuotojams sunku vaikščioti nuo vienos darbo vietos, prie kitos nesutrukdant kitų darbo, kas gali sukelti darbuotojų darbo saugos pažeidimus ar padidinti nelaimingų atsitikimų darbe riziką. Atgabentos žaliavos transportuojamos per visą gamybinę patalpą, nėra atskirų patalpų plikinio ruošimui ir rauginimui, iškeptos produkcijos vėsinimui, todėl sunku užtikrinti kryžminės taršos nebuvimą. Taip pat pagaminta produkcija nėra tikrinama metalo detektoriumi. Tokios gamybos metu taip pat sunku suvaldyti SVT taškus, todėl siekiant užtikrinti saugių ir kokybiškų produktų gamybą bei saugų darbą, produkcijos didinimą – būtina kepyklos rekonstrukcija.

Rekonstrukcijos metu kepykla perkeliama į didesnes patalpas, kurių plotas 1584 m<sup>2</sup>, gamybinių patalpų plotas 722,8 m<sup>2</sup>, įrengiant 5 gamybines linijas: duonos, batonų, mielinų bandelių, trapių sausainių ir pyragų bei sluoksniuotų kepinų. Duonos gamybos linijoje sena maišykle pakeičiama nauja, sluoksniuotų kepinų linijoje įrengiamas naujas bandelių ruošinių pjaustymo stalas, visų kepinų, išskyrus trapius sausainius, pakavimui parenkamas pakavimo aparatas, siekiant užtikrinti produkcijos saugą, įrengiamas metalo detektorius, plovimo patalpoje pastatomas naujas skardų plovimo įrenginys.

Duonos ir konditerijos gaminiai gali būti gaminami įvairiais būdais, toliau kiekvienas jų bus aprašomas atskirai.

### 4.2. Produkcijos asortimentas ir gamybos apimtis

Rekonstruojamos įmonės planuojama gamybos apimtis 2,5 t per parą kepinų:

- 1) 300 kg / parą įvairių ruginės ir pusruginės duonos kepinų: ruginė duona, viso grūdo tamsi duona, duona su grūdais, plikyta duona, duonelė su kanapių sėklomis;
- 2) 900 kg / parą batono gaminių: pieniškas batonas, viso grūdo kvietinis batonas, batonas su mažesniu cukraus kiekiu, batonas su grūdais, batonas su morkomis, forminis batonas;
- 3) 600 kg / parą įvairių mielinų bandelių ir pyrago gaminių: plėšomos mielinės bandelės, bandelės su mėsa, bandelė su cinamonu, bandelė su obuolių džemu, bandelė su aguonomis, bandelė su varške, bandelė su varške ir razinomis, pyragas su varške ir persikais, pyragas su

- varške ir juodųjų serbentų įdaru, pyragas su vyšniu įdaru ir kakava, pyragas su jogurto ir slyvų įdaru, jogurtinis pyragas, pyragas su karamele ir šokolado gabaliukais;
- 4) 500 kg / parą trapių sausainių: kakaviniai sausainiai, sausainiai su razinomis, sausainiai su imbieru, sausainiai su kefyru, sausainiai su obuolių džemu ir žemės riešutais, sausainiai su apelsinų įdaru ir sezamų sėklomis, šokoladiniai sausainiai, sausainiai su aguonomis, sausainiai su žemės riešutais, sausainiai su šokoladu, avižiniai sausainiai;
  - 5) 200 kg / sluoksniuotos tešlos kepinių: sluoksniuotos bandelės su miško uogų įdaru, sluoksniuotos bandelės su karameliniu įdaru, sluoksniuotos bandelės su aviečių įdaru, sluoksniuotos bandelės su kumpio ir sūrio įdaru.

### **4.3. Žaliavų ir technologinių schemų parinkimas**

Pagrindinės žaliavos naudojamos duonos gaminių gamyboje yra kvietiniai bei ruginiai miltai, mielės, valgomoji druska, vanduo, o miltinėje konditerijoje – kvietiniai miltai, cukrus, pienas ir pieno produktai, riebalai, kiaušiniai ir kiaušinių produktai. Taip pat naudojamos ir kitos pagalbinės žaliavos, kaip prieskoniai, sėklos, riešutai, kildinimo medžiagos ir t.t.

Siekiant užtikrinti kokybiškus kepinus, jų žaliavos turi atitikti Lietuvoje ir Europoje galiojančius norminius dokumentus, bei užtikrinta žaliavų kontrolė įmonėje.

Gamyboje naudojamos žaliavos turi atitikti maisto saugą reglamentuojančius teisės aktus ir jų reikalavimus, taip užtikrinant kepinų saugumą. Žaliavos turi atitikti:

- Lietuvos higienos normą HN 15:2005 „Maisto higiena“;
- Lietuvos higienos normą HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“;
- Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentą (ES) Nr. 1881/2006 nustatantį didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas;
- Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 396/2005 dėl didžiausių pesticidų likučių kiekių augalinės ir gyvūninės kilmės maiste ir pašaruose ar ant jų, kuriuo iš dalies keičiama Tarybos direktyva 91/414/EEB;
- Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 1333/2008 dėl maisto priedų su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais Komisijos reglamentu (ES) 2018/98;
- Komisijos Reglamentą (ES) Nr. 1129/2011, kuriuo iš dalies keičiamas Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 II priedas sudarant Sąjungos maisto priedų sąrašą;
- Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 1334/2008 dėl kvapiųjų medžiagų ir aromatinių savybių turinčių tam tikrų maisto ingredientų naudojimo maisto produktuose ir ant jų, kuriuo iš dalies keičiami Tarybos reglamentas (EEB) Nr. 1601/91, reglamentai (EB) Nr. 2232/96 ir (EB) Nr. 110/2008 bei Direktyva 2000/13/EB (OL 2008 L 354, p. 34);
- Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentą (ES) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos.

#### **Kvietiniai miltai**

Kvietiniai miltai viena pagrindinių duonos ir konditerijos kepinų žaliavų, apibrėžiami kaip produktas, gaunamas smulkiai sumalus paprastųjų kviečių ar kietųjų kviečių grūdus ir iš dalies pašalinus sėlenas ir gemalus [30].

Kvietiniai miltai turi atitikti ir tam tikrus reikalavimus, tokius kaip: kvapas būdingas kvietiniams miltams, be aitraus, pelėsių ar kitų pašalinių kvapų, be pašalinio kartaus ar rūgštaus skonio. Miltuose gali būti ne daugiau kaip 3 mg/kg metalo priemaišų. Negali būti užkrėtimo kenkėjais. Miltuose negali būti pašalinių ir mineralinių priemaišų, o drėgmės kiekis negali būti didesnis nei 15 % [30].

Taip pat kvietiniai miltai skirstomi į tipus (nurodo skaičius ir raidę) pagal pelenų ir šlapiojo glitimo kiekį (4.1 lentelė). Pelenų kiekis miltuose nurodomas skaičiais, o šlapiojo glitimo kiekis – raidėmis [30].

#### 4.1 lentelė. Kvietinių miltų skirstymas pagal tipus [30]

Pelenų kiekio rodiklis			Šlapiojo glitimo kiekio rodiklis		
Miltų nurodantis skaičius	Pelenų kiekis sausose medžiagose, %		Miltų nurodanti raidė	Šlapiojo glitimo kiekis, %	
	mažiausias	didžiausias		mažiausias	didžiausias
405	-	0,50	A	33	-
550	0,51	0,63	B	31	32
812	0,64	0,90	C	28	30
1050	0,91	1,20	D	25	27
1600	1,21	1,80	E	22	24
1700	-	2,10	F	19	21
			G	15	18

Rekonstruojamoje įmonėje naudojami kvietiniai 550C tipo miltai, kuriuose yra 0,51 – 0,63 % pelenų kiekis sausose medžiagose, o šlapiojo glitimo kiekis ne mažesnis kaip 28 % bei 550D tipo miltai, kuriuose yra 0,51 – 0,63 % pelenų kiekis sausose medžiagose, o šlapiojo glitimo kiekis ne mažesnis kaip 25 % [30]. Kvietiniai miltai laikomi maišuose, miltų laikymo sandėlyje esant  $18 \pm 2$  °C temperatūrai,  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgnumui, apsaugoti nuo tiesioginės saulės šviesos ir šilumos.

#### Ruginiai miltai

Ruginiai miltai viena pagrindinių duonos kepinių žaliavų, apibrėžiami kaip produktas, gaunamas smulkiai sumalus sėjamųjų rugių grūdus ir iš dalies pašalinus sėlenas ir gemalus [30]. Ruginiams miltams priskiriami pikliuoti ir sijoti ruginiai miltai. Rūpus ruginiai miltai – gaunami stambiai sumalus sėjamųjų rugių grūdus ir pašalinus nedidelį kiekį arba visai nepašalinus sėlenų [30]. Rūpiams ruginiams miltams priklauso pasijoti ir šveistiniai ruginiai miltai.

Ruginiai, kaip ir kvietiniai miltai turi būti ruginių miltų kvapo, be aitraus, pelėsių ar kitų pašalinių kvapų, be pašalinio kartaus ar rūgštaus skonio. Juose negali būti kenkėjų, ne daugiau kaip 3 mg/kg metalo priemaišų, be pašalinių ir mineralinių priemaišų, o drėgmės kiekis ne didesnis kaip 15 % [30].

Ruginiai ir ruginiai rūpūs miltai taip pat skirstomi į tipus pagal pelenų kiekį, kuris nurodomas skaičiais bei pateikiamas 4.2 lentelėje.

**4.2 lentelė. Ruginių ir rupių ruginių miltų skirstymas pagal tipą [30]**

Miltų pavadinimas	Tipą nurodantis skaičius	Pelenų kiekis procentais	
		Mažiausias	Didžiausias
Ruginiai miltai:			
Pikliuoti	600		Iki 0,60
Sijoti	700	0,61	0,75
	815	0,76	0,90
Rupūs ruginiai miltai:			
Pasijoti	997	0,91	1,10
	1150	1,11	1,30
	1370	1,31	1,60
	1740	1,61	1,80
Šveistiniai	1800	1,81	2,20

Rekonstruojamoje įmonėje naudojami sijoti ruginiai 700 tipo miltai ir rupūs pasijoti 997 tipo ruginiai miltai. Jie laikomi miltų laikymo sandėlyje maišuose,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgnumui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

**Cukrus**

Miltinėje konditerijoje cukrus yra viena pagrindinių žaliavų. Jis gaunamas iš cukranendrių ar cukrinių runkelių išskiriant iš jų sultis, kurios gryninamos cheminiu ir fiziniu būdu (išgarinamas vanduo, išskiriami kristalai). Chemine prasme cukrus yra disacharidas, sudarytas iš dviejų monosacharidų – gliukozės ir fruktozės [31].

Konditerijoje ir kitose maisto pramonės srityse naudojamas cukrus turi atitikti „Cukraus, skirto žmonės vartoti, gliukozės ir invertuoto cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techninio reglamento“ [32] reikalavimus, kurie pateikti 4.3 lentelėje. Pagal šį reglamentą taip pat cukrus apibrėžiamas kaip išvalyta ir kristalizuota aukštos kokybės sacharozė.

**4.3 lentelė. Cukraus kokybės rodikliai**

Rodikliai	Leistinos ribos
Invertuoto cukraus, % masės	$\leq 0,04$
Poliarizacija, °Z	$\geq 99,7$
Spalvos tipas, balai	$\leq 9$
Nuodžiūvis, % masės	$\leq 0,06$
Juslinės savybės	Baltos spalvos, bekvapiai, saldaus skonio kristalai

Rekonstruojamoje įmonėje naudojamas cukrus laikomas sandėlyje maišuose,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgnumui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos. Kadangi cukrus tirpus vandenyje, jis turi būti laikomas sausose patalpose.

### **Presuotos mielės**

Presuotos mielės viena svarbiausių žaliavų kepinių gamyboje. Jose gausu įvairių vitaminų ir mineralų: vitaminų B<sub>1</sub> (tiamino), B<sub>2</sub> (riboflavino), B<sub>3</sub> (niacino), B<sub>5</sub> (pantoteno rūgšties), B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub> (folio rūgšties) ir vitamino C, kalcio, geležies, magnio, mangano, gausu fosforo, natrio ir cinko. Mielėse taip pat yra apie 40 g / 100 g žaliavos angliavandenių, apie 8 g / 100 g žaliavos riebalų bei apie 40 g / 100 g žaliavos baltymų [33]. Presuotose mielėse yra apie 70 % drėgmės, o optimali temperatūra joms daugintis 30 – 35 °C.

Naudojamos mielės kepinių ruošinių atsistovėjimo ir kepimo metu juos kildina skaidydama cukrų į CO<sub>2</sub> bei etanolį, kuris suteikia kepiniams specifinį skonį. CO<sub>2</sub> kiekis priklauso nuo mielių kiekio ruošinyje, fermentinio aktyvumo, tešlos sudedamųjų dalių, pH, temperatūros. Jos taip pat atsparios šalčiui, todėl tešla ir kepinių ruošiniai gali būti šaldomi [34].

Presuotos mielės yra šviesiai gelsvos spalvos, būdingo joms skonio ir kvapo, o jų pagrindinis kokybės rodiklis – keliamoji galia.

Rekonstruojamoje įmonėje presuotos mielės laikomos dėžėse, šaldymo kameroje 2-5 °C temperatūroje.

### **Riebalai**

Duonos ir konditerijos kepinių receptūrose dažniausiai naudojami margarinai ar kiti specializuoti riebalai, kurie būtų kietos būsenos, gauti hidrinant augalinius aliejus. Tačiau tokiuose riebaluose yra didelis kiekis sočiųjų riebalų rūgščių ir riebalų rūgščių trans – izomerų. Be to į kepiniai skirtus riebalus dažnai dedami įvairūs maisto priedai (pvz. konservantai, stabilizatoriai, emulsikliai, kvapiosios medžiagos), kurių naudojimo kiekis ribojamas Komisijos reglamentu (ES) Nr. 1129/2011 ir Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (EB) Nr. 1334/2008.

Gaminant tešlą, jos struktūrinės ir mechaninės savybės lemia didelės molekulinės masės hidrofiliniai polimerai (baltymai, krakmolas, glitimas, pektinas ir t.t.) bei mažos molekulinės masės hidrofilinių ir hidrofobinių junginių (cukrų, riebalų, amino rūgščių) santykis ir savybės. Gaminant tešlą naudojamas vanduo sąveikauja su miltais suformuodamas glitimo karkasą, bet jei miltai padengti riebalais, glitimo karkaso formavimasis sutrikdomas, o iškeptas produktas yra traškesnis ir ne toks kietas. Jei riebalų kiekis tešloje didelis, norint gauti reikiamą konsistenciją, reikalingas nedidelis vandens kiekis, bei ribojamas glitimo formavimasis, tešlos brinkimas ir krakmolo želatinizacija. Tokia pagaminta tešla lengvai plyšta tempiant, joje silpni tarpusavio ryšiai bei yra plastikinės konsistencijos. Taip pat tešloje esant dideliame cukraus kiekiui, kepiniai vėstant riebalai neleidžia susidariusiems cukraus sirupams virsti kieta amorfine mase. Naudojami riebalai dėl geresnio tešlos aeravimo ir tirpimo burnoje daro miltinius gaminius minkštus ir suteikia jiems subtilų skonį [35].

**Margarinas.** Margarinas, tai maistiniai dirbtiniai riebalai, kurie yra sustingusios vandens ir riebalų smulkiadispersinės emulsijos pavidalu. Kambario temperatūroje jis kietokos, teplios konsistencijos. Skoniui ir kitomis fizinėmis savybėmis jis panašus į sviestą, bet turi mažiau nesočiųjų riebalų

rūgščių ir didesnės energinės vertės. Jis gaminamas iš augalinių riebalų, o jo sudėtyje nuo 10 iki 90 % riebalų [36]. Margarinas yra šviesiai geltonos spalvos su būdingu margariniui kvapu, vienalytės konsistencijos.

Margarinas yra skirstomas į kelis tipus pagal jų panaudojimą: kepimo, sluoksniavimo ir stalo margarinas. Stalo margarinas yra toks gaminys, kuris laikomas šaltoje vietoje ir iš jos išėmus iškart yra tepios konsistencijos. Kepimo margarinas puikiai tinka ne tik mielinei tešlai, bet ir trapijai tešlai. Šis margarinas kepiniams naudojamas dėl jo didelio plastiškumo, aukštos kremiškumo galios. Šioms savybėms pasiekti margarinas gaminamas iš aukšto lydymosi temperatūros riebalų ir skysto aliejaus mišinio. Margarino kreminė galia – savybė „paimti“ orą smulkiai suskaidytų burbuliukų pavidalu. Ši savybė lemia kepinio tūrį, lengvumą ir net jo skonį. Šio margarino drėgnis yra mažesnis nei stalo margarino. Sluoksniavimo margarinas naudojamas sluoksniuotiems kepiniams gaminti. Jis yra lygios tekstūros ir kietos konsistencijos, kad tešlos formavimo metu suformuotų plonus vientisus sluoksnius. Šis margarinas taip pat turi atlaikyti mechaninį apdirbimą ir valcavimą tešlos gamybos metu. Jis turi būti sausas ir be oro dalelių, kad būtų efektyvus sluoksniavimo poveikis (riebalų sluoksniai įsiterpę į tešlos sluoksnius). Šis margarinas gaminamas iš didelio kiekio aukštoje temperatūroje tirpių riebalų ir skysto aliejaus. [37]

Rekonstruojamoje įmonėje margarinas ir margarinas sluoksniuotiems gaminams laikomos dėžėse, šaldymo kameroje 2-5 °C temperatūroje.

**Rapsų aliejus.** Aliejus – tai augalų sėklų ir vaisių riebalai. Kambario temperatūroje dažniausiai skystos konsistencijos. Aliejai, kurių sudėtyje yra daugiau sočiųjų riebalų rūgščių, yra kieti (kietesni) ar tirštėja laikant šaldytuve [38]. Rapsų aliejus gaminamas iš rapsų sėklų (*Brassica napus* ir *Brassica campestris*), kuriose yra mažas eruko rūgšties kiekis. Tai sąlyginai bekvapis, gintarinės ar žalsvos spalvos aliejus, kurio savitasis tankis svyruoja tarp 0,912 – 0,920 g/cm<sup>3</sup>. Rapsų aliejuje gausu nesočiųjų riebalų rūgščių, todėl prieš naudojimą maisto produktams gaminti, jis hidrinamas. Jis yra dažnai naudojamas gaminti margariniui, pieno miltelių produktams ar gaminant tešlas [37].

Rekonstruojamoje įmonėje aliejus laikomas žaliavų sandėlyje 18 ± 2 °C temperatūroje, esant 70 ± 2 % santykiniam oro drėgnumui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Kiaušinių masė**

Kiaušinis, tai vienas maistingiausių maisto produktų, kurį sudaro apie 10 proc. lukšto, apie 60 proc. baltymo ir 30 proc. trynio. Kiaušiniuose yra apie 75 proc. vandens, 12 proc. baltymų ir 12 proc. riebalų, taip pat vitaminų ir mineralinių medžiagų [39].

Kiaušinių tryniai būna rutulio formos dėl juos gaubiančios plonos ir stiprios plėvelės, beveik pusė jo masės sudaro vanduo, o kitą pusę sudaro baltymai, riebalai ir nedidelė dalis angliavandenių. Jame gausu vitamino A, D, geležies, fosforo, kalcio, riboflavino ir tiamino. Kiaušinio baltymas, tai bespalvė, skaidri, drebučių konsistencijos masė. Jame yra 9 nepakeičiamos ir 9 pakeičiamos amino rūgštys, taip pat gausu mineralų: natrio, kalcio, geležies, fosforo, chloro, vario ir t.t., bei B grupės vitaminų [39].

Vištos kiaušiniai vidutiniškai sveria apie 50-60 g, o pagal svorį jie skirstomi į kategorijas: XL – labai dideli (73 g ir didesni); L- dideli (63-73 g), M – vidutiniai (53-63 g); S – maži (iki 53 g). Pagal klases kiaušiniai skirstomi į A ir B: A klasės kiaušiniai – lukštas ir odėlė po juo švarūs ir nepažeisti,

oro tarpas ne didesnis kaip 6 mm, baltymas švarus, skaidrus, drebučio tirštumo, be jokių pašalinių dalelių, kiaušinis neturi pašalinio kvapo, trynys be pašalinių dalelių, o B klasės kiaušiniai laikomi neatitinkantys A klasės kiaušinių reikalavimų [39].

Gaminant kiaušinių masę, kiaušiniai atskiriami nuo lukštų ir suplakami į vientisą homogenišką masę, pasterizuojami 60-70 °C temperatūroje ir supilstomi į sandarias hermetiškas pakuotes. Toks produktas saugus laikyti iki 28 dienų 4-5 °C temperatūroje. Ši kiaušinių masė turi atitikti Komisijos Reglamento (ES) Nr. 1441/2007 [40] reikalavimus: *Salmonella* - nėra 25 g; *Enterobacteriaceae* iki 10 ksv/g.

Rekonstruojamoje įmonėje kiaušinių masė laikoma dėžėse, šaldymo kameroje 2-5 °C temperatūroje.

### **Pieno milteliai**

Pieno milteliai gali būti skirstomi į: visiškai dehidratuotą pieną, sausasis labai riebus pienas, sausasis nenugriebtas pienas, sausasis iš dalies nugriebtas ir sausasis nugriebtas pienas. Visiškai dehidratuotas pienas yra sausa pieno gaminyje, kuriame yra ne daugiau kaip 5 % drėgmės ir gaunamas pašalinus vandenį iš pieno, grietinėlės ar šių gaminių mišinio. Sausasis labai riebus pienas yra dehidratuotas pienas, kuriame yra ne mažiau kaip 42 % pieno riebalų. Sausasis nenugriebtas pienas, tai dehidratuotas pienas, kuriame ne mažiau kaip 26 %, bet ne daugiau kaip 42 % pieno riebalų. Sausasis iš dalies nugriebtas pienas, tai dehidratuotas pienas, kuriame yra daugiau kaip 1,5 %, bet ne mažiau kaip 26 % pieno riebalų. Sausasis nugriebtas pienas yra dehidratuotas pienas, kuriame ne daugiau kaip 1,5 % pieno riebalų [41]. Pieno milteliai yra smulkūs sausi milteliai, gali būti ir nedidelis kiekis mažų gumulėlių, kurie lengvai subyra juos veikiant mechaniškai. Jie baltos spalvos, gali turėti šviesų atspalvį. Kvapas ir skonis būdingas šviežiam apdorotam pienui, be šalutinių kvapų ir prieskonių. Pieno miltelių titruojamasis rūgštingumas 20 – 21 °T [41].

Rekonstruojamoje įmonėje naudojami iš dalies nugriebto pieno milteliai, kurie laikomi žaliavų sandėlyje 18 ± 2 °C temperatūroje, esant 70 ± 2 % santykiniam oro drėgnumui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Valgomoji druska**

Valgomoji druska tai natrio chlorido kristalai, kurie yra pagrindinė visų rūšių druskų sudedamoji dalis (97-99 %). Ji naudojama gardinti maistą, prailgina produktų vartojimo laiką. Ji svarbi žmogaus organizmui, nes padeda smegenims perduoti signalus, palaiko skysčių balansą organizme. Yra išskiriamos šios druskos rūšys: joduota druska, rožinė Himalajų druska, pilkoji druska, smulkinta jūros druska, fleurdesel „jūros gėlė“, prancūziška jūros druska, dribsnių pavidalo druska, formentera skystoji ir rūkyta jūros druska [42].

Viena pagrindinių druskos funkcijų kepinuose: ji keičia skonį, gerina plutos spalvą, kontroliuoja mielių fermentacijos greitį ir fermentų aktyvumą. Taip pat druska stiprina glitimą, todėl jis tampa mažiau lipnus. Tešloje esant druskos, glitime būna daugiau vandens ir CO<sub>2</sub>, todėl tešla gali plėstis neplyšdama [43].



Rekonstruojamoje įmonėje naudojama joduota druska, laikoma žaliavų sandėlyje dėžėse,  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  temperatūroje, esant  $70 \pm 2\%$  santykiniam oro drėgniui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Kakavos milteliai**

Kakavos milteliai, tai produktas, pagamintas malant išspaudas, gautas presuojant nuvalytas, skrudintas, išlukštentas, sumaltas kakavos pupas, turintis ne daugiau kaip 9 % vandens ir kurio sausose medžiagose yra ne mažiau kaip 20 % kakavos sviesto. Kakavos miltelių sudėties ir kokybės reikalavimus reglamentuoja „Kakavos ir šokolado produktų techninis reglamentas“ [44]. Į kakavos miltelius gali būti dedama įvairių kvapiųjų medžiagų, kurios turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1334/2008 reikalavimus, ir kitų maisto priedų, kurių leidžiami vartoti kiekiai turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 reikalavimus. Kakavos miltelių mikrobinis užterštumas negali viršyti didžiausių leidžiamų mikrobino užterštumo lygių, pateiktų HN 26 „Maisto žaliavos ir produktai. Didžiausias leidžiamas mikrobino užterštumo lygis“. Teršalų koncentracijos kakavos milteliuose neturi viršyti Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (EB) Nr. 1881/2006 nustatytų leistinų koncentracijų.

Rekonstruojamoje įmonėje naudojama kakavos milteliai laikoma žaliavų sandėlyje, maišuose,  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  temperatūroje, esant  $70 \pm 2\%$  santykiniam oro drėgniui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Kmynai**

Paprastieji kmynai (*Carum carvi linn*) yra petražolių šeimos augalas, kilęs iš Europos ir vakarų Azijos. Kmynų sėklos turi specifinį kvapą ir aštrų skonį. Jos plačiai naudojamos maiste ir tradiciniuose vaistuose. Jie gali būti naudojami kaip prieskoniai įvairiuose maisto gaminiuose: duonoje, jogurte, marinuočiuose agurkuose, padažuose ir salotose. Nuo senų laikų kmynai buvo naudojami virškinimo sutrikimams gydyti, dėl savo antiulcerogeninių ir bakterinių savybių. Kmynų sėklų sudėtyje yra eterinių aliejų, flavanoidų, saponinų, alkaloidų ir baltymų. Kmynų sėklos naudojamos diabetui, širdies ir kraujagyslių ligoms ir hipertenzijai gydyti [45].

Rekonstruojamoje įmonėje naudojami kmynai laikoma žaliavų sandėlyje, maišuose,  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  temperatūroje, esant  $70 \pm 2\%$  santykiniam oro drėgniui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Kviečių glitimas**

Glitimo baltymai yra svarbūs sukuriant unikalią kvietinių kepinų kokybę, suteikiant tešlai geresnę vandens absorbciją, rišlumą, klampumą ir elastingumą. Glitimo baltymai suskirstyti į dvi pagrindines frakcijas, tai gliadinas ir gliuteninas. Abi frakcijos susideda iš baltymų, pasižyminčiu dideliu kiekiu glutamino ir prolino. Gliadinas daugiausiai sudarytas iš monomerinių baltymų, kurių molekulinė masė apie 28000-55000 Da, ir pagal skirtingas pirmines struktūras jie klasifikuojami į  $\alpha$  -,  $\beta$  -,  $\gamma$  -,  $\omega$  – tipus. Glutenino frakcija apima agreguotus baltymus, sujungtus disulfidiniais ryšiais, kurių molekulinė masė nuo 500000 iki 10 milijonų Da. Gluteninas skirstomas į mažos molekulinės masės gluteniną ir didelės molekulinės masės gluteniną. Nekoalentiniai ryšiai (vandeniliniai, joniniai, hidrofobiniai ryšiai) yra svarbūs gliadinų ir gluteninų agregacijai ir tešlos struktūros ir fizinių savybių įtvirtinimui [46].

Kviečių glitimas yra kreminės spalvos, skonis ir kvapas būdingas kvietiniams miltams, be pašalinių kvapų, smulkių miltelių pavidalu.

Rekonstruojamoje įmonėje naudojamas kviečių glitimas laikomas žaliavų sandėlyje, maišuose,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgniui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Miško uogų džemas**

Įvairūs džemai, uogienės dažnai naudojami ne tik buityje, bet ir konditerijoje (bandelėse, pyraguose), pieno produktuose (ledai, jogurtai) ir kituose maisto pramonės šakose. Naudojami įdarai taip pat gali būti ne tik vaisiniai (džemai, uogienės), bet ir kreminiai (vanilės, šokolado, karamelės, kondensuoto pieno, karamelizuoto saldinto sutirštinto pieno, citrininio kremo, varškės, jogurto ir sūrio įdarai) ir šokoladiniai ir riešutiniai įdarai (lazdynų, migdolų riešutų įdarai, aguoninis įdaras ir jo mišinys su riešutais, belgiško šokolado, šokolado ir riešutinio įdaro mišiniai ir kt.).

Džemas – tai želė konsistencijos mišinys, pagamintas iš cukraus, minkštimo ir/ar tyrės vienos rūšies vaisių arba dviejų ar kelių rūšių vaisių. Vaisių minkštimo ir/ar tyrės kiekis 1000 g gaminio pagaminti negali būti mažesnis nei 350 g visų rūšių vaisių. Tačiau juodųjų serbentų, erškėtuogių, cidonijų jis turi būti ne mažesnis nei 250 g, anakardžių – ne mažesnis nei 160 g, imbiero – ne mažesnis nei 150 g, pasifloros – ne mažesnis nei 60 g. Jame tirpių sausųjų medžiagų kiekis ne mažesnis kaip 60 %. Džemo kokybės reikalavimai nurodyti „Džemų ir panašių produktų techniniame reglamente“ [47].

Į žaliavą, naudojamą džemų gamybai, galima dėti sieros dioksido (E 220) arba sieros druskų (E 221, E 222, E 223, E 224, E 226, E 227 ir E 228). Į džemus gali būti dedama kvapiųjų medžiagų, kurios turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1334/2008 reikalavimus, ir kitų maisto priedų, kurių leidžiami vartoti kiekiai turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 reikalavimus.

Rekonstruojamoje įmonėje naudojamas miško uogų džemas laikomas žaliavų sandėlyje, statinėse,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgniui, apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumos.

### **Pieno rūgšties bakterijos**

Pieno rūgšties bakterijos yra sporų nesudarančios, anaerobinės bakterijos. Jos yra naudojamos gaminant raugą, suteikiant geresnes juslines savybes. Pieno rūgšties bakterijos taip skatina mielių aktyvumą. Jos gali būti skirstomos į [48]:

- Mezofilines (optimali vystymosi temperatūra 25-35 °C);
- Termofilines (40-50 °C);
- Homofermentines, kurios išskiria pieno rūgštį ir nedidelę dalį acto;
- Heterofermentinės, kurios išskiria pieno ir kitas lakias rūgštis, anglies dioksidą, vandenilį ir azoto dujas, etanolį.

Ruginės duonos gamyboje naudojamos termofilinės heterofermentinės pieno rūgšties bakterijos.

### **Vanduo**

Vanduo maisto pramonėje naudojamas ir kaip žaliava, bet ir kaip plovimo priemonė. Tiek maistui, tiek įrangos plovimui naudojamas vanduo turi atitikti Lietuvos higienos normą HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Joje nurodyti tokie geriamojo vandens vartojimo vietose mikrobiniai rodikliai: žarninės lazdelės (*Escherichia coli*) – neturi būti 100 ml mėginio tūrio, žarniniai enterokokai – neturi būti 100 ml mėginio tūrio. Geriamojo vandens saugos rodikliai pateikti 4.5 lentelėje.

**4.6 lentelė.** Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai [49]

Rodiklis	Ribinė vertė	Rodiklis	Ribinė vertė	Rodiklis	Ribinė vertė
Akrilamidas, µg/l	0,10	Cianidai, µg/l	50	Dieldrinas, µg/l	0,03
Stibis, µg/l	5,0	1,2-dichlorešanas, µg/l	3,0	Heptachloras, µg/l	0,03
Arsenas, µg/l	10	Epichlorhidrinas, µg/l	0,10	Heptachlorperoksidas, µg/l	0,03
Benzenas, µg/l	1,0	Fluoras, mg/l	1,5	Kiti pesticidai, µg/l	0,1
Benzo(a)pirenas, µg/l	0,01	Švinas, µg/l	10	Pesticidų sumas, µg/l	0,5
Boras, mg/l	1,0	Gyvsidabris, µg/l	1,0	Daugiacikliniai aromatiniai angliavandeniliai, µg/l	0,1
Bromatas, µg/l	10	Nikelis, µg/l	20	Selenas, µg/l	10
Kadmis, µg/l	5,0	Nitratas, mg/l	50	Tetrachlorešanas ir trichlorešanas, µg/l	10
Chromas, µg/l	50	Nitritas, mg/l	0,50	Haloformų suma, µg/l	10
Varis, mg/l	2,0	Aldrinas, µg/l	0,03	Vinilo chloridas, µg/l	0,5

### **Pakavimo medžiagos**

Projektuojamoje įmonėje duonos, batono, bandelių ir sluoksniuotų bandelių gaminiams pakuoti bus naudojami polietileniniai maišeliai, sausainiai pakuojami į PET dėžutes su dangteliu, o produkcija laikoma ir transportuojama specialiose duonos ir konditerijos gaminiams skirtose perforuotose plastikinėse dėžėse.

Pakuotės turi būti pagamintos iš medžiagų, atitinkančių Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1935/2004, su paskutiniais pakeitimais, padarytais Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (EB) Nr. 596/2009, ir Lietuvos higienos normos HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“, reikalavimus [50]:

- Būti inertiškos;
- Neleistų į maistą išsiskirti tokiam medžiagų kiekiui, kuri sukeltų pavojų žmonių sveikatai, ar nepriimtina pakeistų maisto sudėtį arba pablogintų jo juslinės savybes.

### **Ruginės tešlos ruošimo būdai**

Ruginė duona, tai populiarus kasdienio vartojimo produktas. Lietuvoje gaminamos ir populiaros yra ruginės, kvietinės ir mišrios ruginės – kvietinės duonos rūšys. Kepyklose dažniausiai gaminama ruginė duona su raugu ir plikiniu. Su plikiniu gaminamoje duonoje padaugėja cukraus, geresnės

skoninės savybės, minkštimo akytumas, plutos spalva, aromatas. Duona, gaminama su plikiniu ne taip greitai žiedėja, nes plikinyje esantas krakmolos yra susikleisterizavęs [48]. Šiuo metu įmonės vis dažniau atsisako tradicinių duonos kepinių ir renkasi duoną gaminti pagal naujas technologijas, naudojant įvairius maisto priedus, kurie intensyvina gamybos procesą, gerina tešlos konsistenciją ir gaminio skonį. Tradicinės gamybos duona yra vertingesnė sveikatos atžvilgiu, todėl svarbu išlaikyti jos gamybą ir neištumti iš rinkos.

Tradicinė ruginės duonos tešla gali būti ruošiama su skystu (70-80 % drėgnio) arba tirštu (45-50 % drėgnio) raugu. Dalis raugo naudojama tešlos maišymui, o kita dalis – nepertraukiamam raugo atnaujinimui. Pablogėjus raugo kokybei (sumažėjus raugo kėlimo galiai, rūgščių susidarymo greičiui) ar kepinio aromatai ir skoniui bei technologiniams rodikliams, atliekamas naujos raugo išvedimo ciklas. Skysti raugai labiau tinka mechanizuotai gamybai, leidžia intensyvinti gamybos technologinį procesą. Gaminant duoną su raugu, naudojami gamybiniai raugai, kurie gaunami kultivuojant pieno rūgšties bakterijas (pradinį raugą) ruginių miltų ir vandens suspensijos terpėje. Raugo gamyba susideda iš keturių stadijų, iki pasiekiamas 12-16 °N rūgštingumas tiršties ir 9-13 °N rūgštingumas skystiems raugams. Raugo atnaujinimas vyksta pridodant į raugą ruginių pasijotų miltų ir vandens, bei mišinį vėl raugiant, kol susidaro reikiamas rūgščių kiekis ir mikrofloros sudėtis atsistato [48].

Ruošiant tešlą su raugu ir plikiniu, pradžioje plikinyje apcukrinimas, susidarant gliukozės, maltozės ir dekstrinų mišiniui, kuris yra puiki mitybos terpė mielėms ir pieno rūgšties bakterijoms. Plikinio gamybos metu taip pat vyksta sudėtingi biocheminiai ir fiziniai procesai, kurių metu pakinta krakmolos ir baltymai. Apcukrintas plikinyje užraugiamas paruoštu raugu. Su mezofiliniu raugu rauginama 30 °C temperatūroje, o termofiliniu – 37-40 °C temperatūroje iki 12 h, kol pasiekia 11 °N rūgštingumą. Raugė esančios pieno rūgšties bakterijos suteikia kepiniai specifinį aromatą ir skonį. Taip pat dėl jų veiklos pagerėja minkštimo tekstūros savybės, duona lėčiau žiedėja [48].

Ruošiant saldų plikinį, ruginiai pasijoti miltai maišomi su karštu vandeniu (95-98 °C), taip pat gali būti dedami kmynai ir salyklos. Šiame etape vyksta krakmolo kleisterizacija bei veikia amilolitiniai miltų fermentai. Krakmolos veikiamas fermentų suskaidomas iki maltozės. Plikinio apcukrinimas trunka 1,5-2 h, kol temperatūra pasiekia 35-36 °C temperatūrą [48].

Atliekant rekonstrukciją, skaičiavimams kaip tipinis gaminys pasirinkta ruginė duona su raugintu plikiniu. Ruginės duonos gamybos technologinė schema pateikta 4.1 paveiksle. Pagrindiniai duonos gamybos etapai:

*Žaliavų svėrimas ir dozavimas.* Ruginiai pasijoti 997 tipo ir ruginiai sijoti 700 tipo miltai sijojami miltų sijotuvu Smok (Masz Gliwice, Lenkija) ir dozuojami miltų dozatoriumi Loss – in – weight (Jauhetechnikka, Suomija). Kmynai, druska, presuotos mielės ir cukrus sveriami pagal receptūroje nurodytus kiekius. Vanduo dozuojamas ir šildomas automatinio vandens dozatoriumi DOX 25 (STM products, Italija) iki 85 – 95 °C temperatūros.

*Plikinio ruošimas ir apcukrinimas.* Ruošiant tirštą plikinį, į maišyklės su išstumiamu kubilu Kronos 200 Pro (WP - Kemper, Vokietija) kubilą supilamas 85-95 °C temperatūros vanduo, kmynai, po to ruginiai pasijoti 997 tipo miltai. Viskas maišoma iki vienalytės masės, kurios temperatūra 65 ± 2 °C. Plikinyje paliekamas 2 h apcukrinimui. Apcukrinimo metu plikinyje atvėsta iki 36-38 °C temperatūros.

*Rauginto plikinio ruošimas.* Į saldų plikinį pilama palikta dalis ankstesnės gamybos rauginto plikinio dalis. Viskas išmaišoma iki vienalytės masės. Plikinys rauginamas 4 h, kol pasiekia 7-8 °N rūgštingumą. ½ rauginto plikinio naudojama tešlai ruošti, o kita ½ rauginto plikinio paliekama sekančiai saldaus plikinio porcijai užraugti.

*Tešlos ruošimas.* Į ½ rauginto plikinio sudedami likę ruginiai pasijoti 997 tipo ir sijoti 700 tipo miltai, druska, cukrus, presuotos mielės, vanduo. Tešla maišoma apie 30 minučių, kol nelieka sausų miltų. Tešla rauginama 3 h,  $30 \pm 2$  °C temperatūroje.

*Tešlos dalinimas.* Tešla rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija) dalijama į 5 kg kepinio ruošinius, sudedama į paruoštas 20x60x5 cm metalines skardas. Paviršius išlyginamas suvilgyta vandeni ranka. Formos su kepinų ruošiniais sudedamos į vežimėlius.

*Kildinimas.* Duonos kepalai kildinami kildinimo spintoje Cella dat tech 1 (M.C.E. meccanica, Italija) 30-40 minučių, 38 °C temperatūroje, esant 72 % santykiniam oro drėgniui.

*Kepimas ir aušinimas.* Kepama padinėje krosnyje B-1400 (Sveba – Dahlen, Švedija) 40 min, esant 240 °C temperatūrai, po to temperatūra pažeminama iki 185 °C ir kepama dar 90 minučių. Duonos vidaus temperatūra turi siekti 96 °C. Iškepę duonos kepalai ataušinami aušinimo patalpoje iki kambario temperatūros, trukmė - apie 3 h.

*Pjaustymas, pakavimas ir ženklinimas.* Ataušinti duonos kepalai dalijami į 5 dalis (po 1 kg) ir raikomi įrenginiu Allround mef-plus (Wabama, Vokietija). Suraikyta duona išimama iš įrenginio ir tikrinama metalo detektoriumi THS/21E (Ceia, Italija), vėliau supakuojama į polietilinius maišelius po 0,5 kg pusiau automatinio pakavimo įrenginiu SPA-3000 (Mech-Mas, Lenkija), kuris taip pat uždaro (klipsuoja) maišelius ir užrašo duomenis (datatorius) ant uždarymo plastikinės plokštelės. Duona ženklinama pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [51] reikalavimus, kad informacija apie produktą būti tiksli, aiški ir vartotojui lengvai suprantama. Ženklinant nurodoma:

- Maisto produkto pavadinimas;
- Sudedamųjų dalių sąrašas;
- Maisto produktai, sukeliantys alergiją;
- Tam tikrų sudedamųjų dalių ar jų kategorijų kiekis;
- Maisto produkto grynasis kiekis;
- Minimalus tinkamumo vartoti terminas;
- Laikymo ir (arba) vartojimo sąlygos;
- Verslo operatoriaus ar įmonės pavadinimas ir adresas, kilmės šalis ar vieta;
- Maistingumo deklaracija.

*Laikymas ir gabenimas.* Supakuoti kepiniai laikomi ir gabenami laikantis Lietuvos higienos normos HN15:2005 „Maisto higiena“ [52] reikalavimų. Ruginė duona įmonėje laikomi ne ilgiau kaip 24 h, esant  $18 \pm 2$  °C temperatūroje ir  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgniui, tinkamumo vartoti trukmė - 5 paros. Kepiniai gabenami pritaikytomis transporto priemonėmis, kurios turi būti tvarkingos, švarios, sausos, bei transportavimo metu ant produktų paviršiaus negali patekti žmogui žalingų mikroorganizmų. Ruginės duonos gamybos schema pateikta 4.1 paveiksle.

Ruginės duonos kokybės rodikliai turi atitikti nurodytus „Duonos ir pyrago kepinių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techniniame reglamente“ [53]:

- Paviršius neapdeges, be didelių pūslių, viršutinė pluta neatšokusi; gali būti šiek tiek miltuotas, matinis arba blizgantis; šiek tiek sutrūkinėjęs;
- Kvapas ir skonis būdingas šios rūšies kepiniams, be pašalinio kvapo ir skonio;
- Minkštimo tekstūra akyta, šiek tiek lipni, be didesnių kaip 3 cm skersmens tuštymių, neišmaišymo, susmegimo žymių, pjaunant gali šiek tiek trupėti;
- Minkštimo drėgnis iki tinkamumo vartoti pabaigos ne didesnis kaip 50 %.
- Minkštimo rūgštingumas ir akytumas – pagal receptūros reikalavimus;
- Cukraus, perskaičiuoto į sausąsias medžiagas pagal sacharozę, kiekis – pagal receptūros reikalavimus, atsižvelgiant į leidžiamus nuokrypius –  $\pm 1$  %.

Duonos mikrobiologiniai kriterijai turi atitikti Komisijos reglamento (EB) Nr. 2073/2005 ir Lietuvos higienos normos HN 26:2006 reikalavimus. Teršalų koncentracijos duonoje neturi viršyti Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (EB) Nr. 1881/2006 nustatytų leistinų koncentracijų.

### **Kvietinės tešlos ruošimo būdai**

Kvietinės tešlos galimi šie technologiniai paruošimo būdai:

- *Vienfazis.* Tai greitas ir ekonomiškasis tešlos ruošimo būdas, kai kartu maišomi visi receptūroje naudojami miltai, vanduo, mielės ir kitos žaliavos. Tačiau šiuo būdu maišoma tešla dažnai nepasiekia reikiamų reologinių savybių, o kepinys – minkštimo akytumo ar tūrio, todėl naudojami įvairūs priedai, kurie pagerina kepinių kokybę [54].
- *Dvifazis.* Šiuo būdu gaminama tešla su įmaišu, įmaišui naudojant tik dalį receptūroje apskaičiuotų miltų, vandens ir (ar) kitų žaliavų. Įmaišas fermentuojamas 4-8 valandas, priklausomai nuo norimo kepinio skonio ir aromato. Vėliau įmaišas sumaišomas su likusiomis žaliavomis ir gaunama galutinė tešla, kuri vėliau formuojama, kildinama ir kepama [53].

**Batonai.** Skaičiavimams kaip tipinis gaminytis pasirinktas pieniškas batonas, kurio tešla gaminama viefaziu būdu. Batono gamybos technologinė schema pateikiama 4.2 pav. Pagrindiniai batono gamybos etapai:

*Žaliavų svėrimas ir dozavimas.* Kvietiniai 550C tipo miltai sijojami miltų sijotuvu Smok (Masz Gliwice, Lenkija) ir dozuojami miltų dozatoriumi Loss – in – weight (Jauhetekniikka, Suomija). Pagal receptūrą reikalingi cukraus, presuotų mielių, druskos, kviečių glitimo, rapsų aliejaus ir pieno miltelių kiekiai sveriami rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija). Vanduo dozuojamas automatinio vandens dozatoriumi DOX 25 (STM products, Italija).

*Tešlos maišymas.* Pasvertos žaliavos sudedamos į tešlos maišymo mašiną TSE M (Esmach, Italija) ir tešla maišoma 2 min lėtu ir 8 min greitu režimu. Tešlos temperatūra 27 -29 °C.

*Tešlos dalinimas, ruošinių formavimas ir atsistovėjimas.* Išmaišyta tešla išverčiama į tešlos dalintuvą SV110 (Turri, Ispanija), kuris tešlą padalina į 417 g sveriančius kepinių ruošinius. Kiekvienas ruošinys dalintuvo transporteriu paduodamas į apvalintuvą Tallround HDS (Benier, olandija), kuriama suapvalinamas. Suapvalinti ruošiniai paduodami ant atsistovėjimo konvejerio IPP 1/60 Multi (Glimek, Švedija), kuriame išbūna apie 15 min. Atsistovėję ruošiniai patenka į

formavimo įrenginį MO300 (Glimek, Švedija), kur susukami į 250 mm ilgio ir 100 mm pločio ruošinius. Ruošiniai sudedami ant kepimo skardų po 8 vienetus ir jų paviršiuje padaromos įpjovos. Skardos su kepinių ruošiniais sudedamos į vežimėlius.

*Kildinimas.* Kepinių ruošiniais kildinami 50-60 min kildinimo spintoje Cella dat tech 1 (M.C.E. Meccanica, Italija), esant 38 °C temperatūrai ir 72 % santykiniam oro drėgnumui.

*Kepimas ir aušinimas.* Pakilę kepinių ruošiniai kepami rotacinėje krosnyje B-1400 (OK tech, Vokietija) 230 °C temperatūroje, paduodama garus 15 s, kepimo trukmė – 15 min Iškepę batonai ataušinami aušinimo patalpoje iki kambario temperatūros, aušinimo trukmė – apie 1 h.

*Pjaustymas, pakavimas ir ženklinimas.* Batonai raikomi įrenginiu Slicer (Mech-Masz, Lenkija) į 17 riekučių ir tikrinama metalo detektoriumi THS/21E (Ceia, Italija), vėliau pakuojami į polietileningus maišelius pusiau automatinio pakavimo įrenginiu SPA-3000 (Mech-Masz, Lenkija), kuris taip pat uždaro (klipsuoja) maišelius ir užrašo duomenis (datatorius) ant uždarymo plastikinės plokštelės. Batonai ženklinami pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [51] reikalavimus.

*Laikymas ir gabenimas.* Supakuoti batonai laikomi ir gabenami laikantis Lietuvos higienos normos HN15:2005 „Maisto higiena“ [52] reikalavimų. Batonai įmonėje laikomi ne ilgiau kaip 24 h, 18 ± 2 °C temperatūroje, esant 70 ± 2 % santykiniam oro drėgnumui, tinkamumo vartoti trukmė – 5 paros.

**Mielinės bandelės ir pyragai.** Skaičiavimams kaip tipinis gaminys pasirinktos plėšomos mielinės bandelės, kurių tešla gaminama vienfaziu būdu. Bandelių gamybos technologinė schema pateikta 4.3 pav. Pagrindiniai jų gamybos etapai yra šie:

*Žaliavų svėrimas ir dozavimas.* Kvietiniai miltai 550C siojami miltų sijotuvu Smok (Masz Gliwice, Lenkija) ir dozuojami miltų dozatoriumi Loss-in-weight (Jauhetekniikka, Suomija). Pagal receptūrą reikalingi rapsų aliejaus, kiaušinių masės, cukraus, presuotų mielių ir pieno miltelių kiekiai sveriami rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija). Vanduo dozuojamas automatinio vandens dozatoriumi DOX 25 (STM Products, Italija).

*Tešlos maišymas ir brandinimas.* Pasvertos žaliavos sudedamos į tešlos maišymo mašinos B60 (Bagmasz, Lenkija) kubilą ir maišoma 143 aps./min greičiu 12-15 min. Tešlos temperatūra 27-29 °C. Tešla paliekama atsistovėti 30 min.

*Formavimas.* Atsistovėjusi tešla rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija) dalinama į apie 2,6 kg tešlos gabalus, kurie dedami ant pusiau automatinio dalintuvo-apvalintuvo SPA 30 SA (Vitella, Italija) padėklo. Jame suformuojami 27 bandelių ruošiniai, kurių svoris apie 100 g. Bandelių ruošiniai dedami ant kepimo skardų po 9 vnt. į ilgį ir 3 vnt. į plotį. Skardos su bandelių ruošiniais sudedamos į vežimėlius.

*Kildinimas.* Bandelių ruošiniais kildinami 50-70 min kildinimo spintoje Cella dat tech 1 (M.C.E. meccanica, Italija), esant 38 °C temperatūrai ir 72 % santykiniam oro drėgnumui.

*Kepimas ir aušinimas.* Kepama 30 min. rotacinėje kepimo krosnyje B-1400 (OK tech, Vokietija) 180 °C temperatūroje. Iškeptos bandelės sudedamos į vežimėlius ir aušinamos aušinimo patalpoje iki kambario temperatūros, aušinimo trukmė – apie 1 h.

*Pakavimas ir ženklinimas.* Ataušintos bandelės pakavimo skyriuje išimamos iš skardų ir tikrinamos metalo detektoriumi THS/21E (Ceia, Italija), vėliau po 6 bandeles pakuojamos į polietileningus

maišelius pusiau automatiniu pakavimo įrenginiu SPA-3000 (Mech-Masz, Lenkija), kuris taip pat uždaro (klipsuoja) maišelius ir užrašo duomenis (datatorius) ant uždarymo plastikinės plokštelės. Pakuotės su bandelėmis ženklinamos pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [50] reikalavimus.

*Laikymas ir gabenimas.* Supakuotos bandelės laikomos ir gabenamos laikantis Lietuvos higienos normos HN15:2005 „Maisto higiena“ [51] reikalavimų. Bandelės įmonėje laikomos ne ilgiau kaip 24 h,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgnumui, tinkamumo vartoti trukmė – 5 paros.

**Sluoksniuotos bandelės.** Skaičiavimams kaip tipinis gaminy pasirinktos sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemo įdaru, kurių tešla gaminama vienfaziu būdu. Sluoksniuota tešla iš kitų tešlų skiriasi savo struktūra, kuri sudaryta iš tarpusavyje sujungtų plonų tešlos lapelių. Sluoksniuotai tešlai geriausia naudoti stiprų glitimą turinčius miltus, tada tešla būna tasi, kočiojama tempiasi, netrūkinėja, o riebalai tinka tokie, kuriuose mažai drėgmės. Vanduo pilamas kuo šaltesnis, kad netirpdyti riebalų [55]. Sluoksniuotų bandelių gamybos technologinė schema pateikta 4.4 pav. Pagrindiniai sluoksniuotų bandelių gamybos etapai:

*Žaliavų svėrimas ir dozavimas.* Kvietiniai miltai 550C tipo sijojami miltų sijotuvu Smok (Masz Gliwice, Lenkija) ir dozuojami miltų dozatoriumi Loss-in-weight (Jauhetechnikka, Suomija). Pagal receptūrą reikalingi cukraus, presuotų mielių, druskos, kviečių glitimo ir margarino kiekiai sveriami rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija). Vanduo dozuojamas automatiniu vandens dozatoriumi DOX 25 (STM Products, Italija).

*Tešlos maišymas ir brandinimas.* Tešlos maišymui naudojama maišyklė MPM20 (Maxima, Olandija). Pasvertos ir į maišyklę sudėtos žaliavos maišomos 10 min, stebint kad tešlos temperatūra neviršytų 25 °C. Išmaišyta tešla paliekama atsistovėti 10-15 min.

*Tešlos dalinimas ir sluoksniavimas.* Tešla rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija) dalinama į gabalus po 1 kg ir kočiojama mechaniniu tešlos kočiojimo įrenginiu Easy 600 (Kemplex, Italija) iki 8 mm storio tešlos lakšto. Ant tešlos lakšto vidurio dedamas margarinas ir lakštas užlankstomas kaip vokelis. Tada vėl kočiojama iki 8 mm storio, lenkiama į 3 dalis ir vėl kočiojama iki 8 mm storio. Po to lenkiama į 4 dalis ir kočiojama iki 3 mm storio lakšto.

*Bandelių ruošinių formavimas.* Iškočiotas tešlos lakštas susukamas ant specialiai tešlai pernešti naudojamo strypo ir uždedamas ant bandelių ruošinių pjaustymo mašinos HDR-850 (Haidier, Kinija), kuris tešlos lakštą supjausto į trikampių. Ant trikampio platesnės dalies dedamas miško uogų džemo įdaras ir sukama tešlos smaigalio link. Suformuoti bandelių ruošiniai dedami ant kepimo skardų ir į vėžimėlius.

*Kildinimas.* Bandelių ruošiniai 60 min kildinami kildinimo spindoje Cella dat tech 1 (M.C.E. Meccanica, Italija), esant 38 °C temperatūrai ir 72 % santykiniam oro drėgnumui.

*Kepimas ir aušinimas.* Kepama 15 min pakopinėje kepimo krosnyje D-42E (Sveba – Dahlen, Švedija) 200 °C temperatūroje, paduodant garus 3 s. Iškeptos bandelės ataušinamos aušinimo patalpoje iki kambario temperatūros, aušinimo trukmė – apie 0,5 h.

*Pakavimas ir ženklinimas.* Atvėsintos sluoksniuotos bandelės pakavimo skyriuje tikrinamos metalo detektoriumi THS/21E (Ceia, Italija), vėliau pakuojamos po dvi bandeles į polietileningus maišelius



pusiau automatiniu pakavimo įrenginiu SPA-3000 (Mech-Masz, Lenkija), kuris taip pat uždaro (klipsuoja) maišelius ir užrašo duomenis (datatorius) ant uždarymo plastikinės plokštelės. Pakuotės su bandelėmis ženklinamos pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [51] reikalavimus.

*Laikymas ir gabenimas.* Supakuotos sluoksniuotos bandelės laikomos ir gabenamos laikantis Lietuvos higienos normos HN15:2005 „Maisto higiena“ [52] reikalavimų. Bandelės įmonėje laikomos ne ilgiau kaip 24 h,  $18 \pm 2$  °C temperatūroje, esant  $70 \pm 2$  % santykiniam oro drėgnumui, tinkamumo vartoti trukmė – 5 paros.

Kvietinių pyrago kepinų kokybės rodikliai turi atitikti nurodytus „Duonos ir pyrago kepinų apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techniniame reglamente“ [53]:

- Paviršius neapdegęs, be didelių pūslių, viršutinė pluta neatšokusi; su įpjovų žymėmis arba lygus; gali būti šiek tiek miltuotas, matinis arba blizgantis; šiek tiek sutrūkinėjęs; gali būti su sulipimo žymėmis, jei tai numatyta technologijos instrukcijoje;
- Kvapas ir skonis būdingas šios rūšies kepiniams, be pašalinio kvapo ir skonio;
- Minkštimo tekstūra akyta, lengvai paspaudus pirštais, greitai atgaunanti pirmąją būseną; be neišmaišymo, susmegimo žymių, pjaunant gali šiek tiek trupėti; kepiniai su įdarais gali turėti tuštymių; sluoksniuotos tešlos pyrago kepinų minkštimas sluoksniuotas, sluoksniai lengvai atsiskiriantys;
- Minkštimo drėgnis iki tinkamumo vartoti pabaigos nuo 30 iki 45 %.
- Minkštimo rūgštingumas ir akytumas – pagal receptūros reikalavimus;
- Cukraus, perskaičiuoto į sausąsias medžiagas pagal sacharozę, ir riebalų, perskaičiuotų į sausąsias medžiagas, kiekiams – pagal receptūros reikalavimus, atsižvelgiant į leidžiamus nuokrypius – atitinkamai,  $\pm 1$  % ir  $\pm 0,5$  %.

Pyrago kepinų mikrobiologiniai kriterijai turi atitikti Komisijos reglamento (EB) Nr. 2073/2005 ir Lietuvos higienos normos HN 26:2006 reikalavimus. Teršalų koncentracijos neturi viršyti Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (EB) Nr. 1881/2006 nustatytų leistinų koncentracijų.

### **Miltinės konditerijos gaminių gamyba**

Miltinės konditerijos gaminys – tai gaminys iš miltų ar kitų grūdų produktų, dažniausiai turintis daug cukraus, saldiklių. Paprastai gaminamas iš kepto miltinės konditerijos pusgaminių ir apdailos pusgaminių [55].

Miltinės konditerijos kepiniams gaminti naudojamos tešlos skirstomos į baltyminę riešutinę (ruošiama maišant smulkintų riešutų, cukraus ir miltų masę su išplaktais kiaušinių baltymais ar jų produktais), biskvitinę (ruošiama smarkiai su cukrumi suplaktus kiaušinius sumaišant su miltais ir kitomis žaliavomis), kapotą (ruošiama kapojant ilgu peiliu miltus su sviestu ar kitais riebalais, kiaušiniams ir kitomis receptūroje numatytomis žaliavomis, kol nelieka sausų miltų), meduolinę (kurios sudėtyje yra medaus (natūralaus ar dirbtinio) arba invertuotojo cukraus sirupo ir pridėti įvairių prieskonių), plikytą (ruošiama užplikant miltus ir cukrų (arba be cukraus) verdančiu skysčiu su jame ištirpintais riebalais, po to atvėsintą masę sumaišant su kiaušiniams ir kitomis receptūroje numatytomis žaliavomis), sluoksniuotą (kuri buvo atšaldyta, po to daug kartų kočiojama, sluoksniuojant sviestu ar kitais riebalais), trapią (kurios sudėtyje yra daug cukraus, riebalų ir kiaušinių, suteikiančių jai plastiškumą, o kepiniams – trapumą) [55].

**Sausainiai.** Skaičiavimams kaip tipinis gaminys pasirinkti trapios tešlos kakaviniai sausainiai. Trapi tešla yra riebi ir kaloringa, tarsi padaryta iš smėlio dalelių. Ji gali būti kieta arba minkšta, arba pusiau trapi. Kietą tešlą galima kočioti, ji yra plastiška, 18-20 % drėgnio. Minkšta tešla – tepios konsistencijos, todėl jos ruošiniai kepama formose ar formuojama nusodinimo būdu konditeriniu maišeliu. Trapios tešlos ruošimui naudojami silpno glitimo miltai, kad kepiniai nebūtų per kieti, riebalai suteikia gaminiui trapumo, o kiaušiniai padidina tešlos rišlumą [55]. Kakavinių trapių sausainių gamybos technologinė schema pateikta 4.5 pav. Sausainių gamybos etapai:

*Žaliavų svėrimas ir dozavimas.* Kvietiniai miltai 550D sijojami miltų sijotuvu Smok (Masz Gliwice, Lenkija) ir dozuojami miltų dozatoriumi Loss-in-weight (Jauhetechnikka, Suomija). Pagal receptūrą reikalingi cukraus, margarino, kakavos ir kiaušinių masės kiekiai sveriami rankiniu būdu svarstyklėmis HS7600P (Kern & Sohn, Vokietija).

*Tešlos maišymas.* Tešla ruošama maišymo mašinoje SM-401 (Sinmag, Belgija). Margarinas išplakamas su cukrumi (15 min), sudedama kiaušinių masė ir plakama iki purumo (10 min). Sudedami kvietiniai miltai, kakava ir lėtai išmaišoma (5 min).

*Formavimas.* Paruošta tešla sudedama į formavimo įrenginį Baby drop maxx (Mimac, Italija). Sausainių ruošiniai formuojami ant skardų nusodinimo būdu, naudojant lygius antgalius. Skardos su sausainių ruošiniais dedami į vėžimėlius.

*Kepimas ir aušinimas.* Sausainiai 10 min kepami rotacinėje krosnyje B-1400 (OK Tech, Vokietija) 220 °C temperatūroje. Iškepti sausainiai ataušinami aušinimo patalpoje iki kambario temperatūros, aušinimo trukmė – apie 0,5 h.

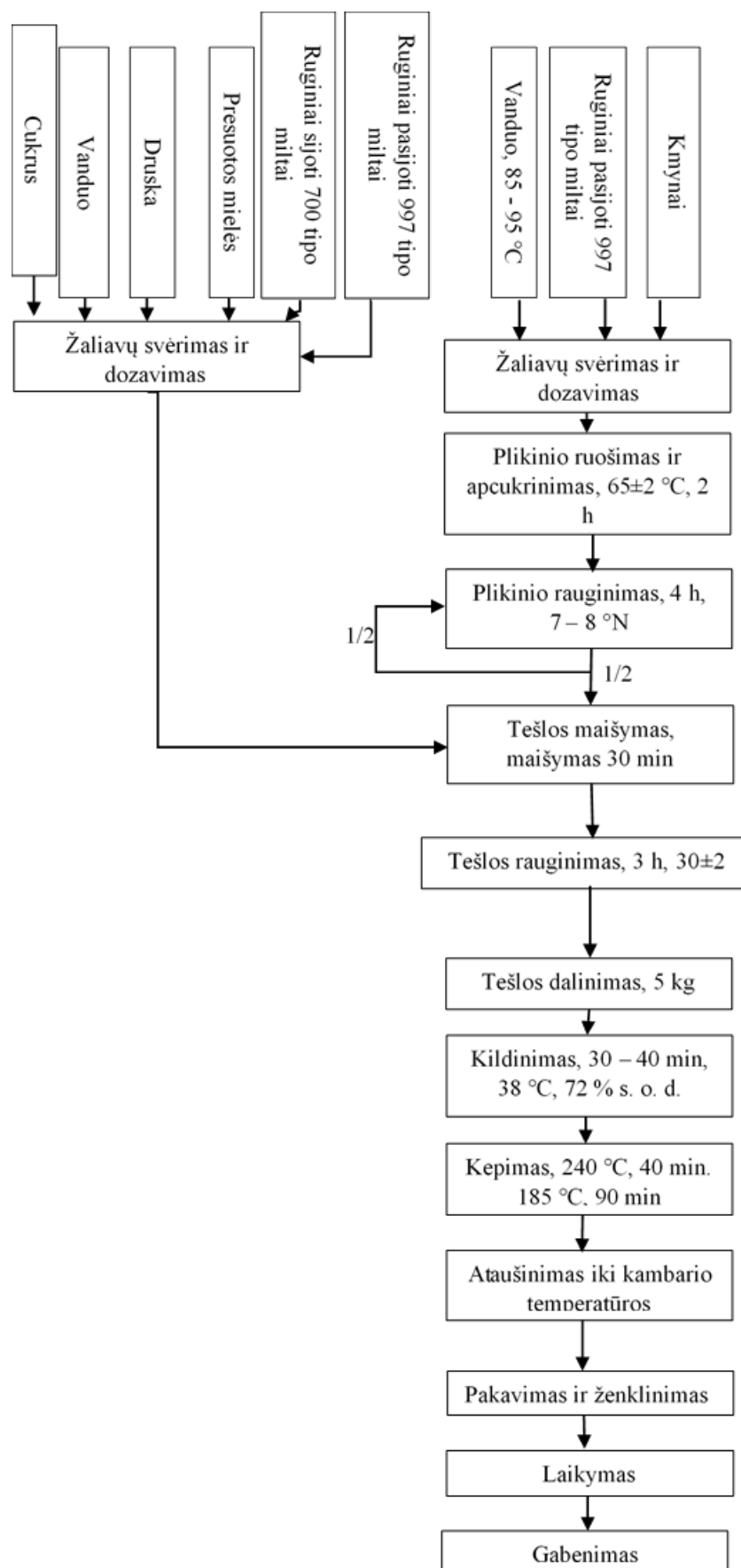
*Pakavimas ir ženklinimas.* Atvėsinti sausainiai pakavimo skyriuje rankiniu būdu svarstyklėmis SM-500 (Digi, Singapūras) fasuojami po 300 g į OPS dėžutes ir tikrinami metalo detektoriumi THS/21E (Ceia, Italija). Pakuotės su sausainiais ženklinamos pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [50] reikalavimus.

*Laikymas ir gabenimas.* Supakuoti sausainiai laikomi ir gabenami laikantis Lietuvos higienos normos HN15:2005 „Maisto higiena“ [51] reikalavimų. Sausainiai įmonėje laikomi ne ilgiau kaip 24 h, 18 ± 2 °C temperatūroje, esant 70 ± 2 % santykiniam oro drėgnumui, tinkamumo vartoti trukmė – 30 parų.

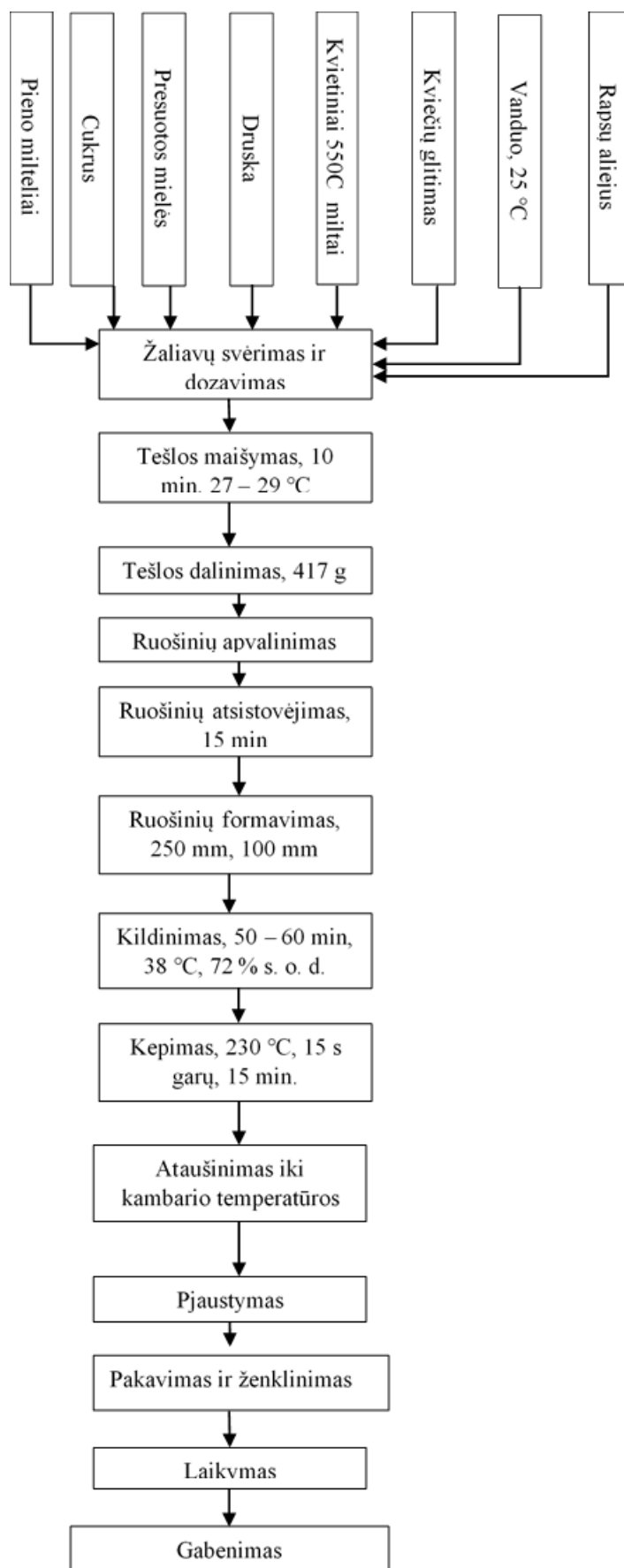
Sausainių kokybės rodikliai turi atitikti nurodytus „Miltinės konditerijos gaminių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techniniame reglamente“ [55]:

- Paviršius neapdegęs, paviršiuje esantys piešiniai arba užrašai turi būti aiškūs; gali būti gruoblėtas ir šiek tiek įtrūkęs; su gaminio technologijos instrukcijoje numatytais papuošimais arba be jų;
- Forma numatyta kepinio receptūroje ir būdinga atitinkamos rūšies gaminiams;
- Kvapas ir skonis būdingas atitinkamos sudėties kepiniams, be pašalinio kvapo ir skonio;
- Minkštimo tekstūra trapi, būdinga atitinkamos rūšies ir sudėties gaminiams bei numatyta gaminio technologijos instrukcijoje;
- Fizikiniai ir cheminiai rodikliai: cukraus kiekis, išreikštas sacharozė ir perskaičiuotas į sausąsias medžiagas, 2,5 %; riebalų kiekis, perskaičiuotas į sausąsias medžiagas, 2,5 %; turi atitikti receptūroje nurodytas normas ir leidžiamus nuokrypius.

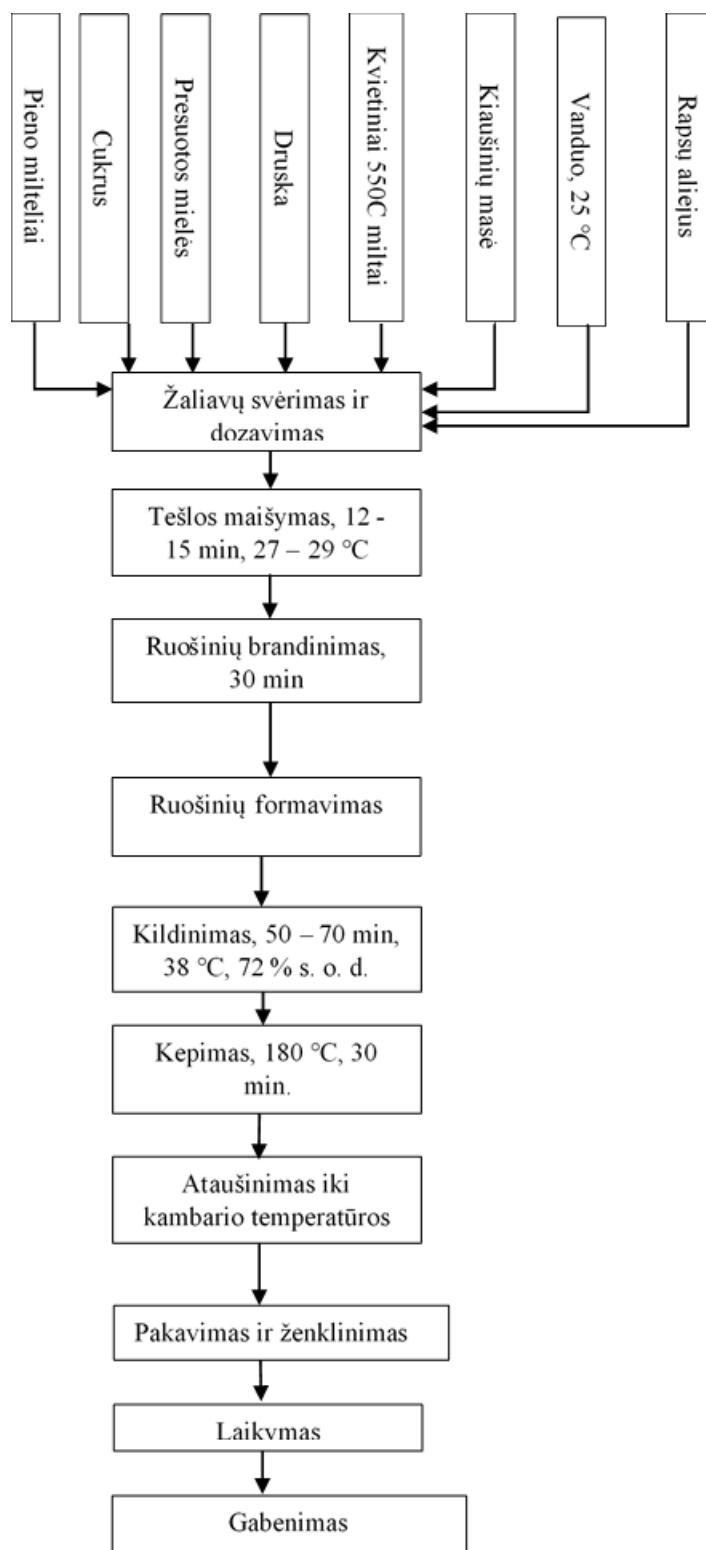
Pyrago kepinių mikrobiologiniai kriterijai turi atitikti Komisijos reglamento (EB) Nr. 2073/2005 ir Lietuvos higienos normos HN 26:2006 reikalavimus. Teršalų koncentracijos neturi viršyti Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (EB) Nr. 1881/2006 nustatytų leistinų koncentracijų.



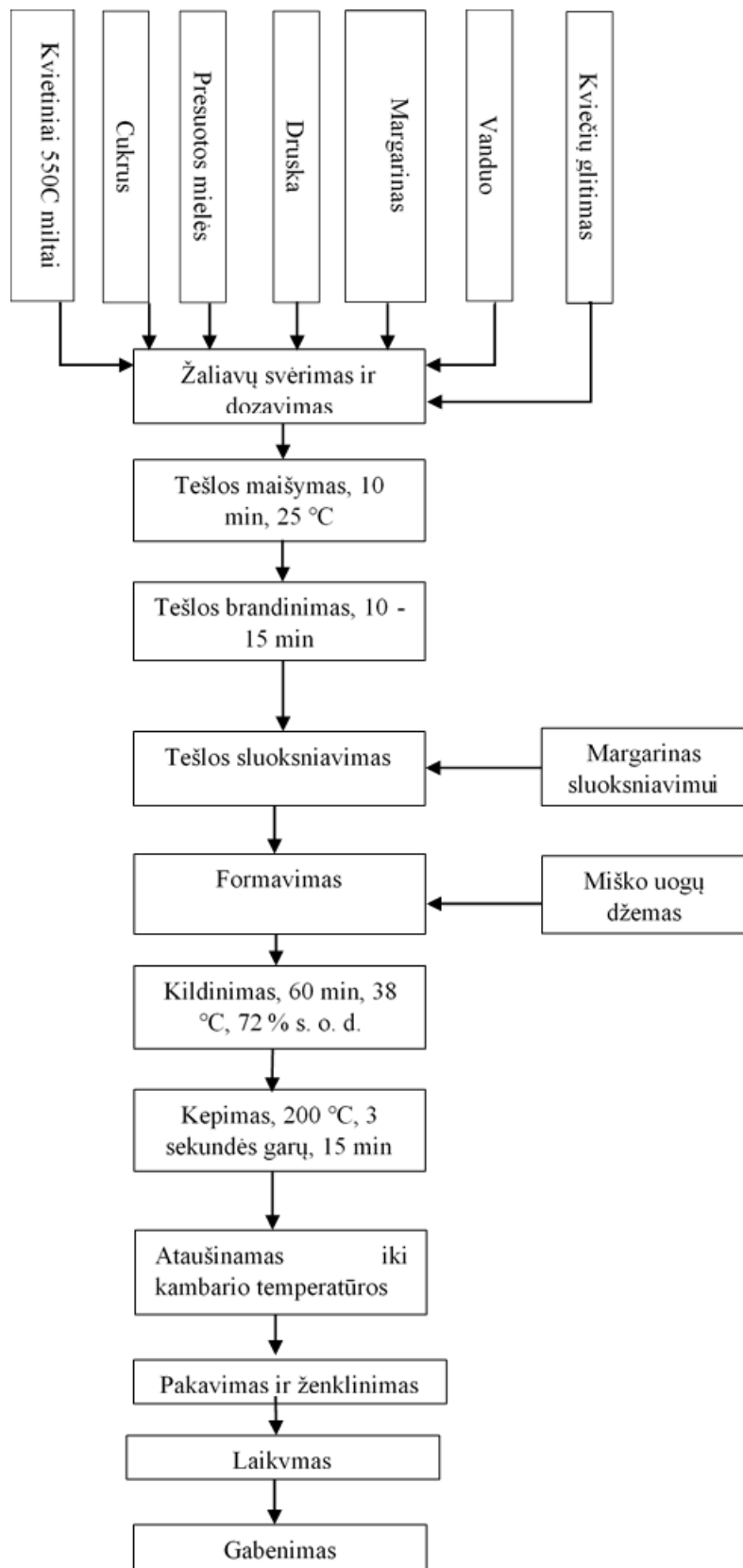
4.1 pav. Ruginės duonos gamybos technologinė schema



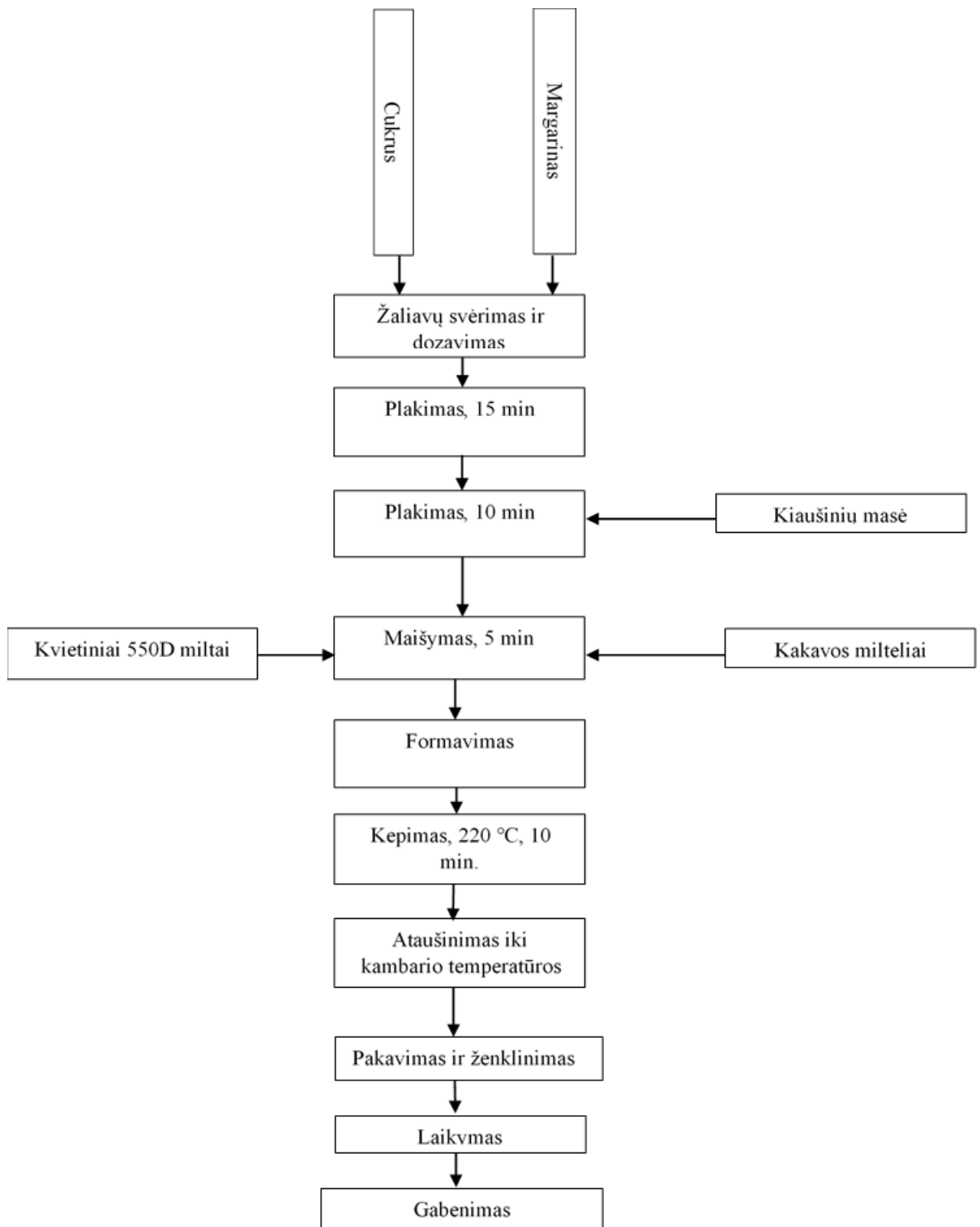
4. 2 pav. Pieniško batono gamybos technologinė schema



4.3 pav. Plėšomų mielinų bandelių gamybos technologinė schema



4.4 pav. Sluoksniuotų bandelių su miško uogų džemu gamybos technologinė schema



4.5 pav. Kakavinių sausainių gamybos technologinį schema

#### 4.4. Medžiagų skaičiavimai. Gamybos atliekų skaičiavimas ir panaudojimas

##### 4.4.1. Kepimo krosnių parinkimas ir įmonės gamybinio pajėgumo patikslinimas bei darbo režimo nustatymas

Duonos, batonų, mielinių bandelių ir pyragų, sausainių ir sluoksniuotų bandelių kepimui parinktos dvi rotacinės kepimo krosnys B-1400 (OK tech, Vokietija) bei pakopinė krosnis D-42E(Sveba-Dahlen, Švedija).



Rotacinių krosnių techninės charakteristikos: matmenys 2130x1750x2450 mm, dujų sąnaudos 99 kW, naudojama galia 2,5 kW, jose telpa vienas didelis (14 eilių) vėžimėlis, į kiekvieną eilę po 2 mažas kepimo skardas, kurių išmatavimai 400x600 mm arba po 1 didelę skardą, kurios išmatavimai 600x800 mm.

Pakopinės krosnies charakteristikos: matmenys: 2335x1070x2260 mm, dujų sąnaudos 50 kW, naudojama galia 12,6 kW, 4 pakopos, pakopoje telpa 4 skardos, kurių matmenys 200x600 mm arba 2 skardos, kurių matmenys 400x600 mm.

Skaičiavimai atliekami pagal metodiką, pateiktą [56]:

Padinės krosnies valandinis našumas  $N_h$  apskaičiuojamas pagal formulę:

$$N_h = \frac{n \cdot n_1 \cdot g \cdot 60 \cdot sk}{t_k}; kg/h \quad (4.1)$$

Čia:  $n$  – darbinių pakopų (aukštų) skaičius krosnyje;  $n_1$  – kepinių, ruošinių skaičius ant pakopos pado,  $g$ ;  $g$  – kepinio masė, kg;  $t_k$  – kepimo trukmė, min;  $sk$  – skardų skaičius ant pakopos, vnt.

Kepinių skaičius ant pakopos (ar skardos) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_1 = n_2 \cdot n_3 \quad (4.2)$$

Čia:  $n_2$  – kepinių ruošinių skaičius pakopos pado plotyje;  $n_3$  – kepinių ruošinių skaičius pakopos pado ilgyje.

Dydžiai  $n_2$  ir  $n_3$  priklauso nuo kepinių ruošinių išsidėstymo ant pado:

$$n_2 = \frac{B-c}{d+c} \quad (4.3)$$

$$n_3 = \frac{L-c}{l+c} \quad (4.4)$$

Čia:  $d$  ir  $l$  – atitinkamai kepinių plotis ir ilgis, mm;  $B$  ir  $L$  – skardos plotis ir ilgis, mm;  $c$  – tarpas tarp kepinių, mm.

Kepant kepinis rotacinėje kepimo krosnyje, jos našumas  $N_h$  (kg/h) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$N_h = \frac{n_i \cdot n_p \cdot n_1 \cdot g \cdot 60}{t_k}; kg/h \quad (4.5)$$

Čia:  $n_i$  – vėžimėlių skaičius krosnyje;  $n_p$  – skardų skaičius vėžimėlyje;  $n_1$  – kepinių, ruošinių skaičius ant vienos skardos;  $t_k$  – kepimo trukmė, min;  $g$  – kepinio masė, kg.

Duomenys krosnių skaičiavimui pateikti 4.7 lentelėje.

**4.7 lentelė.** Duomenys krosnių skaičiavimui

Kepinio pavadinimas	Kepinio masė, kg	Kepinių skaičius ant skardos, vnt		Kepimo trukmė, min
		ilgyje	plotyje	
1	2	3	4	5
Ruginė duona	5,0	1	1	130

1	2	3	4	5
Pieniškias batonas	0,350	4	2	15
Plėšomos mielinės bandelės	0,090	9	3	30
Sausainiai „Pinigėliai“	0,010	6	4	10
Sluoksniuotos mielinės bandelės su miško uogų įdaru	0,080	5	2	15

Ruginei duonai:

$$n_2 = \frac{200 - 0}{200 + 0} = 1 \text{ vnt}; n_3 = \frac{600 - 0}{600 + 0} = 1 \text{ vnt}; n_1 = 1 \cdot 1 = 1 \text{ vnt}$$

$$N_h = \frac{4 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 2}{130} = 73,8 \text{ kg/h}$$

Plėšomoms mielinėms bandelėms:

$$n_2 = \frac{200 - 10}{50 + 10} \approx 3 \text{ vnt}; n_3 = \frac{600 - 15}{50 + 15} = 9 \text{ vnt}; n_1 = 3 \cdot 9 = 27 \text{ vnt}$$

$$N_h = \frac{1 \cdot 14 \cdot 27 \cdot 0,090 \cdot 60}{30} = 68,0 \text{ kg/h}$$

Pieniškam batonui:

$$n_2 = \frac{600 - 20}{250 + 20} \approx 2 \text{ vnt}; n_3 = \frac{800 - 30}{150 + 30} \approx 4 \text{ vnt}; n_1 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ vnt}$$

$$N_h = \frac{1 \cdot 14 \cdot 8 \cdot 0,350 \cdot 60}{15} = 156,8 \text{ kg/h}$$

Kakaviniams sausainiams:

$$n_2 = \frac{400 - 40}{50 + 40} \approx 4 \text{ vnt}; n_3 = \frac{600 - 40}{50 + 40} \approx 6 \text{ vnt}; n_1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ vnt}$$

$$N_h = \frac{1 \cdot 14 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 0,010 \cdot 60}{10} = 40,32 \text{ kg/h}$$

Sluoksniuotoms mielinėms bandelėms su miško uogų džemu:

$$n_2 = \frac{400 - 20}{150 + 20} \approx 2 \text{ vnt}; n_3 = \frac{600 - 20}{80 + 20} \approx 5 \text{ vnt}; n_1 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ vnt}$$

$$N_h = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,080 \cdot 60 \cdot 2}{15} = 25,6 \text{ kg/h}$$

Krosnių darbo grafikas ir jose kepamų kepinių asortimentas pateiktas 4. 8 lentelėje.

**4.8 lentelė.** Krosnies darbo grafikas ir jose kepamų kepinų asortimentas

Krosnis	Pamainose gaminamų kepinų pavadinimai	
	Pirma pamaina (6 – 14)	Antra pamaina (14 – 22)
Rotacinė krosnis B-1400	Batonai	Mielinės bandelės ir pyragai
Rotacinė krosnis B-140	Sausainiai	Sausainiai
Pakopinė krosnis D-42E	Sluoksniuotos bandelės	Duona

Projektuojami įmonės gamybiniai pajėgumai per parą lyginami su skaičiavimo rezultatais ir pateikiami 4.9 lentelėje. Tolesni skaičiavimai atliekami pagal patikslintą gamybinį pajėgumą.

**4.9 lentelė.** Įmonės gamybinis pajėgumas per parą

Asortimentas	Masė, kg	Krosnies našumas, kg / h	Krosnies darbo trukmė pagal grafiką, h	Išdirbis, kg / parą	
				Pagal užduotį	Pagal apskaičiavimus
Ruginė duona	5,0	73,8	7	300	516,6
Pieniškasis batonas	0,350	156,8	6	900	940,8
Plėšomos mielinės bandelės	0,090	68,0	9	600	612,0
Kakaviniai sausainiai	0,010	40,32	15	500	604,8
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	0,080	25,6	8	200	204,8
Iš viso:				2500,00	2879

**4.4.2. Išeigų ir receptūrų skaičiavimai**

Pagal pasirinktas ruginės duonos, pieno batono, plėšomų mielinėse bandelėse ir sluoksniuotose bandelėse su įdaru, trapių kakavinių sausainių receptūras, apskaičiuojami sausųjų medžiagų kiekiai tešloje, bendras žaliavų ir tešlos drėgnis, tešlos išeiga, gaminio išeiga. Skaičiavimai atliekami pagal metodiką, pateiktą [56].

*Ruginė duona*

Ruginės duonos žaliavų skaičiavimo rezultatai pateikti 4.10 lentelėje, o receptūra atskiromis technologinio proceso stadijomis bei technologinio proceso parametrai – 4.11 lentelėje.

**4.10 lentelė.** Bendros žaliavų sąnaudos ruginės duonos ruošimui

Žaliava	Žaliavos kiekis, kg	Žaliavos drėgnis, %	Sausųjų medžiagų kiekis		Drėgmės kiekis, kg
			%	kg	
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai	50,0	14,5	85,5	42,8	7,3
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai	50,0	14,5	85,5	42,8	7,3
1	2	3	4	5	6
Kmynai	1,2	14,5	85,5	1,0	0,2
Druska	1,5	3,5	96,5	1,4	0,1
Presuotos mielės	1,2	75,0	25,0	0,3	0,9
Cukrus	2,0	0,2	99,8	2,0	0,0
Viso	105,9	-	-	90,3	15,6
Vanduo	67,7	-	-	-	67,7
Iš viso (tešla)	173,6	48,0	52,0	90,3	83,3

Bendras sausųjų medžiagų kiekis tešloje ( $G_{sm}^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$G_{sm}^T = G_{RPM} \frac{SM_{RPM}}{100} + G_{RSM} \frac{SM_{RSM}}{100} + \dots + G_C \frac{SM_C}{100}, kg \quad (4.6)$$

Čia:  $G_{RPM}$  – ruginių pasijotų miltų kiekis tešlai ruošti, kg;  $SM_{RPM}$  – sausųjų medžiagų kiekis ruginiuose pasijotuose miltuose, %;  $G_{RSM}$  – ruginių sijotų miltų kiekis tešlai ruošti, kg;  $SM_{RSM}$  – sausųjų medžiagų kiekis ruginiuose sijotuose miltuose, %;  $G_C$  – cukraus kiekis tešlai ruošti, kg;  $SM_C$  – sausųjų medžiagų kiekis cukruje, %.

$$G_{sm}^T = 50,0 \frac{85,5}{100} + 50,0 \frac{85,5}{100} + 1,2 \frac{85,5}{100} + 1,5 \frac{96,5}{100} + 1,2 \frac{25,0}{100} + 2,0 \frac{99,8}{100} = 90,3 kg$$

Bendras drėgmės kiekis tešloje ( $G_d^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$G_d^T = G_{RPM} \frac{DR_{RPM}}{100} + G_{RSM} \frac{DR_{RSM}}{100} + \dots + G_C \frac{D_C}{100}, kg \quad (4.7)$$

Čia:  $G_{RPM}$  – ruginių pasijotų miltų kiekis tešlai ruošti, kg;  $DR_{RPM}$  – drėgmės kiekis ruginiuose pasijotuose miltuose, %;  $G_{RSM}$  – ruginių sijotų miltų kiekis tešlai ruošti, kg;  $DR_{RSM}$  – drėgmės kiekis ruginiuose sijotuose miltuose, %;  $G_C$  – cukraus kiekis tešlai ruošti, kg;  $D_C$  – drėgmės kiekis cukruje, %.

$$G_d^T = 50,0 \frac{14,5}{100} + 50,0 \frac{14,5}{100} + 1,2 \frac{14,5}{100} + 1,5 \frac{3,5}{100} + 1,2 \frac{5,0}{100} + 2,0 \frac{0,2}{100} = 15,6 kg$$

Bendras žaliavų kiekis tešloje ( $G_z^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$G_z^T = G_{RPM} + G_{RSM} + \dots + G_C, kg \quad (4.8)$$

Čia:  $G_{RPM}$  – ruginių pasijotų miltų kiekis tešlai ruošti,  $G_{RSM}$  – ruginių sijotų miltų kiekis tešlai ruošti, kg,  $G_C$  – cukraus kiekis tešlai ruošti, kg.

$$G_z^T = 50,0 + 50,0 + 1,2 + 1,5 + 1,2 + 2,0 = 105,9 kg$$

Visos tešlos išeiga ( $G_T$ ) apskaičiuojama pagal formulę:

$$G_T = \frac{SM \cdot 100}{100 - D_T}, kg \quad (4.9)$$

Čia: SM – bendras sausųjų medžiagų kiekis tešloje, kg;  $D_T$  – tešlos drėgnis, %.

Tešlos drėgnis parenkamas 1 % didesnis už duonos minkštimo drėgnį.

$$D_T = D_d + 1 = 47,0 + 1 = 48,0 \%$$

$$G_T = \frac{90,3 \cdot 100}{100 - 48,0} = 173,6 kg$$

Visas vandens kiekis ( $G_V$ ), reikalingas tešlos maišymui apskaičiuojamas pagal formulę:

$$G_V = G_T - G_{\check{z}}, kg \quad (4.10)$$

$$G_V = 173,6 - 105,9 = 67,7 kg$$

Vidutinis žaliavų drėgnis, naudojamų tešlos ruošimui, apskaičiuojamas:

$$D_{\check{z}} = \frac{G_{RPM} \cdot D_{RPM} + \dots + G_c \cdot D_c}{G_{\check{z}}}, \% \quad (4.11)$$

$$D_{\check{z}} = \frac{50,0 \cdot 14,5 + 50,0 \cdot 14,5 + 1,2 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 3,5 + 1,2 \cdot 75,0 + 2,0 \cdot 0,2}{105,9} = 14,7 \%$$

Saldaus plikinio ruošimas

Bendras sausųjų medžiagų kiekis plikinyje ( $G_{sm}^P$ ) apskaičiuojamas pagal formulę (4.6):

$$G_{sm}^P = 20,0 \frac{85,5}{100} + 1,2 \frac{85,5}{100} = 18,126 kg$$

Bendras žaliavų kiekis plikinyje ( $G_{\check{z}}^P$ ) apskaičiuojamas pagal formulę (4.8):

$$G_{\check{z}}^P = 20,0 + 1,2 = 21,2 kg$$

Plikinio išeiga ( $G_P$ ) apskaičiuojama pagal formulę (4.9):

$$G_P = \frac{18,126 \cdot 100}{100 - 72,0} = 78,8 kg$$

Vandens kiekis ( $G_V^P$ ), reikalingas plikinio ruošimui, apskaičiuojamas pagal formulę (4.10):

$$G_V^P = G_P - G_{\check{z}}^P = 78,8 - 21,2 = 57,6 kg,$$

Vandens likutis tešlai paruošti:

$$G_V^T = G_V - G_V^P = 67,7 - 57,6 = 10,1 kg,$$

Ruginės duonos išeiga apskaičiuojama pagal formulę:

$$I_d = \frac{G_{\check{z}} \cdot (100 - D_{\check{z}})}{100 - (D_T \cdot (1 - 0,01 \Delta G_{rüg}) \cdot (1 - 0,01 \Delta G_{nuk}) \cdot (1 - 0,01 \Delta G_{nud}))}, kg \quad (4.12)$$

Čia:  $G_z$  – bendras žaliavų kiekis, kg;  $\Delta G_{rūg}$  – technologiniai nuostoliai tešlos rūgimo metu (2,5 %);  $\Delta G_{nuk}$  – technologiniai nuostoliai duonos kepimo metu (6 %);  $\Delta G_{nud}$  – technologiniai nuostoliai duonos aušinimo ir laikymo metu (3 %).

$$I_d = \frac{105,9 \cdot (100 - 14,7)}{100 - (48,0 \cdot (1 - 0,025) \cdot (1 - 0,06) \cdot (1 - 0,03))} = 157,5 \text{ kg}$$

**4.11 lentelė.** Ruginės duonos receptūra atskiromis technologinio proceso stadijomis bei technologinio proceso parametrai

Žaliava	Saldus plikinyš	Raugintas plikinyš	Tešla
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai	20	-	30
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai	-	-	50
Kmynai	1,2	-	-
Druska	-	-	1,5
Presuotos mielės	-	-	1,2
Cukrus	-	-	2,0
<b>Vanduo</b>	<b>57,6</b>	-	10,1
Saldus plikinyš		78,8	
Raugintas plikinyš		78,8*	78,8
Iš viso	78,8	157,6	173,5
Temperatūra, °C	65,0 ± 2	35,0 ± 2	30 ± 2
Rūgštingumas, °N	-	8 - 9	6 - 7
Drėgnis, %	72 ± 1	72 ± 1	48 ± 0,5
*Toks kiekis paliekamas sekančiai plikinio porcijai užraugti			

### *Pieniškasis batonas*

Pieniško batono žaliavų skaičiavimo rezultatai pateikti 4.12 lentelėje.

**4.12 lentelė.** Bendros žaliavų sąnaudos pieno batono ruošimui

Žaliava	Žaliavos kiekis, kg	Žaliavos drėgnis, %	Sausųjų medžiagų kiekis		Drėgmės kiekis, kg
			%	kg	
1	2	3	4	5	6
Kvietiniai 550C miltai	100,0	14,5	85,5	85,5	14,5
Cukrus	3,0	0,2	99,8	3,0	0,0
Presuotos mielės	3,0	75,0	25,0	0,8	2,3
Druska	1,5	3,5	96,5	1,4	0,1
Kviečių glitimas	1,0	7,0	93,0	0,9	0,1
Rapsų aliejus	4,0	99,9	0,1	0,0	4,0

1	2	3	4	5	6
Pieno milteliai	2,5	5,0	12,5	0,3	2,2
Viso:	115,0	-	-	91,9	23,1
Vanduo	49,1	-	-	-	49,1
Iš viso (tešla):	164,1	44,0	56,0	91,9	72,2

Bendras sausųjų medžiagų kiekis tešloje ( $G_{sm}^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę (4.6):

$$G_{sm}^T = 100 \frac{85,5}{100} + 3,0 \frac{99,8}{100} + 3,0 \frac{25,0}{100} + 1,5 \frac{96,5}{100} + 1,0 \frac{93,0}{100} + 4,0 \frac{0,1}{100} + 2,5 \frac{95,0}{100} = 91,9 \text{ kg}$$

Bendras drėgmės kiekis tešloje ( $G_d^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę (4.7):

$$G_d^T = 100 \frac{14,5}{100} + 3,0 \frac{0,2}{100} + 3,0 \frac{75,0}{100} + 1,5 \frac{3,5}{100} + 1,0 \frac{7,0}{100} + 4,0 \frac{99,9}{100} + 2,5 \frac{5,0}{100} = 23,1 \text{ kg}$$

Bendras žaliavų kiekis tešloje ( $G_z^T$ ) apskaičiuojamas pagal formulę (4.8):

$$G_z^T = 100 + 3,0 + 3,0 + 1,5 + 1,0 + 4,0 + 2,5 = 115,0 \text{ kg}$$

Visos tešlos išeiga ( $G_T$ ) apskaičiuojama pagal formulę (4.9):

Tešlos drėgnis parenkamas 1 % didesnis už duonos minkštimo drėgnį.

$$D_T = D_d + 1 = 43,0 + 1 = 44,0 \%$$

$$G_T = \frac{91,9 \cdot 100}{100 - 44,0} = 164,1 \text{ kg}$$

Visas vandens kiekis ( $G_v$ ), reikalingas tešlos maišymui apskaičiuojamas pagal formulę (4.10):

$$G_v = 164,1 - 115,0 = 49,1 \text{ kg}$$

Vidutinis žaliavų drėgnis, naudojamų tešlos ruošimui, apskaičiuojamas pagal formulę (4.11):

$$D_z = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 0,2 + 3,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 3,5 + 1,0 \cdot 7,0 + 4,0 \cdot 99,9 + 2,5 \cdot 5}{115,0} = 18,2 \%$$

Pieniško batono išeiga apskaičiuojama pagal formulę (4.12):

$$I_d = \frac{115,0 \cdot (100 - 18,2)}{100 - (44,0 \cdot (1 - 0,025) \cdot (1 - 0,06) \cdot (1 - 0,03))} = 154,5 \text{ kg}$$

#### *Plėšomos mielinės bandelės*

Plėšomų bandelių receptūros skaičiavimai atliekami pagal konditerijos gaminių vienfazės receptūros skaičiavimo metodiką [56].

Bandelių receptūros skaičiavimo rezultatai pateikti 4.13 lentelėje. Bandelių drėgnis – 30 %.

10 kg fazės ruošimui apskaičiuotos žaliavos įrašomos į 4.13 lentelės 3-čią skiltį (natūra) ir jų sausųjų medžiagų kiekis įrašomas į 4-tą skiltį (sausosiomis medžiagomis). 10 kg gatavo gaminio žaliavos ir jų sausosios medžiagos (5-ta ir 6-ta skiltis) apskaičiuojamos įvertinant gamybos nuostolius (sausosiomis medžiagomis) gaminio formavimo ir užbaigimo stadijose (5 %). Žaliavų sausųjų medžiagų suma, sunaudojama 10 kg gatavo gaminio, sudaro:

$$(100 - 5) \% - 7,00 \text{ kg}$$

$$100 \% - y \text{ kg}$$

$$Y = 7,4$$

Patikrinamas skaičiavimo teisingumas:

$$7,4 \times 5 / 100 = 0,4 ; 0,4 + 7,0 = 7,4 \text{ kg}$$

Įsitikinę, kad skaičiavimai atlikti teisingai, nustatomas žaliavų sąnaudų perskaičiavimo koeficientas. Jis gaunamas dalijant sausųjų medžiagų sumą (6 – tos skilties priešpaskutinė eilutė) iš sausųjų medžiagų sumos (4 – ta skiltis, priešpaskutinė eilutė):

$$K = 7,4 / 6,1 = 1,2$$

Šis koeficientas dauginamas iš žaliavų sąnaudų sausomis medžiagomis (4 – ta skiltis) ir gauti rezultatai surašomi į 6 – tą skiltį, pavyzdžiui, kvietiniai miltai:  $4,8 \times 1,2 = 7,9 \text{ kg}$

5 skiltis apskaičiuojama iš 6 – tos skilties žaliavų sąnaudas dauginant iš 100 ir dalinant iš sausųjų medžiagų kiekio (2 – ta skiltis), pavyzdžiui, kvietiniai miltai:  $7,9 \times 100 / 85,5 = 9,3 \text{ kg}$

#### 4.13 lentelė. Plėšomų mielinių bandelių receptūra

Žaliava	Sausųjų medžiagų kiekis, %	Žaliavos sąnaudos, kg			
		10 kg fazės		10 kg gatavos produkcijos	
		Natūra	Sausomis medžiagomis	Natūra	Sausomis medžiagomis
Kvietiniai 550C miltai	85,5	5,7	4,8	6,9	5,9
Vanduo	-	2,4	-	2,1	-
Rapsų aliejus	100,0	0,6	0,6	0,7	0,7
Kiaušinių masė	27,0	0,4	0,1	0,4	0,1
Cukrus	99,9	0,3	0,3	0,4	0,4
Presuotos mielės	25,0	0,4	0,1	0,5	0,1
Pieno milteliai	95,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Iš viso:		9,8	6,1	11,2	7,4
Išėiga:	70,0	10,0	7,0	10,0	7,0

*Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemo įdaru*



Sluoksniuotų bandelių su miško uogų įdaru receptūra apskaičiuojama analogiškai kaip ir plėšomų mielinių bandelių receptūra pagal konditerijos gaminių vienfazės receptūros skaičiavimo metodiką [56]. Bandelių receptūros skaičiavimo rezultatai pateikti 4.13 lentelėje. Bandelių drėgnis – 22 %; gamybos nuostoliai (sausiosiomis medžiagomis) gaminio formavimo ir užbaigimo stadijose – 4,5 %, žaliavų sąnaudų perskaičiavimo koeficientas  $K = 1,2$ . Receptūros skaičiavimo rezultatai pateikti 4.14 lentelėje.

**4.14 lentelė.** Sluoksniuotų bandelių su miško uogų džemu receptūra

Žaliava	Sausųjų medžiagų kiekis, %	Žaliavos sąnaudos, kg			
		10 kg fazės		10 kg gatavos produkcijos	
		Natūra	Sausomis medžiagomis	Natūra	Sausomis medžiagomis
Kvietiniai 550C miltai	85,5	3,3	2,8	3,9	3,3
Kviečių glitimas	93,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Cukrus	99,8	0,3	0,3	0,3	0,3
Presuotos mielės	25,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Druska	96,5	0,1	0,1	0,1	0,1
Margarinas	80,0	0,2	0,1	0,2	0,2
Vanduo	-	1,6	-	1,6	-
Margarinas (sluoksniavimui)	80,0	1,6	1,3	2,0	1,6
Miško uogų džemas	72,0	3,0	2,2	3,6	2,6
Iš viso:		10,3	6,9	11,9	8,1
Išėiga:	78,0	10,0	7,8	10,0	7,8

#### *Kakaviniai sausainiai*

Kakavinių sausainių receptūra apskaičiuojama analogiškai kaip ir bandelių receptūros pagal konditerijos gaminių vienfazės receptūros skaičiavimo metodiką [56]. Sausainių receptūros skaičiavimo rezultatai pateikti 4.14 lentelėje. Sausainių drėgnis – 5 %, gamybos nuostoliai (sausiosiomis medžiagomis) gaminio formavimo ir užbaigimo stadijose – 1,9 %, žaliavų sąnaudų perskaičiavimo koeficientas  $K = 1,2$ . Receptūros skaičiavimai pateikiami 4.15 lentelėje.

**4.15 lentelė.** Kakavinių sausainių receptūra

Žaliava	Sausųjų medžiagų kiekis, %	Žaliavos sąnaudos, kg			
		10 kg fazės		10 kg gatavos produkcijos	
		Natūra	Sausomis medžiagomis	Natūra	Sausomis medžiagomis
1	2	3	4	5	6
Kvietiniai 550D miltai	85,5	3,3	2,8	4,1	3,5

1	2	3	4	5	6
Margarinas	80,0	1,6	1,3	2,0	1,6
Cukrus	99,8	1,6	1,6	2,0	2,0
Kakavos milteliai	87,9	1,9	1,7	2,4	2,1
Kiaušinių masė	27,0	1,5	0,4	1,9	0,5
Iš viso:		10,0	7,8	12,3	9,7
Išėiga:	95,0	10,0	9,5	10,0	9,5

#### 4.4.3. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų sąnaudų skaičiavimai

Ruginei duonai žaliavų sąnaudos apskaičiuojamos pagal formulę:

Miltų sąnaudos (M) per parą apskaičiuojamos:

$$M = P_R \frac{100}{I_d}, kg \quad (4.13)$$

Čia:  $P_R$  – linijos našumas per parą, kg;  $I_d$  – gaminio išėiga, kg.

Žaliavų sąnaudos ( $g_1$ ) per parą apskaičiuojamos:

$$g_1 = \frac{M \cdot G}{100}, kg \quad (4.14)$$

Čia: G – tam tikros žaliavos kiekis, reikalingas paruošti teslai, kg

Ruginei duonai:

$$\text{Bendras miltų kiekis: } M = 516,6 \frac{100}{157,5} = 328,0 kg$$

$$\text{Ruginių pasijotų 997 tipo miltų kiekis: } g_1 = \frac{328 \cdot 50}{100} = 164,0 kg$$

$$\text{Ruginių sijotų 700 tipo miltų kiekis apskaičiuojamas: } g_2 = \frac{328 \cdot 50}{100} = 164,0 kg$$

$$\text{Kmylių kiekis apskaičiuojamas: } g_3 = \frac{328 \cdot 1,2}{100} = 4,9 kg$$

$$\text{Druskos kiekis apskaičiuojamas: } g_4 = \frac{328 \cdot 1,5}{100} = 4,9 kg$$

$$\text{Presuotų mielių kiekis apskaičiuojamas: } g_5 = \frac{328 \cdot 1,2}{100} = 4,9 kg$$

$$\text{Cukraus kiekis apskaičiuojamas: } g_6 = \frac{328 \cdot 2,0}{100} = 6,5 kg$$

Analogiškai apskaičiuojama ir pieniškam batonui reikalingi žaliavų kiekiai ir pateikiami 4.16 lentelėje

**4.16 lentelė.** Bendros žaliavų sąnaudos duonos ir batono gaminiams per parą

Žaliava	Žaliavų kiekis, kg		Iš viso:
	Ruginė duona	Pieniškas batonas	
1	2	3	4
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai	164,0	-	164,0
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai	164,0	-	164,0
Kmynai	4,9	-	4,9
Druska	4,9	9,1	14,0
Presuotos mielės	4,9	18,3	23,2
1	2	3	4
Cukrus	6,5	18,3	24,8
Kvietiniai 550C miltai	-	608,9	608,9
Kviečių glitimas	-	6,1	6,1
Rapsų aliejus	-	24,4	24,4
Pieno milteliai	-	15,2	15,2

Bandelių ir sausainių žaliavų poreikio per parą skaičiavimo rezultatai pateikti 4.17 lentelėje.

**4.17 lentelė.** Bendros žaliavų sąnaudos miltinės konditerijos kepiniams

Žaliava	Žaliavų sąnaudos, kg						Iš viso:
	Plėšomos mielinės bandelės		Kakaviniai sausainiai		Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu		
	10 kg produkcijos	Per parą (612,0 kg)	10 kg produkcijos	Per parą (604,8 kg)	10 kg produkcijos	Per parą (204,8 kg)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Kvietiniai 550C tipo miltai	68	420,6	-	-	3,9	79,8	500,4
Kvietiniai 550D tipo miltai	-	-	4,1	248,91	-	-	248,91
Cukrus	0,4	22,8	2,0	119,3	0,3	6,4	148,5
Presuotos mielės	0,5	30,4	-	-	0,2	4,0	34,4
Margarinas	-	-	2,0	119,3	0,2	4,0	123,3
Margarinas sluoksniavimui	-	-	-	-	2,0	39,9	39,9
Rapsų aliejus	0,7	41,6	-	-	-	-	41,6
Kiaušinių masė	0,5	27,5	1,9	114,1	-	-	141,6
Pieno milteliai	0,2	12,6	-	-	-	-	12,6

1	2	3	4	5	6	7	8
Kakavos milteliai	-	-	2,4	145,2	-	-	145,2
Druska	-	-	-	-	0,1	1,4	1,4
Miško uogų džemas	-	-	-	-	3,6	72,8	72,8
Kviečių glitimas	-	-	-	-	0,1	2,4	2,4

Visai kepyklos produkcijai per parą apskaičiuotas žaliavų kiekis pateiktas 4.18 lentelėje.

**4.18 lentelė.** Bendras žaliavų sąnaudų kiekis per parą.

Žaliava	Žaliavų sąnaudos per parą, kg					Iš viso:
	Ruginė duona	Pieniškasis batonas	Plėšomos mielinės bandelės	Kakaviniai sausainiai	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai	164,0	-	-	-	-	164,0
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai	164,0	-	-	-	-	164,0
Kmynai	4,9	-	-	-	-	4,9
Druska	4,9	9,1	-	-	1,4	15,4
Presuotos mielės	4,9	18,3	30,4	-	4,0	57,6
Cukrus	6,5	18,3	22,8	119,3	6,4	173,4
Kvietiniai 550C tipo miltai	-	608,9	420,6	-	79,8	1109,3
Kvietiniai 550D tipo miltai	-	-	-	248,9	-	248,9
Kviečių glitimas	-	6,1	-	-	2,4	8,5
Rapsų aliejus	-	24,4	41,6	-	-	66,0
Pieno milteliai	-	15,2	12,6	-	-	27,8
Margarinas	-	-	-	119,3	4,0	123,3
Margarinas sluoksniavimui	-	-	-	-	39,9	39,9
Kiaušinių masė	-	-	27,5	114,1	-	141,6
Kakavos milteliai	-	-	-	145,2	-	145,2
Miško uogų džemas	-	-	-	-	72,8	72,8

*Pagalbinių medžiagų sąnaudos*

Pagaminta produkcija bus pakuojama į polietilenuosius maišelius ir OPS indelius su dangteliu. Kakaviniai sausainiai bus pakuojami į PET 163x155x85 mm dėžutes. Ruginė duona ir pieniškasis

batonas ir plėšomos mielinės bandelės į polietileninius 160x400 mm maišelius, o sluoksniuotos bandelės su miško uogų įdaru bus pakuojamos į polietileninius 150x200 mm maišelius.

Kepinių kiekis, vienetais per parą, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_k = \frac{N}{g}, vnt/parą \quad (4.14)$$

Čia: N – išdirbis, kg/parą; g – gaminio masė, kg.

Reikalingų pakuočių kiekis, reikalingas supakuoti kepinius, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$p = \frac{n_k}{a} \quad vnt/parą \quad (4.15)$$

Čia:  $n_k$  – gaminių kiekis, vnt/parą; a – gaminių kiekis pakuotėje, vnt.

Ruginei duonai reikalingų pakuočių kiekis apskaičiuojamas pagal (4.14) ir (4.15) formules:

$$n_k = \frac{516,6}{5,0} = 103,3 vnt/parą$$

$$p = \frac{103,3}{0,1} = 1033 vnt/parą$$

Kitiems kepiniams supakuoti reikalingas pakuočių kiekis apskaičiuojamas analogiškai, skaičiavimo rezultatai pateikti 4.19 lentelėje.

**4.19 lentelė.** Pagalbinių (pakavimo) medžiagų sąnaudos

Gaminys	Išdirbis, kg/parą	Gaminio masė, kg	Gaminių kiekis, vnt/parą	Gaminių kiekis pakuotėje, vnt	Pakavimo taros kiekis, vnt
Ruginė duona	516,6	5,0	103,3	1/10	1033
Pieniškasis batonas	940,8	0,35	2688	1	2688
Plėšomos mielinės bandelės	612,0	0,09	6800	6	1134
Kakaviniai sausainiai	604,8	0,01	60480	30	2016
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų įdaru	204,8	0,08	2560	2	1280

Bendras maišelių (150x400 mm) kiekis:

$$1033 + 2688 + 1134 = 4855 \text{ vnt.}$$

Sufasuoti kepiniai bus dedami į perforuotas plastikines 400x600x421 mm dėžes, skirtas duonos ir konditerijos gaminiams transportuoti.

Ruginės duonos gaminių į dėžę telpa 20 vnt pakuočių, iš viso dėžių reikės  $1033/20 = 52$  vnt.

Pienišką batono gaminių į dėžę telpa 20 vnt pakuočių, iš viso dėžių reikės  $2688/20 = 135$  vnt.

Plėšomų mielinų bandelių į dėžę telpa 48 vnt pakuočių, iš viso dėžių reikės  $1134/48 = 24$  vnt.

Kakavinių sausainių į dėžę telpa 24 vnt pakuočių, iš viso dėžių reikės  $2016/24 = 84$  vnt.

Sluoksniuotų bandelių į dėžę telpa 48 vnt pakuočių, iš viso dėžių reikės  $1280/48 = 27$  vnt.

Bendras dėžių kiekis, reikalingas transportuoti duonos ir konditerijos gaminiams:

$$52+135+24+84+27 = 322 \text{ vnt/parą.}$$

#### 4.5. Technologinių įrengimų parinkimas ir skaičiavimas

##### 4.5.1. Miltų priėmimo, laikymo ir paruošimo gamybos skyrius

Rekonstruojamoje įmonėje miltai bus laikomi maišuose, sukrautuose į rietuves po 8 eiles. Duonos ir konditerijos kepinų gamybai naudojami miltai laikomi toje pačioje patalpoje. Prieš naudojant miltus tešlos gamybai, jie yra sijojami ir laikomi tarpinėse talpyklose iš kurių dozuojami į tešlos ruošimo įrenginius. Reikalingas skirtingų rūšių miltų atsargų kiekis apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$M_a = \sum M_{miltų} \cdot n, \text{ kg} \quad (4.16)$$

Čia:  $M_{miltų}$  – atskirų rūšių miltų sąnaudos per parą, kg;  $n$  – miltų laikymo trukmė, paromis

$$\text{Kvietiniai 550 C tipo miltai: } M_a = 1109,3 \cdot 7 = 7765,1 \text{ kg}$$

$$\text{Kvietiniai 550 D tipo miltai: } M_a = 248,9 \cdot 7 = 1742,3 \text{ kg}$$

$$\text{Ruginiai sijoti 700 tipo miltai: } M_a = 164,0 \cdot 7 = 1148,0 \text{ kg}$$

$$\text{Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai: } M_a = 164,0 \cdot 7 = 1148 \text{ kg}$$

Patalpos plotas, reikalingas į rietuves sukrautiems miltams laikyti, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F = \frac{M_{at} \cdot F_r \cdot \mu}{\rho \cdot K} \quad (4.17)$$

Čia:  $M_{at}$  – septynių parų miltų atsargos, kg;  $\mu$  - koeficientas, įvertinantis įvažiavimus, perėjimus (1,85),  $\rho$  – maišo masė (70 kg);  $F_r$  – rietuvės plotas,  $m^2$  (1,25 x 1,00);  $K$  – maišų kiekis rietuvėje, vnt (24).

$$F = \frac{11803,4 \cdot 1,25 \cdot 1,00 \cdot 1,85}{70 \cdot 24} = 16,2 m^2$$

Miltų perdavimui į gamybą, svėrimui, sijojimui ir laikymui įmonėje projektuojama technologinė linija, kurios našumas nustatomas pagal sijojimo mašinos našumą (t/h). Kaip sijojimo įrenginys naudojamas Smok (Masz Gliwice, Lenkija) sijotuvas, kurio našumas 2500 kg/ h, gabaritiniai matmenys 1340 x 700 x 1120 mm, energijos sąnaudos – 0,8 kW. Po sijotuvu projektuojamos keturios kaupiamosios miltų talpyklos: kvietiniams 550C tipo miltams, kvietiniams 550D tipo miltams, ruginiams sijotiems 700 tipo miltams ir ruginiams pasijotiems 997 tipo miltams. Miltų svėrimui pasirinktas miltų dozatorius Loss-in-weiht (Jauhetechnikka, Suomija), kurio talpa 50 kg, energijos sąnaudos 0,2 kW, gabaritiniai matmenys 1080 x 790 x 970 mm.

Miltų linijos našumas apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$Q_n = F \cdot f, \text{ (t/h)} \quad (4.18)$$

Čia:  $F$  – darbinis sieto paviršiaus plotas,  $m^2$  ( $0,5 m^2$ );  $f$  –  $1 m^2$  sieto našumas,  $t/h$  (sijojant ruginius miltus  $f = 2$ , kvietinius  $f = 3 t/h$ ).

Sijojant kvietinius 550C tipo miltus:  $Q_n = 0,5 \cdot 3 = 1,5 t/h$

Sijojant kvietinius 550D tipo miltus:  $Q_n = 0,5 \cdot 3 = 1,5 t/h$

Sijojant ruginius sijotus 700 tipo miltus:  $Q_n = 0,5 \cdot 2 = 1 t/h$

Sijojant ruginius pasijotus 997 tipo miltus:  $Q_n = 0,5 \cdot 2 = 1 t/h$

Reikalingas miltų linijų kiekis apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$N_{ml} = \frac{\sum M_h}{Q_h} \quad (4.19)$$

Čia:  $M_h$  – miltų poreikis,  $t/h$ ;  $Q_h$  – miltų linijos našumas,  $t/h$ .

Miltų poreikis apskaičiuojamas kiekvienam kepiniui pagal formulę [56]:

$$M_h = \frac{N_h \cdot 100}{I_d}, t/h \quad (4.20)$$

Čia:  $N_h$  – krosnies našumas,  $kg/h$ ,  $I_d$  – gaminio išeiga,  $kg$ .

Ruginei duonai:  $M_h = \frac{73,8 \cdot 100}{157,5} = 46,9 kg/h$

Iš jų ruginiai sijoti 700 tipo miltai:  $M_h = \frac{46,9 \cdot 50}{100} = 23,5 kg/h$

Iš jų ruginiai pasijoti 997 tipo miltai:  $M_h = \frac{46,9 \cdot 50}{100} = 23,5 kg/h$

Pieniškam batonui:  $M_h = \frac{156,8 \cdot 100}{154,5} = 101,5 kg/h$

Plėšomoms mielinėms bandelėms:  $M_h = \frac{68,0 \cdot 100}{70,0} = 97,1 kg/h$

Sausainiams:  $M_h = \frac{40,3 \cdot 100}{95} = 42,4 kg/h$

Sluoksniuotoms bandelėms:  $M_h = \frac{25,6 \cdot 100}{78} = 32,8 kg/h$

Reikalingą miltų linijų kiekį apskaičiuojame susumavę kepiniams reikalingų miltų kiekį per valandą:

$23,5 + 23,5 + 101,5 + 97,1 + 42,4 + 32,8 = 320,8 kg/h = 0,32 t/h$

$$N_h = \frac{0,32}{1,5} = 0,2 t/h$$

Reikalingas miltų linijų skaičius yra 1, o miltų laikymui reikalinga  $14,7 m^2$  patalpos plotas.

#### 4.5.2. Druskos, mielių ir papildomų žaliavų priėmimo, laikymo ir paruošimo gamybai skyrius

Gamyboje naudojamos žaliavos laikomos taroje ant padėklų, o jų iškrovimas arčiau jų laikymo patalpų. Greitai gendančios žaliavos (presuotos mielės, kiaušinių masė, margarinas ir margarinas sluoksniavimui) laikomos šaldymo kameroje. Visos žaliavos, išskyrus greitai gendančias, laikomos toje pačioje patalpoje. Žaliavų atsargos, užimamas ploto kiekis ir laikymo trukmė pateikiama 4.20 lentelėje. Kmynai bus laikomi maišuose, sukrautuose 8 eilėmis, druska, presuotos mielės, margarinas, margarinas sluoksniavimui ir kiaušinių masė – dėžėse, cukrus, kviečių glitimas, pieno milteliai ir kakavos milteliai – maišuose, 8 eilėmis, rapsų aliejus – talpyklose, miško uogų džemas – statinėse.

Žaliavoms laikyti plotas apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$F = \frac{G_{at}}{q_{vid}}, m^2 \quad (4.21)$$

Čia:  $G_{at}$  – žaliavų atsargos, kg;  $q_{vid}$  – vidutinė žaliavų krovimo į vieną kvadratinį metrą norma, kg/m<sup>3</sup>.

Plotas kmynų laikymui [56]:

$$F = \frac{73,5}{540} \approx 0,14 m^2$$

Analogiškai apskaičiuojami ir kitoms žaliavoms laikyti reikalingi plotai. Skaičiavimo rezultatai pateikti 4.20 lentelėje.

**4.20 lentelė.** Žaliavų atsargos ir apkrovimo normos ploto vienetai

Žaliava	Žaliavos sąnaudos per parą, kg	Laikymo trukmė, paromis	Žaliavos atsargos, kg	Vidutinis žaliavų apkrovimas kg/1m <sup>2</sup> , kg/m <sup>3</sup>	Plotas žaliavai laikyti, m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Žaliavos laikomos sandėlyje					
Kmynai	4,9	15	73,5	540	0,14
Druska	15,4	15	231	800	0,29
Pieno milteliai	27,8	7	194,6	800	0,24
Cukrus	173,4	15	2601,0	800	3,25
Kviečių glitimas	8,5	15	127,5	800	0,16
Rapsų aliejus	66,0	7	462,0	660	0,70
Kakavos milteliai	145,2	15	2178	800	2,72
Miško uogų džemas	72,8	7	509,6	660	0,77
Bendras plotas, m <sup>2</sup>					8,27
Žaliavos laikomos šaldymo kameroje					
Presuotos mielės	55,2	3	165,6	540	0,3



1	2	3	4	5	6
Margarinas sluoksniavimui	39,9	3	119,7	400	0,3
Margarinas	123,3	3	310,2	400	0,9
Kiaušinių masė	141,6	3	424,8	300	1,4
Bendras plotas, m <sup>2</sup>					2,9

Po rekonstrukcijos reikalingas žaliavų sandėlio plotas – 8,27 m<sup>2</sup>, šaldymo kameros plotas – 2,9 m<sup>2</sup>.

Vanduo šildomas ir dozuojamas dozatoriumi DOX25 („STM products“, Italija), kurio charakteristikos: vandens temperatūra 20-65 °C, 230 V, 50 Hz, gabaritiniai matmenys 436 x 208 x 108 mm, energijos sąnaudos 0,3 kW.

#### 4.5.3. Tešlos ruošimo skyriaus projektavimas

Projektuojant tešlos ruošimo skyrių, parenkamos periodinio veikimo maišymo mašinos.

Duonos tešlos ruošimui naudojama maišyklė su išstumiamu kubilu Kronos 200 Pro (WP-Kemper, Vokietija), kurios charakteristikos: talpa 300 l (iki 200 kg tešlos arba 125 kg miltų), energijos sąnaudos 3,2 kW, kubilo skersmuo 760 mm, gabaritiniai matmenys 1393 x 2060 x 124 mm.

Batono tešlos ruošimui naudojama maišyklė TSE M (Esmach, Vokietija), kurios charakteristikos: talpa 200 l, energijos sąnaudos 4,55 kW, gabaritiniai matmenys 1330 x 2200 x 2750 mm.

Mielinių bandelių tešlos ruošimui naudojama maišyklė B60 (Bagmasz, Lenkija), kurios charakteristikos: talpa 60 l, 4 greičiai: 73/109/143/216 aps./min, energijos sąnaudos 3,6 kW, gabaritiniai matmenys 620 x 1025 x 1430 mm.

Sluoksniuotų bandelių tešlos ruošimui naudojama maišyklė MPM20 (Maxima, Olandija), kurios charakteristikos: talpa 20 l, 3 greičiai 90/164/294 aps./min, energijos sąnaudos 0,75 kW, gabaritiniai matmenys 415 x 530 x 780 mm.

Trapių sausainių tešlos ruošimui naudojama maišyklė SM-401 (Sinmag, Belgija), kurios charakteristikos: talpa 40 l, 3 greičiai 105/208/404 aps./min, energijos sąnaudos 0,75 kW, gabaritiniai matmenys 620 x 670 x 1000 mm.

Kubilų poreikis per valandą apskaičiuojamas:

$$K_h = \frac{M_h \cdot 100}{q \cdot V} \quad (4.22)$$

Čia:  $M_h$  – miltų poreikis skaičiuojamai kepinų rūšiai, kg/h;  $q$  – pakrovimo norma 100 ltr geometrinės talpos kubilui, V – kubilo tūris, ltr.

Kubilų kaitos ritmas apskaičiuojamas [56]:

$$r = \frac{60}{K_h}, \text{ min} \quad (4.23)$$

Kubilų kiekis, reikalingas kiekvienos rūšies technologiniam ciklui, apskaičiuojamas [56]:

$$K_c = \frac{T}{r} \quad (4.24)$$

Čia: T – kubilų užimtumas, min.

Kubilų užimtumas apskaičiuojamas [56]:

$$T = T_{im} + T_r + T_m + T_{kt}, \text{ min} \quad (4.25)$$

Čia:  $T_{im}$ ,  $T_r$ ,  $T_m$ ,  $T_{kt}$  – maišymo, rūgimo, minkymo ir kitų operacijų (pakrovimo, išvertimo ir kt.) trukmė, min.

Maišymo mašinos užimtumo laikas apskaičiuojamas [56]:

$$t_m = t_{im} + t_t + t_r + t_m + t_{val}, \text{ min} \quad (4.26)$$

Čia: laikas, skirtas  $t_{sp}$  – saldus plikinyms,  $t_t$  – tešlai,  $t_r$  – raugintas plikinyms,  $t_m$  – minkymo,  $t_{val}$  – įrenginio valymui.

Maišymo mašinų skaičius apskaičiuojamas [56]:

$$N = \frac{t_m}{r} \quad (4.27)$$

*Ruginei duonai:*

$$\text{Kubilų poreikis per valandą: } K_h = \frac{73,8 \cdot 100}{50 \cdot 300} = 0,49 \approx 1$$

$$\text{Kubilų kaitos ritmas: } r = \frac{60}{1} = 60 \text{ min}$$

$$\text{Reikalingas kubilų kiekis: } K_c = \frac{600}{60} = 10$$

$$\text{Kubilų užimtumas: } T = 120 + 240 + 30 + 180 + 30 = 600 \text{ min}$$

Čia:  $T_{plikinio\ apcukrinimui}$  – 120 min,  $T_{plikinio\ rauginimui}$  – 240 min,  $T_{tešlos\ maišymui}$  – 30 min,  $T_{tešlos\ rauginimui}$  – 180 min,  $T_{kt.}$  – 30 min.

$$\text{Maišymo mašinos užimtumo laikas: } t_m = 10 + 10 + 30 + 10 = 60 \text{ min}$$

Čia:  $t_{saldaus\ plikinio}$  – 10 min,  $t_{rauginto\ plikinio}$  – 10 min,  $t_{tešlos}$  – 30 min,  $t_{val}$  – 10 min

$$\text{Maišymo mašinų skaičius: } N = \frac{60}{60} = 1$$

*Pieniškam batonui:*

$$\text{Kubilų poreikis per valandą: } K_h = \frac{101,5 \cdot 100}{50 \cdot 200} = \approx 2$$

$$\text{Kubilų kaitos ritmas: } r = \frac{60}{2} = 30 \text{ min}$$

$$\text{Reikalingas kubilų kiekis: } K_c = \frac{10}{30} \approx 1$$

$$\text{Kubilų užimtumas: } T = 10 \text{ min}$$

$$\text{Maišymo mašinos užimtumo laikas: } t_m = 10 + 10 = 20 \text{ min}$$

Čia:  $t_{tešlos\ maišymui}$  – 10 min,  $t_{val.}$  – 10 min

$$\text{Maišymo mašinų skaičius: } N = \frac{20}{30} = 0,66 \approx 1$$

*Plėšomoms bandelėms:*

$$\text{Kubilų poreikis per valandą: } K_h = \frac{97,1 \cdot 100}{40 \cdot 60} \approx 3$$

$$\text{Kubilų kaitos ritmas: } r = \frac{60}{3} = 20 \text{ min}$$

$$\text{Reikalingas kubilų kiekis: } K_c = \frac{15}{20} \approx 1$$

$$\text{Kubilo užimtumas: } T = 15 \text{ min}$$

$$\text{Maišymo mašinos užimtumo laikas: } t_m = 15 + 5 = 20 \text{ min}$$

Čia:  $t_{\text{tešlos maišymui}} = 15 \text{ min}$ ,  $t_{\text{val.}} = 5 \text{ min}$

$$\text{Maišymo mašinų skaičius: } N = \frac{20}{20} = 1$$

*Sluoksniuotoms bandelėms:*

$$\text{Kubilų poreikis per valandą: } K_h = \frac{32,8 \cdot 100}{50 \cdot 20} \approx 3$$

$$\text{Kubilų kaitos ritmas: } r = \frac{60}{3} = 20 \text{ min}$$

$$\text{Reikalingas kubilų kiekis: } K_c = \frac{10}{20} \approx 1$$

$$\text{Kubilo užimtumas: } T = 10 \text{ min}$$

$$\text{Maišymo mašinos užimtumo laikas: } t_m = 10 + 5 = 15 \text{ min}$$

Čia:  $t_{\text{tešlos maišymui}} = 10 \text{ min}$ ,  $t_{\text{val.}} = 5 \text{ min}$

$$\text{Maišymo mašinų skaičius: } N = \frac{15}{20} = 0,75 \approx 1$$

Gaminant konditerinius gaminius, maišymo mašinos našumas apskaičiuojamas [56]:

$$G = \frac{60 \cdot v \cdot \gamma \cdot \varphi}{t_p + t_o}, \text{ kg/h} \quad (4.28)$$

Čia:  $v$  – maišyklės talpa, l;  $\gamma$  – tešlos santykinis tankis, kg/l;  $\varphi$  – užpildymo koeficientas (0,65 – 0,75),  $t_p$  – maišymo trukmė, min;  $t_o$  – papildomų operacijų trukmė, min.

Reikalingas maišymo mašinų kiekis apskaičiuojamas [56]:

$$N_m = \frac{T_h \cdot \chi}{n} \quad (4.29)$$

Čia:  $T_h$  – tešlos kiekis per valandą, kg;  $\chi$  – įrenginio išnaudojimo koeficientas ( $\chi = 1,04 \dots 1,05$ );  $n$  – įrenginio našumas, kg/h.

*Sausainiams:*

$$\text{Mašinos našumas: } G = \frac{60 \cdot 40 \cdot 0,75}{30+5} = 51,4 \text{ kg/h}$$

$$\text{Tešlos kiekis per valandą: } 604,8 / 15 = 40,3 \text{ kg}$$

$$\text{Reikalingas mašinų kiekis: } N = \frac{40,3}{51,4} = 0,8 \approx 1 \text{ vnt.}$$

Reikalingam gamybos našumui užtikrinti parenkamos 5 maišyklės ir 10 kubilų, skirtų ruginei duonai, bei po vieną kubilą pieniškam batonui, mielinėms plėšomoms bandelėms, sluoksniuotoms bandelėms ir kakaviniams sausainiams.

Gamybinių receptūrų skaičiavimas.

Miltų kiekis, reikalingas tešlos porcijos gamybai, apskaičiuojamas [56]:

$$M_t = \frac{M_n \cdot r}{60}, \text{ kg} \quad (4.30)$$

Žaliavų kiekis, naudojamas tešlos porcijų gamyboje, apskaičiuojamas [56]:

$$Q = \frac{M_t \cdot P}{100}, \text{ kg} \quad (4.31)$$

Čia: P – papildomų žaliavų kiekis, naudojamas tešlos pusgaminių gamyboje, ruošiant tešlą pagal 100 kg receptūrą, kg.

*Ruginei duonai:*

$$\text{Miltų kiekis tešlos porcijai: } M_t = 46,9 \cdot 60 / 60 = 46,9 \text{ kg}$$

$$\text{Ruginių sijotų miltų: } Q = 46,9 \cdot 50 / 100 = 23,5 \text{ kg}$$

$$\text{Ruginių pasijotų miltų: } Q = 46,9 \cdot 50 / 100 = 23,5 \text{ kg}$$

$$\text{Kmyņų: } Q = 46,9 \cdot 1,2 / 100 = 0,6 \text{ kg}$$

$$\text{Druskos: } Q = 46,9 \cdot 1,5 / 100 = 0,7 \text{ kg}$$

$$\text{Presuotos mielės: } Q = 46,9 \cdot 1,2 / 100 = 0,6 \text{ kg}$$

$$\text{Cukrus: } Q = 46,9 \cdot 2,0 / 100 = 0,9 \text{ kg}$$

Apskaičiuota gamybinė receptūra pateikta 4.21 lentelėje.

**4.21 lentelė.** Žaliavų sąnaudos ruginės duonos atskiroms technologinio proceso stadijoms

Žaliava	Saldus plikiny	Raugintas plikiny	Tešla
1	2	3	4
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai	-	-	23,5
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai	9,4	-	14,1
Kmyņai	0,6	-	-
Druska	-	-	0,7

1	2	3	4
Presuotos mielės	-	-	0,6
Cukrus	-	-	0,9
<b>Vanduo</b>	<b>20,5</b>	-	8,2

Analogiškai apskaičiuojamos kitų gaminių receptūros, kurios pateiktos 4.22 lentelėje.

**4.22 lentelė.** Žaliavų sąnaudos pieniško batono technologinio proceso stadijoms

Žaliava	Pieniškas batonas	Mielinės plėšomos bandelės	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu
Kvietiniai 550C miltai	50,8	19,4	6,6
Cukrus	1,5	0,7	0,2
Presuotos mielės	1,5	1,0	0,1
Druska	0,8	-	0,1
Kviečių glitimas	0,5	-	0,1
Rapsų aliejus	2,0	1,3	-
Pieno milteliai	1,3	0,4	-
Kiaušinių masė	-	0,9	-
Margarinas	-	-	0,1
Margarinas sluoksniavimui	-	-	1,3
Vanduo	24,9	4,1	1,1
Miško uogų džemas	-	-	2,3

**4.5.4. Tešlos dalijimo skyriaus projektavimas**

Šiame skyriuje atliekamos tokios technologinės operacijos: tešlos dalijimas, kepinių ruošinių formavimas ir kildymas.

**Tešlos dalinimas ir kepinių ruošinių formavimas**

Batonų tešlai dalinti naudojamas dalintuvas SV110 (Turri, Italija), kurio charakteristikos: našumas 900-2700 vnt./h, greitis 700 aps./min, energijos sąnaudos 1,5 kW, gabaritiniai matmenys 1660 x 630 x 1650 mm. Po dalinimo kepinių ruošiniai apvalinami konusiniu apvalintoju Tallround HDS (Benier, Nyderlandai), kurio charakteristikos: našumas iki 9000 vnt/h, mažiausias ruošinio svoris 150 g, didžiausias svoris 1200 g, energijos sąnaudos 3 kW, gabaritiniai matmenys 1300 x 1300 x 1900 mm. Galutinis ruošinio formavimas atliekamas formavimo įrenginiu MO300 (Glimek, Švedija), kurio charakteristikos: našumas 3000 vnt./h, ruošinio svoris 30-1800 g, energijos sąnaudos 1,65 kW, gabaritiniai matmenys 2282 x 914 x 1868 mm.

Plėšomų mielinų bandelių gamyboje naudojamas dalintuvas–apvalintuvas Spa 30 SA (Vitella, Italija), kurio charakteristikos: našumas iki 1000 vnt./h, vienu matu gali tešlą padalinti į 25-90 vnt., didžiausias tešlos kiekis 4 kg, energijos sąnaudos 0,75 kW, gabaritiniai matmenys 750 x 700 x 1450 mm.

Sluoksniuotų bandelių tešla formuojama naudojant kočiojimo įrenginį Easy 600 (Kemplex, Italija), kurios charakteristikos: našumas 110 kg/h, energijos sąnaudos 1,1 kW, gabaritiniai matmenys 600 x 1400 x 1500 mm. Sluoksniuotų bandelių tešla pjaustoma naudojant bandelių ruošinių pjaustymo mašiną HDR-850 (Haidier, Kinija), kurios charakteristikos: energijos sąnaudos 0,85 kW, našumas 500 kg/h, gabaritiniai matmenys: 3100 x 850 x 1100 mm.

Sausainių tešlai dalinti ir formuoti naudojamas formavimo įrenginys Baby drop maxx (Mimac, Italija), kurio charakteristikos: našumas 4800 vnt./h, talpa 24 l, energijos sąnaudos 1,3 kW, gabaritiniai matmenys 970 x 785 x 1685 mm.

Kepinių ruošinių kiekis apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$n_{t.r.} = \frac{N_h}{g} \quad (4.32)$$

Čia:  $N_h$  – kepinių kiekis, kuris numatomas kepti projektuojamoje įmonėje, kg/h;  $g$  – kepinių masė, kg.

Dalinimo mašinų kiekis apskaičiuojamas:

$$N_d = \frac{n_{t.r.} \cdot \chi}{n_d} \quad (4.33)$$

Čia:  $\chi$  – dalintuvo išnaudojimo koeficientas, įvertinant dalintuvo nustatymą ( $\chi = 1,04 \dots 1,05$ );  $n_d$  – dalintuvo našumas, ruošinių kiekis per valandą.

Dalintuvo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas [56]:

$$\eta = \frac{n_{t.r.}}{n_d} \quad (4.34)$$

*Pieniškam batonui:*

Kepinių ruošinių kiekis:  $n_{t.r.} = 156,8 / 0,35 = 448$

Dalinimo mašinų kiekis:  $N_d = 448 \cdot 1,05 / 900 = 0,52 \approx 1$

Dalintuvo išnaudojimo koeficientas:  $\eta = 448 / 900 = 0,5$

Apvalinimo įrenginių skaičius:  $N_d = \frac{448 \cdot 1,05}{9000} = 0,05 \approx 1$

Apvalinimo įrenginio panaudojimo koeficientas:  $\eta = 448/9000 = 0,05$

Formavimo įrenginių skaičius:  $N_d = \frac{448 \cdot 1,05}{3000} = 0,16 \approx 1$

Formavimo įrenginio panaudojimo koeficientas:  $\eta = 448/3000 = 0,15$

*Plėšomoms bandelėms:*

Kepinių ruošinių kiekis:  $n_{t.r.} = 68,0 / 0,09 = 756$

Dalinimo mašinų kiekis:  $N_d = 756 \cdot 1,05 / 1000 = 0,8 \approx 1$

Dalintuvo išnaudojimo koeficientas:  $\eta = 285 / 1000 = 0,8$ .

*Sluoksniuotoms bandelėms*

Kočiojimo mašinų skaičius:  $N_d = \frac{25,6 \cdot 1,05}{110} = 0,2 \approx 1$

Kočiojimo mašinų panaudojimo koeficientas:  $\eta = 25,6/110 = 0,2$

Pjaustymo mašinų skaičius:  $N_d = \frac{25,6 \cdot 1,05}{500} = 0,1 \approx 1$

Pjaustymo mašinų panaudojimo koeficientas:  $\eta = 25,6/110 = 0,1$

*Sausainiams:*

Kepinių ruošinių kiekis:  $n_{t.r.} = 40,32 / 0,01 = 4032$

Dalinimo mašinų kiekis:  $N_d = 4032 \cdot 1,05 / 4800 = 0,88 \approx 1$

Dalintuvo išnaudojimo koeficientas:  $\eta = 4032 / 4800 = 0,84$ .

Batonui, sausainiam ir plėšomoms bandelėms gaminti naudojami atskiri dalinimo įrenginiai, kurių reikia po vieną vienetą.

### **Kildinimas**

Batonų ruošinių pirminis kildinimas–atsistovėjimas vykdomas atsistovėjimo konvejeriye IPP 1/60 multi (Glimek, Švedija), kurio charakteristikos: našumas 1000 vnt./h, kai išlaikymo trukmė 3,6 min, turi 60 dubenėlių, kurių didžiausia talpa 1 kg, energijos sąnaudos 3,48 kW, gabaritiniai matmenys 1930 x 1300 x 2588 mm.

Duonos, batonų, plėšomų bandelių ir sluoksniuotų bandelių ruošinių galinis kildinimas vykdomas kildinimo spintoje Cella dat tech 1 (M.C.E.meccanica, Italija), kurios charakteristikos: spintoje telpa 6 (3x2) vėžimėliai, kurių išmatavimai 650 x 850 x 1900 mm, energijos sąnaudos 6 kW, gabaritiniai matmenys 2200 x 2200 x 2200 mm.

Reikalingas batono ruošinių kiekis – 448 vnt./h, o pirminio kildinimo–atsistovėjimo konvejerio našumas 1000 vnt./h, tai kildinimo–atsistovėjimo konvejerio panaudojimo koeficientas:

$$\eta = 448/1000 = 0,45$$

Galinio kildinimo spintų skaičius priklauso nuo ruošinių dydžio, jų skaičiaus ir kildinimo trukmės. Šioje spintoje kildinami ruginės duonos, batonų, bandelių ruošiniai. Batonų ir sluoksniuotų bandelių ruošiniai kildinamos pirmos pamainos metu, duonos ir plėšomų bandelių ruošiniai – antros pamainos metu.

Teorinis kildinimo spintos našumas apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$N_k = \frac{n \cdot n_1 \cdot g \cdot 60 \cdot v}{t_k}, \text{ kg/h} \quad (4.35)$$

Čia: v – vėžimėlių skaičius, telpantis kildinimo spintoje, vnt; n – aukštų skaičius vėžimėlyje; n<sub>1</sub> – kepinų, ruošinių skaičius viename aukšte; g – kepinio masė, kg; t<sub>k</sub> – kildinimo trukmė, min.

Kildinimo spintos našumas prilyginamas projektuojamos kepimo krosnies našumui ir apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$\frac{n_k}{n_{d.k.}} = \frac{t_k}{t_{d.k.}} \quad (4.36)$$

Čia:  $n_{d.k.}$  – keпамų ruošinių skaičius;  $t_{d.k.}$  – ruošinių keпimo trukmė, min;  $t_k$  – ruošinių kildinimo trukmė, min.

Ruošinių kiekis per valandą apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$n_{d.k.} = \frac{N_h}{g}, \text{ vnt/h} \quad (4.37)$$

Čia:  $N_h$  – keпinio kiekis, numatytas kepti projektuojamoje linijoje, kg/h;  $g$  – keпinio masė, kg.

Reikiamas kildinimo spintų kiekis apskaičiuojamas reikiamą kildinimo spintų našumą dalinant iš teorinio kildinimo kameros našumo [56]:

$$N = \frac{n_k}{N_k} \quad (4.38)$$

#### *Ruginei duonai*

Teorinis kildinimo kameros našumas:  $N_k = \frac{14 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 6}{40} = 1260 \text{ kg/h}$

Ruošinių kiekis per valandą:  $n_{d.k.} = 73,8 / 5 = 14,8 \text{ vnt./h}$

Kildinimo spintos našumas:  $n_k = 14,8 \cdot 130 / 40 = 48,1 \text{ kg/h}$

Reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N = 48,1 / 1260 = 0,04 \text{ vnt.}$

#### *Plėšomoms bandelėms*

Teorinis kildinimo kameros našumas:  $N_k = \frac{14 \cdot 81 \cdot 0,09 \cdot 60 \cdot 6}{60} = 612,4 \text{ kg/h}$

Ruošinių kiekis per valandą:  $n_{d.k.} = 68,0 / 0,09 = 756 \text{ vnt./h}$

Kildinimo spintos našumas:  $n_k = 756 \cdot 30 / 60 = 378 \text{ kg/h}$

Reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N = 378 / 612,4 = 0,6 \text{ vnt.}$

Per pamainą reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N_{\text{pam}} = 0,04 + 0,6 = 0,64 \approx 1 \text{ vnt.}$

#### *Pieniškam batonui*

Teorinis kildinimo kameros našumas:  $N_k = \frac{14 \cdot 8 \cdot 0,35 \cdot 60 \cdot 6}{60} = 235,2 \text{ kg/h}$

Ruošinių kiekis per valandą:  $n_{d.k.} = 156,8 / 0,35 = 448 \text{ vnt./h}$

Kildinimo spintos našumas:  $n_k = 448 \cdot 15 / 60 = 112 \text{ kg/h}$

Reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N = 112 / 235,2 = 0,4 \text{ vnt.}$

#### *Sluoksnuotoms bandelėms*

Teorinis kildinimo kameros našumas:  $N_k = \frac{14 \cdot 20 \cdot 0,08 \cdot 60 \cdot 6}{60} = 134,4 \text{ kg/h}$

Ruošinių kiekis per valandą:  $n_{d.k.} = 25,6 / 0,08 = 320 \text{ vnt/h}$



Kildinimo spintos našumas:  $n_k = 320 \cdot 15 / 60 = 80 \text{ kg/h}$

Reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N = 80 / 134,4 = 0,6 \text{ vnt.}$

Per pamainą reikiamas kildinimo spintų kiekis:  $N_{\text{pam}} = 0,4 + 0,6 = 1 \text{ vnt.}$

Po įmonės rekonstrukcijos kepinių ruošinių kildinimui bus reikalinga 1 kildinimo spinta

#### 4.5.5. Kepinių aušinimo ir laikymo skyriaus projektavimas

Rekonstruojamoje įmonėje numatomas aušinimo ir laikymo patalpos, skirtos kepinių laikymui ne ilgiau kaip 24 h. Pagaminta produkcija išvežama 1 kartą per parą. Aušinimo patalpa projektuojama tarp kepimo ir fasavimo skyriaus patalpų. Iškepta produkcija vėžimėliu transportuojama į aušinimo patalpą. Naudojami vėžimėliai, kuriuose telpa 14 eilių padėklų, kurių išmatavimai 600 x 800 mm, arba po dvi 400 x 600 mm dydžio skardas eilėje, arba po keturias 200 x 600 mm dydžio skardas eilėje.

Padėklų kiekis per valandą apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$D_{val} = \frac{N_h}{n \cdot g} \quad (4.39)$$

Čia:  $n$  – kepinių kiekis ant skardos;  $g$  – kepinio masė, kg, krosnies našumas, kg.

Vėžimėlių kiekis per valandą apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$N = \frac{D_{val}}{K} \quad (4.40)$$

Čia:  $K$  – dėklų skaičius vėžimėlyje.

Vėžimėlių užpildymo ritmas apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$r_k = \frac{60}{N} \quad (4.41)$$

Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui apskaičiuojamas pagal formulę [56]:

$$N_{k.r.} = \frac{T \cdot 60}{r_k} \quad (4.42)$$

*Batonams*

$$\text{Padėklų kiekis: } D_{val} = \frac{156,8}{8 \cdot 0,35} = 56 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių kiekis: } N = \frac{56}{14} = 4 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių užpildymo ritmas: } r_k = \frac{60}{4} = 15 \text{ min}$$

$$\text{Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui: } N_{k.r.} = \frac{8 \cdot 60}{15} = 32 \text{ vnt.}$$

*Sluoksniuotoms bandelėms*

$$\text{Padėklų kiekis: } D_{val} = \frac{25,6}{10 \cdot 0,08} = 32 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių kiekis: } N = \frac{32}{14 \cdot 2} = 2 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių užpildymo ritmas: } r_k = \frac{60}{2} = 30 \text{ min}$$

$$\text{Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui: } N_{k.r.} = \frac{8 \cdot 60}{30} = 16 \text{ vnt.}$$

*Sausainiams*

$$\text{Padėklų kiekis: } D_{val} = \frac{40,32}{24 \cdot 0,01} = 168 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių kiekis: } N = \frac{168}{14 \cdot 2} = 6 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių užpildymo ritmas: } r_k = \frac{60}{6} = 10 \text{ min}$$

$$\text{Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui: } N_{k.r.} = \frac{8 \cdot 60}{10} = 48 \text{ vnt.}$$

Pirmosios pamainos metu sausainiai pradkami pakuoti praėjus 1 h po jų iškepimo ir ataušimo, todėl reikiamas vėžimėlių kiekis sausainiams yra 6 vnt. Sluoksniuotos bandelės pakuojamos antros pamainos metu, todėl reikiamas vėžimėlių kiekis yra 48 vnt. Batonas pradamas pakuoti praėjus 3 valandoms nuo pirmosios partijos iškepimo, todėl batonams reikalingas vėžimėlių kiekis yra  $4 \cdot 3 = 12$  vnt. Bendras vėžimėlių kiekis, reikalingas pirmosios pamainos metu yra  $6 + 48 + 12 = 66$  vnt.

*Ruginei duonai*

$$\text{Padėklų kiekis: } D_{val} = \frac{73,8}{1,5} = 14,8 \approx 15 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių kiekis: } N = \frac{15}{14 \cdot 4} = 0,3 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių užpildymo ritmas: } r_k = \frac{60}{0,3} = 200 \text{ min}$$

$$\text{Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui: } N_{k.r.} = \frac{8 \cdot 60}{200} = 4 \text{ vnt.}$$

*Mielinėms bandelėms*

$$\text{Padėklų kiekis: } D_{val} = \frac{68,0}{27 \cdot 0,09} = 28 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių kiekis: } N = \frac{32}{14 \cdot 4} = 1 \text{ vnt./h}$$

$$\text{Vėžimėlių užpildymo ritmas: } r_k = \frac{60}{1} = 60 \text{ min}$$

$$\text{Vėžimėlių skaičius kepinių aušinimui: } N_{k.r.} = \frac{8 \cdot 60}{60} = 8 \text{ vnt.}$$

Antros pamainos metu iškeptos plėšomos mielinės bandelės ir ruginė duona pakuojama tik kitos dienos ryte, todėl reikalingas vėžimėlių kiekis yra  $4 + 8 = 12$  vnt.

#### 4.5.6. Pakavimo skyriaus projektavimas

Pakavimo skyriuje prieš pakuojant gaminius į jiems skirtas pakuotes, ruginė duona ir batonai yra suraikomi.

Duonos raikymui naudojamas duonos raikymo įrenginys Allround mef-plus (Wabama, Vokietija), kurio charakteristikos: našumas 100 kg/h, energijos sąnaudos 1,5 kW, gabaritiniai matmenys 800 x 690 x 110 mm.

Batonų raikymui naudojama pusiau automatinis raikymo įrenginys Slicer (Mech-Masz, Lenkija), kurios charakteristikos: našumas iki 2000 kepinių/h, riekelių storis 13-15 mm, energijos sąnaudos 4,18 kW, gabaritiniai matmenys 870 x 2090 x 2000 mm.

Kepinių pakavimui į polietileningus maišelius parinktas pakavimo įrenginys Spa-3000 (Mech-Masz, Lenkija), kurio charakteristikos: našumas 3000 kepinių/h, energijos sąnaudos 1 kW, gabaritiniai matmenys 1440 x 4500 x 1210 mm.

Kepinių kiekis per minutę apskaičiuojamas pagal (4.37) formulę, raikymo ir pakavimo įrenginių kiekis – pagal (4.38) formulę, o raikymo ir pakavimo įrenginių panaudojimo koeficientas – pagal (4.34) formulę, įvertinant gaminių kiekį vienoje pakuotėje.

*Duonos raikymo įrenginys*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{73,8}{5 \cdot 60} = 0,2 \approx 1 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Raikymo įrenginių kiekis: } N = \frac{1 \cdot 1,05}{1,6} = 0,65 \approx 1 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{1}{1,6} = 0,63$$

*Batonų raikymo įrenginys*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{156,8}{0,35 \cdot 60} = 7,5 \approx 8 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Raikymo įrenginių kiekis: } N = \frac{8 \cdot 1,05}{33} = 0,25 \approx 1 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{8}{33} = 0,24$$

*Pakavimo įrenginys*

*Duonos pakavimui*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{73,8}{5 \cdot 60} = 0,2 \approx 1 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Pakavimo įrenginių kiekis: } N = \frac{10 \cdot 1,05}{50} = 0,21 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{10}{50} = 0,2$$

*Batonų pakavimui*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{156,8}{0,35 \cdot 60} = 7,5 \approx 8 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Pakavimo įrenginių kiekis: } N = \frac{8 \cdot 1,05}{50} = 0,17 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{8}{50} = 0,16$$

*Plėšomų mielinių bandelių pakavimui*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{68,0}{0,09 \cdot 60} = 12,6 \approx 13 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Pakavimo įrenginių kiekis: } N = \frac{13 \cdot 1,05}{50 \cdot 6} = 0,04 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{13}{50 \cdot 6} = 0,04$$

*Sluoksniuotų bandelių pakavimui*

$$\text{Kepinių kiekis per minutę: } n_{d.k.} = \frac{25,6}{0,08 \cdot 60} = 6 \text{ vnt./min}$$

$$\text{Pakavimo įrenginių kiekis: } N = \frac{6 \cdot 1,05}{50 \cdot 2} = 0,06 \text{ vnt.}$$

$$\text{Panaudojimo koeficientas: } \eta = \frac{6}{50 \cdot 2} = 0,06$$

Visai per parą pagaminamai produkcijai supakuoti reikiamas pakavimo įrenginių kiekis:  $N_{\text{pam}} = 0,20 + 0,16 + 0,04 + 0,06 = 0,46 \approx 1 \text{ vnt.}$

Visi projektuojamoje įmonėje parinkti įrenginiai pateikti 4.23 lentelėje ir jų darbo grafikas pateiktas 4.6 paveiksle.

**4.23 lentelė.** Projektuojamai įmonei parinkti įrenginiai

Įrengimas	Gaminys	Operacija	Našumas	Panaudojimo koeficientas	Įrenginių kiekis, vnt
1	2	3	4	5	6
Miltų sijotuvas SMOK	Ruginė duona, batonas, bandelės, sausainiai, sluoksniuotos bandelės	Sijojimas	2500 kg/h	0,2	1
Miltų dozatorius Loss-in-weight	Ruginė duona, batonas, bandelės, sausainiai, sluoksniuotos bandelės	Dozavimas	50 kg/h	-	4
Vandens dozatorius DOX25	Ruginė duona, batonas, bandelės ir sluoksniuotos bandelės	Dozavimas	Vandens dozavimas 1-50 l	-	2
Maišyklė Kronos Pro 200	Ruginė duona	Maišymas	Kubilo talpa 300 l	1	1
Maišyklė TSE M	Batonas	Maišymas	Kubilo talpa 110 l	0,66	1
Maišyklė MPM20	Sluoksniuotos bandelės	Maišymas	Kubilo talpa 20 l	0,75	1

1	2	3	4	5	6
Maišyklė SM-401	Sausainiai	Maišymas	Kubilo talpa 40 l	0,8	1
Maišyklė B60	Bandelės	Maišymas	Kubilo talpa 60 l	1	1
Dalintuvas SV110	Batonai	Dalinimas	2700 gab/h	0,5	1
Dalintuvas apvalintuvas SPA SA 30	Bandelės	Dalinimas	1000 gabalėlių per valandą	0,8	1
Dalintuvas Babydrop maxx	Sausainiai	Dalinimas	4800 sausainių ruošinių per valandą	0,84	1
Konusinis apvalintuvas Tallround HDS	Batonai	Formavimas	9000 gab./h	0,05	1
Atsistovėjimo konvejeris IPP 1/60	Batonai	Pirminis kildinimas	1000 gab./h	0,45	1
Formavimo stalas MO300	Batonai	Formavimas	3000 gab./h	0,15	1
Kočiojimo stalas EASY 600	Sluoksniuotos bandelės	Formavimas	110 kg/h	0,2	1
Pjaustymo stalas HDR-850	Sluoksniuotos bandelės	Formavimas	500 kg/h	0,1	1
Kildymo spinta Cella dat tech 1	Ruginė duona, batonas, bandelės ir sluoksniuotos bandelės	Kildinimas	6 vėžimėliai 14 eilių po 600 x 800 mm	1	1
Rotacinė krosnis B-1400	Bandelės, batonas, sausainiai	Kepimas	265,1	0,93	2
Padinė krosnis D-42E	Sluoksniuotos bandelės, ruginė duona	Kepimas	99,4	0,93	1
Raikymo įrenginys Allround mef plus	Ruginė duona	Pjaustymas	100 kg/h	0,63	1
Raikymo įrenginys Slicer	Batonai	Pjaustymas	2000 kepalai per valandą	0,2	1
Pakavimo įrenginys SPA-3000	Ruginė duona, batonas, bandelės, sluoksniuotos bandelės	Pakavimas	3000 kepinių per valandą	0,46	1



- Visų saugos užtikrinimo dokumentų parengimas.

Diegiant RVASVT sistemą, pradžioje reikia identifikuoti galimus rizikos veiksnius. Svarbiausia įvertinti visų grupių RV: biologinius, cheminius ir fizinius. Biologiniai RV skirstomi į bakterinius, virusinius ir parazitus (pirmuonys, kirmelės); cheminiai RV – natūralios ar pridėtinės cheminės medžiagos; fiziniai RV – tai medžiagos ar svetimkūniai, kurių nebūna maiste, kurie gali būti ligų ar pažeidimų priežastimi.

Duonos ir miltinės konditerijos gaminių svarbiausi biologiniai, cheminiai ir fiziniai RV pateikti 4.24 lentelėje, maisto žaliavų RV – 4.25 lentelėje, RV analizė ir SVT nustatymas – 1 priede, o SVT monitoringas ir kritinės ribos – 4.26 lentelėje.

**4.24 lentelė.** Maisto žaliavų rizikos veiksniai

Biologiniai	Cheminiai	Fiziniai
<i>Clostridium botulinum</i> tipai A, B, E, F; <i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> ; <i>Yersinia enterocolitica</i> ; <i>Staphylococcus aureus</i> .	Pesticidų likučiai; mikotoksinai; natūralūs toksinai; agrochemikalai; sunkieji metalai; ribojami maisto priedai (konservantai, tirštikliai ir t.t.); valymo ir dezinfekavimo priemonės.	Metalo priemaišos; aštrios pašalinės priemaišos; kitos priemaišos (žemės, akmenukai, parazitai ar kekejai, darbuotojų asmeniniai daiktai (papušalai ar kt.); medis; stiklas.

**4.25 lentelė.** Žaliavų rizikos veiksniai

Gamyboje naudojamos žaliavos	Rizikos veiksniai		
	Biologiniai	Cheminiai	Fiziniai
1	2	3	4
Miltai	Patogeniniai mikroorganizmai	Mikotoksinai, pesticidai, sunkieji metalai	Akmenukai, žemės, vabzdžių liekanos, pašalinės priemaišos, metalo priemaišos
Kviečių glitimas	Patogeniniai mikroorganizmai	Mikotoksinai, pesticidai, sunkieji metalai	Akmenukai, žemės, vabzdžių liekanos, pašalinės priemaišos, metalo priemaišos
Cukrus	-	Sunkieji metalai	Akmenukai, žemės, dulkės, pašalinės priemaišos, metalo priemaišos
Druska	-	Sunkieji metalai	Akmenukai, žemės, dulkės, pašalinės priemaišos, metalo priemaišos
Presuotos mielės	Patogeniniai mikroorganizmai	-	Pašalinės priemaišos
Margarinas	-	Mikotoksinai, natūralūs toksinai, pesticidai, agrochemikalai, sunkieji metalai, maisto priedai	Pašalinės priemaišos
Rapsų aliejus	-	Mikotoksinai, natūralūs toksinai, pesticidai, agrochemikalai, sunkieji metalai, maisto priedai	Pašalinės priemaišos

1	2	3	4
Pieno milteliai	Patogeniniai mikroorganizmai, parazitiniai pirmuonys	Mikotoksinais, pesticidais, agrochemikalais, antibiotikais, inhibitorinės medžiagos	Pašalinės priemaišos
Kiaušinių masė	Patogeniniai mikroorganizmai	Veterinarinių vaistų likučiai, dezinfekavimo priemonių likučiai	Nešvarumai
Kmynai	Patogeniniai mikroorganizmai	Mikotoksinais, pesticidais, sunkieji metalai, agrochemikalai	Akmenukai, žemės, vabzdžių liekanos, pašalinės priemaišos
Miško uogų džemas	Patogeniniai mikroorganizmai	Mikotoksinais, pesticidais, agrochemikalais, inhibitorinės medžiagos, antibiotikais, maisto priedai	Pašalinės priemaišos
Kakavos milteliai	Patogeniniai mikroorganizmai	Mikotoksinais, pesticidais, sunkieji metalai	Akmenukai, žemės, vabzdžių liekanos, pašalinės priemaišos, metalo priemaišos
Vanduo	Patogeniniai mikroorganizmai	Cheminių medžiagų likučiai	-

**4.26 lentelė.** SVT valdymo taškų monitoringas ir kritinės ribos

Proceso etapas, SVT	Rizikos veiksnys	Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksmai	RVASVT įrašai	Atsakingas asmuo
1	2	3	4	5	6	7	8
Žaliavų priėmimas SVT – 1B	Patogeniniai mikroorganizmai	Patikimų tiekėjų pasirinkimas, kiekvieną kartą gaunamas produktas apžiūrimas	Žaliavų temperatūra ne aukštesnė kaip nurodyta norminiuose dokumentuose; nepasibaigęs žaliavų tinkamumo vartoti terminas; nepažeista pakuotė	Kiekvieną kartą priimant žaliavą	Nepriimami produktai, jei pasibaigęs galiojimo terminas ar nėra ženklavimo, pažeista pakuotė, transportavimo temperatūra neatitinka nurodytos; neatitikimų turintys produktai gražinami tiekėjui, visi veiksmai registruojami žaliavų ir produktų priėmimo	Žaliavų priėmimo ir laikymo žurnalas	Sandėlininkas



					žurnale		
1	2	3	4	5	6	7	8
Žaliavų laikymas <b>SVT – 2B</b>	Patogeniniai mikroorganizmai	GHT laikymasis, reguliarus patalpų valymas, pašalinių daiktų nebuvimas	Žaliavų laikymas ne aukštesnėje temperatūroje kaip nustatyta norminiuose dokumentuose arba teisės aktuose ar gamintojų nurodymuose; žaliavų laikymo trukmė ne ilgesnė kaip nurodyta norminiuose dokumentuose ar gamintojų nurodymuose	Greitai gendančios šaldymo kameroje laikomų žaliavų temperatūra tikrinama kartą per pamainą	Perkeliami į kitą šaldymo įrenginį, sutrumpinama realizacijos trukmė, kaip galima greičiau suvartojami gamyboje, papildomai ištiriami arba brokuojami	Žaliavų ir produktų laikymo žurnalas	Sandėlininkas
Tikrinimas metalo detektoriumi <b>SVR-3F</b>	Pašalinės metalo priemaišos	Aparato veikimo kontrolė	Negali būti metalo dalelių	Nuolatos	Netinkama produkcija šalinama iš linijos, pakartotinis jos tikrinimas, produkcijos utilizavimas	Neatitiktųjų registras	Gamybos darbuotojas

## 5. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ENERGETINIS APRŪPINIMAS

### 5.1. Apšvietimo parinkimas ir elektros energijos sąnaudų apskaičiavimas

Pasirinkta kepyklos duonos ir miltinės konditerijos gamybos patalpa ir apskaičiuota jos bendroji apšvietimo įrenginio lyginamoji ir įrengtoji galios. Patalpos duomenys pateikti 5.1. lentelėje.

5.1. lentelė. Patalpų apšvietimo skaičiavimas

Patalpų matmenys			Patalpos švarumas	Atspindžio faktorius, %			Spalvų atgavos kokybė $R_a$	Darbo trukmė	
Plotis a, m	Ilgis b, m	Aukštis h, m		Lubų $p_l$	Sienų $p_s$	Grindų $p_g$		Pamainų skaičius	Darbo dienų sav.
24,16	29,92	5	Dulkėta	85	75	20	80	2	6

Gamybos patalpoje darbuotojai dirba stovimą darbą, vieni gamybos procesai yra automatiniai, kiti rankinio apdirbimo, todėl remiantis higienos norma HN 98:2014 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“ maisto pramonės įmonėse esant rankinio apdirbimo darbo pobūdžiui ribinė apšvietimo vertė yra 500 lx. Gamybos skyriaus spalvų atgavos kokybės reikšmė  $R_a$  yra 80, spalvų atgavos grupė 1B, o spalvų atgavos kokybė labai gera. Parenkami Osram gamintojo T8 L 58W/840 šaltai baltos spalvos šviestuvai, kurių galia 58 W, šviesos srautas – 5200 lm bei yra uždarojo tipo [56].

Gamybos metu šviestuvai nuolatos pasidengia dulkėmis ir taip prarandama šviesios energija. Norint neprarasti šviesos energijos, šviestuvai turi būti periodiškai valomi. Šviestuvų valymo dažnumas pateikiamas 5.2 lentelėje

5.2 lentelė. Rekomenduojamas šviestuvų valymo dažnumas

Priežiūros kategorija	Šviestuvo tipas	Patalpos dulkėtumas	Valymo dažnumas	Už valymą atsakingas asmuo
E	Uždaras	D	Kas 6 mėn.	Pagalbinis darbininkas

Skaičiuojamas patalpos indeksas (šviestuvo kabinimo aukštis 1,4 m mažesnis už patalpos aukštį, tai  $h_m - 3,6$  m):

$$i = \frac{a \cdot b}{(a+b) \cdot h_m} = \frac{24,16 \cdot 29,92}{(24,16+29,92) \cdot 3,6} = 3,7 \quad (5.1)$$

Čia: a ir b – patalpų plotis ir ilgis, m;  $h_m$  – šviestuvo kabinimo aukštis, t.y. atstumas nuo darbo plokštumos iki šviestuvo šviesinio centro.

Naudojimo faktoriaus metodu apskaičiuojamas reikiamas parinktų šviestuvų skaičius, kai vidutinė patalpos apšvieta E laikoma lygia norminei apšvietai – 500 lx, o senėjimo faktoriaus reikšmė – 0,6:

$$N = \frac{E \cdot A}{m \cdot n \cdot \Phi \cdot \eta} = \frac{500 \cdot 722,86}{0,6 \cdot 2 \cdot 5200 \cdot 1} = 58 \quad (5.2)$$

Čia: E – vidutinė patalpos apšvieta, lx; A = a · b – patalpos plotas, m<sup>2</sup>; m – senėjimo faktorius, n- šviestuvo lempų skaičius; Φ – vienos lempos šviesos srautas, lm; η – apšvietimo įrenginio naudojimo faktorius.

Apskaičiuoti didžiausiam atstumui tarp šviestuvų eilių naudojamės šviestuvų kataloge pateiktais šviestuvų didžiausiais santikiniais leistiniais atstumais tarp šviestuvų eilių ašių  $L = 1,5$  m,  $h_m$  – šviestuvo kabinimo aukštis.

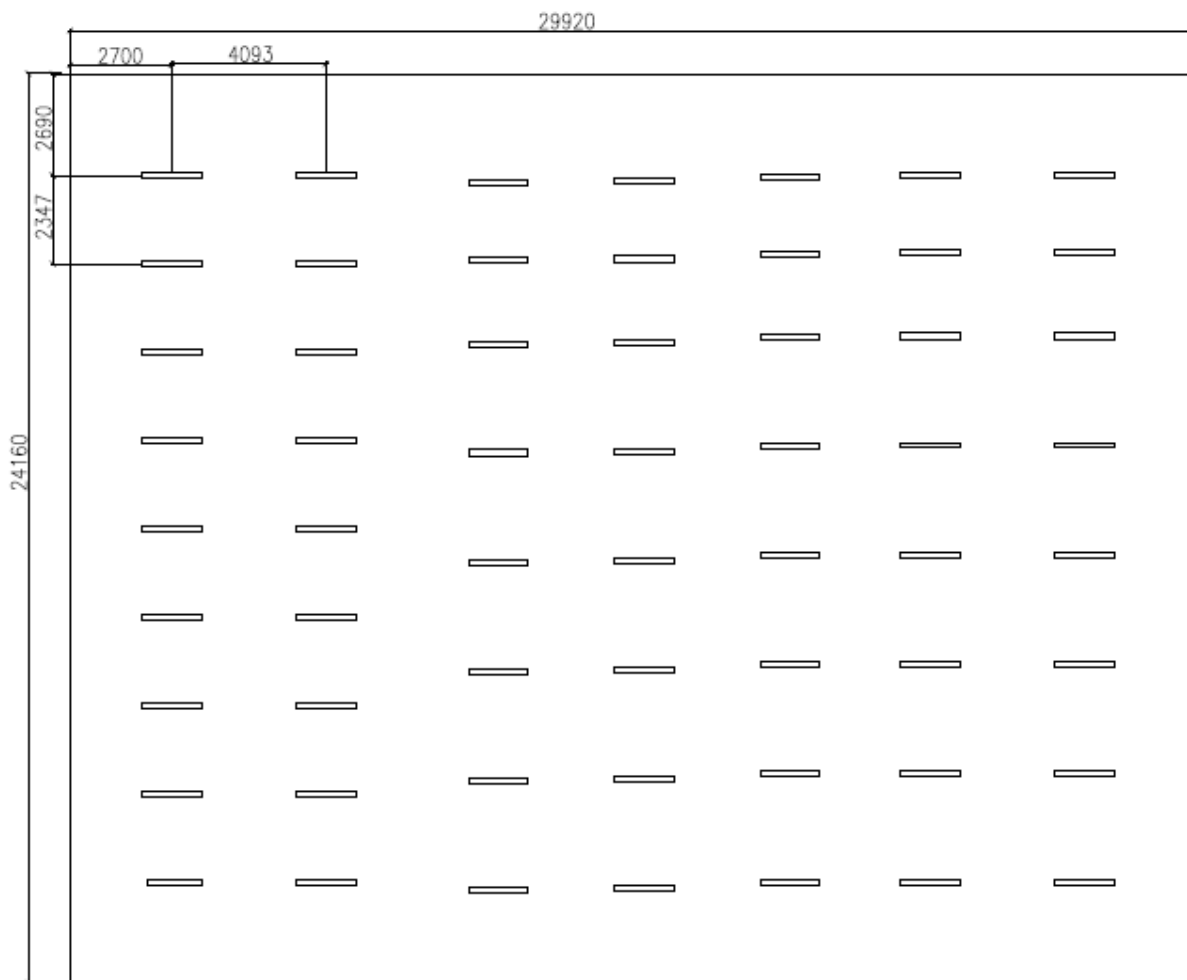
Skaičiuojamas didžiausias atstumas tarp šviestuvų eilių:

$$L = L_* \cdot h_m = 1,5 \cdot 3,6 = 5,4 \quad (5.3)$$

Apskaičiuojamas didžiausias atstumas nuo šviestuvų eilės ašies iki sienos:

$$\frac{5,4}{2} = 2,7$$

Pasirinktame mastelyje (1:100) nubraižomas patalpos planas, kuriame pavaizduojamas bendrojo apšvietimo šviestuvai. Gamybos cecho planas su pavaizduotu šviestuvų išdėstymu pateiktas 5.1 paveiksle.



5.1 pav. Šviestuvų išdėstymas gamybos patalpoje

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginio lyginamoji galia, kuri parodo lempų galią, tenkančią patalpos ploto vienetui ( $W/m^2$ ):

$$p = n \cdot P_l \cdot N_{\Sigma} / A = 2 \cdot 58 \cdot 58 / 722,86 = 9,31 W/m^2 \quad (5.4)$$

Čia:  $n$  – vieno šviestuvo lempų skaičius;  $P_l$  – vienos lempos galia, W;  $N_\Sigma$  – patikslintasis apšvietimo įrenginio šviestuvų skaičius;  $A$  – patalpos plotas,  $m^2$ .

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginio lyginamoji galia 100 lx apšvietos:

$$p' = 100 \cdot n \cdot P_l \cdot N_\Sigma / E \cdot A = 100 \cdot 2 \cdot 58 \cdot 58 / 500 \cdot 722,86 = 1,86 \text{ W/m}^2 \quad (5.5)$$

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginio įrengtoji galia (įrengtoji apšvietimo įrenginio galia  $P_\Sigma$  20 % didesnė už visų lempų galią):

$$P_\Sigma = 1,2 \cdot n \cdot P_l \cdot N_\Sigma = 1,2 \cdot 2 \cdot 58 \cdot 58 = 8,07 \text{ kW} \quad (5.6)$$

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginių suvartojama elektros energija per metus (įmonėje dirbama dvejomis pamainomis, 6 dienas per savaitę, tai per metus dirbama 310 dienų, o lempų naudojimo trukmė per metus  $T$  – 4960 h/metus):

$$W = P_\Sigma \cdot T = 8,07 \cdot 4960 = 40027,2 \text{ kW} \cdot h \quad (5.7)$$

Gauti skaičiavimo rezultatai pateikti 5.3 lentelėje.

### 5.3 lentelė. Bendrojo apšvietimo įrenginio skaičiavimo rezultatai

<i>Parinktųjų lempų</i>	
Tipas	Lumilux šaltai baltos lempos
Galia, W	58
Šviesos srautas, lm	5200
<i>Šviestuvo</i>	
Tipas	Uždaras
Lempučių skaičius, vnt	2
<i>Viso apšvietimo įrenginio</i>	
Šviestuvų skaičius, vnt	58
Lyginamoji galia, W/m <sup>2</sup>	9,31
Įrengtoji galia, W	8073,6
El. energijos sunaudojimas, kW·h/metus	40027,2

Kiekvienai kitai įmonės patalpai parinkta norminė apšvietė  $E(\text{lx})$  ir apskaičiuotas patalpos plotas  $A$  ( $m^2$ ). Tada (priimant, kad patalpų apšvietimui naudojamos liuminescencinės lempos, o lyginamoji galia 100 lx apšvietos yra ta pati) kiekvienai patalpai apšviesti reikalinga galia apytiksliai apskaičiuojama pagal (5.8) formulę ir pateikiama 5.4 lentelėje:

$$P_a = 1,2 \cdot p' \cdot A \cdot E / 100, W \quad (5.8)$$

$$P_{a-\text{žaliavų laikymo sandėlis}} = 1,2 \cdot 1,83 \cdot 21,19 \cdot 150 / 100 = 69,80 \text{ W}$$

**5.4 lentelė.** Visoms įmonės patalpos apšviesti reikalinga galia.

Patalpos pavadinimas	Patalpos plotas, m <sup>2</sup>	Norminė apšvieta, lx	Galia, W
Rūbinė	13,12	150	43,21
Tualetų kambarys	6,71	150	22,10
Technologo kabinetas	9,84	200	43,22
Plovimo ir valymo priemonių laikymo patalpa	11,45	150	37,72
Koridorius	168,10	100	369,15
Administracinė patalpa	26,61	200	116,87
Poilsio kambarys	13,92	100	30,57
Moterų persirengimo kambarys	19,74	150	65,02
Vyrų persirengimo kambarys	18,95	150	62,42
Šaldymo kamera	12,84	200	56,39
Rūgimo patalpa	20,96	200	92,06
Apcukrinimo patalpa	35,40	200	155,47
Ištarinimo patalpa	20,89	200	91,75
Panaudotos taros laikymo sandėlis	12,84	100	28,19
Žaliavų laikymo sandėlis	21,19	150	69,80
Miltų laikymo sandėlis	69,71	150	229,62
Miltų sijojimo patalpa	47,16	200	207,13
Žaliavų svėrimo patalpa	16,55	200	72,69
Plovimo ir valymo patalpa	28,11	150	92,60
Atvėsavimo patalpa	69,51	200	305,29
Fasavimo patalpa	45,17	300	297,58
Produkcijos laikymo sandėlis	148,71	150	489,85
Pakuočių laikymo sandėlis	26,59	150	87,59
Viso:			3066,29
Viso su gamybine patalpa:			11139,89

Visai įmonei apšviesti reikalinga bendroji galia  $P_{ja}$ , apskaičiuojama sumuojant atskirų patalpų galias. Maksimali įmonės apšvietimui reikalinga galia apskaičiuojama (apšvietimo paklausos koeficientas  $k_{pa} = 0,85$ ):

$$P_{ma} = P_{ja} \cdot k_{pa} = 11,14 \cdot 0,85 = 9,47kW \quad (5.9)$$

Pagal pamainų skaičių ir patalpų specifiką parenkamas apšvietimo įrenginio maksimalios galios išnaudojimo laikas  $T_{ma}$  ir apskaičiuojama kiek per metus įmonė sunaudojama elektros energijos apšvietimui:

$$W_a = P_{ma} \cdot T_{ma} = 9,47 \cdot 8760 = 82957,2 \text{ kWh} \quad (5.10)$$

## 5.2. Jėgos įrenginių galios skaičiavimas

Rekonstruojamoje įmonėje naudojami gamybos įrenginiai bei jų naudojama galia pateikiama 5.5 lentelėje.

**5.5 lentelė.** Rekonstruojamos įmonės elektros įrenginiai

Eil. nr	Įrenginio pavadinimas	Įrenginių kiekis n	Vieno įrenginio galia P, kW	Bendra galia P·n, kW
1	Miltų sijotuvus Smok	1	0,80	0,80
2	Miltų dozatorius Loss-in-weigh	4	0,20	0,80
3	Vandens dozatorius DOX25	2	0,30	0,60
4	Maišyklė Kronos 200 Pro	1	3,20	3,20
5	Maišyklė TSE M	1	4,55	4,55
6	Maišyklė MPM20	1	0,75	0,75
7	Maišyklė SM-401	1	0,75	0,75
8	Maišyklė B60	1	3,60	3,60
9	Dalintuvus SV110	1	1,50	1,50
10	Dalintuvus apvalintuvus Spa Sa 30	1	0,75	0,75
11	Sausainių formavimo įrenginys Baby drop maxx	1	1,30	1,30
12	Konusinis apvalintuvus Tallround	1	3,00	3,00
13	Atsistovėjimo konvejeris IPP 1/60	1	3,48	3,48
14	Formavimo stalas MO300	1	1,65	1,65
15	Kočiojimo stalas Easy 600	1	1,10	1,10
16	Kildymo spinta Cella dat tech 1	1	6,00	6,00
17	Rotacinė krosnis D-1400	2	2,50	5,00
18	Padinė krosnis D-42E	1	12,60	12,60
19	Raikymo įrenginys Allround mef-plus	1	1,50	1,50
20	Raikymo įrenginys Slicer	1	4,18	4,18
21	Fasavimo įrenginys Spa-3000	1	1,00	1,00
22	Skardų plovimo įrenginys CBP	1	0,75	0,75
23	Svarstyklės HS7600P	3	0,04	0,16
24	Svarstyklės SM-500	1	0,04	0,04
25	Bandelių ruošinių pjaustymo stalas HDR-850	1	0,85	0,85
26	Metalo detektorius THS/21E	1	0,35	0,35
Iš viso:				58,58

Sumuojant atskirų įrengimų aktyviasias galias apskaičiuojama visų elektros įrengimų galia  $P_j$ . Projektuojant sunku numatyti visus įmonėje naudojamus smulkius elektrinius įrenginius, todėl smulkūs elektros energijos imtuvai įvertinami padidinant elektros įrenginių galią (5-15 %):

$$58,58 \cdot 1,05 = 61,51 \text{ kW}$$

Apskaičiuojama maksimali jėgai reikalinga elektrinė galia (pagal įmonės profilį parinktas jėgos įrengimų paklausos koeficientas  $k_{pj} = 0,40$ ):

$$P_{mj} = P_j \cdot k_{pj} = 61,51 \cdot 0,40 = 24,60 \text{ kW} \quad (5.11)$$

Pagal darbo pamainų skaičių ir įmonės darbo profilį parenkamas maksimalus jėgos elektros įrenginių išnaudojimo laikas  $T_{mj}$  ir apskaičiuojama jėgai sunaudojama elektros energija per metus:

$$W_j = P_j \cdot T_{mj} = 61,51 \cdot 8760 = 538827,6 \text{ kWh} \quad (5.12)$$

Visos įmonės maksimali aktyvioji galia:

$$P_m = P_{ma} + P_{mj} = 9,47 + 24,60 = 34,07 \text{ kW} \quad (5.13)$$

Visos įmonės maksimali pilnutinė galia:

$$S_m = \frac{P_m}{\cos\varphi} = \frac{34,07}{0,95} = 35,86 \text{ kVA} \quad (5.14)$$

Visos įmonės per metus sunaudojama elektros energija:

$$W = W_a + W_j = 82957,2 + 538827,6 = 621784,8 \text{ kWh} \quad (5.15)$$

## 6. STATYBINIAI SPRENDIMAI

UAB „Gulbelė“ jau beveik 30 metų veikianti kepykla, siekianti savo produkciją pateikti kuo platesnei Lietuvos rinkai. Įmonės rekonstruojamas pastatas yra Šakių r. sav., Šakių sen., Giedručių k., Valių g. 25 C.

### 6.1. Bendrieji duomenys

Rekonstruojamos gamyklos teritorija užima 0,5 ha plotą. Teritorijoje lygus reljefas. Vanduo gamykloje technologinėms ir buitinėms reikmėms perkamas ir tiekiamas iš UAB „Šakių vandenys“, taip pat šalina nuotekas. Elektra perkama iš AB „Energijos skirstymo operatorius“, kuri naudojama įrenginiams, apšvietimui ir patalpoms šildyti. Gamybinėse patalpose, sandėliuose, šaldymo kameroje ir kitose patalpose reikiamai temperatūrai ir drėgniui palaikyti naudojami kondicionieriai ir oro šalinimo ventiliatoriai. Dujos naudojamos kūrenti krosnims ir perkamos iš AB „Energijos skirstymo operatorius“. Rekonstruojamoje įmonėje planuojama pagaminti 2,5 tonos/para įvairių duonos ir miltinės konditerijos kepinų. Bendrieji statinio techniniai rodikliai ir pradiniai duomenys projektavimui pateikiami 6.1 ir 6.2 lentelėje.

#### 6.1. lentelė. Bendrieji statinio techniniai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis
1	I. SKLYPAS		
	1.1. sklypo plotas	ha	0,5014
	1.2. statinio užimtas žemės plotas	m <sup>2</sup>	1620,16
	1.3. apželdintas žemės plotas (žalasis plotas)	m <sup>2</sup>	1654,3
	1.4. automobilių stovėjimo vietų skaičius	vnt.	7
	1.5. sanitarinės (apsaugos) zonos plotis	m	20
2	II. PASTATAI		
	2.1. paskirties rodikliai ( gamybos (kitos veiklos), paslaugų apimtys, aptarnaujamų žmonių skaičius, kiti rodikliai)		
	2.2. bendrasis plotas:	m <sup>2</sup>	1586,83
	2.2.1. pagrindinis	m <sup>2</sup>	912,44
	2.2.2. pagalbinis	m <sup>2</sup>	397,5
	2.3. pastato tūris	m <sup>3</sup>	8100,8
	2.4. aukštų skaičius	vnt.	1
2.5. pastato aukštis	m	6	
	2.6. pastato atsparumas ugniai (I, II ar III)	MJ/m <sup>2</sup>	III

#### 6.2 lentelė. Pradiniai duomenys projektavimui

Pastato aukštų skaičius	1
Pastato plotis (tarp ašių), ,	24
Pastato ilgis (tarp ašių), m	66
Darbuotojų skaičius	21
Miestas	Šakių r.



## 6.2. Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara

Rekonstruojamos įmonės pastatas vieno aukšto, jo ilgis 66,4 m, aukštis nuo 0 amplitudės 6 m. Pastate vykdoma duonos ir miltinės konditerijos kepinių gamyba. Numatomi šie pagrindiniai pastato rekonstrukcijos darbai: sienų ir lubų montavimo darbai, grindų liejimas ir durų įrengimas bei stogo keitimas.

Rekonstruojamas pastatas pastatytas ant smėlingo molio (sasiCL) su žvirgždu ir gargždu (iki 5 %), vidutinio stiprumo (IGS8). Pastato pamatai kvadrato formos gelžbetoninės įleistinės kolonos, kurios yra 800 mm ilgio ir 600x600 mm ilgio ir pločio, žemiau platėjančios laiptų principu, dvejomis pakopomis, kurių išmatavimai 800x800x200 mm ir 1000x1000x200 mm. Rekonstruojamame pastate kolonos išdėstytos kas 5,6 m viena nuo kitos palei išorinę pastato sieną. Jos yra 5 metrų aukščio, kvadrato formos, kurio išmatavimai 400x400 mm. Ant kolonų pastatytos stogą prilaikančios gelžbetoninės sijos. Pastato stogas susideda iš kelių sluoksnių: pirmasis stogo plokštė Paroc Ros 30 g, 100 mm storio; antrasis stogo plokštė Paroc Rob 80, 20 mm storio, trečiasis, tai stogo dangos tvirtinimo elementas ir viršutinis sluoksnis – hidroizoliacinė stogo danga. Paroc Roc 30 g plokštės yra nedegios, šilumos izoliacijos plokštės iš akmens vatos, kurių šilumos laidumas 0,036 W/mK. Paroc Rob 80 plokštės yra nedegios, šilumos izoliacijos plokštė iš akmens vatos, skirtos viršutiniam šilumos izoliaciniam sluoksniui, kurių šilumos laidumas 0,038 W/mK.

Išorinės pastato sienos yra sieninės plokštės su mineralinės vatos užpildu PWW-S, kurių storis 120 mm. Išorinės sienų plieno lakštai dengti platal danga. Sienos plokštės šilumos laidumo koeficientas 0,33 W/m<sup>2</sup>K, ugniaatsparumo klasė EI60. Vidinėms sienoms naudojamos daugiasluoksnės plokštės su poliuretano užpildu PW PUR-S su tiesioginiu tvirtinimu. Sienos storis 40 mm, išorinis sienos plieno lakštas padengtas platal danga. Daugiasluoksnės plokštės šilumos laidumo koeficientas 0,59 W/m<sup>2</sup>·K, reakcija ugniai B-s2, d0, ugniaatsparumo klasė NPD. Šaldymo patalpoje įmontuotos daugiasluoksnės sienos su poliuretano užpildu PW PUR-CH, išorinis plieno lakštas padengtas platal danga. Sienos storis 120 mm, šilumos laidumo koeficientas 0,18 W/m<sup>2</sup>·K, reakcija ugniai reakcija ugniai B-s2, d0, ugniaatsparumo klasė EI 20.

Pastato grindys įrengtos ant natūralaus grunto sluoksnio, jo sutankinimo koeficientas 0,94. Šiluminei izoliacijai naudojamas polistirolas, kurio storis 150 mm, kaip izoliacinis sluoksnis – politileninė plėvelė. Šiluminė izoliacija užbetonuota grindų plokštė 20 mm. Grindų dangai naudojama 9 mm storio poliuretancementinė danga PU-Screed SL, kurios paviršius matinis neslidus, kietumas 1,5 MPa, tvirtumo, suspaudimo ribos 75 – 92,4 MPa, atsparios plačiai cheminių medžiagų gamai, šarmams, alyvoms, skiedikliams ir organinėms rūgštims. Danga yra higieniška ir lengvai valoma.

Rekonstruojamame pastate įrengiamos mineralinės plokštės pakabinamos lubos Armstrong BIOGUARD, kurioms taikomi griežti higienos reikalavimai, gali būti plaunamos ir yra atsparios dezinfekavimo priemonėms, bei yra antimikrobinės (netinkama terpė veistis grybeliams, pelėsiui, mielėms). Jų garso sugėrimas ( $\alpha_w$ ) iki 0,60 H, garso slopinimas iki 36 dB, šviesos atspindėjimas 85 %, o plokštės storis 17 mm. Pakabinamų lubų plokštės tvirtinamos prie konstrukcijų Armstrong PRELUDE 24 NT+, kurių plotis 24 mm.

Įmonėje įrengtos trijų rūšių durys. Pirmosios yra švytuoklinės dviejų varčių durys 140AM, kurių išmatavimai 1800 x 2000 x 35 mm. Durų vidus užpildytas šilumos izoliacine medžiaga -

poliuretanu, varčios paviršius i armuotos higieninės dangos, kurios storis 16 mm. Antrosios durys EI30 yra vienos varčios, pagamintos iš cinkuotos plieninės skardos su antikorozine apsauga, kurių išmatavimai 900 x 2000 x 35 mm.. Bei trečioji rūšys yra varstomos šaldytuvo durys 500NT, kurių išmatavimai 900 x 2000 x 35 mm . Durų vidus užpildytas poliuretanine šilumos izoliacija, o paviršius armuota higienine danga. Atvežtos žaliavos ir pagaminta produkcija į ir iš įmonės patenka pro automatinius vartus, kurių išmatavimai 3000 x3000 x 45 mm. Vartai užpildyti poliuretanu, o vartų skarda cinkuota, gruntuota ir dažyta poliuretanu.

Į įmonės teritoriją yra asfaltuojamas kelias, kuriuo važiuotų darbuotojai, transportuojamos žaliavos į įmonę ir produkcija iš įmonės. Kelio plotis 5 m.

Pastato planas, pastato pjūviai ir sklypo planas pateikiami 2, 3 ir 4 priede.

## 7. DARBO SAUGA IR SVEIKATA

Vienas iš svarbiausių darbo kriterijų yra darbuotojų sauga ir sveikata, nes nuo to priklauso visa gamyba. Prieš pradėdamas dirbti, kiekvienas darbuotojas privalo išklaudyti ir susipažinti su įmonės įvadiniu instruktažu, to nepadarius ir nepasirašius instruktažo registravimo žurnale, asmuo negali dirbti. Kiekviena konkreči darbo vieta turi skirtingą darbų saugos instrukciją, todėl darbuotoją perkeltiant į kitą darbo vietą, jis privalo išklaudyti instruktažą apie vietos saugų darbą.

### 7.1. Projektuojamo objekto charakteristika

Įmonės UAB „Gulbelė“ gamybinės patalpos įsikūrusios Šakių raj. sav., Šakių sen., Giedručių kaime, įsikūrusiame miesto pakraštyje. Pastatas yra palankioje vietoje, pastatytas prie pagrindinio kelio į miestą, iš vienos pastato pusės plynas laukas, iš kitos kelias, o iš kitų pusių ūkinis pastatas ir nutolę keli gyvenamieji namai. Jau beveik 30 metų ši įmonė kepa duonos ir konditerijos gaminius. Pagrindinė žaliava gamyboje yra miltai, taip pat naudojamos mielės, cukrus, druska, vanduo, pienas ir jo produktai, riebalai, kiaušiniai bei įvairūs įdarai, kildinimo medžiagos, rūgštingumą reguliuojančios medžiagos ir pan. Kepykla atitinka sanitarinius reikalavimus, kad gyventojai būtų apsaugoti nuo kepyklos gamybinio kvapo, triukšmo ar dūmų [57].

### 7.2. Profesinės rizikos vertinimas

Vertinant profesinę riziką, svarbu identifikuoti vietas, kuriose darbuotojai gali būti veikiami rizikos veiksnių. Identifikavus rizikos veiksnių galima numatyti jo prevencines ar mažinimo priemones. Darbo vietose gali pasireikšti šie rizikos veiksniai: fizikiniai, biologiniai, cheminiai, ergonominiai ir psichologiniai. Norint išvengti šių veiksnių poveikio, vykdomas rizikos veiksnių identifikavimas, vertinimas ir prevencinių priemonių parinkimas. Rizikos veiksnių įvertinimas pateikiamas 7.1 lentelėje.

7.1 lentelė. Rizikos veiksnių identifikavimas ir kiekybinis įvertinimas [58, 59, 60]

Rizikos veiksniai, keliantys pavojų profesinei saugai ir sveikatai	Rizikos veiksnio atsiradimo ar veikimo vieta	Rizikos veiksnio dydis (lygis), matavimo vienetas	Rizikos veiksnio leidžiamas lygis, dydis, ribinė vertė, matavimo vienetas	Rizikos veiksnio poveikio trukmė, dažnis	Prevencijos priemonių būtinumas
1	2	3	4	5	6
Miltų dulkės	Sijojimo, dozavimo, maišymo įrenginiai	-	5 mg/m <sup>3</sup>	4 - 5 val./pamainą	Naudoti kaukes - respiratorius
Natrio šarmas	Plovimo medžiaga	1 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>	1 - 2 val./pamainą	Guminės pirštinės, batai, respiratorius
Chloro junginiai	Dezinfekavimo medžiaga	0,5 mg/m <sup>3</sup>	1,5 mg/m <sup>3</sup>	1 - 2 val./pamainą	Guminės pirštinės, batai, respiratorius
Triukšmas	Gamybiniai įrenginiai	70 - 80 dBA	Ne daugiau kaip 85 dBA	8 val.	Rizika priimtina, papildomų priemonių nereikia

1	2	3	4	5	6
Judantys įrengimų elementai	Gamybiniai įrenginiai	-	-	8 val.	Darbo saugos instruktažo laikymasis ir žinojimas
Įrengimų paviršiaus įkaitimas	Rotacinė ir padinė krosnys	35 – 45 °C	50 °C	8 val.	Užtikrinti šilumos izoliaciją, naudoti šilumai atsparias pirštines, ant įrenginių pateikiami perspėjamieji ženklai
Elektros srovė	Elektriniai įrenginiai	220 – 400 V	2 V, 0,3 mA	8 val.	Įrenginių įnulinimas, darbo saugos instruktažo žinojimas ir laikymasis,
Žaliavų tvarkymas ir kilnojimas	Gamybos metu	>10 kg	Vyrams iki 30 kg Moterims iki 10 kg	-	Žaliavų transportavimui naudojamas rankinis keltuvas

Atsižvelgiant į patalpoje esančių ar technologiniame procese naudojamų medžiagų gaisrinio pavojingumo rodiklius bei kiekį, nustatomos patalpų, išorinių įrenginių kategorijos pagal sprogo ir gaisro pavojų. Naudojamų medžiagų gaisrinio pavojingumo rodikliai pateikiami 7.2 lentelėje.

**7.2 lentelė.** Medžiagų gaisrinio pavojingumo rodikliai [61]

Medžiagos pavadinimas	Sunaudojama (pagaminama) per pamainą, t	Pliūpsnio temperatūra, °C	Sprogimo ribos		Savaiminio užsidegimo temperatūra, °C	Užsidegimo temperatūra, °C
			apatinė	viršutinė		
Kvietiniai miltai	1513,22	310	10	35	380	250
Ruginiai miltai	191,36	-	67	-	410 - 470	325
Cukrus	158,25	-	35	58	310 - 420	295
Aliejus	88,79	300			393	254

Įmonės pastatui, patalpai ir įrenginiams nustatoma kategorija pagal sprogo ir gaisro pavojų, o duomenys pateikiami 7.3 lentelėje.

**7.3 lentelė.** Pastatų, patalpų ir technologinių įrenginių kategorijos pagal sprogo ir gaisro pavojų, pavojingų vietų zonos

Objekto, kuriam suteikiama kategorija, klasifikuojama pavojinga vieta, pavadinimas	Požymiai, nulemiantys kategoriją, pavojingos vietos zoną	Kategorija, pavojingos vietos zona
1	2	3
Kepykla	Pastatas nepriskiriamas A <sub>sg</sub> ir B <sub>sg</sub> , o pastate esančių A <sub>sg</sub> , B <sub>sg</sub> ir C <sub>g</sub> kategorijos patalpų bendras plotas viršija 5% pastato patalpų ploto	C <sub>g</sub> , 2 zona

1	2	3
Gamybos patalpa	Patalpoje laikomi degūs ir sunkiai degūs skysčiai, degios ir sunkiai degios kietosios medžiagos	C <sub>g</sub> , 2 zona
Technologiniai įrenginiai	Įrangoje perdirbamos nedegios normalios būsenos medžiagos, nepriskiriamos A <sub>sg</sub> , B <sub>sg</sub> , C <sub>gi</sub> ir D <sub>gi</sub> kategorijoms	E <sub>gi</sub> , 2 zona

### 7.3. Saugi gamyba

Siekiant kad nekiltų pavojaus darbuotojams ir produkcijai, įmonėje užtikrinama saugi gamyba. Įmonės patalpos, įrenginiai, vykstantys technologiniai procesai turi atitikti reikalavimus, kurie užtikrintų saugų darbą. Kiekvienas įmonės darbuotojas taip pat turi laikytis saugaus darbo taisyklių, kurios nurodytos Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyme. Šių taisyklių svarbu laikytis siekiant išvengti pavojaus darbuotojų saugai: susirgimai, sužalojimai ir pan. už darbo saugą įmonėje atsakingas kiekvieno skyriaus vadovas, kuris turi sudaryti instrukcijas ir vykdyti instruktažą. Projektuojant naujus technologinius procesus išvengta pavojingų zonų sudarymo, jei to nepavyksta, svarbu tas zonas apsaugoti parenkant zonų apsaugas, blokavimo, stabdymo įtaisus, aprūpinti darbuotojus apsauginėmis priemonėmis ir pan. Svarbu laikytis ir įrenginių gamintojų nurodytų saugaus darbo su įrenginiu taisyklių, prieš dirbant su juo svarbu patikrinti ar jis teisingai sumontuotas ar gerai veikia. Svarbu apmokyti ir supažindinti darbuotojus su naujo įrenginio saugaus darbo taisyklėmis ir naudojimosi instrukcijomis.

Parinkant įrenginius, kuriems reikalinga elektros srovė, svarbu numatyti apsaugines priemones nuo elektros srovės, kurios gali būti parinkamos pagal patalpos klasę ar elektros įrenginių įtampą. Srovei laidžių korpusų įnulinamas yra dažniausiai naudojama apsaugos nuo elektros priemonė (iki 1000 V įtampos elektros tinkluose su tiesiogiai žeminta neutrale (380/220, 220/127, 660/380)). Žeminimas taikomas aukštesniems kaip 1000 V įtampos elektriniams įrenginiams. Metalinės įrengimų dalys žeminamos ir kartą per metus tikrinama ir fiksuojama iki 1000 V įtampos kabelių ir instaliacijos varža, žemintuvo varža ir grandinės nuo žemintuvo (įnulinimo) iki žemintų elementų tikrinimas. Po įrenginiais grindys padengtos plastmase, kad jų metalinės dalys nesiliestų tiesiogiai su elektros srovei laidžiomis grindimis. Gamybos patalpa elektros srovės pavojingumo atžvilgiu priskiriama normaliai (nepavojingai) patalpai.

Įmonės statiniai ar išoriniai įrengimai turi būti apsaugoti nuo tiesioginių žaibo smūgių, tam yra naudojamas žaibolaidis, kuris įrengiamas aukščiausioje pastato, statinio ar išorinio įrengimo vietoje.

### 7.4. Darbo higiena

Kepykloje, kaip ir kiekvienoje kitoje įmonėje, didelis dėmesys skiriamas darbo higienai. Darbo metu svarbu užtikrinti, kad būtų tinkamas apšvietimas, temperatūra, santykinis oro drėgnis, vibracija ir triukšmo lygis, kurių dydžiai turi atitikti Lietuvos higienos normose ar kituose teisiniuose dokumentuose nurodytomis ribinėmis vertėmis ar leistiniais dydžiais, atsižvelgiant į šių veiksnių trukmę, jų savybes ir naudojamas apsaugos priemones.

Darbo metu svarbu užtikrinti tinkamą patalpų temperatūrą, kurios vertės turi atitikti Lietuvos higienos normą HN 69:2003 „Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai“. Pagal higienos normą, įmonėje atliekamas

vidutinio sunkumo fizinis IIb kategorijos darbas, kurį dirbant reikia vidutinės fizinės įtampos stovint ar vaikstant pernešant krovinį iki 10 kg masės, o žmogaus energijos sąnaudos sudaro ne daugiau 840 kJ/h, bet ne daugiau 1040 kJ/h [62]. Šiluminė aplinka parenkama pagal metų laikotarpius ir pateikiama 7.4 lentelėje.

**7.4 lentelė.** Darbo patalpų šiluminio komforto aplinkos oro temperatūra, santykinis oro drėgnis ir oro judėjimo greitis [61]

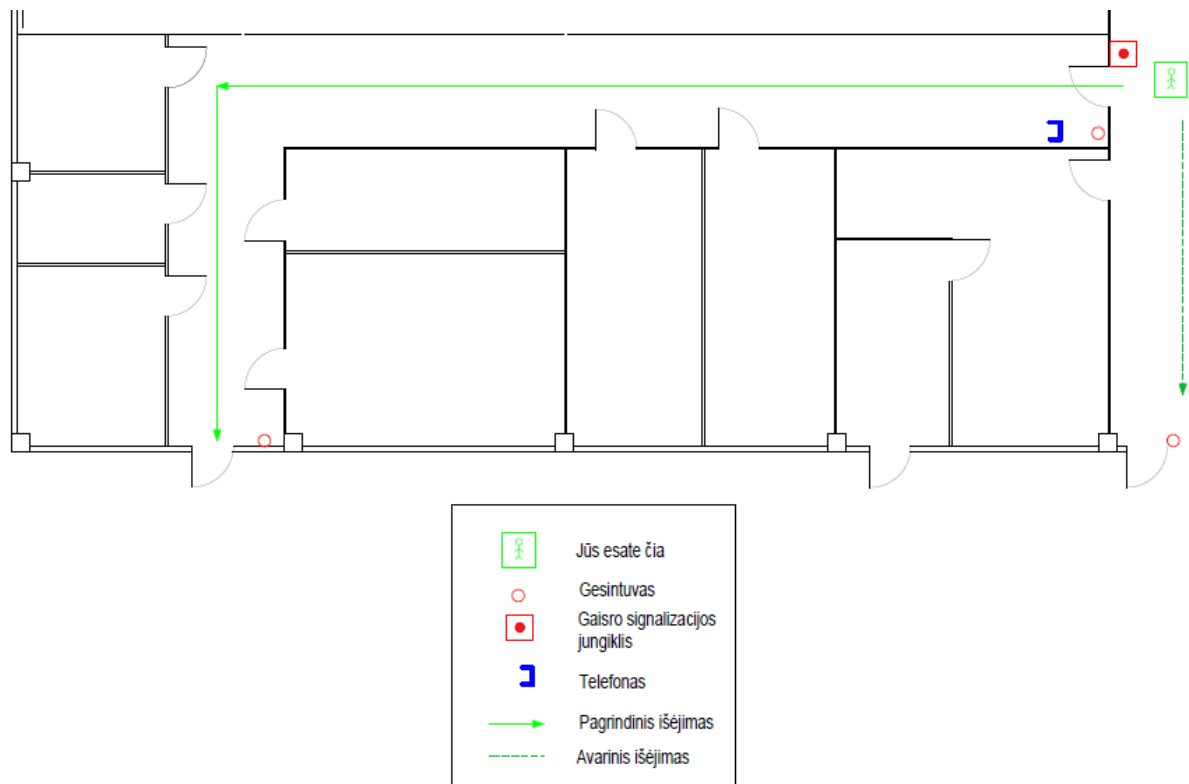
Metų laikotarpis	Oro temperatūra,	Oro santykinis drėgnis,	Oro judėjimo greitis, m/s, ne didesnis kaip
Šaltasis	17-19	40-60	0,2
Šiltasis	20-22	40-60	0,3

Įmonėse, užsiimančiose maisto tvarkymo, turi būti natūralus, dirbtinis arba mišrus apšvietimas, netrukdamas higieniškai tvarkyti maistą. Įmonėse naudojami šviestuvai turi būti saugios konstrukcijos, lengvai valomi, be dūžtančių dalių. Pagal darbo vietų patalpų viduje apšvietos mažiausias ribines vertes, patalpos priskiriamos III regos darbų kategorijai [63]. Netinkamai parinktas apšvietimas gali sukelti regėjimo problemas.

Darbo metu įmonės darbuotojai privalo dėvėti darbo drabužius ir avalynę, jie turi būti tvarkingi, švarūs, nesuplyšę. Šią aprangą turi būti galima skalbti. Darbuotojai negali naudoti ar taisyti sugedusios įrangos bei privalo apie tokią įrangą pranešti vadovus ar už gedimus atsakingą asmenį. Darbuotojai privalo laikytis asmens higienos, plauti ir dezinfekuoti rankas prieš ir po darbo, po nešvarių paviršių lietimo, po naudojimo tualetu, po pasitraukimo nuo savo darbo vietos. Dėvėti apsauginius galvos apdangalus, neleidžiant išlysti plaukams, turi būti tvarkingi nagai ir rankos, be atvirų žaizdų, dėvėti mėlynos spalvos metalu padengtus pleistrus, nenešioti papuošalų darbo metu.

## 7.5. Gaisrinė sauga

Kiekvienas darbuotojas pradėdamas dirbti įmonėje yra supažindinamas su gaisrine sauga. Darbuotojams instruktažai vyksta periodiškai bei vykdomi papildomi instruktažai įvykus gaisrinės saugos instrukcijos pokyčiams. Įmonės gamybos patalpose bei sandėliuose, matomoje vietoje prie įėjimų pakabinti evakuaciniai planai su aiškiai pateiktais išėjimo iš pastato keliais. Evakuacinis planas pateiktas 7.1 paveiksle. Įmonės teritorijoje esantys keliai yra lengvai privažiuojami, o gaisrui gesinti skirtos priemonės yra lengvai pasiekiamos. Kiekvienas darbuotojas apmokomas naudotis gaisrui gesinti skirtomis priemonėmis. Sandėliuose ir gamybinėse patalpose kartą per savaitę nuo elektros laidų, šviestuvų, variklių ir kitų elektrinių prietaisų nuvalomos dulės ir nuosėdos, kurios gali užsidegti.



**7.1 pav.** Evakuacinis planas iš gamybos patalpos

Įmonėje gaisro gesinimui įrengtas priešgaisrinis vidinis ir išorinis vandentiekis bei įrengta gaisrinė signalizacija. Įmonės viduje įrengti gaisriniai čiaupai su žarna ir švirkštu. Žarna su švirkštu laikomos susuktos sausai, specialiose spintose. Įmonėje įrengti specialūs skydai, ant kurių sukabintos gaisro gesinimo priemonės: gesintuvai, laužtuvai, kirviai, kastuvai, kibirai, įmonės išorėje dėžė su joje esančių smėliu.

Kepykloje gali kilti A klasės gaisrai, tai kietųjų medžiagų gaisrai, kai degimo metu susidaro anglis. Įmonėje naudojama daug elektrinių įrengimų, todėl parenkamai milteliniai ABC tipo gesintuvai. Įmonės gamybinėms patalpoms parenkami trys 4 l talpos gesintuvai (nes gamybinių patalpų plotas 1012,79 m<sup>2</sup>, o gamybinės patalpos priklauso E<sub>g</sub> patalpų kategorijai pagal sprogo ir gaisro pavojų), kurie kabinami gerai matomoje vietoje, kur nėra juos galinčių užstoti durų [64].

## 8. FINANSINIS - EKONIMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS

Rekonstruojamos įmonės finansinis – ekonominis vertinimas pradedamas nuo įmonės vidinės būklės vertinimo. Šiuo būdu nustatomi įmonės pranašumai ir trūkumai. Pranašumai, tai stipriosios įmonės savybės palyginti su konkurentais (marketingas, finansai, organizuotumas, darbo ištekliai), o trūkumai – silpnosios veiklos sritys, trukdančios organizacijos darbą. Vidinio profilio analizė, tai vienas iš organizacijos vidinės analizės būdų, išskiriant šias sritis: finansai, marketingas, gamyba, personalas ir įmonės kultūra. Atsižvelgiant į konkurentus, vidinio profilio analizė pateikiama 8.1 lentelėje. Šiuo metu didžiausias įmonės konkurentas yra UAB „Biržų duona“, kuri užima didžiąją dalį Lietuvos rinkos bei pasižymi dideliu prekių asortimentu. Norint pažinti rinką, reikia ją segmentuoti, taip nustatant segmentus į kuriuos reikia orientuotis.

**8.1 lentelė.** Vidinio profilio analizė

Vidiniai ištekliai	Didelis pranašumas	Nežymus pranašumas	Neutralus	Nežymus	Didelis trūkumas
1	2	3	4	5	6
Finansai			x		
Bendri veiklos rezultatai		x			
Galimybė didinti kapitalą		x			
Grynasis apyvartinis turtas		x			
Marketingas		x			
Rinka		x			
Rinkos pažinimas		x			
Prekė			x		
Reklama ir rėmimas		x			
Kaina				x	
Paskirstymas			x		
Gamyba			x		
Vieta	x				
Įrengimų šiuolaikiškumo lygis			x		
Technologijų šiuolaikiškumo lygis			x		
Gamybos išplėtimo galimybės	x				
Ryšys su tiekėjais		x			
Atsargų kontrolė		x			
Kokybės kontrolė	x				
Įmonės kultūra		x			
Organizacijos struktūra			x		
Organizacijos įvaizdis	x				



1	2	3	4	5	6
Personalias			x		
Darbuotojų skaičius	x				
Kvalifikacijos tinkamumas			x		
Darbo apmokėjimo sistema			x		

### 8.1. Projekto investicijos ir projektavimo šaltiniai

Rekonstruojamos įmonės investicijų skaičiavimas pradedamas nuo kaštų, reikalingų ilgalaikiam turtui, trumpalaikiam – apyvartiniam kapitalui įsigyti. Taip pat reikia numatyti statybos ir montavimo darbus ir kitus kaštus. Finansavimo šaltiniai dažniausiai yra įmonės lėšos, bankų paskolos. Rekonstruojamos įmonės projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai pateikiami 8.2 lentelėje.

### 8.2 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai,		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. EUR	Struktūra	tūkst. EUR
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	1937,03	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	1145,47
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	21,7	2. Paskolos:	937,20
3. Statybos, montavimo darbų kaštai	113,90	3. Kiti finansinių lėšų šaltiniai	
4. Kiti kaštai	10,0		
Viso kaštų:	2082,68	Viso šaltinių:	2082,68

Reikalingos investicijos rekonstrukcijai apskaičiuojamos: pradžioje apskaičiuojama technologinių įrengimų vertė (8.3 lentelė) ir pastatų statybos darbų vertė (8.4 lentelė), suvestiniai skaičiavimų duomenys pateikiami 8.5 lentelėje.

### 8.3 lentelė. Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, EUR
1.	Duonos maišyklė Kronos Pro 200	30500	1	30500
2.	Fasavimo įrenginys SPA - 3000	25000	1	25000
3.	Padėklų valymo įrenginys CPB	9500	1	9500
4.	Bandelių pjaustymo stalo HDR-850	5000	1	5000
5.	Metalo detektorius THS/21E	9000	1	9000

**8.4 lentelė.** Pastatų statybos darbų vertės skaičiavimas

Eil Nr	Statybos darbai	Patalpų plotas, kv. m	1 kv. m. statybos ir montavimo darbų kaina, EUR	Statybos darbų vertė, tūkst.EUR
1.	Gamybinis plotas	1012	26,46	26777,52
2.	Pagalbinis plotas	450	26,46	11907
3.	Administracija	122	26,46	3228,12
	Viso:			41912,64

**8.5 lentelė.** Suvestinė statybos kainos skaičiuotė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, EUR			Viso
	Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
1. Statybos teritorijos paruošimas				
Sklypo kaina			10028	10028
Aikštelės paruošimas	17150			17150
2. Statybos objektai ir darbai				
Gamybinis korpusas	24801	71947,25		96748,25
3. Kitos išlaidos			3416,9475	
4. Gamybinis pastatas			1858032	1858032
Viso (ilgalaikio turto):	41951	71947,25	1871476,948	1981958,25

Nustatomas ir apskaičiuojamas apyvartinių lėšų poreikis, kuris formuojamas jau 0 metais, tam skiriant 30 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais ir pateikiamas 8.6 lentelėje.

**8.6 lentelė.** Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
1.Gamybos kaštai, tūkst. Eur.	-	1303,10	1851,59	1851,59	1840,43	1601,54

1	2	3	4	5	6	7
2. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. EUR	-	72,39	102,87	102,87	102,25	88,97
3. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. EUR	-	50,68	30,47	0,00	-0,62	-13,27
4. Apyvartinės lėšos, tūkst. EUR*	21,72	72,39	102,87	102,87	102,25	88,97

Įvertinus projekto gyvavimo ciklą, sudaroma pardavimų apimtis. Maksimali gamybos apimtis ir pardavimo planas yra sutapatinami ir projektuojami brandos stadijoje. Brandos stadijoje įsisavinimo koeficientas yra 1, įsisavinimo 0,7, senėjimo stadijoje 0,9 ir 0,8. Produkcijos gamybos ir pardavimo apimtyms pateikiamos 8.7 lentelėje.

#### 8.7 lentelė. Produkcijos gamybos ir pardavimo apimtis

Rodikliai	Gaminiai					Viso
	Ruginė duona	Pieniškasis batonas	Mielinė plėšomos bandelės	Kakaviniai sausainiai	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	
1	2	3	4	5	6	7
2021 metai						
Produkcijos pardavimo apimtis, kg.	156530	285062	188490	183254	63994	-
Gaminio kaina, EUR.	1,48	1,61	1,92	5,19	5,25	-
Pardavimo planas, tūkst. EUR	231,79	458,98	361,40	950,28	336,24	2338,70
2022 - 2023 metai						
Produkcijos pardavimo apimtis, kg.	223614	407232	269272	261792	91419	-
Gaminio kaina, EUR.	1,36	1,52	1,78	5,05	4,93	-
Pardavimo planas, tūkst. EUR	303,80	617,12	479,37	1321,39	450,69	3172,4
2024 metai						
Produkcijos pardavimo apimtis, kg.	201253	366509	242345	235613	82277	-
Gaminio kaina, EUR.	1,38	1,50	1,80	5,03	4,97	-
Pardavimo planas, tūkst. EUR	277,41	550,83	436,16	1185,15	408,66	2858,2

1	2	3	4	5	6	7
2025 metai						
Produkcijos pardavimo apimtis, kg.	178891	325786	215417	209434	73136	-
Gaminio kaina, EUR.	1,42	1,20	1,85	5,09	5,08	-
Pardavimo planas, tūkst. EUR	254,35	390,50	398,38	1065,72	371,83	2480,78

## 8.2. Gamybos kaštų ir veiklos kaštų skaičiavimas

Piniginės išlaidos (kaštai) yra visų vertybių ir patarnavimų, reikalingų produkcijos gamybai ir pardavimui, piniginė vertė. Kaštai skirstomi į gamybos kaštus ir veiklos kaštus, o pagal pasiskirstymą atskiromis produkcijos rūšims į tiesioginius ir netiesioginius.

Toliau yra apskaičiuojami tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos kiekvieniems projekto metams.

Prie tiesioginių išlaidų priskiriamos pagrindinės žaliavos ir medžiagos, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis, technologinio proceso energija ir atitinkamai pateikiama 8.8, 8.9 ir 8.10 lentelėse.

### 8.8 lentelė. Pagrindinių medžiagų poreikio išlaidų planas

Medžiagos, žaliavos pavadinimas	Gamybos planas, kg.	Medžiagų sunaudojimo norma gaminiui, kg	Medžiagos kaina, EUR/kg.	Medžiagos poreikis, kg	Medžiagų kaštai	
					Viso, tūkst. EUR	Gaminio, EUR/kg.
1	2	3	4	5	6	7
<b>2021 metai</b>						
<b>Ruginė duona</b>	156529,8					
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai		0,27	1,19	41965,09	49938,46	0,32
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai		0,27	1,35	41965,09	56652,88	0,36
Kmynai		0,01	7,6	1049,13	7973,37	0,05
Druska		0,01	1,08	1678,60	1812,89	0,01
Presuotos mielės		0,01	1,9	1049,13	1993,34	0,01
Cukrus		0,04	0,89	5875,11	5228,85	0,03
Vanduo		0,40	0,00105	62947,64	66,10	0,00
<b>Pieniškasis batonas</b>	285062,4					
Kvietiniai 550C miltai		0,61	0,80	173712,61	138970,09	0,49
Druska		0,01	1,08	2605,69	2814,14	0,01

1	2	3	4	5	6	7
Presuotos mielės		0,02	1,90	5211,38	9901,62	0,03
Cukrus		0,02	0,89	5211,38	4638,13	0,02
Kviečių glitimas		0,01	11,99	1737,13	20828,14	0,07
Rapsų aliejus		0,02	1,19	6948,50	8268,72	0,03
Pieno milteliai		0,02	7,33	4342,82	31832,84	0,11
Vanduo		0,30	0,00	85292,89	89,56	0,00
<b>Mielinės plėšomos bandelės</b>	188490,2					
Kvietiniai 550C miltai		0,62	0,80	116123,45	92898,76	0,49
Cukrus		0,04	0,89	6731,79	5991,30	0,03
Presuotos mielės		0,04	1,90	8414,74	15988,01	0,08
Rapsų aliejus		0,06	1,19	11780,64	14018,96	0,07
Pieno milteliai		0,02	7,33	3365,90	24672,03	0,13
Kiaušinių masė		0,04	4,49	6731,79	30225,76	0,16
Vanduo		0,19	0,00	35341,92	37,11	0,00
<b>Kakaviniai sausainiai</b>	183254,4					
Kvietiniai 550D miltai		0,334	0,8	61207,34	48965,87	0,27
Cukrus		0,159	0,89	29225,12	26010,36	0,14
Margarinas		0,159	2,7	29225,12	78907,84	0,43
Kiaušinių masė		0,152	4,49	27938,48	125443,79	0,68
Kakavos milteliai		0,195	6,85	35658,33	244259,55	1,33
<b>Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu</b>	63993,6					
Kvietiniai 550C miltai		0,33	0,80	20797,92	16638,34	0,26
Presuotos mielės		0,02	1,90	1066,56	2026,46	0,03
Druska		0,01	1,08	533,28	575,94	0,01
Cukrus		0,03	0,89	1599,84	1423,86	0,02
Margarinas		0,02	2,70	1066,56	2879,71	0,05
Miško uogų džemas		0,30	6,97	19198,08	133810,62	2,09
Kviečių glitimas		0,01	11,99	533,28	6394,03	0,10
Margarinas (sluoksniavimui)		0,16	3,10	10321,55	31996,80	0,50
Vanduo		0,13	0,00	8532,48	8,96	0,00
<b>2022-2023 metai</b>						
<b>Ruginė duona</b>	223614					

1	2	3	4	5	6	7
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai		0,27	1,19	59950,13	71340,66	0,46
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai		0,27	1,35	59950,13	80932,68	0,52
Kmynai		0,01	7,6	1498,75	11390,53	0,07
Druska		0,01	1,08	2398,01	2589,85	0,02
Presuotos mielės		0,01	1,9	1498,75	2847,63	0,02
Cukrus		0,04	0,89	8393,02	7469,79	0,05
Vanduo		0,40	0,00105	89925,20	94,42	0,00
<b>Pieniškias batonas</b>	407232					
Kvietiniai 550C miltai		0,61	0,80	248160,88	198528,70	0,70
Druska		0,01	1,08	3722,41	4020,21	0,01
Presuotos mielės		0,02	1,90	7444,83	14145,17	0,05
Cukrus		0,02	0,89	7444,83	6625,90	0,02
Kviečių glitimas		0,01	11,99	2481,61	29754,49	0,10
Rapsų aliejus		0,02	1,19	9926,44	11812,46	0,04
Pienas		0,02	7,33	6204,02	45475,48	0,16
Vanduo		0,30	0,00	121846,99	127,94	0,00
<b>Mielinės plėšomos bandelės</b>	269271,8					
Kvietiniai 550C miltai		0,62	0,80	165890,64	132712,52	0,70
Cukrus		0,04	0,89	9616,85	8559,00	0,05
Presuotos mielės		0,04	1,90	12021,06	22840,02	0,12
Rapsų aliejus		0,06	1,19	16829,49	20027,09	0,11
Pieno milteliai		0,02	7,33	4808,42	35245,75	0,19
Kiaušinių masė		0,04	4,49	9616,85	43179,65	0,23
Vanduo		0,19	0,00	50488,46	53,01	0,00
<b>Kakaviniai sausainiai</b>	261792					
Kvietiniai 550D miltai		0,334	0,8	87439,05	69951,24	0,38
Cukrus		0,159	0,89	41750,18	37157,66	0,20
Margarinas		0,159	2,7	41750,18	112725,48	0,62
Kiaušinių masė		0,152	4,49	39912,12	179205,42	0,98
Kakavos milteliai		0,195	6,85	50940,47	348942,22	1,90
<b>Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu</b>	91419,43					
Kvietiniai 550C miltai		0,33	0,80	29711,31	23769,05	0,37

1	2	3	4	5	6	7
Presuotos mielės		0,02	1,90	1523,66	2894,95	0,05
Druska		0,01	1,08	761,83	822,77	0,01
Cukrus		0,03	0,89	2285,49	2034,08	0,03
Margarinas		0,02	2,70	1523,66	4113,87	0,06
Miško uogų džemas		0,30	6,97	27425,83	191158,03	2,99
Kviečių glitimas		0,01	11,99	761,83	9134,32	0,14
Margarinas sluoksniavimui		0,16	3,10	14745,07	45709,71	0,71
Vanduo		0,13	0,00	12189,26	12,80	0,00
<b>2024 metai</b>						
<b>Ruginė duona</b>	201253					
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai		0,27	1,19	53955,12	64206,59	0,41
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai		0,27	1,35	53955,12	72839,41	0,47
Kmynai		0,01	7,6	1348,88	10251,47	0,07
Druska		0,01	1,08	2158,20	2330,86	0,01
Presuotos mielės		0,01	1,9	1348,88	2562,87	0,02
Cukrus		0,04	0,89	7553,72	6722,81	0,04
Vanduo		0,40	0,00105	80932,68	84,98	0,00
<b>Pieniškasis batonas</b>	366508,8					
Kvietiniai 550C miltai		0,61	0,80	223344,79	178675,83	0,63
Druska		0,01	1,08	3350,17	3618,19	0,01
Presuotos mielės		0,02	1,90	6700,34	12730,65	0,04
Cukrus		0,02	0,89	6700,34	5963,31	0,02
Kviečių glitimas		0,01	11,99	2233,45	26779,04	0,09
Rapsų aliejus		0,02	1,19	8933,79	10631,21	0,04
Pieno milteliai		0,02	7,33	5583,62	40927,93	0,14
Vanduo		0,30	0,00	109662,29	115,15	0,00
<b>Mielinės plėšomos bandelės</b>	242344,6					
Kvietiniai 550C miltai		0,62	0,80	149301,58	119441,26	0,63
Cukrus		0,04	0,89	8655,16	7703,10	0,04
Presuotos mielės		0,04	1,90	10818,96	20556,01	0,11
Rapsų aliejus		0,06	1,19	15146,54	18024,38	0,10
Pieno milteliai		0,02	7,33	4327,58	31721,18	0,17

1	2	3	4	5	6	7
Kiaušinių masė		0,04	4,49	8655,16	38861,69	0,21
Vanduo		0,19	0,00	45439,61	47,71	0,00
<b>Kakaviniai sausainiai</b>	235613					
Kvietiniai 550D miltai		0,334	0,8	78695,15	62956,12	0,34
Cukrus		0,159	0,89	37575,16	33441,89	0,18
Margarinas		0,159	2,7	37575,16	101452,93	0,55
Kiaušinių masė		0,152	4,49	35920,91	161284,88	0,88
Kakavos milteliai		0,195	6,85	45846,42	314047,99	1,71
<b>Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu</b>	82277,49					
Kvietiniai 550C miltai		0,33	0,80	26740,18	21392,15	0,33
Presuotos mielės		0,02	1,90	1371,29	2605,45	0,04
Druska		0,01	1,08	685,65	740,50	0,01
Cukrus		0,03	0,89	2056,94	1830,67	0,03
Margarinas		0,02	2,70	1371,29	3702,49	0,06
Miško uogų įdaras		0,30	6,97	24683,25	172042,22	2,69
Kviečių glitimas		0,01	11,99	685,65	8220,89	0,13
Margarinas (sluoksniavimui)		0,16	3,10	13270,56	41138,74	0,64
Vanduo		0,13	0,00	10970,33	11,52	0,00
<b>2025 metai</b>						
<b>Ruginė duona</b>	178891					
Ruginiai sijoti 700 tipo miltai		0,268	1,19	47960,11	57072,53	0,36
Ruginiai pasijoti 997 tipo miltai		0,268	1,35	47960,11	64746,14	0,41
Kmynai		0,007	7,6	1199,00	9112,42	0,06
Druska		0,011	1,08	1918,40	2071,88	0,01
Presuotos mielės		0,007	1,9	1199,00	2278,11	0,01
Cukrus		0,038	0,89	6714,42	5975,83	0,04
Vanduo		0,402	0,00105	71940,16	75,54	0,00
<b>Pieniškasis batonas</b>	325785,6					
Kvietiniai 550C miltai		0,61	0,80	198528,70	158822,96	0,56
Druska		0,01	1,08	2977,93	3216,16	0,01
Presuotos mielės		0,02	1,90	5955,86	11316,14	0,04
Cukrus		0,02	0,89	5955,86	5300,72	0,02



1	2	3	4	5	6	7
Kviečių glitimas		0,01	11,99	1985,29	23803,59	0,08
Rapsų aliejus		0,02	1,19	7941,15	9449,97	0,03
Pieno milteliai		0,02	7,33	4963,22	36380,38	0,13
Vanduo		0,30	0,00	97477,59	102,35	0,00
<b>Mielinės plėšomos bandelės</b>	215417,4					
Kvietiniai 550C miltai		0,62	0,80	132712,52	106170,01	0,56
Cukrus		0,04	0,89	7693,48	6847,20	0,04
Presuotos mielės		0,04	1,90	9616,85	18272,01	0,10
Rapsų aliejus		0,06	1,19	13463,59	16021,67	0,09
Pieno milteliai		0,02	7,33	3846,74	28196,60	0,15
Kiaušinių masė		0,04	4,49	7693,48	34543,72	0,18
Vanduo		0,19	0,00	40390,77	42,41	0,00
<b>Kakaviniai sausainiai</b>	209434					
Kvietiniai 550D miltai		0,334	0,8	69951,24	55960,99	0,31
Cukrus		0,159	0,89	33400,14	29726,13	0,16
Margarinas		0,159	2,7	33400,14	90180,39	0,49
Kiaušinių masė		0,152	4,49	31929,70	143364,34	0,78
Kakavos milteliai		0,195	6,85	40752,38	279153,77	1,52
<b>Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu</b>	73135,54					
Kvietiniai 550C miltai		0,33	0,80	23769,05	19015,24	0,30
Presuotos mielės		0,02	1,90	1218,93	2315,96	0,04
Druska		0,01	1,08	609,46	658,22	0,01
Cukrus		0,03	0,89	1828,39	1627,27	0,03
Margarinas		0,02	2,70	1218,93	3291,10	0,05
Miško uogų džemas		0,30	6,97	21940,66	152926,42	2,39
Kviečių glitimas		0,01	11,99	609,46	7307,46	0,11
Margarinas (sluoksniavimui)		0,16	3,10	11796,06	36567,77	0,57
Vanduo		0,13	0,00	9751,41	10,24	0,00

**8.9 lentelė.** Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

Projekto gyvavimo metai	Gamybos planas, kg	Gaminio darbo imlumas, nh	Valandinis atlyginimas, EUR/nh	Gamybinės programos darbo imlumas, nh	Darbo užmokestis		Atskaitymai soc. draudimui, tūkst.EUR
					tūkst. EUR	%	
1	2	3	4	5	6	7	8
2021 metai							
Ruginė duona	156529,8	0,006	3,93	939,18	3,69	17,84	0,07
Pieniškias batonas	285062,4	0,006	3,93	1710,37	6,72	32,49	0,12
Mielinės plėšomos bandelės	188490,2	0,006	3,93	1130,94	4,44	21,48	0,08
Kakaviniai sausainiai	183254,4	0,006	3,93	1099,53	4,32	20,89	0,08
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	63993,6	0,006	3,93	383,96	1,51	7,29	0,03
Viso:					20,69	100	0,37
2022-2023 metai							
Ruginė duona	223614	0,004	4,13	864,96	3,57	17,84	0,06
Pieniškias batonas	407232	0,004	4,13	1575,21	6,50	32,49	0,12
Mielinės plėšomos bandelės	269272	0,004	4,13	1041,57	4,30	21,48	0,08
Kakaviniai sausainiai	261792	0,004	4,13	1012,64	4,18	20,89	0,07
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	91419	0,004	4,13	353,62	1,46	7,29	0,03
Viso:					20,01	100,0	0,35
2024 metai							
Ruginė duona	201253	0,004	4,33	864,96	3,75	17,84	0,07
Pieniškias batonas	366509	0,004	4,33	1575,21	6,83	32,49	0,12
Mielinės plėšomos bandelės	242345	0,004	4,33	1041,57	4,51	21,49	0,08
Kakaviniai sausainiai	235613	0,004	4,33	1012,64	4,39	20,89	0,08
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	82277	0,004	4,33	353,62	1,53	7,29	0,03

1	2	3	4	5	6	7	8
Viso:					21,00	100,00	0,73
2025 metai							
Ruginė duona	178891	0,005	4,55	864,96	3,94	17,84	0,07
Pieniškas batonas	325786	0,005	4,55	1575,21	7,17	32,49	0,13
Mielinės plėšomos bandelės	215417	0,005	4,55	1041,57	4,74	21,49	0,08
Kakaviniai sausainiai	209434	0,005	4,55	1012,64	4,61	20,89	0,08
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	73136	0,005	4,55	353,62	1,61	7,29	0,03
Viso:					22,05	100,00	0,39

**8.10 lentelė.** Energijos technologijai poreikio ir išlaidų planas

Gaminiai	Gamybos planas, kg.	Elektros energijos sunaudojimo norma, kW	Elektros energijos kaina, EUR.	Elektros energijos poreikis, kW	Dujų sunaudojimo norma, kW	Dujų kaina, eur/MWh	Dujų poreikis, MW	Energijos kaštai, tūkst. EUR.
Ruginė duona	97869	7,36	0,15	35696,43	50	5,98	68,18	5,76
Pieniškas batonas	285062,4	10,21	0,15	49493,54	99	5,98	179,98	8,50
Mielinės plėšomos bandelės	188490,24	5,08	0,15	24639,96	99	5,98	269,97	5,31
Kakaviniai sausainiai	152712	3,39	0,15	16422,60	99	5,98	374,96	4,71
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	63993,6	7,04	0,15	34111,74	50	5,98	121,20	5,84
Viso	788127,24			160364,2			1014,29	30,12

Netiesioginės išlaidos, tai išlaidos sudarančios sąlygas gamybai, medžiagų ir amortizacijos išlaidoms. Prie netiesioginių išlaidų priskiriamos išlaidos energijai buitiniams reikalams, vandens poreikiui, elektros energijos poreikiui apšvietimui, nusidėvėjimui (amortizacijai), netiesioginiam darbo užmokesčiui ir atitinkamai pateikiami 8.11, 8.12, 8.13, 8.14 ir 8.15 lentelėse. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata ir pasiskirstymas pateikiami 8.16 ir 8.17 lentelėse. Gamybos kaštai pateikiami 8.18 lentelėje.

**8.11 lentelė.** Elektros energijos poreikio ir išlaidų apšildymui ir buitiniams reikalams skaičiavimas

Rodikliai	Reikšmė
1. Šildymo sezono trukmė, mėn.	6
2. Elektros sunaudojimo norma per mėnesį 1m <sup>2</sup> apšildyti, W	3100
3. Elektros sunaudojimo norma 1 dirbančiajam per metus, kW	851,18
4. Elektros energijos kaina, EUR/kWh	0,15
5. Gamybinis plotas, m <sup>2</sup>	1012
6. Gamybinis personalas, žm.	15
Elektros energijos poreikis per metus, kW:	31590,9
Apšildymui	18823,2
Buitiniams reikalams	12767,7
Išlaidos šiluminei energijai, tūkst. EUR:	4,74
Apšildymui	2,58
Buitiniams reikalams	1,92
Viso:	4,74

**8.12 lentelė.** Vandens poreikio ir išlaidų planas

Rodikliai	Reikšmė
1. Vandens sunaudojimo norma per dieną, m <sup>3</sup> /žm.	1,50
2. Darbo dienų skaičius	303
3. Vandens tarifas, EUR/m <sup>3</sup>	1,05
4. Gamybinis personalas, žm.	15
5. Vandens poreikis, m <sup>3</sup>	6817,5
6. Išlaidos vandeniui, tūkst. EUR.	7,16

**8.13 lentelė.** Elektros energijos poreikio ir išlaidų skaičiavimas

1	2
1. Šviestuvų galingumo norma, W/m <sup>2</sup>	58

1	2
2. Gamybinis plotas, m <sup>2</sup>	1012
3. Apšvietimo laikas, h	4960
4. Elektros energijos poreikis apšvietimui, kWh	3,2
5. Išlaidos už elektros energiją apšvietimui, tūkst. EUR	2,39

**8.14 lentelė.** Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, tūkst. EUR	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma,					Likutinė vertė, tūkst. EUR	Likvidacinė vertė, tūkst. Eur
			tūkst. EUR metams						
1. Pastatai:			1m	2m	3m	4m	5m		
Gamybinis pastatas	1858,032	60	27,87	27,87	27,87	27,87	27,87	1718,68	185,80
2. Įrengimai:									
Duonos maišyklė Kronos Pro 200	30,5	10	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	16,78	3,05
Fasavimo įrenginys SPA - 3000	25	10	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	13,75	2,50
Padėklų valymo įrenginys CPB	9,5	10	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	5,23	0,95
Metalo detektorius THS/21E	9	10	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	4,95	0,90
Bandelių pjaustymo stalas HDR-850	5	10	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	2,75	0,50
Viso:	1913,532		34,98	34,98	34,98	34,98	34,98	1762,13	191,35

**8.15 lentelė.** Išlaidos netiesioginiam darbo užmokesčiui

Projekto gyvavimo metai	Profesijos pavadinimas	Darbuotojų skaičius	Mėnesio alga, EUR/mėn.	Darbo užmokestis per metus, tūkst. EUR	Atskaitymai socialiniam draudimui
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6
Brandos stadija	1. Technologas	1	1200	14,40	0,25
	2. Gamybos darbuotojai	6	900	64,80	1,15
	3. Pagalbiniai darbininkai	4	800	38,40	0,68
	4. Sandėlininkai	2	650	15,60	0,28
	5. Valytojos	2	650	15,60	0,28
Antrieji metai	1. Technologas	1	1260,00	15,12	0,27
	2. Gamybos darbuotojai	6	945,00	68,04	1,20
	3. Pagalbiniai darbininkai	4	840,00	40,32	0,71
	4. Sandėlininkai	2	682,50	16,38	0,29
	5. Valytojos	2	682,50	16,38	0,29
Tretieji metai	1. Technologas	1	1323,00	15,88	0,28
	2. Gamybos darbuotojai	6	992,25	71,44	1,26
	3. Pagalbiniai darbininkai	4	882,00	42,34	0,75
	4. Sandėlininkai	2	716,63	17,20	0,30
	5. Valytojos	2	716,63	17,20	0,30
Ketvirtieji metai	1. Technologas	1	1389,15	16,67	0,30
	2. Gamybos darbuotojai	6	1041,86	75,01	1,33
	3. Pagalbiniai darbininkai	4	926,10	44,45	0,79
	4. Sandėlininkai	2	752,46	18,06	0,32
	5. Valytojos	2	752,46	18,06	0,32
Penktieji metai	1. Technologas	1	1458,61	17,50	0,31
	2. Gamybos darbuotojai	6	1093,96	78,76	1,39
	3. Pagalbiniai darbininkai	4	972,41	46,68	0,83
	4. Sandėlininkai	2	790,08	18,96	0,34
	5. Valytojos	2	790,08	18,96	0,34

**8.16 lentelė.** Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. EUR, 1 metai	2-3 metai	4 metai	5 metai
1. Pagalbinės medžiagos	82,68	81,29	73,62	65,44
2. Darbo užmokestis	148,80	156,24	172,25	180,87
3. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	2,63	2,77	3,05	3,20
4. Energija	4,99	7,13	6,42	5,70
5. Amortizaciniai atskaitymai	34,98	34,98	34,98	34,98
6. Kitos išlaidos	5,01	7,16	6,44	5,73
Viso	279,10	289,57	296,76	295,92

**8.17 lentelė.** Netiesioginių gamybos išlaidų pasiskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai				
		Ruginė duona	Pieniškas batonas	Mielinės plėšomos bandelės	Kakaviniai sausainiai	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	100	17,84	32,49	21,48	20,89	7,29
Netiesioginės gamybos išlaidos, tūkst.EUR	103,76	18,51	33,71	22,29	21,67	7,57

**8.18 lentelė.** Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst.EUR					
	Gaminiai					
	Ruginė duona	Pieniškas batonas	Mielinės plėšomos bandelės	Kakaviniai sausainiai	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	Viso
1	2	3	4	5	6	7
2021 metai						
1. Pagrindinės medžiagos	123,67	202,02	153,39	523,59	185,67	1188,34
2. Energija technologijai	4,03	5,95	3,72	3,29	4,09	21,08
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	3,69	6,72	4,44	4,32	1,51	20,69
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	0,07	0,12	0,08	0,08	0,03	0,37
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	13,0	23,6	15,6	15,2	5,3	279,10

Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	144,41	238,41	177,23	546,45	196,59	1303,10
1	2	3	4	5	6	7
Viso gamybos kaštų, %	11,08	18,30	13,60	41,93	15,09	100
Produkcijos gamybos planas, tūkst.kg	156,53	285,06	188,49	183,25	63,99	-
Gaminio gamybinė savikaina, EUR	0,92	0,84	0,94	2,98	3,07	-
2022 - 2023 metai						
1. Pagrindinės medžiagos	176,57	288,51	219,06	747,98	265,23	1697,35
2. Energija technologijai	5,76	8,50	5,31	4,71	5,84	30,12
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	3,57	6,50	4,30	4,18	1,46	20,01
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	0,06	0,12	0,08	0,07	0,03	0,35
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	18,51	33,71	22,29	21,67	7,57	289,57
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	204,48	337,34	251,03	778,61	280,12	1851,59
Viso gamybos kaštų, %	11,04	18,22	13,56	42,05	15,13	100
Produkcijos gamybos planas, tūkst.kg	223,61	407,23	269,27	261,79	91,42	-
Gaminio gamybinė savikaina, EUR	0,91	0,83	0,93	2,97	3,06	-
2024 metai						
1. Pagrindinės medžiagos	158,91	259,66	197,15	673,18	238,71	1527,61
2. Energija technologijai	5,19	7,65	4,78	4,24	5,26	0,00
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	3,75	1,51	4,51	4,39	1,53	15,69
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	0,07	0,12	0,08	0,08	0,03	0,37
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	16,66	30,34	20,06	19,51	6,81	296,76
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	184,58	299,28	226,59	701,39	252,33	1840,43
Viso gamybos kaštų, %	10,03	16,26	12,31	38,11	13,71	100
Produkcijos gamybos planas, tūkst.kg	201,25	366,51	242,34	235,61	82,28	-
Gaminio gamybinė savikaina, EUR	0,92	0,82	0,93	2,98	3,07	-
2025 metai						



1	2	3	4	5	6	7
1. Pagrindinės medžiagos	141,26	156,10	175,24	598,39	212,19	1283,17
2. Energija technologijai	4,61	6,80	4,25	3,76	4,67	0,00
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	3,94	7,17	4,74	4,61	1,61	22,05
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	0,07	0,13	0,08	0,08	0,03	0,39
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	14,81	26,97	17,83	17,34	6,05	295,92
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	164,68	197,17	202,15	624,18	224,55	1601,54
Viso gamybos kaštų, %	10,28	12,31	12,62	38,97	14,02	100
Produkcijos gamybos planas, tūkst.kg	178,89	325,79	215,42	209,43	73,14	-
Gaminio gamybinė savikaina, EUR	0,92	0,61	0,94	2,98	3,07	-

Į veiklos sąnaudas įtraukiamos išlaidos, susijusios su administracijos patalpų išlaikymu, administracijos darbuotojų darbo užmokesčiu, atsiskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui, negamybinių patalpų apšvietimui, apšildymui, vandeniui ir t.t., produkcijos realizavimu, mokesčiais ir kitomis rinkliavomis. Pagalbinės medžiagos sudaro 22 proc. veiklos sąnaudų, administracijos darbuotojų darbo užmokestis – 44 proc., atsiskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui 0,51 proc., energijai – 14 proc., amortizaciniai atsiskaitymai 5 proc., paslaugos, komandiruotės bei mokesčiai ir rinkliavos atitinkamai sudaro 4, 4,5 ir 6 proc.

Veiklos sąnaudos, tai netiesioginės pastovios išlaidos, kurios proporcingai paskirstomos atskirų gaminių gamybos kaštams ir pateikiama 8.19 lentelėje.

**8.19 lentelė.** Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai				
		Ruginė duona	Pieniškas batonas	Mielinės plėšomos bandelės	Kakaviniai sausainiai	Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu
1	2	2	4	5	6	7
2021 metai						
Gamybos kaštai, %	100	11,08	18,30	13,60	41,93	15,09
Veiklos sąnaudos, tūkst. EUR.	181,46	20,11	33,20	24,68	76,09	27,38
Pardavimo planas, tūkst. Kg	877,33	156,53	285,06	188,49	183,25	63,99
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, EUR	-	0,13	0,12	0,13	0,42	0,43

1	2	3	4	5	6	7
2022 - 2023 metai						
Gamybos kaštai, %	100	11,04	18,22	13,56	42,05	15,13
Veiklos sąnaudos, tūkst. EUR.	259,22	28,63	47,23	35,14	109,01	39,22
Pardavimo planas, tūkst. kg.	1253,33	223,61	407,23	269,27	261,79	91,42
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, EUR	-	0,13	0,12	0,13	0,42	0,43
2024 metai						
Gamybos kaštai, %	100	10,03	16,26	12,31	38,11	13,71
Veiklos sąnaudos, tūkst. EUR.	233,30	23,40	37,94	28,72	88,91	31,99
Pardavimo planas, tūkst. kg.	1127,99628	201,25	366,51	242,34	235,61	82,28
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, EUR	-	0,12	0,10	0,12	0,38	0,39
2025 metai						
Gamybos kaštai, %	100	10,28	12,31	12,62	38,97	14,02
Veiklos sąnaudos, tūkst. EUR.	207,38	21,32	25,53	26,18	80,82	29,08
Pardavimo planas, tūkst. kg.	1002,66	178,89	325,79	215,42	209,43	73,14
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, EUR	-	0,12	0,08	0,12	0,39	0,40

### 8.3. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinėms ir investicinėms veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas, o jų gražinimo planas pateikiamas 8.20 lentelėje.

**8.20 lentelė.** Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Paskolos suma, tūkst. EUR	937,20	749,76	562,32	374,88	187,44
2. Metinė palūkanų norma, proc.	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77
3. Palūkanos, tūkst. EUR	25,96	20,77	15,58	10,38	5,19
4. Paskolos padengimas, tūkst. EUR	187,44	187,44	187,44	187,44	187,44
5. Bankui mokama suma, tūkst. Eur.	213,40	208,21	203,02	197,83	192,63

## 8.4. Gaminių kainos skaičiavimas

Gaminių kaina apskaičiuojama turint visas sąnaudas ir remiantis jų gamybos pilnomis išlaidomis ir planuojama pelno norma. Gaminių kainų skaičiavimo rezultatai pateikiami 8.21 lentelėje.

**8.21 lentelė.** Gaminių kainos skaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, EUR/kg	Veiklos sąnaudos, EUR/kg	Investicinės veiklos sąnaudos, EUR/kg	Pilnoji savikaina, EUR/kg	Pelnas		Viso EUR/kg
					%	EUR/kg	
1	2	3	4	5	6	7	8
2021 metai							
Ruginė duona	0,92	0,13	0,36	1,41	5	0,07	1,48
Pieniškasis batonas	0,84	0,12	0,20	1,15	40	0,46	1,61
Mielinės plėšomos bandelės	0,94	0,13	0,30	1,37	40	0,55	1,92
Kakaviniai sausainiai	2,98	0,42	0,31	3,70	40	1,48	5,19
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	3,07	0,43	0,88	4,38	20	0,88	5,25
2022 - 2023 metai							
Ruginė duona	0,91	0,13	0,25	1,29	5	0,06	1,36
Pieniškasis batonas	0,83	0,12	0,14	1,08	40	0,43	1,52
Mielinės plėšomos bandelės	0,93	0,13	0,21	1,27	40	0,51	1,78
Kakaviniai sausainiai	2,97	0,42	0,21	3,61	40	1,44	5,05
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	3,06	0,43	0,62	4,11	20	0,82	4,93
2024 metai							
Ruginė duona	0,92	0,12	0,28	1,31	5	0,07	1,38
Pieniškasis batonas	0,82	0,10	0,15	1,07	40	0,43	1,50
Mielinės plėšomos bandelės	0,93	0,12	0,23	1,29	40	0,51	1,80
Kakaviniai sausainiai	2,98	0,38	0,24	3,59	40	1,44	5,03
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	3,07	0,39	0,68	4,14	20	0,83	4,97
2025 metai							
Ruginė duona	0,92	0,12	0,31	1,35	5	0,07	1,42
Pieniškasis batonas	0,61	0,08	0,17	0,86	40	0,34	1,20
Mielinės plėšomos	0,94	0,12	0,26	1,32	40	0,53	1,85

bandelės							
1	2	3	4	5	6	7	8
Kakaviniai sausainiai	2,98	0,39	0,27	3,63	40	1,45	5,09
Sluoksniuotos bandelės su miško uogų džemu	3,07	0,40	0,77	4,24	20	0,85	5,08

### 8.5. Įmonės pajamų ir pelno planas, pajamų paskirstymas, grynujų pinigų srautų skaičiavimas

Šiame skyrelyje pateikiama pelno (nuostolio) ataskaita, jo paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynujų pinigų srautai. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita pateikiama 8.22 lentelėje, paskirstymo ataskaita 8.23 lentelėje, o finansinės būklės pakeitimų ataskaita 8.24 lentelėje.

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

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo pajamos, tūkst. Eur	2338,7	3172	3172	2858	2481
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	1303,10	1851,59	1851,59	1840,43	1601,54
3. Bendras pelnas (nuostolis)	1035,60	1320,79	1320,79	1017,78	879,25
4. Veiklos sąnaudos	181,46	259,22	259,22	233,30	207,38
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	2157,25	2913,15	2913,15	2624,91	2273,40
6. Finansinė ir investicinė veikla	25,96	20,77	15,58	10,38	5,19
5. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	2131,29	2892,38	2897,58	2614,53	2268,21
6. Pelno mokestis	319,69	433,86	434,64	392,18	340,23
7. Grynasis pelnas (nuostolis)	1811,60	2458,53	2462,94	2222,35	1927,98

#### 8.23 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) paskirstymo ataskaita

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1. Nepaskirstytas rezultatas – pelnas (nuostolis) ataskaitinio laikotarpio pradžioje	0	2913,15	2913,15	2624,91	2273,40
2. Grynasis ataskaitinio laikotarpio rezultatas – pelnas (nuostolis)	1811,60	2458,53	2462,94	2222,35	1927,98
3. Paskirstytinas pelnas	1811,60	5371,68	5376,09	4847,26	4201,38
4. Pelno paskirstymas:					
4.1. Dividendai	181,16	537,17	537,61	484,73	420,14

1	2	3	4	5	6
4.2. Privalomasis rezervo fondas	181,16	537,17	537,61	484,73	420,14
4.3. Premijos darbuotojams	36,23	107,43	107,52	96,95	84,03
4.4. Paskolos padengimas	187,44	187,44	187,44	187,44	187,44
5. Nepaskirstytas rezultatas – pelnas (nuostolis) ataskaitinio laikotarpio pabaigoje	1225,60	4002,47	4005,91	3593,42	3089,64

#### 8.24 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Eil.Nr.	Rodikliai	„0“ metais	1 metais	2 metais	3 metais	4 metais	5 metais
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)		1811,60	2458,53	2462,94	2222,35	1927,98
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos		34,98	34,98	34,98	34,98	34,98
1.3.	Investicijos į apyvartinį kapitalą	21,72	72,39	102,87	102,87	102,25	88,97
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas		213,40	208,21	203,02	197,83	192,63
	Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos (1.1+1.2+1.3+1.4*)	-21,72	1560,78	2182,43	2192,04	1957,26	1681,35
II.	Pinigų srautai iš investicinės veiklos						
2.1.	Iš ilgalaikio turto perleidimo (įsigijimo)	1937,032					1762,1296
	Grynieji pinigų srautai iš investicinės veiklos	-1937,032					
	Bendrieji metiniai pinigų srautai (I+II)	-1958,75	1560,78	2182,43	2192,04	1957,26	3443,48

#### 8.6. Investicijų efektyvumo vertinimas

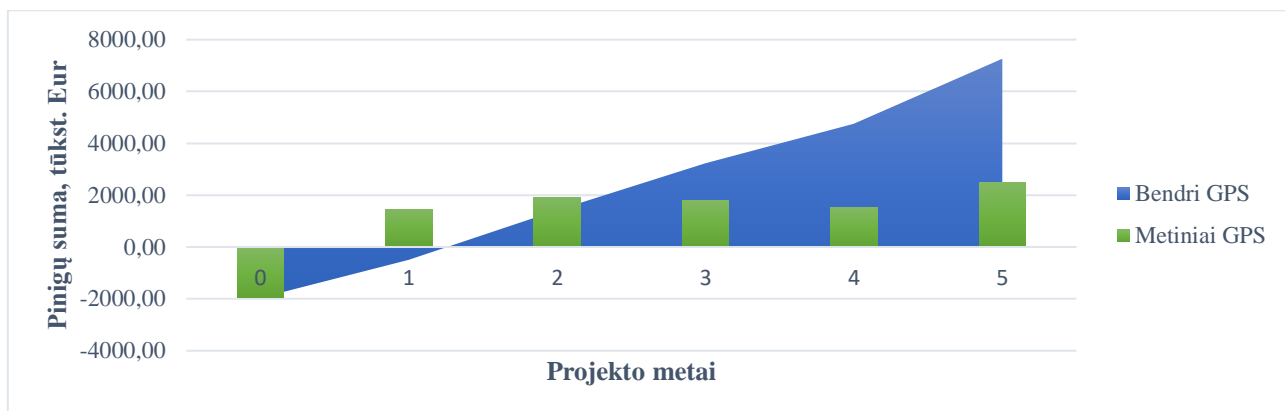
Šiame etape įvertinamos investicijų į rekonstrukciją efektyvumą. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas pateikiamas 8.25 lentelėje.

#### 8.25 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

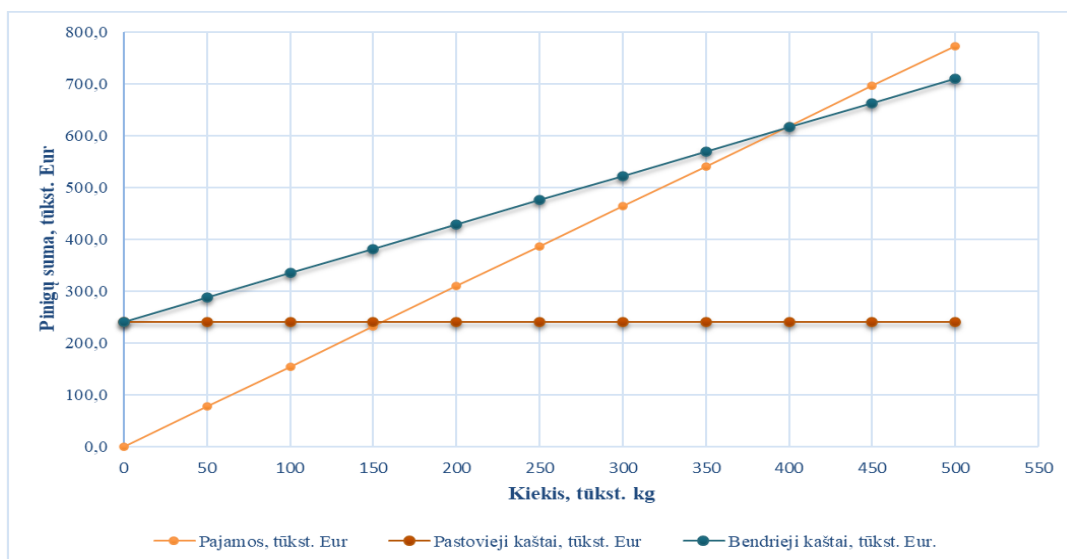
1	Projekto GPS		Diskontuoti	
	2	3	4	5
Gyvavimo metai	Metiniai GPS	Bendri GPS	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-1958,75	-1958,75	-1958,75	-1958,75
1	1560,78	-397,97	1464,70	-494,05
2	2182,43	1784,46	1922,01	1427,96
3	2192,04	3976,50	1811,64	3239,60

	1	2	3	4	5
4		1957,26	5933,75	1518,02	4757,62
5		3443,48	9377,24	2506,32	7263,94

Apskaičiavus GPS srautus galima sudaryti diskontuotų pinigų grafiką (8.1 pav.) ir apskaičiuoti diskontuotą atsipirkimo laiką. Taip pat pateikiamas ruginės duonos lūžio taško grafikas (8.2 pav.), o apskaičiuotas ruginės duonos lūžio taškas yra 396362 kg.



8.1 pav. Diskontuoti pinigai



8.2 pav. Ruginės duonos lūžio taškas

Išvada. Atlikus ekonominius – finansinius skaičiavimus, nustatyta, kad projekto gamybos kaštai sudaro 1851,59 tūkst. Eurų, brandos stadijoje grynasis pelnas yra 2462,94 tūkst. Eur. Į projektą reikalinga investuoti suma 2082,68 tūkst. Eur. Projekto veiklos pelningumas 92 %, o grynasis pelningumas 78 %. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė 1,26 metai.

## IŠVADOS

1. Sėlenų funkcines ir maistines savybes galima pagerinti taikant bioapdorojimo būdus: fermentuojant įvairiais mikroorganizmais, kombinuojant fermentaciją su fermentine hidrolize. Sėlenų savybes galima pagerinti jas smulkinant, apdorojant garais, termiškai ar ozonu, ekstruduoiant ar padengiant pieno baltymų apvalkalu. Kombinuojant bioapdorojimą kartu su mechaniniais ar terminiais apdorojimo metodais, galima užtikrinti geriausias sėlenų funkcines ir maistines savybes.
2. Apskaičiavus kiekvienam gaminiui reikiamų žaliavų kiekius ir parinkus įrenginius, rekonstruojamoje įmonėje projektuojamos 5 gamybos linijos, kurių našumas: duonos 0,5 t/parą, batonų 0,9 t/parą, mielinų bandelių 0,6 t/parą, trapių sausainių ir pyragų 0,6 t/parą ir sluoksniuotų kepinų 0,2 t/parą.
3. Gaminamos ir vartotojams pateikiamos produkcijos saugai užtikrinti rekonstruojamoje kepykloje įdiegta RASVT sistema: nustatyti rizikos veiksniai ir svarbūs valdymo taškai, sudaryta monitoringo sistema ir korekcinų veiksmų planas.
4. Apskaičiuotas bendras įmonėje naudojamų įrenginių galingumas yra 58,58 kW, apšvietimui reikalingas elektros energijos kiekis 11,14 kW, o viso per metus sunaudojama elektros energijos 621784,8 kWh.
5. Rekonstruojamoje įmonėje numatomi grindų liejimo, sienų, lubų ir durų montavimo bei stogo keitimo darbai
6. Pagal sprogumą ir gaisro pavojų kepykla atitinka C<sub>g</sub> kategoriją ir priklauso 2 zonai. Galimos profesinės rizikos kepykloje darbo metu: triukšmas, elektros srovė, judančios įrenginių dalys, įkaitęs įrenginių paviršius, sunkių žaliavų kilnojimas.
7. Įvertinus ekonominius – finansinius sprendimus, projekto atsipirkimo laikas – 1,26 metai, o pelningumo indeksas – 4,71, tai rodo, kad projektas yra priimtinas.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. BUTTRISS, J. L., and C. STOKES. Dietary fibre and health: an overview. *British Nutrition Foundation*. England, 2008, 33(3), 186-200.
2. MESSIA, M.C., REALE, A., MAIURO, L., et. al. Effects of pre-fermented wheat bran on dough and bread characteristics. *Journal of cereal science*. Netherlands, 2016, 69, 138-144.
3. VERNI, M., C. G. RIZZELLO, C.G., and R. CODA. Fermentation biotechnology applied to cereal industry by – products: nutritional and funktional insights. *Frontiers in nutrition*, Italy, 2019, (6), 1 – 13.
4. STEVENSON, L, PHILLIPS, L. F., O’sullivan K., and J. WALTON. Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. *Internatonal Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2012, 63 (8), 1001 – 1013.
5. CODA, R., KARKI, I., NORDLUND, E., et. at. Influence of particle size on bioprocess induced changes on technological functionality of wheat bran. *Food Microbiol*. Ntherlands, 2014, 37, 69 – 77.
6. ZHANG, H., ZHAG, X., CAO, X., et. al. Semi – solid state fermetation and enzymatic hydrolysis empeded the destroy of wheat bran on gluten polymerization. *LWT – Food science ant technology*. 2018, 98, 306 – 313.
7. ZHAO, H., GUO, X., and K. ZHU. Impact of solid fermetation on nutritional, physical and flavor properties of wheat bran. *Food chemistry*. 2017, 217, 28 – 36.
8. REZAEI, S., NAJAFI, M. A., and T. HADDADI. Effect of fermentation process, wheat bran size and replacement level on some characheristics of wheat bran, dough, and high – fiber tafton bread. *Journal or cereal science*, Netherland, 2019, 56 – 61.
9. ARTE, E., RIZZELLO, C. G., VERNI, M., et. al. Impact of enzymatic and microbial bioprocessing on protein modification and nutritional properties of wheat bran. *Journal of agriculture science and technology*. 2015, 63 (39), 85–93.
10. ANSON, N. M., HEMERY, Y. M., BAST, A., et. al. Optimizing the bioactive potential of wheat bran by processing. *Food Funct*. 2012, 3 (4), 62–75.
11. ANSON, N. M., SELINHEIMO, E., HAVENAAR, R., et al. Bioprocessing of wheat bran improves in vitro bioaccessibility and colonic metabolism of phenolic compounds. *Journal of agriculture science and technology*. 2009, 57 (14), 48–55.
12. MANINI, F., BRASCA, M., PLIMED-FERRED, C., et.al. Study of the chemical changes and evolution of microbiota during sourdoughlike fermentation of wheat bran. *Cereal Chemistry*. 2014, 91 (4), 342-349.
13. XIE, C. Y., GU, Z. X , YOU, X., et. al. Screening of edible mushrooms for release of ferulic acid from wheat bran by fermentation. *Enzyme and Microbial Technology*. 2010, 46 (2), 125-128.
14. DUHAN, J. S., MEHTA, K, SADH, PK, and P. SAHARAN. Bio-enrichment of phenolics and free radicals scavenging activity of wheat (WH-711) fractions by solid state fermentation with *Aspergillus oryzae*. *African journal of biochemistry research*. 2016, 10 (2), 12-19.
15. KATINA, K., JUVONEN, R., LAITILA, A., et, al. Fermented wheat bran as a functional ingredient in baking. *Cereal Chemistry*. 2012, 89 (2), 126-134.



16. XIE, C., CODA, R., CHAMLAGAIN, B., et al. In situ fortification of vitamin B12 in wheat flour and wheat bran by fermentation with *Propionibacterium freudenreichii*. *Journal of cereal science*. 2018, 81, 133-139.
17. KATINA, K., LAITILA, A., JUVONEN, R., et al. Bran fermentation as a means to enhance technological properties and bioactivity of rye. *Food Microbiol.* 2007, 24 (2), 75-86.
18. HANSEN, H. B., ANDREASEN, M., NIELSEN, M., et al. Changes in dietary fibre, phenolic acids and activity of endogenous enzymes during rye bread-making. *European food research and technology*. 2002, 214, 33-42.
19. KNUDSEN, K. N. B., NORSKOV, N. P., BOLVIG, et. al. Dietary fibers and associated phytochemicals in cereals. *Molecular nutrition and food research*, 2017, 61 (7), 30-45.
20. SUNGSOO, S., and P. SAMUEL. *Fiber ingredients. Food applications and health benefits*. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis group, 2009. ISBN 978-1-4200-4384-6
21. KIM, D., and G. D. HAN. Ameliorating effects of fermented rice bran extract on oxidative stress induced by high glucose and hydrogen peroxide in 3T3-L1 adipocytes. *Plant food for human nutrition*. 2011, 66 (3), 85-90.
22. SCHMIDT, C. G., GONCALVES, L. M., PRIETTO, L., et. al. Antioxidant activity and enzyme inhibition of phenolic acids from fermented rice bran with fungus *Rizhopus oryzae*. *Food Chemistry*, 2014, 146, 371-377.
23. RAZAK, D. L. A., RASHID, N. Y. A., JAMALUDDIN, A., et. al. Enhancement of phenolic acid content and antioxidant activity of rice bran fermented with *Rhizopus oligosporus* and *Monascus purpureus*. *Biocatalysis and agricultural biotechnolgy*, 2015, 4, 33-41.
24. DEGUCHI, T., YOSHIMOTO, M., OHBA, R., et. al. Antimutagenicity of the purple pigment, hordeumin, from uncooked barley bran-fermented broth. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 2000, 64 (2), 414–420.
25. KORHOLA, M., HAKENON, R., JUUTI, K., et al. Production of folate in oat bran fermentation by yeasts isolated from barley and diverse foods. *Journal of applied technology*. 2014, 117 (3), 79- 89.
26. PONTONIO, E., DINGEO ,C., GOBBETTI, M., et. al. Maize milling by-products: from food wastes to functional ingredients through lactic acid bacteria fermentation. *Fronters in microbiology*, 2019, 10, 561 -571.
27. AKYILDIZ, E. A., MATTILA, O., SOZER, N., et. al. Effect of steam explosion on enzymatic hydrolysis and baking quality of wheat bran. *Journal of cereal science*. 2017, 78, 25-32.
28. PRUCKLER, M., EHN, S. S., APPRICH, S., HOLTINGER, S., HAAS, C., SCHMID, E., KNEIFEL W. Wheat bran – based biorefinery 1: composition of wheat bran and strategies of functionalization. *LTW – food science and technology*, 2014, 56, 211-221 p.
29. MULYONO NORAWATI S SI. Edible bioplastic from seaweed and the manufacturing technology thereof [interaktyvus]. Inventors: Noryawati S Si MULYONO. IPC: WO2014108887A2. 2014-07-17. World intellectual property organization. [žiūrėta 2021-01-07]. Prieiga per: <https://patents.google.com/patent/EP2596051A1>
30. *Maistui skirtų grūdų produktų techninis reglamentas*, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2019 m. rugsėjo 11 d. įsakymu Nr.3D-51įsakymu. [Interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24d.]. Prieiga per <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/2a493650d46411e98c12b3138b15576c>

31. HONIG, Pieter. *Principles of sugar technology*. New York: Elsevier, 2013. ISBN 9781483275109
32. *Cukraus, skirto žmonėms vartoti, gliukozės, invertuoto cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techninis reglamentas, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. liepos 9 d. įsakymu Nr. 3D-325* [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.301959>
33. U.S. departamento of agriculture. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?qlookup=18375&format=Full>
34. OMRI for the USDA national organic program (2014-01-22). *Yeast handling/ processing, technical evaluation report*.
35. RENZYAEVA, T. V. On the role of fats in baked flour goods. *Foods and Raw Materials*. 2013. ISSN 2308 – 4057
36. Margarinas. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/node/405>
37. RANKEN M. D., KILL R. C., BAKER, Christopher. *Food industries manual*. Springer US, 1997. ISBN 978-1-4613-1129-4
38. Kaip išsirinkti aliejų. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/node/2437>
39. Kiaušiniai. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/maisto-sauga/maisto-produktai/gyvuninis-maistas/kiausiniai>
40. Komisijos Reglamentas (EB) Nr. 1441/2007, *dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų*. 2007 m. gruodžio 5d. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32007R1441>
41. GUDONIS, Aloyzas. *Pieno gaminių technologija ir inžinerija*. Utena: Indra, 2016. ISBN 978-609-455-324-0
42. Valgomoji druska. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/node/422>
43. Bake info. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://www.bakeinfo.co.nz/Ask-Us/FAQ/Ingredients/What-is-the-role-of-salt-in-bakery-products->
44. *Dėl privalomų kakvos ir šokolado produktų kokybės reikalavimų patvirtinimo* Lietuvos žemės ūkio ministro 2018 birželio 12 d. įsakymu Nr. 3D-382 [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/4c95b5b26f4011e89bb0cb50d0500eab?jfwid=i3h7wglv>
45. RAJAMANICKAM, R., KUMAR, R., JOHNSY, G., AND SABAPATHY, S. N. Sorption characteristics and some physical properties of caraway (*Carum Carvi L.*) seeds. *International food research journal*. 2013, 20 (3), 1223-1227.
46. WIESER, H. *Food microbiology*. New York: Elsevier, 2007.
47. Džemai, uogienės. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/node/399>
48. VAIČIULYTĖ – FUNK, L. Rekomendacijos. Tradicinės ir padidintos biologinės vertės kvietinės - ruginės ir ruginės – kvietinės duonos parodomiesiems kepimo bandymams. *Kauno technologijos universiteto maisto institutas*. 2012

49. *HN 24:2017*. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. Vilnius: Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministerija.
50. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 1935/2004, *dėl žaliavų ir gaminių, skirtų liestis su maistu*. 2004 m. spalio 27 d. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32004R1935>
51. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (ES) Nr. 1169/2011, *dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams*. 2011 m. spalio 25 d. [interaktyvus] [žiūrėta 2020-10-09] prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1169>
52. *HN 15:2005*. Maisto higiena. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.
53. *Duonos ir pyrago kepiinių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techninis reglamentas*, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2014 m. spalio 28 d. įsakymu Nr. 3D-794 [interaktyvus] [žiūrėta 2020-10-09] prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/0cff68d05eee11e4b240c0fa7489cd0e?jfwid=32wf85k>
54. CAUVAIN, Stanley P. *Breadmaking – Improving quality*. Cambridge: Woodhead publishing limited. 2012. ISBN 978-0-85709-060-7
55. *Miltinės konditerijos gaminių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techninis reglamentas*, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2014 m. spalio 28 d. įsakymu Nr. 3D-794 [interaktyvus] [žiūrėta 2020-10-09] prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/0cff68d05eee11e4b240c0fa7489cd0e?jfwid=32wf85k>
56. JUODEIKIENĖ, Gražina. *Duonos ir konditerijos įmonių projektavimo pagrindai*. Kaunas: Technologija, 2010. ISBN 978-9955-25-937-4
57. [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per: [https://www.osram.com/ecat/LUMILUX%20T8-Fluorescent%20lamps%20T8-Fluorescent%20lamps-Lamps-Digital%20Systems/com/en/GPS01\\_1027891/ZMP\\_60449/](https://www.osram.com/ecat/LUMILUX%20T8-Fluorescent%20lamps%20T8-Fluorescent%20lamps-Lamps-Digital%20Systems/com/en/GPS01_1027891/ZMP_60449/)
58. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. *Lietuvos Respublikos specialiujų žemės naudojimo sąlygų įstatymas*: 2019 m. birželio 6 d. Nr. XIII-2166 [interaktyvus] [žiūrėta 2020 m. gruodžio 18 d.]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/420f4dd0927c11e9ae2e9d61b1f977b3>
59. *HN 23:2011*. Cheminių medžiagų profesinio poveikio ribiniai dydžiai. Matavimo ir poveikio vertinimo bendrieji reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerija.
60. Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatai. Valstybės žinios, 2005, Nr.53-1804
61. Įsakymas, *dėl ergonominių rizikos veiksnių tyrimo metodinių nurodymų patvirtinimo*. Vilnius, Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.
62. Справочник. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. М. Химия, 1990. I и II т.
63. *HN 69:2003*. „Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametru norminės vertės ir matavimo reikalavimai“. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.
64. *HN 98:2000*. Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.

65. Įsakymas, dėl bendrųjų taisyklių ir kai kurių priešgaisrinės apsaugos departamento prie vidaus reikalų ministerijos ir priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie vidaus reikalų ministerijos direktoriaus įsakymų pripažinimo netekusiais galios. Vilnius, 2005 m. vasario 18 d.

## PRIEDAI

### 1 priedas. Duonos ir konditerijos gaminių rizikos veiksnių analizė ir SVT nustatymas

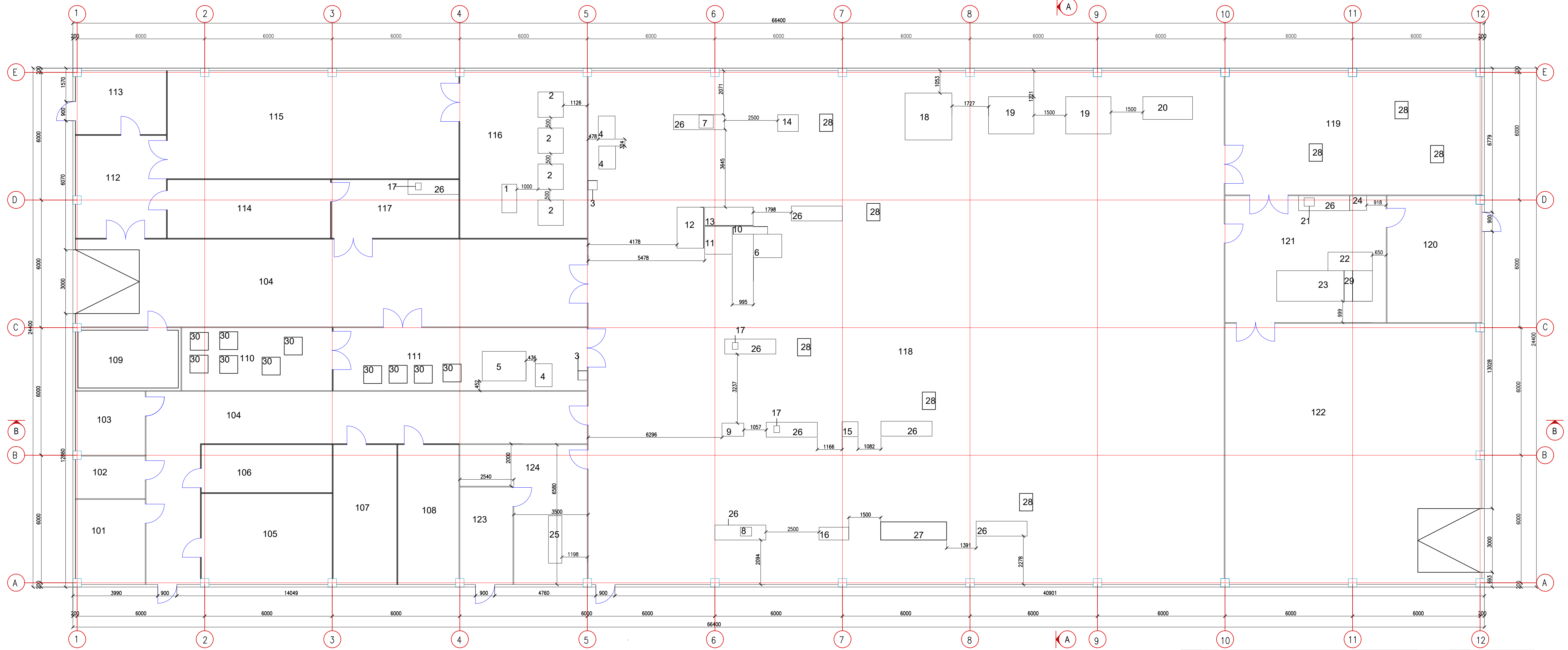
Proceso etapas	Potencialus RV	Sprendimo pagrindimas	Valdymo priemonės, galinčios pašalinti pavojingus RV	Ar ši pakopa SVT?
1	2	3	4	5
1. Žaliavų priėmimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	Jeigu greitai gendantys produktai transportuojami per aukštoje temperatūroje, produktuose gali pradėti daugintis kenksmingi mikroorganizmai, vėliau ji gali būti sunku efektyviai valdyti kituose etapuose, gali pasigaminti žmogaus sveikatai pavojingi toksinai, esant per dideliu ribojamų cheminių teršalų kiekiui, gali pradėti vystytis pelėsiniai grybai	Patikimų tiekėjų pasirinkimas, pakuočių, jų sandarumo, produktų išvaizdos ir kvapo tikrinimas priėmimo metu, greitai gendančių produktų transportavimo temperatūros matavimas	<b>B: Taip SVT – 1B</b>
	C: teršalai, sunkieji metalai, mikotoksinai, cheminiai teršalai	Transportuojant netinkamomis sąlygomis, žaliavoje gali būti cheminių preparatų ar dezinfekavimo medžiagų,	Patikimų tiekėjų pasirinkimas, pakuočių, jų sandarumo, etikečių ir tinkamumo vartoti termino tikrinimas priėmimo metu	C: Ne
	F: įvairūs pašaliniai objektai, metalų priemaišos	Žaliavose galima aptikti metalo dalelių, akmenėlių, medžio dalelių ir kt. transportuojant netinkamomis sąlygomis galima produkcija užteršti dulkelėmis, žemėmis, purvu ir kt.	Patikimų tiekėjų pasirinkimas, pakuočių, jų sandarumo, tikrinimas priėmimo metu	F: Ne
2. Žaliavų laikymas	B: Patogeniniai mikroorganizmai, parazitai	Laikant netinkamomis sąlygomis gali vystytis nepageidaujami mikroorganizmai, ypač greitai gendančiuose žaliavose pakitus laikymo temperatūrai. Labai padidėjus mikrobiologiniam užterštumui, kituose etapuose gali būti sunku efektyviai valdyti ir pasigaminti žmogaus sveikatai kenksmingų toksinų	GHPT laikymasis, tinkamų laikymo sąlygų užtikrinimas, greitai gendančių produktų laikymas šaldymo įrenginiuose, tinkamumo vartoti termino neviršijimas	<b>B: Taip SVT – 2B</b>
	C: cheminiai teršalai	Laikant kai kurias žaliavas netinkamomis sąlygomis, gali pasigaminti kenksmingų cheminių junginių	GHPT laikymasis, tinkamų sąlygų užtikrinimas laikymo patalpose, laiku atliekama planinė žaliavų rotacija, patalpų vėdinimas ir sanitarinė priežiūra	C: Ne
	F: įvairios pašalinės priemaišos	Nefasuoti produktai gali būti užteršti pašaliniais	GHPT laikymasis, pašalinių daiktų nebuvimas,	F: Ne

		objektais iš aplinkos	patalpų valymas	
1	2	3	4	5
3. Miltų sijojimas	B: Nėra	Laikantis GHPT, užterštumo tikimybė nedidelė, dėl mažo vandens aktyvumo, kuris netinkamas mikroorganizmams vystytis	-	B: Ne
	C: Nėra	Lankantis GHPT, cheminio užterštumo tikimybė nedidelė	-	C: Ne
	F: įvairios pašalinės priemonės	Sutrikus sijojimo procedūrai, žaliavoje gali pasilikti įvairių pašalinių objektų	GHPT laikymasis. Patikimų tiekėjų pasirinkimas. Tinkamas sijojimo proceso atlikimas	F: Ne
4. Žaliavų svėrimas, dozavimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, svėrimo/ dozavimo įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis	B: Ne
	C: įvairūs teršalai, ribojami maisto priedai	Šio proceso metu į žaliavas ar produktus gali patekti cheminės kilmės teršalų (plovimo ir dezinfekavimo priemonių likučių), pasvertas per didelis maisto priedų kiekis	GHPT laikymasis, svėrimo proceso kontrolė, svėrimo įrangos patikra	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Gali patekti fizinės kilmės objektų (akmenukų, įrangos dalelių ir kt.)	GHPT laikymasis	F: Ne
5. Tešlos maišymas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, maišymo įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: įvairūs teršalai, plovimo ir dezinfekavimo priemonės	Plovimo ir dezinfekavimo priemonių likučiai gali patekti nuo įrangos, tepalų ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
6. Pusgaminio formavimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: įvairūs teršalai, plovimo ir dezinfekavimo priemonės	Plovimo ir dezinfekavimo priemonių likučiai gali patekti nuo įrangos, tepalų ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne

1	2	3	4	5
7. Pusgaminio atsistovėjimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: nėra	Cheminio užteršimo rizika atsistovėjimo metu yra labai maža	-	C: Ne
	F: nėra	Fizinio užteršimo rizika atsistovėjimo metu yra labai maža	-	F: Ne
8. Pusgaminio kildinimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: nėra	Cheminio užteršimo rizika kildinimo metu yra labai maža	-	C: Ne
	F: nėra	Fizinio užteršimo rizika kildinimo metu yra labai maža	-	F: Ne
9. Kepimas	B: bakterijų sporos, dėl kurių kepinys gali greičiau supelyti, išlikimas	Jei miltai užteršti mezofilinėmis bakterijų sporomis ir kepimo metu nepasiekiami reikiama kepimo temperatūra, kepinuose gali likti sporų ir kepiniai gali pradėti pelyti greičiau, šis veiksnys nėra pavojingas, nes gali būti greitai pastebėtas	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra, temperatūros ir kepimo trukmės nustatymas ir palaikymas	B: Ne
	C: nėra	Cheminio užteršimo rizika kepimo metu yra labai maža	-	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fizinio užteršimo rizika kepimo metu yra labai maža	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
10. Kepinių vėsinimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: įvairūs teršalai	Teršalų gali patekti nuo vėsinimo padėklų, nešvarios įrangos	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
11. Gaminių pjaustymas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: įvairūs teršalai, plovimo ir	Plovimo ir dezinfekavimo priemonių likučiai gali patekti	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir	C: Ne

	dezinfekavimo priemonės	nuo įrangos, tepalų ir kt.	tikrinimas	
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
1	2	3	4	5
12. Tikrinimas metalo detektoriumi	B: Nėra	-	-	B: Ne
	C: nėra	-	-	C: Ne
	F: įvairūs pašaliniai metaliniai objektai	Pagaminta produkcija patikrinus metalo detektoriumi ir aptikus metalo priemaišų, įrenginys duoda garsinį signalą	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: <b>Taip SVT-3F</b>
13. Gaminių pakavimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	B: Ne
	C: nėra	Cheminio užteršimo rizika pakavimo metu yra labai maža	-	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
14. Gaminių laikymas ir realizavimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo darbuotojų, įrenginių ir kt.) ar netinkamos laikymo sąlygos	GHPT laikymasis, , tinkamų laikymo sąlygų užtikrinimas ir kontrolė, tinkamumo vartoti termino neviršijimas	B: Ne
	C: nėra	Cheminio užteršimo rizika šiuo etapu yra labai maža	-	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti nuo įrangos, personalo ir kt.	GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
15. Gaminių gabenimas	B: patogeniniai mikroorganizmai	Mikroorganizmai gali patikti iš aplinkos (nuo pakuočių ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari transporto priemonių, įrangos priežiūra ir valymas	B: Ne
	C: įvairūs teršalai	Cheminiai teršalai gali patekti iš aplinkos ( įrangos, transporto priemonės ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari transporto priemonių, įrangos priežiūra	C: Ne
	F: pašaliniai objektai	Fiziniai teršalai gali patekti iš aplinkos ( įrangos, transporto priemonės ir kt.)	GHPT laikymasis, reguliari transporto priemonių, įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne





Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m <sup>2</sup>
101	Rūbinė	13,12
102	Tuaketo kambarys	6,71
103	Technologinio kabinetas	9,84
104	Koridorius	168,10
105	Administracinė patalpa	26,61
106	Poilsio kambarys	13,92
107	Moterų persirengimo kambarys	19,74
108	Vyrų persirengimo kambarys	18,95
109	Šaldymo kamera	12,84
110	Rūgimo patalpa	20,96
111	Apcukrinimo patalpa	35,40
112	Ištarinimo patalpa	20,89

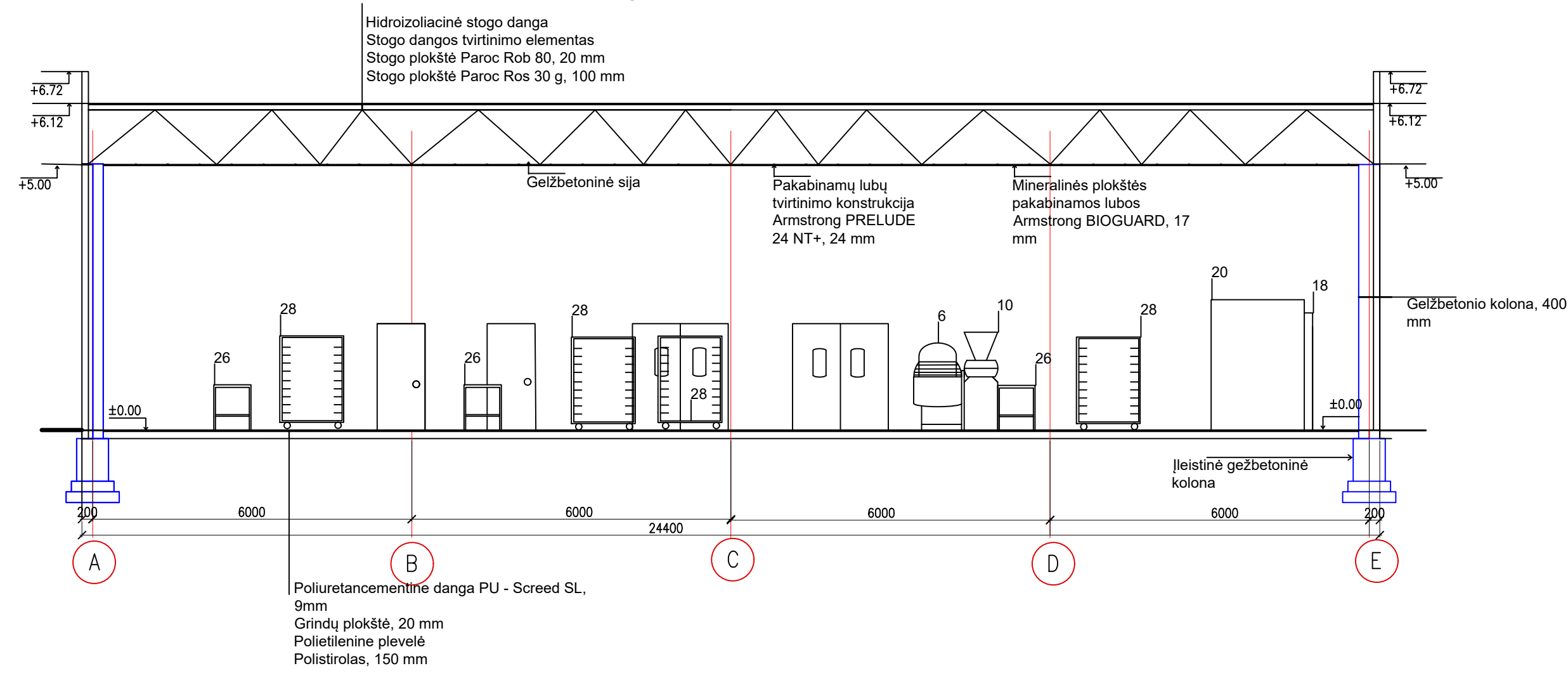
Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m <sup>2</sup>
113	Panaudotos taros laikymo patalpa	12,84
114	Žaliavų laikymo sandėlis	21,19
115	Miltų laikymo sandėlis	69,71
116	Miltų sijojimo patalpa	47,16
117	Žaliavų svėrimo patalpa	16,55
118	Gamybinė patalpa	722,86
119	Atvėsimo patalpa	69,51
120	Pakuočių sandėlis	26,59
121	Fasavimo patalpa	45,17
122	Produkcijos laikymo sandėlis	148,71
123	Plovimo ir valymo priemonių laikymo patalpa	11,45
124	Plovimo ir valymo patalpa	28,11

Eil. Nr.	Pavadinimas ir technines charakteristikas	Žymuo (merke, tipas)	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	Miltų sijoltuvas	Smok	Vnt.	1	
2	Tarpinė miltų talpykla		Vnt.	4	
3	Vandens dozatorius	DOX25	Vnt.	2	
4	Miltų dozatorius	loss-in-weight	Vnt.	4	
5	Maišyklė	Kronos 200 Pro	Vnt.	1	
6	Maišyklė	TSE M	Vnt.	1	
7	Maišyklė	SM-401	Vnt.	1	
8	Maišyklė	MPM20	Vnt.	1	
9	Maišyklė	B60	Vnt.	1	
10	Dalintuvas	SV110	Vnt.	1	
11	Konusinis apvalintuvas	Tallround	Vnt.	1	
12	Atbistovėjimo konvejeris	IPP 1/60	Vnt.	1	
13	Formavimo stalas	MO 300	Vnt.	1	
14	Sausainių formuoltuvas	Baby drop maxx	Vnt.	1	

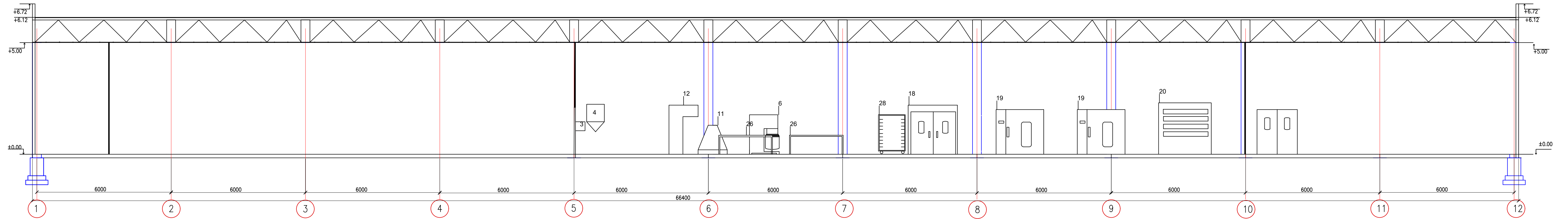
Eil. Nr.	Pavadinimas ir technines charakteristikas	Žymuo (merke, tipas)	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
15	Dalintuvas - apvalintuvas	Spa Sa 30	Vnt.	1	
16	Kočiųimo stalas	Easy 600	Vnt.	1	
17	Svarstyklės	HIS7600P	Vnt.	3	
18	Kildymo spinta	Cella dat tech 1	Vnt.	1	
19	Rotacinė krosnis	D-1400	Vnt.	2	
20	Padinė krosnis	D-42E	Vnt.	1	
21	Svarstyklės	SM-500	Vnt.	1	
22	Pakavimo įrenginys	Spa-3000	Vnt.	1	
23	Raikymo įrenginys	Slicer	Vnt.	1	
24	Raikymo įrenginys	Allround mef-plus	Vnt.	1	
25	Skardų plovimo įrenginys	CBP	Vnt.	1	
26	Gamybinis stalas		Vnt.	7	
27	Bandelių ruošinių pjaustymo stalas	HDR-850	Vnt.	1	
28	Vėžimėlis		Vnt.	66	
29	Metalo detektorius	THS/21E	Vnt.	1	
30	Maišyklės kubilai		Vnt.	10	

Grupė		KTU Cheminės technologijos fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
TM1-9	Studentas	K. Pužinskienė		UAB „Dubel“ įvykios rekonstrukcija	
	Vadovas	L. Balčiūnienė		Rekonstruojamos įmonės pastato planas. Mastelis 1:100	
	Rezoncentas	I. Jasūdienė		Laida	0
Pr. etapas	Miesto mokymų ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, Kaunas			Lapas	LRPV
MBO			2021 - MBO-MMT	1	4

### Pjūvis A-A

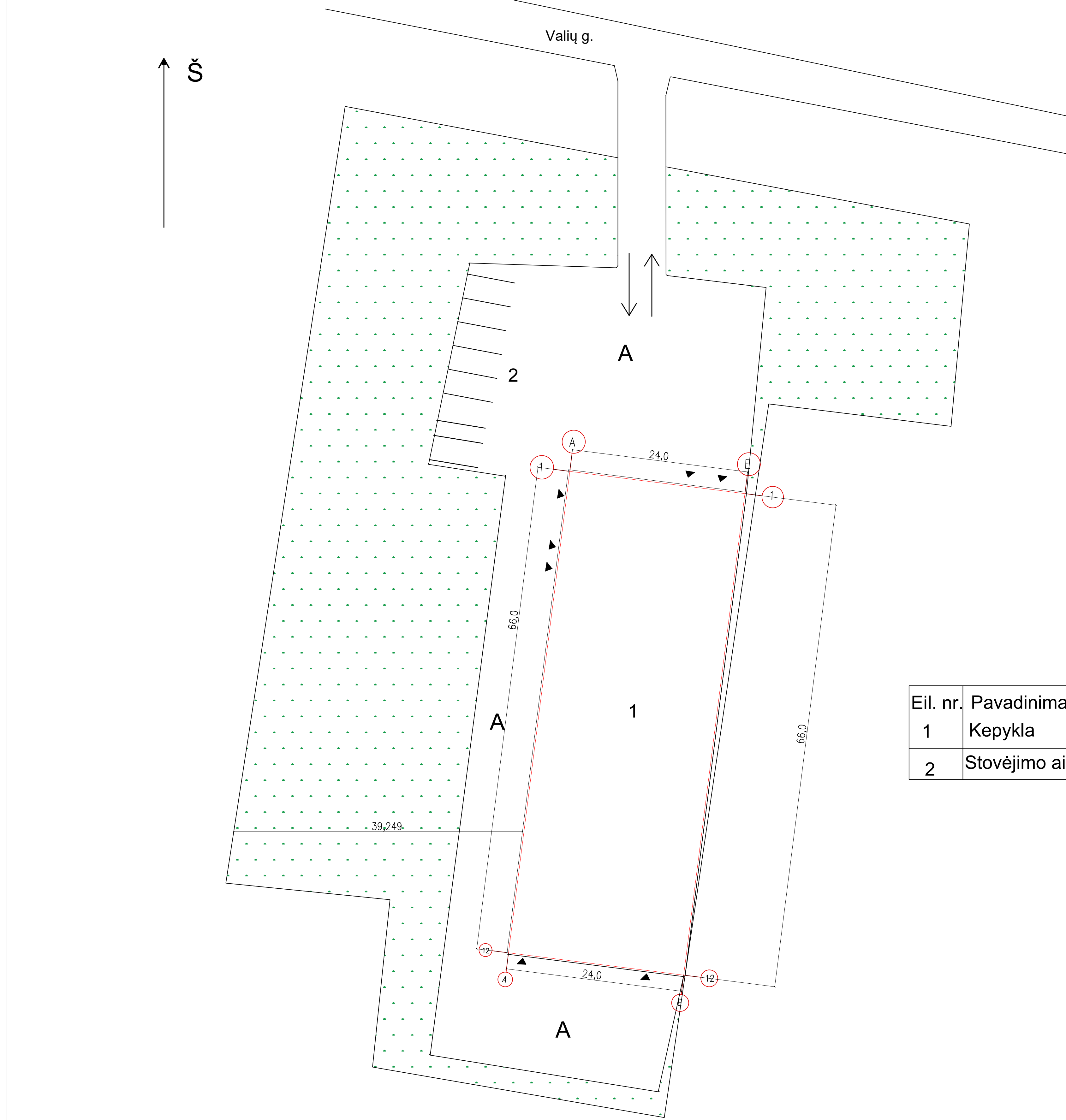


### Pjūvis B-B

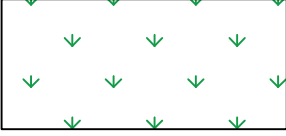

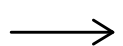


Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas			Magistro baigiamasis darbas	
TIMM-9	Studentė	K. Pušinskienė		UAB „Gulbelė“ kepyklos rekonstrukcija	
	Vadovė	L. Bašinskienė		Rekonstruojamos žmonės pastato pjūviai. Mastelis 1:100	
	Recenzentė	I. Jasudienė		Laida	0
Pr. etapas	Maisto mokslų ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, Kaunas			Lapas	4
MBD	2021 - MBD-MMT			2	4

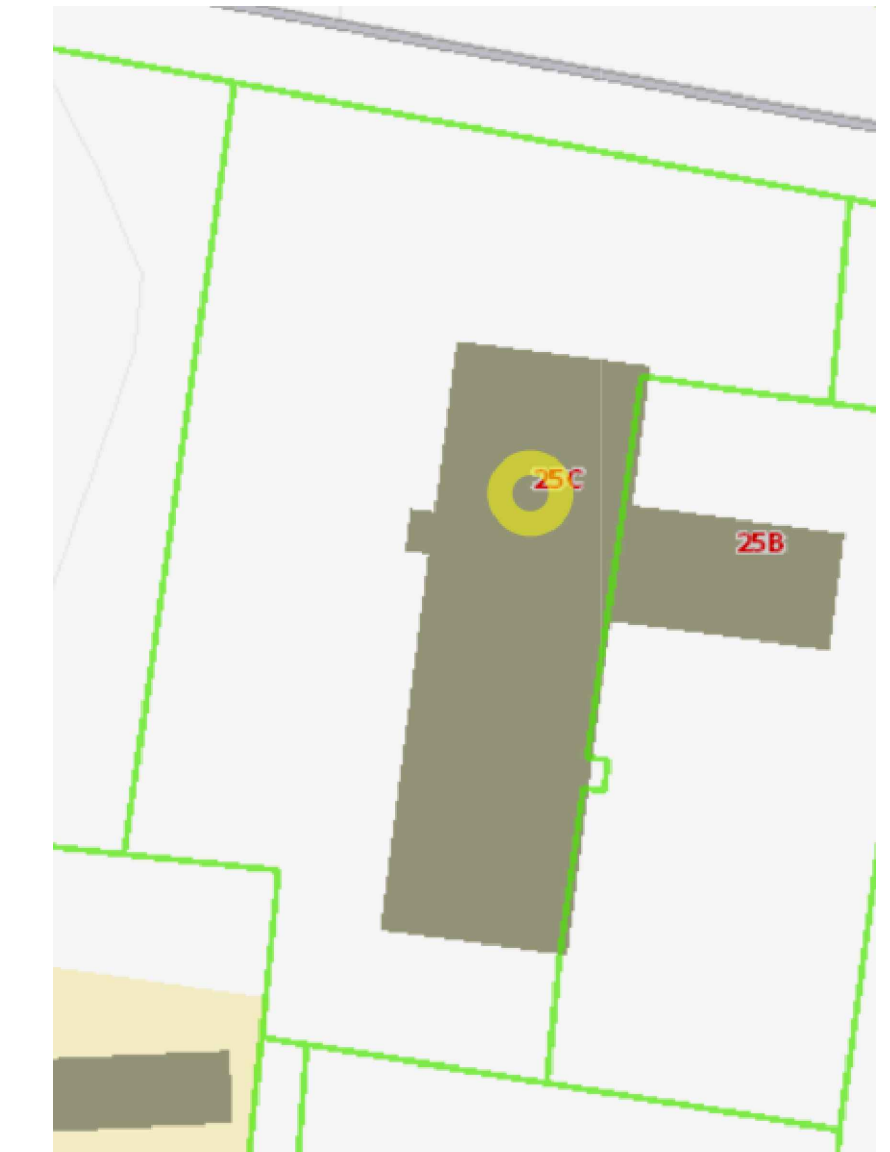
### Sklypo planas



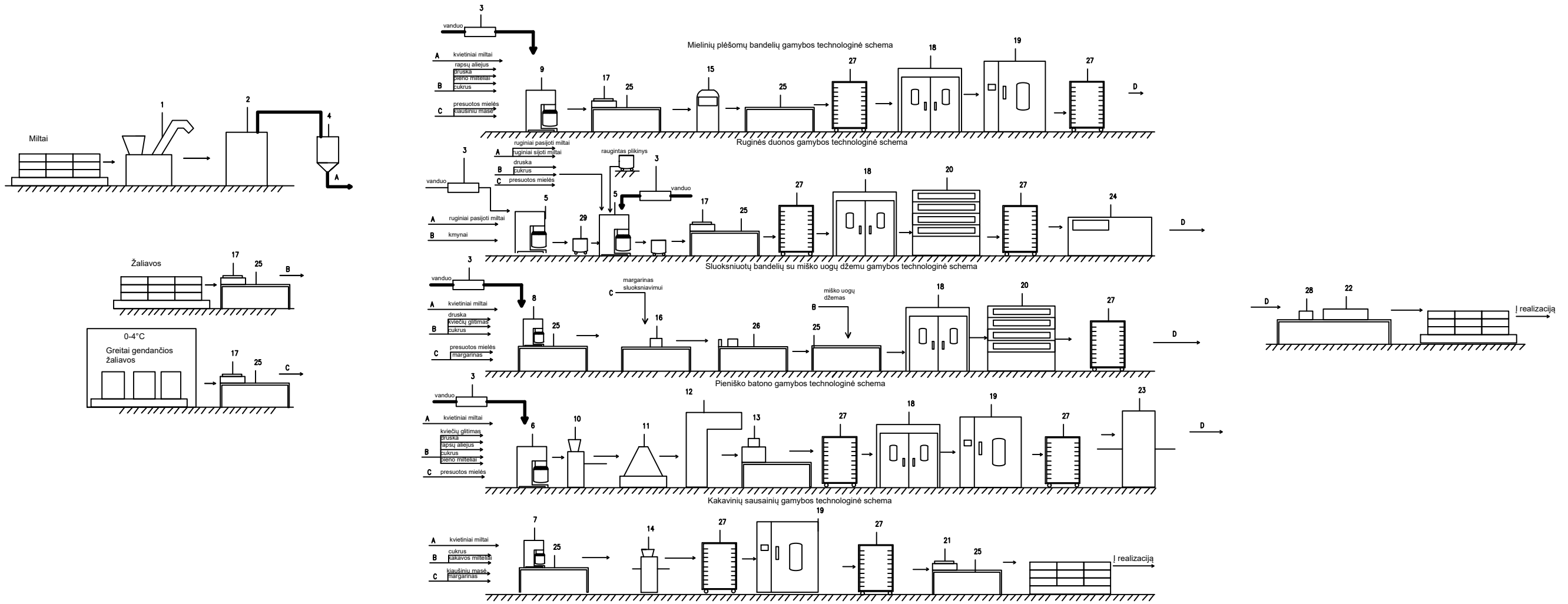
Eil. nr.	Pavadinimas
1	Kepykla
2	Stovėjimo aikštelė

-  Vėja
-  Asfaltas
-  Krypties rodyklė

### Situacijos planas



Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas				Magistro baigiamasis darbas	
TMIM-9	Studentė	K. Pušinskienė			UAB „Gulbėlė“ kepyklos rekonstrukcija	
	Vadovė	L. Bašinskienė			Rekonstruojamos įmonės sklypo planas. Mastelis 1:500	
	Recenzentė	I. Jasulienė			Laida	0
Pr. etapas	Maisto mokslų ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, Kaunas				Lapas	Lapų
MBD	2021 - MBD-MMT				3	4



Eil. Nr.	Pavadinimas ir technines charakteristikos	Žymuo (merke, tipas)	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	Miltų sijotuvai	Smok	Vnt.	1	
2	Tarpinė miltų talpykla		Vnt.	4	
3	Vandens dozatorius	DOX25	Vnt.	2	
4	Miltų dozatorius	loss-in-weight	Vnt.	4	
5	Maišyklė	Kronos 200 Pro	Vnt.	1	
6	Maišyklė	TSE M	Vnt.	1	
7	Maišyklė	SM-401	Vnt.	1	
8	Maišyklė	MPM20	Vnt.	1	
9	Maišyklė	B60	Vnt.	1	
10	Dalintuvas	SV110	Vnt.	1	
11	Konusinis apvalintuvas	Tallround	Vnt.	1	
12	Atsistovėjimo konvejeris	IPP 1/60	Vnt.	1	
13	Formavimo stalis	MO 300	Vnt.	1	
14	Sausainių formuotuvai	Baby drop maxx	Vnt.	1	

Eil. Nr.	Pavadinimas ir technines charakteristikos	Žymuo (merke, tipas)	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
15	Dalintuvas - apvalintuvas	Spa Sa 30	Vnt.	1	
16	Kočiavimo stalis	Easy 600	Vnt.	1	
17	Svarstyklės	HS7600P	Vnt.	3	
18	Kildymo spinta	Cella dat tech 1	Vnt.	1	
19	Rotacinė krosnis	D-1400	Vnt.	2	
20	Padinė krosnis	D-42E	Vnt.	1	
21	Svarstyklės	SM-500	Vnt.	1	
22	Pakavimo įrenginys	Spa-3000	Vnt.	1	
23	Raikymo įrenginys	Slicer	Vnt.	1	
24	Raikymo įrenginys	Allround mef-plus	Vnt.	1	
25	Gamybinis stalis		Vnt.	7	
26	Bandelių ruošinių pjaustymo stalis	HDR-850	Vnt.	1	
27	Vėžimėlis		Vnt.	66	
28	Metalo detektorius	THS/21E	Vnt.	1	
29	Maišyklės kubilas		Vnt.	10	

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
TMIM-9	Studentė	K. Pužinskienė		
	Vadovė	L. Bašinskienė		
	Recenzentė	I. Jasutienė		
Pr. etapas	Maisto mokslų ir technologijos katedra, Radvilėnų pl. 19, Kaunas		2021 - MBD-MMT	Lapas Lapų
MBD			4	4