



Kauno technologijos universitetas

Cheminės technologijos fakultetas

**Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus
paukštynas“**

Baigiamasis magistro projektas

Monika Špancerytė

Projekto autorė

Doc. dr. Rimantė Vinauskienė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Cheminės technologijos fakultetas

Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“

Baigiamasis magistro projektas

Maisto produktų technologija (6211FX012)

Konsultantai:

Monika Špancerytė

Projekto autorė

Ekonominiai skaičiavimai

Prof. dr. Irena Pekarskienė

Darbuotojų sauga ir sveikata

Doc. dr. Dalia Nizevičienė

Doc. dr. Rimantė Vinauskienė

Vadovė

Statybiniai sprendimai

Lekt. dr. Odeta Viliūnienė

Energetinis aprūpinimas

Doc. dr. Dalia Nizevičienė

Doc. dr. Paulius Kraujalis

Recenzentas

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Cheminės technologijos fakultetas

Monika Špancerytė

Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Monikos Špancerytės, baigiamasis projektas tema „Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“ 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 mokėjusi.

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

Monikai Špancerytei

Projekto tema

Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“

Projekto tikslas

Išplėsti AB „Vilniaus paukštynas“ pusgaminių asortimentą, suprojektuojant 2 tonų/pamainą našumo vištienos iešmelių gamybą.

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. Rimantė Vinauskienė

(vardas, pavardė, parašas)

(data)

Studentė

Monika Špancerytė

(vardas, pavardė, parašas)

(data)

Špancerytė Monika. Vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“. Baigiamasis magistro projektas / vadovė doc. dr. Rimantė Vinauskienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: vištienos iešmeliai, plėtra, valgomosios plėvelės.

Kaunas, 2021. 120 p.

Santrauka

Magistro baigiamajame darbe suprojektuota vištienos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“, įdiegiant 2 tonų / pamainą našumo vištienos iešmelių gamybos liniją. Įvertinus įmonės gamybinius pajėgumus bei siekiant, kad darbas vyktų efektyviai, numatytas trūkstančių įrengimų pirkiniai: ledo generatoriaus, sūrymo maišyklės, vakuuminio masažuoklio bei iešmelių vėrimo įrenginio. Projekte numatyta gaminti trijų skirtingų receptūrų vištienos iešmelius, iš kurių aštrių vištienos iešmelių bus gaminama 0,4 t/pamainą, pikantiškų iešmelių – 0,9 t/pamainą, o vištienos iešmelių su žolelėmis – 0,7 t/pamainą. Remiantis reglamentuojančiais dokumentais išsamiai aprašytos šių produktų gamybai reikalingos žaliavos bei pagalbinės medžiagos, pateikta nagrinėjamo produkto charakteristika, apskaičiuotos gaminių maistinės ir energinės vertės bei aprašyti produktų ženklinimo reikalavimai. Išnagrinėti vištienos iešmelių technologinio proceso etapai ir operacijos bei įvertinti jų metu vykstantys fizikiniai cheminiai ir biocheminiai pokyčiai. Sudarytas technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolės planas bei remiantis reglamentais aprašyti gamybos metu kontroliuojami rodikliai. Atsižvelgus į galimus rizikos veiksnius nustatyta, kad svarbūs valdymo taškai vištienos iešmelių gamyboje yra pusgaminių pakavimo ir supakuotų produktų saugojimo etapai. Atlikti žaliavų, pagalbinių medžiagų bei įrengimų skaičiavimai, aprašytas energetinis aprūpinimas, įvertinta darbuotojų sveikata ir sauga, darbo higiena, gaisrinė sauga bei parinktos prevencinės priemonės. Pateikti statybiniai pastato sprendimai bei atliktas finansinis-ekonominis projekto įvertinimas. Projekto įgyvendinimui numatoma ilgalaikė paskola 116,16 tūkst. eurų ir akcinis kapitalas 141,98 tūkst. eurų. Numatytos išlaidos yra paskirstytos: ilgalaikiam turtui įsigyti – 197,00 tūkst. eurų, o trumpalaikiam turtui – 61,14 tūkst. eurų. Nustatyta, kad projektas yra ekonomiškai naudingas, nes apskaičiuotas investicijų atsipirkimo laikas yra 1,49 metų. Pateikta išsami mokslinės techninės literatūros analizė, kurios metu buvo nagrinėjamos baltymais stabilizuotos valgomosios plėvelės bei jų panaudojimas maisto produktams. Darbe įvertintos šių plėvelių savybės ir funkcijos, aprašytos jų rūšys, gamybos būdai bei taikymo sritys. Pasiūlyti inovatyvūs sprendimai bei galimi jų pritaikymo būdai gamyboje. Grafinėje baigiamojo darbo dalyje pateikta vištienos iešmelių gamybos technologinio proceso schema, grafiškai pavaizduotas įmonės sklypo planas, pastato planas bei gamybinių patalpų pjūviai.

Špancerytė Monika. Expansion of Chicken Semi-finished Products Manufacturing at SC „Vilniaus paukštynas“. Master's Final Degree Project / supervisor asoc. prof. Rimantė Vinauskienė; Faculty of Chemical Technology, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: chicken skewers, expansion, edible films.

Kaunas, 2021. 120 p.

Summary

In the master's thesis, diversification of the range of chicken semi-finished products at SC „Vilniaus paukštynas“ was designed by installing a 2 ton / shift capacity chicken skewers production line. After evaluating the company's production capacity and to ensure efficient operation, it is planned to purchase the missing equipment: an ice generator, a brine mixer, a vacuum massager and a skewering machine. The project envisages the production of chicken skewers with three different recipes, of which savoury chicken skewers will be produced in 0.4 t / shift, spicy skewers – in 0.9 t / shift, and chicken skewers with herbs – in 0.7 t / shift. Based on regulatory documents, the raw materials and excipients required for the production of these products are defined in detail, the characteristics of the product in question are given, the nutritional and energy values of the products are calculated and the labelling requirements are described. The stages and operations of the technological process of chicken skewers are examined and the physico-chemical and biochemical changes taking place during them are evaluated. A technological process quality and safety control plan has been drawn up and the indicators to be controlled during production have been described in accordance with the regulations. Taking into account the possible risk factors, the stages of packaging of semi-finished products and storage of packaged products have been identified as important control points in the production of chicken skewers. Calculations of raw materials, excipients and equipment were made, energy supply was described, health and safety of employees, occupational hygiene, fire safety were assessed, and preventive measures were selected. Construction solutions of the building are presented and financial-economic evaluation of the project is performed. A long-term loan of 116.16 thousand euros and the share capital of 141.98 thousand euros is planned for the implementation of the project. Estimated costs are distributed as follows: for the acquisition of fixed assets – 197.00 thousand euros, and for current assets – 61.14 thousand euros. The project was found to be economically viable as the estimated payback period is 1.49 years. A detailed analysis of the scientific and technical literature was made during which protein-stabilized edible films and their use in foodstuffs were examined. The thesis evaluates the properties and functions of these films, describes their types, production methods and areas of application. Innovative solutions and possible ways of their application in production are proposed. The graphic part of the final work presents a scheme of the technological process of chicken skewers production, graphically illustrates the plan of the company's land plot, the plan of the building and sectional arrangement of the production premises.

TURINYS

ĮVADAS	10
1. BENDRAS PROJEKTO APIBŪDINIMAS IR PAGRINDINIAI RODIKLIAI	11
2. TECHNINIS EKONOMINIS PAGRINDIMAS	13
2.1. Pradinė padėtis.....	13
2.2. Statybos rajono (miesto) charakteristika bei pagrindimas.....	14
2.3. Žaliavų zonos charakteristika ir materialinio aprūpinimo pagrindimas.....	14
2.4. Gamybinio pajėgumo ir gamybinės programos pagrindimas.....	15
2.5. Statybos aikštelės (teritorijos) charakteristika bei pagrindimas.....	16
3. MOKSLINIS TIRIAMASIS DARBAS IR PATENTINĖS PAIEŠKOS DUOMENYS	17
3.1. Įvadas.....	17
3.2. Valgomųjų plėvelių ir dangų apibrėžimas.....	18
3.3. Baltymais stabilizuotų plėvelių savybės ir formavimas.....	18
3.4. Biologiškai skaidžių plėvelių baltymai.....	20
3.4.1. Kviečių glitimas.....	20
3.4.2. Sojos baltymai.....	21
3.4.3. Kukurūzų zeinas.....	22
3.4.4. Kazeinas.....	23
3.4.5. Išrūgų baltymai.....	23
3.4.6. Želatina.....	24
3.5. Bioaktyvių junginių pridėjimas į maistines plėveles.....	25
3.6. Antimikrobinės baltymų plėvelės.....	25
3.7. Antioksidacinės baltymų plėvelės.....	27
3.8. Baltyminių plėvelių panaudojimas mėsos produktams.....	28
3.8.1. Mėsa ir mėsos produktai.....	28
3.8.2. Antimikrobinų ir antioksidacinių plėvelių panaudojimas.....	28
3.9. Išvados.....	31
3.10. Patentinės paieškos duomenys.....	32
4. TECHNOLOGINĖ DALIS	33
4.1. Technologinės dalies pagrindimas, esamų problemų analizė.....	33
4.2. Produkcijos asortimentas ir gamybos apimtis.....	33
4.2.1. Produkto charakteristika.....	33
4.2.2. Maistinės ir energinės vertės skaičiavimas.....	34
4.2.3. Produktų ženklavimas.....	38
4.3. Žaliavų ir technologinių schemų parinkimas.....	39
4.3.1. Žaliavų parinkimas.....	39
4.3.2. Technologinės schemos parinkimas.....	48
4.3.3. Technologinio proceso etapų ir operacijų aprašymas.....	49
4.4. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimai.....	52
4.4.1. Žaliavų skaičiavimai.....	52
4.4.2. Pagalbinių medžiagų skaičiavimai.....	54
4.5. Technologinių įrengimų parinkimas ir skaičiavimas.....	56
4.6. Energijos poreikių technologiniams reikalams skaičiavimas.....	67
4.7. Technologinių procesų ir produkcijos kokybės ir saugos valdymas ir užtikrinimas.....	67

4.8. Įrangos užimamų plotų, gamybinių plotų, sandėlių ir šaldytuvų plotų skaičiavimas	74
4.9. Vidaus transporto priemonių parinkimas ir skaičiavimas	75
4.10. Buitinių patalpų plotų skaičiavimas	75
5. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ENERGETINIS APRŪPINIMAS.....	76
5.1. Apšvietimo parinkimas ir elektros energijos sąnaudų apskaičiavimas	76
5.2. Jėgos įrenginių galios skaičiavimas.....	79
6. DARBUOTOJŲ SAUGA IR SVEIKATA.....	81
6.1. Projektuojamo objekto charakteristika	81
6.2. Profesinės rizikos vertinimas.....	81
6.3. Saugi gamyba	83
6.4. Darbo higiena	84
6.5. Gaisrinė sauga	85
7. STATYBINIAI SPRENDIMAI.....	88
7.1. Bendrieji duomenys.....	88
7.2. Sklypo planas.....	89
7.3. Projektuojamo pastato sprendimai	89
7.4. Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara.....	89
7.5. Bendrųjų pastato inžinerinių sistemų ir technologinės įrangos sprendimai	91
7.5.1. Šildymas ir vėdinimas	91
7.5.2. Vandentiekis ir nuotekų šalinimas.....	91
8. FINANSINIS EKONOMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS.....	93
8.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė.....	93
8.1.1. Įmonės vidinės būklės vertinimas	93
8.1.2. Rinkos perspektyvos vertinimas.....	94
8.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	95
8.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas	96
8.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas	96
8.3. Gamybos ir pardavimų apimtis	97
8.4. Gamybos kaštų ir veiklos kaštų skaičiavimas	97
8.4.1. Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas	98
8.4.2. Netiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas.....	100
8.4.3. Veiklos sąnaudų skaičiavimas.....	105
8.5. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos	106
8.6. Gaminių kainos skaičiavimas	107
8.7. Įmonės pajamų ir pelno planas, grynujų pinigų srautų skaičiavimas.....	107
8.8. Investicijų efektyvumo vertinimas	108
8.9. Lūžio taško skaičiavimas.....	109
8.10. Ekonominės dalies išvados.....	110
IŠVADOS	111
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	112
PRIEDAI	121

ĮVADAS

AB „Vilniaus paukštynas“ – tai ilgas paukštininkystės tradicijas turinti bendrovė, savo veiklos istoriją mininti nuo praėjusio amžiaus vidurio. Tai yra pirmoji paukščių auginimo įmonė Lietuvoje, kurios veiklos sfera, apimanti paukščių auginimą, perdirbimą ir vištienos produktų gamybą, išliko nepakitusi visu įmonės gyvavimo laikotarpiu. Šiandien Rudaminoje įsikūrusio paukštyno vardas siejamas su ilgaamže patirtimi, gamybos technologijų modernumu bei aukšta produkcijos kokybe [1].

Nuo įkūrimo pradžios įmonė augo stabiliai, savo veiklą pradėjusi nuo mažų gamybos apimčių ne kartą plėtėsi ir šiandien yra laikoma didžiausia lietuviškos vištienos gamintoja bei šios rinkos lydere. Įmonėje esantis mėsos gaminių asortimentas yra nuolat plečiamas ir atnaujinamas, diegiamos šiuolaikiškos ir pažangios gamybos technologijos bei modernizuojama tam skirta gamybinė įranga. Įmonėje gaminama produkcija garsėja aukšta kokybe, todėl yra vertinama ne tik vietinėje rinkoje, bet ir kitose užsienio šalyse. Stebint rinkos tendencijas ir atsižvelgus į tai, kad vartotojų valgymo įpročiai nuolat kinta, įmonė priėmė sprendimą orientuotis į aukštesnės pridėtinės vertės pilnai paruoštos produkcijos gamybą. Siekiant į asortimentą įtraukti naujų produktų ir padidinti paukštininkystės verslo gamybinius pajėgumus, 2016 m. buvo užbaigtas mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho rekonstrukcijos projektas.

Atlikus pirminę įmonės analizę pastebėta, kad vištienos pusgaminių asortimente labai mažą dalį sudaro vištienos iešmeliai, nors jų poreikis pastaruoju metu vis didėja. Dėl šios priežasties, nuspręsta vykdyti vištienos pusgaminių asortimento plėtrą. Įvertinus įmonės dabartinę situaciją ir gamybinius plotus, nutarta didinti gamybos apimtį ir plėsti asortimentą esamose įmonės patalpose.

Projekto tikslas: išplėsti AB „Vilniaus paukštynas“ pusgaminių asortimentą, suprojektuojant 2 tonų / pamainą našumo vištienos iešmelių gamybą.

Projekto uždaviniai:

1. pateikti bendrą projekto apibūdinimą ir pagrindinius rodiklius;
2. įvertinti projektuojamo objekto techninius-ekonominius rodiklius;
3. atlikti mokslinės techninės literatūros analizę apie baltymais stabilizuotas valgomas plėveles bei pateikti patentinės paieškos duomenis;
4. pateikti žaliavų ir gaminių kokybės ir saugos reikalavimus, apskaičiuoti reikalingus žaliavų ir medžiagų kiekius, skaičiavimais pagrįsti įrangos parinkimą ir pateikti jų darbo grafiką, išsamiai aprašyti vištienos iešmelių gamybos technologiją bei pateikti technologinių procesų ir produkcijos kokybės ir saugos reikalavimus;
5. apskaičiuoti technologinių procesų energetinį aprūpinimą;
6. pateikti statybinius santechninius pastato sprendimus;
7. aprašyti darbo saugą bei atlikti profesinės rizikos vertinimą;
8. atlikti finansinį-ekonominį projekto įvertinimą;
9. apibendrintai pateikti projekto išvadas;
10. pateikti darbe naudotų bibliografinių nuorodų sąrašą;
11. pateikti projekto grafinę dalį.

1. BENDRAS PROJEKTO APIBŪDINIMAS IR PAGRINDINIAI RODIKLIAI

Ilgas paukštininkystės tradicijas turintis AB „Vilniaus paukštynas“ įkurtas 1964 m. Vilniaus rajone, Rudaminos kaime. Nuo 1997 m. paukštynas priklauso įmonių grupei „KG Group“ – vienai moderniausių, ekonomiškai stipriausių ir didžiausių gamybinių susivienijimų Lietuvoje, kurį taip pat sudaro AB „Kaišiadorių paukštynas“, AB „Kauno grūdai“ bei dukterinės bendrovės [1].

Įmonei priėmus sprendimą orientuotis į aukštesnės pridėtinės vertės pilnai paruoštos produkcijos gamybą, 2016 m. įgyvendintas mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho (MKPC) rekonstrukcijos projektas, įrengiant šiuolaikiškas ir modernias gamybines patalpas. Šiame ceche įdiegtos pažangiausios maisto pramonės technologijos Europoje, o jo gamybiniai pajėgumai siekia net 2000 tonų vištienos per mėnesį [2].

Įmonėje gaminamos produkcijos asortimentas yra labai platus, tačiau norint išlikti rinkoje, nuolatos reikia investuoti į naujus ir šiuolaikiškus įrengimus, plėsti gamybą bei asortimentą. Dėl šios priežasties mėsos kepsnelių ir pusgaminių ceche vykdoma vištienos pusgaminių asortimento plėtra, modernizuojant tam skirtą gamybinę įrangą. Šiam tikslui bus perkami ir įdiegiami nauji įrengimai, tokie kaip ledo generatorius, sūrymo maišyklė, vakuuminis masažuoklis bei didesnio našumo ieshmelių vėrimo įrenginys. Numatomi projekto finansavimo šaltiniai ilgalaikiam turtui įsigyti – akcinis kapitalas bei ilgalaikė paskola. Pagrindiniai projekto rodikliai pateikti 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Pagrindiniai projekto rodikliai

Rodikliai	Brandos metais
1. Produkcijos pardavimo apimtis, kg brandos stadijoje:	
Aštrūs vištienos ieshmeliai	83200
Pikantiški vištienos ieshmeliai	187200
Vištienos ieshmeliai su žolelėmis	145600
2. Realizacinės pajamos, tūkst. EUR	2441,66
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	18
tame skaičiuje darbininkai	10
4. Darbo našumas, tūkst. EUR:	
Dirbančiojo	305,21
Darbininko	244,17
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, EUR:	
Dirbančiojo	15480,00
Darbininko	11443,62
6. Gamybos kaštai, tūkst. EUR	1715,39
7. Gaminio pilnoji savikaina, EUR/0,48 kg:	
Aštrūs vištienos ieshmeliai	2,21
Pikantiški vištienos ieshmeliai	2,42
Vištienos ieshmeliai su žolelėmis	2,45
8. Grynas pelnas brandos stadijoje, tūkst. EUR	352,11
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	-

1.1 lentelės tęsinys

Rodikliai	Brandos metais
10. Investicijų apimtis, tūkst. EUR	258,14
11. Bendrasis pelningumas, %	29,74
12. Veiklos pelningumas, %	17,10
13. Grynasis pelningumas, %	14,42
14. Investicijų grąža (rentabilumas), %	87,79
15. Veiklos rentabilumas, %	20,63
16. Apyvartos trukmė, dienomis	30
17. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, EUR	0,06
18. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	1,49
19. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. EUR	898,26
20. Kapitalo kaštai, %	6,84
21. Vidinė pelno norma, %	89
22. Pelningumo indeksas	4,93

2. TECHNINIS EKONOMINIS PAGRINDIMAS

2.1. Pradinė padėtis

AB „Vilniaus paukštynas“ – tai daugiau nei penkis dešimtmečius veikianti mėsos perdirbimo įmonė. Nuo 1964 m. įkurta bendrovė per visą gyvavimo laikotarpį sukaupe didžiulę patirtį, o brandžios tradicijos ir darbuotojų sumanumas bei profesionalumas ypač sustiprino įmonės konkurencingumą ir padėjo tapti šios rinkos lydere. Įmonė visiškai atitinka Europos Sąjungos reikalavimus. Puikią kokybę taip pat užtikrina įmonėje įdiegti *RVASVT*, *BRC* ir *ISO 22000* kokybės standartai.

Lietuvos paukštininkystės lyderė nuo veiklos pradžios augo stabiliai. Svarbūs pokyčiai įmonėje įvyko įgyvendinus projektus, kuriuos finansavo Europos Sąjungos fondai. 2006 m. buvo išplėstas įmonės šaldytuvų ūkis, įrengtos defrostacijos kameros, pastatytas naujas šalutinių produktų perdirbimo cechas. 2008 m. įrengta nauja išpjautymo linija, per valandą išpjaustanti 6000 vnt. arba daugiau nei 10 tonų broilerių. Naudojant šiuolaikišką įrangą AB „Vilniaus paukštynas“ auginami ir veisiami broileriai, skerdziami užauginti broileriai, iš broilerių mėsos gaminami įvairūs mėsos gaminiai. Visi AB „Vilniaus paukštyno“ produktai – šviežia ir šaldyta vištiena, marinuoti pusgaminiai, smulkinta mėsa ir faršai, šviežios dešrelės, keptos vištienos dalys ir kepsneliai, termiškai apdoroti gaminiai – garsėja aukšta kokybe ir puikiu skoniu. Įmonės produkcija vertinama ne tik vietinėje rinkoje, bet ir užsienio šalyse: produktai iš vištienos eksportuojami į daugiau kaip 50 šalių [1].

Plečiant paukštininkystės verslo gamybinius pajėgumus 2016 m. duris atvėrė naujas mėsos kepsnelių ir pusgaminų cechas. Per dvejus metus trukusį projekto įgyvendinimą investuota 31 milijonas eurų. Tai yra vienintelis Lietuvoje maisto pramonės pastatas, turintis A klasės energetinio naudingumo sertifikatą, bei moderniausias cechas Baltijos šalyse. Šiame ceche įdiegtos pažangiausios maisto pramonės technologijos Europoje, o jo gamybiniai pajėgumai siekia net 2000 tonų vištienos per mėnesį. MKPC gaminamiems produktams naudojama šviežiausia žaliava tiekiamą iš pačiuose paukštynuose ir jų padaliniuose užaugintų ir paskerstų mėsinų viščiukų. Ceche gaminami dviejų tipų produktai – tai vištienos pusgaminiai ir keptos vištienos dalys bei kepsneliai. Vištienos pusgaminų asortimentą sudaro marinuoti gaminiai (viščiukai-broileriai bei įvairios jų dalys: filė, šlaunų mėsa, sparnai, peteliai, vidurinės sparno dalys, tulpės, blauzdos, blauzdos be sąnario, krūtinėlės, ketvirčiai), taip pat gaminama smulkinta mėsa ir faršai bei šviežios dešrelės [2].

Šiame ceche vištienos pusgaminiams gaminti naudojama moderni bei šiuolaikiška įranga: paukštienos injektavimo sistema su atvėsinimu *GEA YieldJactor*, injektorius su sūrymo maišykle *Nowicki*, sūrymo maišyklė *GEA SuperChill*, vakuuminis masažuoklis su šaldymu ir mobiliu krautuvu pusgaminų su alergenais gamybai *Henneken*, vakuuminis masažuoklis pusgaminų be alergenų gamybai *InjectStar* ir kt. Naudojant šią įrangą marinuotos produkcijos galima pagaminti net iki 1300 tonų per mėnesį, tačiau šiuo metu dėl esamos epidemiologinės situacijos ir mažesnio darbuotojų skaičiaus vidutiniškai pagaminama apie 900 tonų [2]. Įvertinus įmonės dabartinę situaciją nustatyta, kad vištienos pusgaminų asortimente labai mažą dalį sudaro marinuoti vištienos iešmeliai, kurių per pamainą pagaminama tik iki 0,7 tonos. Todėl remiantis įmonės atlikta rinkos analize, numatoma vykdyti vištienos pusgaminų gamybos ir asortimento plėtrą, suprojektuojant 2 tonų per pamainą našumo vištienos iešmelių gamybą.

2.2. Statybos rajono (miesto) charakteristika bei pagrindimas

AB „Vilniaus paukštynas“ įkurtas Vilniaus rajone, Rudaminos kaime ir užima 106,7376 ha žemės sklypo plotą. Bendrovei taip pat priklauso Vilniaus rajone esančios Kalviškių ir Dusinėnų veislinių paukščių laikymo aikštelės, kurių sklypo plotai atitinkamai yra 27,0793 ha ir 15,0662 ha. Įmonės teritorija nepatenka į Europos ekologinio tinklo *Natura 2000* ir kitų saugomų gamtinių teritorijų bei jų apsaugos zonų ribas. Artimiausia saugoma gamtinė *Natura 2000* teritorija – Šveicarijos miškas, kuris nuo įmonės yra nutolęs apie 5 km atstumu rytų kryptimi. Upeliai Rudamina, Nemėža nuo projektuojamo cecho nutolę apie 130 m. Artimiausios gyvenamosios teritorijos yra už 557 m šiaurės vakarų kryptimi ir už 525 m šiaurės rytų kryptimi nuo įmonės vietos [3].

Rudaminos ir Kalviškių apylinkės priklauso Vokės baseinui. Aplink išsidėsčiusios kalvos, apaugusios pušynais, vyrauja lėkštai kalvotas reljefas. Rudaminos kaimas nuo Vilniaus nutolęs 12 km pietų kryptimi, piečiau Nemėžio, prie Rudaminos upelio. Rudaminos seniūnija viena iš didžiausių Vilniaus rajone ir ribojasi su Juodšilių, Marijampolio, Nemėžio, Rukainių seniūnijomis bei Vilniaus miesto Rasų seniūnija. Seniūnijos keliai kertasi su respublikinės reikšmės keliais. Rudaminos kaimą galima pasiekti magistraliniu keliu Vilnius – Lyda (A15) bei krašto keliu Nr. 106 Naujoji Vilnia – Rudamina – Paneriai. Seniūnijos plotas siekia 4000 ha, iš jų 61 % užima žemės ūkio naudmenos, 8 % – miškai, 1 % – vandenys, 30 % – kitos paskirties plotai. Seniūnijos teritorijoje išsidėstę 29 kaimai, kuriuose gyvena 6,1 tūkst. gyventojų. Didžiausios gyvenvietės: seniūnijos centras – Rudamina, Kalviškės, Totorinė [4,5]. Kadangi aplink įmonės teritoriją išsidėstę nemažai kaimų, kuriuose darbo pasiūla nėra didelė, todėl AB „Vilniaus paukštynas“ gali pasiūlyti įvairių pozicijų darbo vietas ne tik didmiesčiuose gyvenantiems žmonėms, bet ir vietiniams gyventojams. Be to, įmonė pasirūpina gamybos darbuotojų atvežimu į darbą bei parvežimu iš darbo.

2.3. Žaliavų zonos charakteristika ir materialinio aprūpinimo pagrindimas

AB „Vilniaus paukštynas“ turi didžiausią mėsinių viščiukų ūkį Baltijos šalyse su beveik 400 tūkst. kv. metrų paukštidžių ploto visoje Lietuvoje. Paukštidės yra nuolatos atnaujinamos tam, kad viščiukams būtų užtikrinamos kuo geresnės sąlygos augti. Atnaujinant paukštides, diegiamos modernios auginimo technologijos, atnaujinama įranga. Įmonėje pagal projektinį pajėgumą vienu metu galima laikyti 1 484 200 vnt. broilerių Rudaminos aikštelėje, 205 040 vnt. vištų dedeklių Dusinėnų aikštelėje ir 118 230 vnt. vištų Kalviškių aikštelėje. Iš viso AB „Vilniaus paukštynas“ broilerių auginimo zonoje turi 57 paukštides (iš jų viena šiuo metu naudojama kaip sandėlis ir paukščiai joje neauginami). Kalviškių ir Dusinėnų aikštelėse atitinkamai yra 13 ir 22 paukštides.

Nuosavose paukštidėse auginami mėsinių viščiukų tėviniai pulkai. Paukščiai auginami laisvi ant kraiko, paukštynuose dirba veterinarai, kurie rūpinasi paukščių priežiūra bei sveikata. Vienadieniais viščiukais aprūpinamos įmonės paukštidės. Iš Kalviškių ir Dusinėnų aikštelėse laikomų veislinių paukščių gaunamų inkubacinių kiaušinių perinami viščiukai broileriai mėsos gamybai. Įmonė nuosavose paukštidėse užaugina 80 proc. produkcijai pagaminti reikalingų paukščių, likusią dalį superka iš Lietuvos ūkininkų. Paukštynuose auginami viščiukai yra „ROSS-308“ veislės. Griežtai vadovaujamosi Europos Sąjungos gyvūnų gerovės reikalavimais. AB „Vilniaus paukštynas“ eksploatuojamoje skerdykloje įrengta 6000 vnt. broilerių / val. našumo skerdimų linija, o skerdenos gamybinis pajėgumas didesnis kaip 50 tonų per dieną. Dalis išpjauštos šviežios skerdenos atvėsinama ir realizuojama kaip produkcija. Kita dalis – kaip žaliava tiekama į kitus įmonės cechus, aukštesnės pridėtinės vertės – keptų vištienos dalių, kepsnelių, marinuotų pusgaminių ir kitų produktų

gamybai. Gamyboje naudojama šaldyta ir šviežia paukštiena. Iš gretimo paukštienos išpjaustymo skyriaus gauta šviežia vištienos žaliava laikoma atšildytos ir šviežios mėsos sandėlyje, kurio temperatūros režimas: 0 – (+4) °C [3].

AB „Vilniaus paukštyno“ naudojami pagrindiniai energijos šaltiniai yra elektra ir dujos. Elektra perkama iš nepriklausomo elektros tiekėjo AB „Elektros skirstymo operatorius“ (ESO), o dujos perkamos iš UAB „Ignitis“. Dujos, eksploatuojant katilinę, naudojamos patalpoms ir vandeniui šildyti bei gamybos procesams. Produktams gaminti, sandėliuoti ir patalpoms kondicionuoti įrengta amoniakinė šaltinio kompresorinė. Įmonėje geriamasis vanduo tiekiamas iš AB „Vilniaus paukštynas“ žinybinės vandenvietės. Vandenvietėje požeminis geriamasis vanduo išgaunamas iš penkių gręžinių. Vienu metu vandenvietėje dirba 1–3 gręžiniai, kurie periodiškai tarpusavyje kaitaliojami. Gręžinių vanduo tiekiamas į vandens paruošimo įrangą esančią MKPC [2].

2.4. Gamybinio pajėgumo ir gamybinės programos pagrindimas

Remiantis rinkos tyrimų platformos *IndexBox* duomenimis 2019 m. pasaulinė paukštienos rinka padidėjo 6 % ir augo trečius metus iš eilės. Rinkos vertė nuo 2009 m. iki 2019 m. vidutiniškai padidėjo 4,4 %. Pasaulinis vartojimas aukščiausią tašką pasiekė 2019 m. ir tikimasi, kad visame pasaulyje didėjanti paukštienos paklausa per ateinančią dešimtmetį ir toliau augs.

Nuo 2009 iki 2019 m. bendra pagaminamos produkcijos apimtis pasaulyje padidėjo vidutiniškai 3,4 % ir per analizuojamąjį laikotarpį buvo pastebimi labai nedideli svyravimai. 2020 m. metais sumažėjusį augimą daugiausia lėmė ekonomikos sulėtėjimas visose šalyse dėl *COVID-19* protrūkio ir jo sulaikymo priemonių. Tikimasi, kad rinka nuo 2021 m. atsigaus ir iki 2023 m. metinio augimo koeficientas pasieks 8 % [6].

Remiantis Lietuvos žemės ūkio ir maisto produktų rinkos informacinės sistemos portalo duomenimis, gaminamos vištienos produkcijos augimas Lietuvos įmonėse per pastaruosius metus buvo nestabilus. Kaip rodo statistiniai duomenys, 2020 m. rugpjūčio mėnesį vištienos pusgaminių buvo pagaminta 14,56 % daugiau, lyginant su tuo pačiu laikotarpiu 2019 m. ir 5 % mažiau, lyginant su 2020 m. liepos mėnesiu. Pagamintų vištienos pusgaminių pardavimai Lietuvos rinkoje liepos mėnesį išaugo 1,16 %, lyginant su birželio mėnesiu, kai tuo tarpu kitose ES šalyse išaugo net 7,6 %. Tokiems gamybos ir pardavimų pokyčiams įtakos galėjo turėti susiklosčiusi epidemiologinė situacija, tačiau vertinant pasaulines prognozes ir esant laisvam prekių judėjimui išlieka tikimybė, kad per ateinančią laikotarpį pardavimų apimtys ir vištienos pusgaminių paklausa išaugs [7].

Atsižvelgus į anksčiau minėtos rinkos analizės duomenis ir pasaulines prognozes, numatoma vykdyti vištienos pusgaminių gamybos ir asortimento plėtrą AB „Vilniaus paukštynas“. Plėtra bus vykdoma mėsos kepsnelių ir pusgaminių ceche, kuriame per mėnesį pagaminama 700 tonų keptų vištienos dalių bei kepsnelių ir 1300 tonų įvairių vištienos pusgaminių. Nors įmonės vištienos pusgaminių paklausa yra didesnė nei kepsnelių, tačiau pakankamai mažą dalį marinuotų pusgaminių sudaro vištienos iešmeliai. AB „Vilniaus paukštyno“ atlikta rinkos analizė parodė, kad vištienos iešmelių paklausa kasmet auga 30 %, o dėl gamybos apribojimų įmonėje nepagaminamas reikiamas produkcijos kiekis. Šiuo metu vištienos iešmelių yra parduodama apie 30 t/mėn., tačiau remiantis rinkos analizės duomenimis, gamybą būtų galima plėsti iki 90 t/mėn. [2] Įvertinus įmonės dabartinę situaciją, numatoma vykdyti vištienos iešmelių gamybos ir asortimento plėtrą, modernizuojant tam skirtą gamybinę įrangą. Kadangi įmonės veiklą vykdančiais įprastais gamybiniais našumais, didžioji dalis

gamybinėse patalpose esančių įrengimų yra pilnai išnaudojami, todėl vištienos iešmelių gamybai papildomai numatomas vakuuminis masažuoklis, sūrymo maišyklė bei ledo generatorius. Taip pat, siekiant didinti gamybos apimtį, parenkamas didesnio našumo iešmelių vėrimo įrenginys, nei šiuo metu įmonėje esantis.

2.5. Statybos aikštelės (teritorijos) charakteristika bei pagrindimas

AB „Vilniaus paukštyno“ bendras sklypo plotas yra 1067376 m². Įmonės teritorija skirstoma į broilerių auginimo padalinių, maisto gamybos padalinių ir ūkio dalies teritorijas. Įmonės teritorija aptverta tvora su įrengtais vartais broilerių auginimo cechuose ir centriniu praėjimo punktu (apsaugos punktu) prie administracinio pastato. Gamybiniai ir kiti pastatai, esantys įmonės teritorijoje suprojektuoti taip, kad žaliavų ir produkcijos keliai nesikirstų. Visi pastatai atitinka Lietuvos Respublikos teisės aktų reikalavimus. Transporto pravažiuavimui skirta teritorijos dalis bei aikštelės padengtos asfaltbetonio danga, kuri yra lygi, su nuolydžiu lietaus vandeniui nutekėti, lengvai valoma. Likusi teritorijos dalis yra užsėta žole – žalia zona. Teritorija įrengta, sutvarkyta ir prižiūrima taip, kad gaminiai būtų pilnai apsaugoti nuo užteršimo [2].

AB „Vilniaus paukštynas“ pagrindinė veikla – veislinių paukščių ir broilerių auginimas, viščiukų broilerių skerdimas bei mėsos perdirbimas. Įmonės teritorijoje pastatytas veislinių paukščių ir broilerių paukštėdžių kompleksas, kuriame užauginti viščiukai broileriai yra skerdžiami įmonės eksploatuojamoje skerdykloje, kurios gamybinis pajėgumas didesnis kaip 50 tonų per dieną. Be to, AB „Vilniaus paukštynas“ vykdo ir šalutinių gyvūninių produktų netinkamų žmonių maistui utilizavimo ir pardavimo veiklą. Paukštyne veikia utilizacijos cechas, kuriame įdiegtos gamintojų „Haarslev“ bei „Mavitec“ technologijos, leidžiančios po paukščių skerdimo ir mėsos perdirbimo likusius šalutinius gyvūninius produktus perdirbti į plunksnų-kraujo ir mėsos-kaulų miltus. Iš mėsos-kaulų miltų papildomai gaunami riebalai. Utilizacijos cecho gamybinis pajėgumas siekia daugiau nei 10 tonų per dieną. Produkcija parduodama Lietuvoje ir eksportuojama į Europos Sąjungos šalis. Taip pat įmonės teritorijoje yra du gamybiniai cechai: projektuojamas mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas bei atskirame pastate esantis mėsos gaminių cechas. MKPC yra suprojektuotas tame pačiame pastate kaip ir viščiukų broilerių skerdimo bei išpjaustymo skyriai. Objekte taip pat vykdoma veikla, susijusi su įrenginių ir įrengimų technine priežiūra. Taip pat veikia vandens tiekimo ir nuotekų valymo įrenginiai. AB „Vilniaus paukštynas“ eksploatuoja dvi – Kalviškių ir Rudaminos vandenvietes ir biologinius nuotekų valymo įrenginius su azoto ir fosforo šalinimu. Išvalytos gamybinės ir buitinės nuotekos išleidžiamos į šalia įmonės teritorijos pratekančią Rudaminos upę [3].

3. MOKSLINIS TIRIAMASIS DARBAS IR PATENTINĖS PAIEŠKOS DUOMENYS

„Baltymais stabilizuotos valgomosios plėvelės ir jų panaudojimas maisto produktams“

3.1. Įvadas

Pastaruoju metu skiriamas vis didesnis dėmesys maisto pakavimui, siekiant pratęsti maisto produktų galiojimo terminą bei užtikrinti jų kokybę ir saugą laikymo bei transportavimo metu. Šiam tikslui ilgą laiką plačiai buvo taikomos sintetinės plėvelės dėl gerų dujų ir skysčių barjerinių savybių, taip pat dėl gerų mechaninių savybių, mažos kainos bei patvarumo. Tačiau sintetinės plėvelės, pagamintos iš naftos, yra atsparios skilimui ir tokiu būdu teršia aplinką, kas sukelia pavojų žmogaus sveikatai [8].

Visa tai lėmė poreikį sukurti biologiškai skaidžias / kompostuojamas pakavimo medžiagas – biopolimerus. Biopolimerai yra savaime yrančios, biologiškai skaidžios pakavimo medžiagos, gaunamos iš atsinaujinančių šaltinių. Kadangi natūralūs polimerai arba biopolimerai laikomi makromolekulėmis, gamtoje jie yra randami kaip augalų ar gyvūninių audinių sudedamosios dalys. Biopolimerų tinkamumo aplinkai ir ekologiniu požiūriu galima teigti, kad biopolimerai priklauso aplinkai nekenksmingoms pakavimo medžiagoms.

Biopolimerai, naudojami kaip maisto pakavimo medžiagos, apimantys plėveles ir dangas, turi atitikti pagrindinius sveikatos saugos, mechaninio ir cheminio atsparumo bei ilgaamžiškumo reikalavimus. Dėl šios priežasties biopolimerinių pakuočių gamintojai atkreipia dėmesį ne tik į biologinį skaidumą, bet ir į funkcionalumą, kad tokios medžiagos galėtų konkuruoti su įprastais polimerais. Palyginti su įprastais sintetiniais polimerais, gautais iš naftos, biopolimerai turi sudėtingesnę cheminę bei šoninių grandinių struktūrą, kuri suteikia medžiagoms daugiau galimybių sudaryti pakavimo medžiagas pasižyminčias specifinėmis savybėmis [9].

Atsinaujinančios žaliavos, naudojamos biopolimerams gaminti, pavyzdžiui, baltymai, polisacharidai ar lipidai, gaunamos iš įvairių kultūrų, tačiau daugiausia – iš atliekų srautų, susidarančių perdirbant žemės ūkio produktus. Baltymai buvo sėkmingai naudojami plėvelėms ir dangoms formuoti. Gerai ištirti baltymai, tokie kaip išrūgų baltymai, kazeinas, kviečių glitimas ar sojos baltymai, buvo naudojami kuriant plėveles, kurios yra gaunamos iš atsinaujinančių išteklių ir kurios greičiau skaidosi nei kitos polimerinės medžiagos. Be to, iš žemės ūkio baltymų gautos plėvelės sukuria naujas žemės ūkio produktų, šalutinių produktų ir atliekų srautų rinkos galimybes maisto perdirbimo grandinėje. Baltymų gebėjimas tam tikromis sąlygomis kryžmiškai susijungti su naujomis polimerinėmis struktūromis daro juos puikiomis plėvelių ir dangų žaliavomis. Kryžmiškai sujungtos baltymų plėvelės, lyginant su polisacharidų pagrindu pagamintomis plėvelėmis, yra stabilesnės ir dažnai pasižymi ilgesniu patvarumu.

Pakuotėje perspektyvus deguonies, azoto ir anglies dioksido barjeras gali atsirasti dėl tankiai išsidėsčiusių tinklo struktūrų, išsivysčiusių dėl įvairių baltymų grandinių sąveikos ir ryšių bei bendro baltymų hidrofiliškumo. Tokios baltyminių plėvelių ir dangų savybės paskatino išsamius mokslinius tyrimus, susijusius su tvaresniu biopolimerų naudojimu pramonėje [10].

Darbo tikslas – atliekant literatūros analizę apžvelgti baltymais stabilizuotų valgomųjų plėvelių savybes, funkcijas, jų rūšis, gamybos būdus bei taikymo sritis.

3.2. Valgomųjų plėvelių ir dangų apibrėžimas

Valgomosios plėvelės ir dangos gaminamos iš valgomųjų polimerų ir maistinių priedų. Jas sudaro plonas valgomosios medžiagos sluoksnis, tiesiogiai dengiantis maistą, arba plėvelė, kurią galima naudoti maisto produktų įvyniojimui nekeičiant originalių ingredientų ar perdirbimo metodų. Plėvelę formuojantys biopolimerai gali būti polisacharidai ir baltymai arba jų abiejų mišiniai, kai kuriais atvejais įskaitant lipidus bei kitus komponentus. Plastifikatoriai ir kiti priedai paprastai derinami su polimerais, kad modifikuotų plėvelių fizikines ir funkcines savybes. Plėvelės formavime dalyvauja skirtingi mechanizmai: tarpmolekuliniai ryšiai, tokie kaip kovalentinės jungtys (disulfidiniai ryšiai arba kryžminimas), ir elektrostatinė, hidrofobinė ar joninė polimerų grandinių sąveika. Šie mechanizmai gali būti siejami su skirtingomis gamybos sąlygomis, tokiomis kaip pH modifikavimas, druskos pridėjimas, kaitinimas, fermentiniai pokyčiai, džiovinimas, maisto tirpiklių naudojimas arba reakcija su maisto klasės chemikalais. Šias gamybos sąlygas svarbu kontroliuoti, nes jos turi įtakos plėvelės formavimo kinetikai ir galutinės polimero matricos savybėms.

Valgomosios plėvelės ir dangos buvo naudojamos siekiant pagerinti dujų ir drėgmės barjerines savybes, mechanines ir juslines savybes, padidinti antimikrobinę apsaugą bei pratęsti įvairių maisto produktų tinkamumo vartoti laiką. Valgomosios dangos dedamos skystos, plėvelę formuojančios dispersijos pavidalu, o tuo tarpu valgomosios plėvelės gaunamos kaip ploni lakštai ir po to naudojamos maisto produktams įvynioti. Tiek dangos, tiek plėvelės buvo sukurtos maisto konservavimo tikslais dėl jų gebėjimo išsaugoti maisto kokybę. Baltymų plėvelę sudarančios medžiagos yra gaunamos iš daugelio skirtingų gyvūnų ir augalų šaltinių, įskaitant gyvūninius audinius, pieną, kiaušinius, grūdus bei aliejines sėklas. Baltymai, kurie dažniausiai naudojami valgomosioms plėvelėms ir dangoms formuoti, yra kolagenas, želatina, kazeinas, išrūgų baltymai, kukurūzų zeinas, kviečių glitimas, sojos baltymai, kiaušinių baltymai, miofibriliniai baltymai, kai kurie aliejinių augalų arba grūdų baltymai ir keratinas.

Valgomosios plėvelės ir dangos iš esmės yra biologiškai skaidomos, o tai yra vienas didžiausių jų privalumų. Daugelis valgomųjų plėvelių funkcijų yra panašios į sintetinių pakavimo medžiagų funkcijas ir galėtų jas bent iš dalies pakeisti, o tai padėtų sumažinti masinio sintetinio plastiko naudojimo poveikį aplinkai [11].

3.3. Baltymais stabilizuotų plėvelių savybės ir formavimas

Baltymai yra plačiai naudojami kuriant biologiškai skaidžias plėveles dėl jų santykinio gausumo, gerų plėvelės formavimo savybių, unikalumo atsižvelgiant į gaunamų plėvelių kokybę bei didelės maistinės vertės. Baltymų pagrindu plėvelės mechaninėmis ir barjerinėmis savybėmis paprastai yra pranašesnės už polisacharidų ir lipidų pagrindu pagamintas plėveles. Taip yra todėl, kad baltymai turi unikalią struktūrą sudarytą iš 20 skirtingų monomerų, suteikiančių platesnę funkcinių savybių spektrą, iš kurių vienas yra jų didelis tarpmolekulinio jungimosi potencialas, galintis sudaryti ryšius skirtingose vietose.

Baltymų pagrindu pagamintos plėvelės pasižymi savybėmis, kurios skiriasi priklausomai nuo baltymo šaltinio ir koncentracijos, plastifikatoriaus rūšies ir jo koncentracijos bei kitų išorinių veiksnių. Plėvelių formavimas apima sudėtingas cheminių reakcijų eiles, tam įtakos turi ir eksperimentinės sąlygos. Baltymų plėvelės daugiausia susidaro išgarinant tirpiklį iš baltymų tirpalo. Džiovinimo metu makromolekulės viena su kita jungiasi į plėvelės matricą vandenilniais, joniniais,

hidrofobiniais ir kovalentiniais ryšiais [12]. Dėl antrinės, tretinės ir ketvirtinės baltymų struktūros atsiranda sąveikos ir jungtys tarp skirtingų tipų aminorūgščių, kurios skiriasi savo padėtimi, tipu ir energija. Šios baltymų struktūros gali būti modifikuojamos įvairiais fizikiniais ir cheminiais metodais, pavyzdžiui, mechaniniu apdorojimu, šiluma, švitinimu, slėgiu, lipidų sąsajomis, metalų jonais, rūgštimis ir šarmais. Todėl baltymų plėvelių formavimo metu šie apdorojimo būdai ir agentai dažnai naudojami plėvelių savybėms pagerinti [13].

Maisto produktų padengimas valgomosiomis plėvelėmis gali veiksmingai užkirsti kelią drėgmės ir kvapo praradimui, kontroliuoti dujų (deguonies, anglies dioksido ir etileno) mainus ir pernešti veikliąsias medžiagas, tokias kaip antimikrobiniai junginiai, antioksidantai ar maistinės medžiagos [14]. Be to, svarbu, kad azoto šaltiniai, kurie veikia kaip trąša, gali būti gaunami skaidant baltymų pagrindo plėveles, o tai yra pranašumas lyginant su kitomis plėvelėmis.

Dėl puikių dujų barjerinių savybių ir gerų mechaninių savybių biopolimerai, kurių pagrindas yra baltymai, yra viena iš potencialiausių maisto pakavimo medžiagų. Tačiau šios medžiagos turi prastas vandens barjerines savybes. Kai kurių kitų biomedžiagų įdėjimas gali sumažinti baltymų pagrindu pagamintų biopolimerinių medžiagų jautrumą drėgmei. Kadangi baltymų energetinis tankis yra stiprus, baltymų pagrindu sukurti biopolimerai yra trapūs. Trapumas, atsirandantis dėl terminio formavimo, suteikia baltymų pagrindu pagamintoms plėvelėms blogas mechanines savybes, susijusias su jų apdorojimu ir pritaikymu galutiniam naudojimui. Tačiau natūralūs ir (arba) biologiškai skaidūs plastifikatoriai, gerai suderinami su baltymų pagrindu pagamintais biopolimerais, galėtų pagerinti jų tamprumą, siekiant išspręsti anksčiau paminėtą problemą [15].

Plastifikatorių pridėjimas yra labai svarbus, norint sukurti geros kokybės maistines plėveles. Plastifikatorius apibrėžiamas kaip nedidelė mažo lakumo molekulė, kuri pridedama prie polimerinių medžiagų keičia trimatę struktūrą, sumažina tarpmolekulines jėgas ir padidina laisvuosius tūrius bei grandinės mobilumą. Dėl šių molekulinės struktūros pokyčių, pridedant plastifikatorių, keičiamos plėvelių funkcinės savybės, didinant jų lankstumą ir tamprumą. Plačiausiai naudojami plastifikatoriai yra glicerolis ir sorbitolis [16].

Biopolimerinės plėvelės yra gaminamos iš tirpalų, kuriuos sudaro 3 pagrindiniai komponentai: biopolimeras, plastifikatorius ir tirpiklis. Susidariusios plėvelės savybėms įtakos turi plėvelės komponentų savybės ir išoriniai perdirbimo veiksniai. Apskritai baltymų pagrindo plėvelių susidarymą galima apibūdinti trimis pagrindiniais etapais: pirma, mažos energijos tarplastelinės jungtys, stabilizuojančios polimerus gimtojoje būsenoje; antra, polimerų grandinės yra išdėstytos ir orientuotos; ir trečia, trimatis tinklas susidaro stabilizuojamas naujų sąveikų ir jungčių. Tai pasiekama dviem būdais: 1) šlapiuoju būdu, kurio metu baltymai ištirpinami atitinkamuose tirpikliuose, kad būtų gautas plėveles formuojantis tirpalas, į kurį pridedami norimi priedai, naudojami funkciniai junginiai arba užpildai (plastifikatoriai, kryžminiai jungikliai, antimikrobinės medžiagos, mikrodalelės / nanodalelės ir kt.), ir pilamas ant lygaus paviršiaus, sudarant sąlygas išgaruoti tirpikliui; 2) sausuoju būdu, kurio metu esant plastifikatoriams, žemam drėgmės lygiui, aukštai temperatūrai, slėgio poveikiui ar šlyties jėgoms, baltymai įgauna viskoelastinių savybių, reikalingų plėvelėms formuoti. Sausasis plėvelių formavimo būdas gali būti dviejų rūšių: terminis presavimas / formavimas ir išspaudimas. Kiekvienas procesas sąlygoja skirtingas baltymų tinklo modifikacijas, turinčias įtakos galutinei plėvelės matricos struktūrai [14].

3.4. Biologiškai skaidžių plėvelių baltymai

3.4.1. Kviečių glitimas

Kviečių glitimas yra vandenyje netirpstantys kviečių miltų baltymai, sudaryti iš polipeptido molekulių mišinio ir laikomi globuliniais baltymais. Glitimo savybės, tokios kaip vientisumas ir elastingumas, palengvina plėvelės formavimo procesą. Kviečių glitimą sudaro dvi pagrindinės vandenyje netirpių baltymų grupės: gliadinai, sudaryti iš mažos molekulinės masės baltymų, ir gluteninai, turintys didelės molekulinės masės baltymų. Gliadinai yra pavieniai monomeriniai baltymai, kuriuose disulfidiniai ryšiai sudaro vidines grandines arba jų nėra, tuo tarpu gluteninai sudaro didelės molekulinės masės polimerus, kuriuos palaiko tarp grandinių esantys disulfidiniai ryšiai [17].

Glitimo plėvelės paprastai gaunamos dviem būdais. Vienas iš jų yra liejimas plonu sluoksniu, po kurio atliekamas džiovinimas vandeniniu alkoholiu, o kitas – baltymų tirpalų virinimas, kai po virimo surenkamos tirpalų paviršiuje susidariusios plėvelės ir termiškai presuojamos. Išlietų ir termiškai presuotų plėvelių savybės yra skirtingos: pirmoji turi geresnes pailgėjimo savybes, o antroji turi didesnę atsparumą plyšimui, todėl šiais metodais gautų plėvelių įtempių ir deformacijų santykis taip pat skiriasi, o tai rodo, kad gamybos procesas turi įtakos baltymų tinklo struktūrai.

Dažniausiai tirpiklis plėvelės formavimo tirpale yra vandeninis etanolis. Plėvelių vienodumą galima kontroliuoti reguliuojant šarmines arba rūgštines plėveles formuojančių tirpalų sąlygas. Iš šarminių tirpalų pagamintų plėvelių atsparumas tempimui yra žymiai didesnis nei plėvelių, pagamintų iš rūgštinių tirpalų. Tačiau iš šarminių tirpalų pagamintų plėvelių savybės, priešingai, yra prastesnės nei plėvelių, gautų naudojant etanolį. Be to, kaitinimas ir mechaninis maišymas taip pat padeda paskirstyti glitimą ir pagerina plėvelių savybes.

Glitimo pagrindu pagamintų plėvelių paviršius yra blizgus, o plėvelės pasižymi geromis deguonies izoliacijos savybėmis, ribotu atsparumu vandens garams ir prastomis mechaninėmis savybėmis [15]. Siekiant pagerinti šių plėvelių barjerines ir mechanines savybes, gali būti imtasi įvairių priemonių. Pavyzdžiui, nepolinių hidrofobinių medžiagų, tokių kaip mineralinis aliejus, pridėjimas į plėvelę formuojančią dispersiją gali sumažinti vandens garų pralaidumą 25 %, lyginant su kontroline grupe [18]. Šiluminis liejamųjų plėvelių, gautų kovalentiniu gliadino polipeptidinių grandinių susiejimu, apdorojimas taip pat galėtų pagerinti glitimo plėvelių mechanines savybes [15].

Norint pagerinti kviečių glitimo plėvelių lankstumą, į glitimo plėveles galima pridėti plastifikatorių, tokių kaip glicerinas. Tačiau padidėjęs plėvelės lankstumas dėl padidėjusio plastifikatoriaus kiekio gali sumažinti susidariusios plėvelės stiprumą, elastingumą ir vandens garų barjerines savybes. Be to, kviečių glitimo grynumas taip pat turi įtakos plėvelės išvaizdai ir mechaninėms savybėms. Didesnio grynumo glitimas sudaro stipresnes ir skaidresnes plėveles. Kaip anksčiau minėta, glitimo plėvelės pasižymi prastomis vandens garų barjerinėmis savybėmis, kurias lemia baltymo hidrofiliškas pobūdis bei didelis pridėdamo hidrofiliškos plastifikatoriaus kiekis. Kviečių glitimo plėvelių savybes galima pagerinti termiškai apdorojant arba naudojant kryžminančią medžiagą – glutaraldehydą [17].

Plėvelės, kurių pagrindą sudaro glitimas, taip pat gali veikti kaip aktyvūs valgomųjų plėvelių sluoksniai. Ansorena ir kt. (2016) atlikto tyrimo metu į valgomąsias glitimo plėveles buvo pridėta čiobrelių eterinio aliejaus, siekiant pagerinti koncentruotų mėginių antioksidacines ir antimikrobines savybes *in vitro*. Gauti rezultatai parodė, kad padidėjus čiobrelių eterinio aliejaus koncentracijai,

slopinamasis poveikis sustiprėja. Aiški slopinimo zona nustatyta, kai pridedamo eterinio aliejaus koncentracija yra didesnė arba lygi 10 masės %. Taigi, kuo didesnė čiobrelių eterinio aliejaus koncentracija plėvelėse, tuo daugiau bakteriostatinių rūšių ir tuo didesnė slopinimo zona [19].

3.4.2. Sojos baltymai

Sojos baltymai gauti iš sojos pupelių buvo plačiai naudojami kaip maisto ingredientas beveik visuose vartotojams prieinamuose maisto produktuose, nes jie pasižymi didele maistine verte ir puikiomis funkcinėmis savybėmis. Baltymų kiekis sojos pupelėse (38-44 %) yra daug didesnis nei baltymų kiekis grūdinėse kultūrose (8-15 %). Sojos baltymus sudaro tiek polinės, tiek nepolinės šoninės grandinės. Stiprus krūvis ir polinė sąveika tarp sojos baltymų molekulių šoninių grandinių riboja segmento sukimašį ir molekulinį mobilumą, o tai padidina sojos baltymų plėvelių standumą, išėigą ir atsparumą tempimui [17].

Sojos baltymų plėvelės pasižymi daugybe funkcinių savybių, tokių kaip lipnumas, rišlumas, emulsinimas, vandens ir riebalų absorbcija, skaidulų formavimasis ir tekstūravimo galimybės. Dauguma sojos baltymų plėvelių yra pagrįsti sojos baltymų izoliatu, t. y. labai rafinuotu sojos baltymu, kuriame yra bent 90 % baltymų, ir kurie yra pagaminti iš sojos miltų, pašalinant didelę baltymų neturinčių komponentų (angliavandenių ir riebalų) masę [15]. Sojos baltymų plėvelės taip pat galima gaminti iš sojos miltų, sojos pieno ir frakcionuotų baltymų. Iš skirtingų sojos baltymų frakcijų pagamintos sojos baltymų plėvelės pasižymi skirtingomis savybėmis. Nustatyta, kad padidėjęs sojos baltymų molekulinis svoris padidino tempiamąjį stiprį ir pailgėjimą, tačiau vandens garų barjerinės savybės nepakito [20].

Paprastai plėvelių susidarymas iš sojos baltymų yra dviejų etapų procesas: 1) plėvelių tirpalų kaitinimas, kad būtų suardyta baltymo struktūra, suskaidyti natūralūs disulfidiniai ryšiai ir išsryškintos sulfhidrilo ir hidrofobinės grupės; ir 2) naujų disulfidinių, hidrofobinių ir vandenilinių jungčių formavimasis. Baltymai jungiasi per tarpmolekulines sąveikas, tokias kaip disulfidiniai ryšiai ir hidrofobinė sąveika, todėl džiovinimo metu susidaro baltyminis tinklas [17].

Sojos baltymų plėvelės gali būti formuojamos įvairiais metodais, įskaitant kaitinimą, išspaudimą, liejimą ir terminį sutankinimą. Tačiau dažniausiai naudojamas metodas sojos baltymų plėvelėms ruošti yra liejimas, t. y. plonų, sojos baltymų pagrindu pagamintų, plėvelės formuojančių tirpalų sluoksnių džiovinimas [15].

Plėvelę formuojantys sojos baltymų tirpalai gali būti rūgštiniai arba šarminiai, tačiau šarminiais tirpalais pagamintų plėvelių savybės yra geresnės nei plėvelių gautų iš rūgštinių tirpalų. Be to, skirtingiems plėvelės formavimo būdams reikalingos skirtingos baltymų koncentracijos plėvelės formuojančiuose tirpaluose. Paprastai baltymų koncentracija drėgnam bei sausam apdorojimui reikalinga atitinkamai 4-5 % ir 80 % [21].

Kai kurių medžiagų pridėjimas gali paveikti sojos baltymų pagrindu pagamintų maistinių plėvelių savybes. Pavyzdžiui, pridėjus natrio dodecilsulfato, plėvelių ištesiamumas žymiai padidėja, tuo pačiu pagerėja ir drėgmės barjerinės savybės, pridedant karboksimetilceliuliozės pagerėja vandens garų pralaidumas, o pridedant cisteino padidėja plėvelę formuojančių tirpalų disulfidinių jungčių skaičius ir plėvelių tempiamasis stipris.

Be to, po plėvelės susiformavimo atliktas papildomas apdorojimas, pavyzdžiui, švitinimas ir terminis apdorojimas, taip pat gali pagerinti sojos baltymų plėvelių savybes. Pavyzdžiui, tirozinas gali būti suformuotas tarp dviejų baltymų grandinių γ -švitinimo būdu, kad pagerėtų sojos baltymų plėvelių mechaninės savybės. Hidrofobinių ir disulfidinių ryšių susidarymas terminio apdorojimo metu taip pat gali skatinti kryžminimąsi [15]. Buvo atliktas bandymas, kurio metu nustatyta, kad po terminio apdorojimo plėvelių tempiamasis stipris padidėjo nuo 8,2 iki 14,7 MPa, tačiau plėvelės pailgėjimas sumažėjo nuo 30 % iki 6 % [22]. Dėl šios priežasties šiluminis apdorojimas taikomas kartu su švitinimu galėtų žymiai pagerinti sojos baltymų plėvelių mechanines savybes [15].

Apskritai, dėl baltymų ir plastifikatorių hidrofiliškumo sojos baltymų pagrindu pagamintos plėvelės pasižymi silpnomis vandens garų barjerinėmis savybėmis, geromis deguonies barjerinėmis savybėmis ir vidutinėmis mechaninėmis savybėmis [22]. Vienas plačiai naudojamas metodas plėvelių vandens garų barjerui pagerinti yra hidrofobinių junginių, tokių kaip lipidai, įdėjimas į plėvelę formuojantį tirpalą. Be to, kitas būdas pagerinti sojos baltymų plėvelių savybes yra modifikuoti baltymų tinklą kryžminant baltymų grandinių sujungimą. Dėl reaktyvių funkcinių grupių buvimo baltymų aminorūgščių šoninėje grandinėje, šis kryžminimo procesas įmanomas atliekant cheminį, fermentinį ar fizikinį apdorojimą [17].

3.4.3. Kukurūzų zeinas

Zeinas yra svarbiausias baltymas kukurūzuose. Tai yra prolamino baltymas, kuris tirpsta 70-80 % etanolyje. Zeinas yra hidrofobinė ir termoplastinė medžiaga. Hidrofobinis zeino pobūdis susijęs su dideliu nepolinių aminorūgščių kiekiu, kuris prisideda prie zeino plėvelių vandens garų barjerinių savybių. Techniškai plėvelės, pagamintos iš alkoholyje tirpių baltymų, tokių kaip zeinas, turi aukštas barjerines savybes, lyginant su kitų baltymų plėvelėmis. Zeinas pasižymi puikiomis plėvelių formavimo savybėmis ir gali būti naudojamas biologiškai skaidžių plėvelių gamybai. Manoma, kad formuojant kukurūzų zeino plėveles, plėvelės matricoje susidaro hidrofobiniai, vandeniliniai ir riboti disulfidiniai ryšiai tarp zeino grandinių. Susidariusios plėvelės yra trapios, todėl norint padidinti lankstumą, reikia pridėti plastifikatorių [17].

„Šlapiasis arba tirpiklio procesas“ gali būti naudojamas ruošiant zeino pagrindo plėveles, o plastifikatoriais paprastai pasirenkami polioliai arba riebalų rūgštys. Pirmiausia pasirenkamas tinkamas tirpiklis zeinui, plastifikatoriams ir kai kuriems kitiems agentams ištirpinti. Tada plėvelę formuojantis tirpalas išliejamas ant lygaus ir nelipnaus paviršiaus. Galiausiai tirpalas išgarinamas ir nuo paviršiaus gali būti nuimama susidariusi plėvelė. Zeino plėveles taip pat galima paruošti derinant „šlapią“ ir „sausą“ metodus, pavyzdžiui, iš oleino rūgšties paruošta formuojama derva gali būti ištempama arba išspaudžiama į plėvelę.

Plėvelę formuojantys zeino tirpalai yra vanduo, metanolis, etanolis ir acetonas, tačiau maisto produktų pakavimui gali būti naudojamas tik vanduo ir etanolis arba abiejų tirpalų derinys [15]. Vandeninis etanolio tirpalas paprastai pasirenkamas kaip plėvelę formuojantis tirpalas, tačiau vieno atlikto tyrimo metu zeino plėvelių savybės parodė, kad acetone paruoštos plėvelės buvo stipresnės, bet mažiau lanksčios nei tos, kurios buvo paruoštos etanolyje [23].

Fizikiniai apdorojimo būdai, tokie kaip UV spinduliavimas ir γ -radiacija, gali būti naudojami zeino plėvelių gamybos metu ar susiformavusioms plėvelėms apdoroti. Plėvelės struktūros gali būti paveiktos apdorojimo metodu, todėl atitinkamai gali būti pakeistos plėvelės savybės. Paprastai zeino

pagrindu pagamintos plėvelės turi vidutines drėgmės ir deguonies barjerines savybes bei vidutines mechanines savybes [15]. Nors esant neutraliam pH zeinas netirpsta vandenyje, jis pasižymi dideliu vandens garų pralaidumu, lyginant su tipiškais sintetiniais polimerais. Atsižvelgus į tai, vandens garų barjerines savybes galima pagerinti pridėdant riebalų rūgščių arba naudojant kryžminimo reagentą. Tačiau, kai naudojami kryžminimo agentai, reikia atsižvelgti į susidariusių plėvelių lankstumą [17].

3.4.4. Kazeinas

Kazeinas yra vienas iš pieno baltymų, kurį sudaro keturi pagrindiniai subvienetai: kapa-kazeinas, beta-kazeinas, alfa s1-kazeinas ir alfa s2-kazeinas, o jų santykis atitinkamai yra 13 %, 36 %, 38 % ir 10 % kazeino sudėties [24]. Unikaliuos keturių baltymų frakcijų savybės turi įtakos kazeino plėvelės formavimo galimybėms.

Kazeinas gali lengvai sudaryti plėveles iš vandeninių tirpalų be papildomo perdirbimo, dėl stiprių tarp sisteminių ryšių, kuriuos sukelia jų atsitiktinis ritės pobūdis, ir daugybės suformuotų tarp molekulinė vandenilinių, hidrofobinių ir elektrostatiinių jungčių. Kazeinas pasižymi tokiomis savybėmis, kaip biologinis skaidumas, didelis šiluminis stabilumas, netoksiškumas, gebėjimas surišti mažas molekules ir jonus bei galimybė susidaryti micelėms – visa tai daro baltymą kaip gerą medžiagą biologiškai skaidomoms plėvelėms. Dėl tirpumo vandenyje, emulsinimo galimybių ir didelės maistinės vertės kazeinai yra pageidautinos biomedžiagos maistinėms plėvelėms gaminti. Be to, kazeinas yra lengvai prieinamas. Palyginti su kitais baltymais, kazeinai yra netirpūs, todėl kazeinas (daugiausia natrio kazeinatas) yra dažnai naudojamas, kaip alternatyva tradicinėms pakavimo medžiagoms.

Kazeino struktūroje susidaranti nepolinės ir polinės aminorūgščių sąveikos jėga sukuria vientisos plėvelės matricą, kuri džiovavimo metu susitraukia ir tampa trapi. Valgomųjų plastifikatorių, tokių kaip sorbitolio arba glicerolio, pridėjimas gali išspręsti šią problemą. Tačiau plastifikatoriaus koncentracija daro didelę įtaką plėvelių tempimo savybėms, nes kuo mažesnė koncentracija, tuo didesnis tempiamasis stipris [15].

Polinės aminorūgštys pasiskirsto išilgai kazeino grandinės, todėl kazeino pagrindu pagamintos plėvelės turi gerą barjerinį poveikį nepolinėms molekulėms, tokioms kaip deguonis, ir gerą apsauginį poveikį maisto produktams, linkusiems į oksidaciją [14].

Dauguma kazeino pagrindu pagamintų plėvelių tirpsta vandenyje ir yra labai jautrios drėgmei, o tai daro didelę įtaką jų mechaninėms ir barjerinėms savybėms. Nors kazeino pagrindu pagamintos plėvelės gali būti plastifikuotos, jos vis tiek nepasižymi geromis mechaninėmis savybėmis ar elastingumu. Polimerų tinklo modifikavimas fizikiniu ir cheminiu būdu gali pagerinti plėvelių funkcionalumą. Glutaraldehidai, transglutaminazė, genipinas, tanino rūgštis ir vaškas yra tipiškos cheminės medžiagos, naudojamos kaip kryžminimo jungikliai. Taip pat galimi ir kiti plėvelių, paruoštų iš kazeino ir jo darinių, tobulinimo būdai, tokie kaip derinimas su polisacharidais arba lipidais, pH pokyčiai, foto sukelta polimerizacija, impulsinės šviesos ir kt. [15]

3.4.5. Išrūgų baltymai

Išrūgos yra šalutinis pieno produktas gaunamas sūrio gamybos metu, todėl išrūgų baltymams skiriama daug dėmesio. Išrūgų baltymų plėveles galima gauti iš išrūgų baltymų koncentratų ir

izoliatų. Baltymų kiekis abiejose medžiagose atitinkamai yra mažiausiai 90 % ir 50-80 %, be to, kiekvienoje iš šių medžiagų yra gausu cisteino, metionino ir sieros turinčių aminorūgščių [25].

Išrūgų baltymų plėvelės formavimas priklauso nuo išrūgų baltymų terminio denatūravimo vandeniniuose tirpaluose. Trijų matmenų išrūgų baltymų struktūrą galima modifikuoti kaitinant, taip veikiant vidines hidrofobines ir SH grupes, kuriose vyrauja hidrofobinė ir tarpmolekulinė S-S jungčių sąveika. Plastifikuotos išrūgų baltymų izoliato plėvelės gali būti gaunamos keletą minučių kaitinant 8-12 % išrūgų baltymų koncentracijos tirpalą 75-100 °C temperatūroje. Tokiu būdu vyksta negrįžtama išrūgų baltymų denatūracija ir susidariusios plėvelės turi vienodą struktūrą [15]. Pakoregavus plėvelę formuojančio tirpalo denatūravimo temperatūrą ir pH, galima pagerinti išrūgų baltymų koncentrato plėvelės formavimo sąlygas. Pavyzdžiui, suregulius plėvelę formuojančių tirpalų pH iki 6,6 naudojant 2 M NaOH tirpalą, kaitinimo temperatūra ir kaitinimo laikas gali būti kontroliuojami atitinkamai 75 °C ir 30 min., tokiu būdu gaunama vienodos struktūros plėvelė [26].

Išrūgų baltymų plėvelių savybes taip pat gali pagerinti ir kiti fizikiniai bei cheminiai metodai, tokie kaip ultravioletinė spinduliuotė, šarminimas ar ultragarsas. Apdorojant plėvelę formuojantį tirpalą dideliu kiekiu UV spindulių, žymiai pagerėja išrūgų baltymų plėvelių mechaninės savybės, t. y. padidėja tempiamasis stipris, elastinis modulis ir pradūrimo jėga. Dėl tiesiogiai išrūgų plėvelės veikiamos UV spinduliuotės plėvelių spalva tampa geltonesnė, žalsvesnė ir tamsesnė, lyginant su neapdorotomis plėvelėmis. Kai UV spinduliuotė taikoma plėvelę formuojančiam tirpalui, poveikis spalvai yra dar didesnis [27]. pH gali turėti įtakos išrūgų baltymų ir jų pagrindu pagamintų plėvelių savybėms. Šarminis pH skatina baltymų denatūraciją, tirpumą ir atsiskyrimą. Išrūgų baltymų plėvelės galima paruošti nešildomus išrūgų baltymų izoliato tirpalus veikiant labai šarminėmis sąlygomis. Šarminėmis sąlygomis pagamintos plėvelės pasižymi mažesne fizine jėga ir turi silpnos vandens barjerines savybes, lyginant su plėvelėmis, kurios paruoštos kaitinant išrūgų baltymų izoliato plėvelę formuojančius tirpalus. Kai išrūgų baltymų koncentrato plėvelę formuojantiems tirpalams taikoma ir UV spinduliuotė, ir šarminimas, o plėvelę formuojančio tirpalo pH nėra didelis (7-9), tai dėl UV spinduliuotės poveikio žymiai sustiprėja plėvelės bei padidėja jų atsparumas pradūrimui. Tačiau kai plėvelę formuojančio tirpalo pH yra didesnis, pavyzdžiui 11, UV spinduliuotė neturi įtakos plėvelių mechaninėms savybėms, nes dėl didelio tirpalo šarminimo suintensyvėja agregacijos ir denatūracijos procesai. Dėl UV spinduliuotės taikymo padidėja išrūgų baltymų plėvelių stiprumas, kuris priklauso nuo apdorojimo laiko – kuo jis ilgesnis, tuo stipresnės tampa plėvelės.

Išrūgų baltymų plėvelės, kurių gamybai naudojami plastifikatoriai, yra lanksčios, skaidrios ir švelnios, o taip pat pasižymi puikiomis deguonies, aliejaus ir aromato barjerinėmis savybėmis. Tačiau dėl hidrofiliųjų savybių šios plėvelės prastai apsaugo nuo drėgmės poveikio. Pridėjus lipidų (riebalų ir aliejaus), išrūgų baltymų plėvelės gali tapti hidrofobiškomis ir tokiu būdu pagerinti blogas drėgmės barjerines savybes. Kaip lipidinės medžiagos, dažniausiai naudojami augaliniai aliejai, vašakai, riebalų rūgštys ir acetilinti monogliceridai [15].

3.4.6. Želatina

Želatina paprastai gaunama hidrolizės būdu iš skaidulinių netirpių baltymų – kolageno, kuris gamtoje yra plačiai paplitęs kaip pagrindinė odos, kaulų ir jungiamojo audinio sudedamoji dalis. Hidrolizės laipsnio skirtumai lemia skirtingą želatinos molekulinį svorį, kuris paprastai būna nuo 65 000 ir 300 000 g/mol. Želatina sudaryta iš unikalios aminorūgščių sekos. Būdingas želatinos bruožas yra didelis aminorūgščių prolino, hidroksiprolino ir glicino kiekis [15,17]. Pavyzdžiui, želatinoje, kuri gauta iš

kiaulienos odos šių aminorūgščių atitinkamai yra 13 %, 9 % ir 33 %. Dėl gerų plėvelės formavimo savybių, plataus egzistavimo, mažų sąnaudų, biologinio suderinamumo ir biologinio skaidumo želatina tampa svarbia žaliava ruošiant biologiškai skaidžias plėveles.

Želatinos plėveles galima gauti liejant iš vandeninio želatinos tirpalo. Pagal skirtingą paruošimo temperatūrą plėvelės gali būti skirstomos į šalto liejimo ir karšto liejimo plėveles. Šalto liejimo plėvelės ruošiamos esant kambario ar žemesnei temperatūrai, o karšto liejimo – aukštesnėje nei 35 °C temperatūroje. Dviejų rūšių želatinos plėvelių konformacinė būseną yra skirtinga: pirmoji turi spiralinę struktūrą, o antroji turi statinę ritės struktūrą. Nustatyta, kad pastarosios plėvelės yra trapesnės nei pirmosios [15]. Želatinos plėveles taip pat galima gauti ekstruzijos būdu. Šiais trimis metodais paruoštų želatinos plėvelių storis yra skirtingas ir svyruoja nuo 357 iki 55 μm, tačiau liejimo būdu gaunamos plėvelės yra ploniausios. Liejimo būdu paruoštų plėvelių tempiamasis stipris yra didesnis, lyginant su plėvelių, gautų ekstruzijos būdu [28].

Plėvelės, kurių pagrindą sudaro želatina, yra skaidrios, nepralaidžios deguoniui ir labiau pritaikomos. Želatinos lydymosi temperatūra yra artima kūno temperatūrai, todėl želatinos plėvelės tampa ypač svarbiomis žaliavomis ruošiant valgomasias plėveles [29]. Valgomosios plėvelės, kurių pagrindą sudaro želatina, turi santykinai mažą pralaidumą deguoniui ir gali turėti antioksidacinių bei antimikrobinių savybių pridėdam tam tikrų medžiagų, tokių kaip citrusinių vaisių eteriniai aliejai, karvakrolis ir pan. [15]

Želatinos plėvelės dažniau ruošiamos iš 20-30 % želatinos, 10-30 % plastifikatoriaus (glicerino arba sorbitolio) ir 40-70 % vandens, o gautas želatinos gelis džiovinamas. Tačiau želatinos plėvelės, kaip ir dauguma baltymų plėvelių, neturi idealaus vandens garų barjero, o tai riboja jos panaudojimą valgomųjų plėvelių gamybai. Dėl šios priežasties, siekiant pagerinti baltymų plėvelės funkcionalumą, gali būti pritaikytas polimerų tinklo modifikavimas kryžminant polimerų grandines [17].

3.5. Bioaktyvių junginių pridėjimas į maistines plėveles

Didėjant šviežių, nepraradusių juslinių savybių ir turinčių ilgesnį galiojimo laiką maisto produktų paklausai, didėja ir poreikis kurti naujas pakavimo sistemas. Be to, dėl rinkų globalizacijos atsirado didesni paskirstymo atstumai, o tai sukėlė naujų iššūkių maisto pakavimo pramonei, t. y. ilgesnio laikymo laiko, saugos bei kokybės užtikrinimas transportavimo metu.

Aktyvios pakuotės vaidina vis svarbesnį vaidmenį maisto pakavimo pramonėje dėl savo unikalios funkcijos. Aktyviojo įpakavimo funkcija atsiranda gaminio pakuotės ir gaminio aplinkos sąveikos metu, o tai ne tik pagerina gaminio saugos ir (arba) juslines savybes, bet ir prailgina gaminių tinkamumo vartoti laiką. Aktyvioji pakuotė reiškia antibakterinių ir antioksidacinių agentų pridėjimą prie maisto pakuočių, o amfifilinis baltymų plėvelių pobūdis leidžia veikti kaip aktyviųjų junginių nešėjams, siekiant išsaugoti supakuotų maisto produktų kokybę [15].

3.6. Antimikrobinės baltymų plėvelės

Antimikrobiniai junginiai yra funkciniai priedai, kurie vaidina svarbų vaidmenį stabdant maisto produktų gedimą, palaikant jų kokybę bei prailginant galiojimo terminą. Yra trys pagrindinės antimikrobinių junginių grupės, tokios kaip cheminiai agentai, natūralūs ekstraktai ir probiotikai. Pastaruoju metu vartotojai vis dažniau ieško maisto produktų, kuriuose būtų kuo daugiau natūralių junginių, o ne sintetinių priedų, nes kai kurios sintetinės medžiagos gali pasižymėti

kancerogeniškumu ir toksiškumu, o tai akivaizdžiai kelia susirūpinimą vartotojų sveikata. Antimikrobinųjų junginių panaudojimas tiesiogiai pridėdamas juos prie maisto produktų gali sumažinti bioaktyviųjų junginių aktyvumą bei pakeisti maisto produktų organoleptines savybes dėl maisto komponentų sudėtingumo ir stipraus kai kurių junginių skonio. Dėl šių priežasčių, antimikrobinųjų junginių įdėjimas į pakavimo matricą gali būti perspektyvi technika, kuri padidina antimikrobinųjų medžiagų efektyvumą ir apriboja tiesioginį jų panaudojimą.

Šiuo metu daugelio tyrėjų dėmesys sutelktas į natūralių ekstraktų, tokių kaip katechino, lizocimo, longano sėklų, kokosų žievės ir citrinžolių eterinių aliejų, įtraukimą į biopolimerines maistines plėveles. Valgomosios plėvelės pasižymi įvairiais pranašumais, tokiais kaip lankstumas, netoksiškumas, biologinis skaidumas, biologinis suderinamumas ir geros deguonies barjerinės savybės. Atsižvelgus į šiuos pranašumus, jos gali būti puikios antimikrobinųjų medžiagų nešėjos, galinčios užkirsti kelią mikrobiniam gedimui.

Maisto savybės, įskaitant išvaizdą, spalvą ir tekstūrą, yra svarbios savybės, kurios daro įtaką vartotojų suvokimui bei pasitenkinimui. Daugelis maisto produktų yra greitai gendantys dėl sudėtyje esančių tam tikrų komponentų, o taip pat ir dėl mikroorganizmų veiklos. Be to, mikroorganizmų dauginimasis gali pagreitinti maisto gedimą, sukeldamas nepageidaujamus skonio, kvapo, spalvos ir struktūros pokyčius. Todėl antimikrobinės biopolimerinės plėvelės uždėjimas ant maisto produktų gali leisti antimikrobinųjų medžiagų, pasižyminčių antimikrobinio poveikiu prieš gedimą sukeliančius mikroorganizmus, išsiskyrimą maisto produktų paviršiuje kontroliuojamo laikymo metu [30].

Įdėjus antimikrobinųjų medžiagų į biopolimerines plėveles, pakuotės viduje sukuriama aplinka, kuri slopina ar net stabdo mikroorganizmų augimą produkto paviršiuje ir taip prailgina produkto tinkamumo vartoti terminą. Naudojant antibakterines plėveles, produkto paviršiuje susikaupia didelė aktyviųjų junginių koncentracija. Yra lakiųjų ir nelakiųjų antimikrobinųjų medžiagų, iš kurių pirmosios išgaruoja pakuotėje ir plūduriuoja viršutinėje pakuotės dalyje, o antrosios išsiskiria į produktą. Renkantis antimikrobinę medžiagą turi būti atsižvelgiama į medžiagų suderinamumą ir šiluminį stabilumą. Maisto pakuotėse naudojama daugybė antibakterinių agentų, kurių didžioji dalis gaunama iš natūralių išteklių.

Iš natūralių išteklių gautos medžiagos, kurios gali būti naudojamos baltymų plėvelėse kaip antimikrobinės medžiagos, yra bakteriocinai, etileno diamino tetraacto rūgštis, rūgštingumą didinančios medžiagos, antimikrobiniai fermentai, augalų ekstraktai, eteriniai aliejai, metalinės nanodalelės ir t. t. Egzistuoja įvairūs antimikrobiniai eterinių aliejų mechanizmai, kurie gali paveikti mikrobines ląsteles, įskaitant fermentinių sistemų sutrikdymą, fosfolipidų dvisluoksnio suardymą ir bakterijų genetinės medžiagos sunaikinimą. Tuo tarpu metalinės nanodalelės, lyginant su kitomis antimikrobinėmis medžiagomis, turi daugybę pranašumų, tokių kaip stabilumas, mažas lakumas ir platus spektras prieš maiste plintančius patogenus. Baltymų plėvelėse naudojamų metalinių nanodalelių koncentracija yra tokia maža, kad toksiškumas žmogaus ląstelėms gali būti nereikšmingas [15].

Antibakteriniai agentai ne tik suteikia baltymų plėvelėms antibakterinių savybių, bet ir daro įtaką plėvelių veikimui. Pavyzdžiui, Kanmani ir Rhim (2014) atliko tyrimą, kurio metu maišant vandeninius želatinos tirpalus su skirtingos koncentracijos sidabro nanodalelėmis (10, 20, 30 ir 40 mg) buvo paruoštos aktyvios nanokompozitinės plėvelės. Sidabro nanodalelių įdėjimas šiek tiek paveikė fizikines ir mechanines plėvelių savybes, o padidėjus nanodalelių koncentracijai, žymiai

sumažėjo želatinos plėvelių vandens garų pralaidumas ir tempiamasis stipris. Želatinos ir sidabro nanodalelių kompozitinės plėvelės (30 ir 40 mg) pasižymėjo stipriu antibakteriniu poveikiu prieš maiste plintančias gramteigiamas ir gramneigiamas bakterijas. Buvo nustatyta, kad sidabro nanodalelėms jautriausia yra gramneigiama bakterija *S. typhimurium*, o po jos gramneigiama bakterija *B. cereus*. Šios nanokompozitinės plėvelės, pasižyminčios stipriu antimikrobiniu poveikiu prieš gramteigiamas ir gramneigiamas patogenines bakterijas, gali būti naudojamos kaip aktyvi maisto pakuotės sistema, galinti prailginti maisto produktų tinkamumo vartoti laiką bei išsaugoti jų kokybę laikymo bei transportavimo metu [31].

3.7. Antioksidacinės baltymų plėvelės

Antioksidantų pridėjimas į pakavimo medžiagas gali sulėtinti lipidų oksidacijos procesus ir sumažinti maisto kvapo ir spalvos pokyčius bei vitaminų praradimą. Be to, lyginant su antioksidantų pridėjimu tiesiogiai į maistą, šis būdas turi keletą privalumų, tokių kaip mažesnė antioksidantų dozė ir didesnis antioksidacinis aktyvumas, susitelkiantis jautresniuose gaminio paviršiuose, migruojant iš plėvelės į maistą. Tokių antioksidacinių plėvelių panaudojimas prailgina produktų galiojimo laiką ir taip pat yra išvengiama papildomų perdirbimo etapų, tokių kaip maišymas, mirkymas ar purškimas.

Maisto pakuotėse dažniausiai naudojami antioksidantai yra natūralios medžiagos, gaunamos iš natūralių išteklių. Sintetiniai antioksidantai buvo uždrausti maisto pakuotėse dėl jų saugos problemų. Panašiai kaip ir antibakterinėse plėvelėse, kurių pagrindą sudaro baltymai, antioksidantų pridėjimas ne tik keičia plėvelių antioksidacines savybes, bet taip pat keičia baltymų plėvelių savybes.

Askorbo rūgštis, α -tokoferolis, kumarinas ir ferulo rūgštis yra natūralūs antioksidantai. Tarp jų didžiausią įtaką baltymų plėvelių savybėms turi α -tokoferolis. Sterinis α -tokoferolio poveikis yra toks didelis, kad dujų difuzija per baltymų grandines yra ribota. Kitaip tariant, baltymų pagrindo plėvelės mechanines ir barjerines savybes taip pat galima pagerinti pridėdant antioksidacinių junginių.

Be to, yra keletas ekstraktų, kurie yra svarbi iš natūralių išteklių gaunamų antioksidantų, dalis. Natūralių ekstraktų pasirinkimas priklauso nuo supakuoto produkto savybių ir laikymo reikalavimų. Natūralūs ekstraktai gali ne tik pagerinti plėvelių antioksidacines savybes, bet ir padaryti tam tikrą poveikį plėvelių veikimui [15]. Siekiant įsitikinti natūralių ekstraktų poveikiu baltymų plėvelėms buvo atlikta keletas tyrimų. Pavyzdžiui, į sojos baltymų plėvelės įdėtas raudonųjų vynuogių ekstraktas padidino plėvelių lankstumą ir vandens garų pralaidumą. Priežastis buvo ta, kad buvo perskirstytos vandenilio sąveikos ir baltymų-baltymų sąveika buvo pakeista baltymo-polifenolio sąveika, kuri ypač pastebima, kai yra taikomas toks formavimo metodas, kaip suspaudimas. Tuo pat metu dėl stiprios fenolinių junginių ir baltymų matricos sąveikos iš baltymų plėvelių išsiskyrė daugiau antioksidantų [32]. Kito tyrimo metu žaliosios arbatos ekstraktų įdėjimas į želatinos plėvelės sumažino jų lankstumą, vandens garų pralaidumą bei tirpumą vandenyje, tačiau padidino stiprumą [33]. Dar vieno eksperimento metu juodosios, žaliosios ir *Ulongo* arbatų ekstraktai, kaip antioksidantai, buvo įdedami į baltymų pagrindu pagamintas plėvelės, siekiant užkirsti kelią lipidų oksidacijai kiaulienoje saugojimo metu. Rezultatai parodė, kad pridėjus šių ekstraktų plėvelių lankstumas ir tvirtumas pasikeitė, t. y. pirmasis padidėjo, o antrasis sumažėjo [34].

Eteriniai aliejai yra bioaktyvūs junginiai, susidarantys iš įvairių medžiagų mišinio, turinčio daugybę cheminių komponentų, gaunamų iš augalų antrinės medžiagų apykaitos. Be tradicinių natūralių maisto priedų ir aromatinių agentų vaidmens, jie taip pat gali būti naudojami kaip antibakteriniai

junginiai ir antioksidantai. Tipiški eteriniai aliejai, kurie naudojami kaip antioksidantai, gali būti gaunami iš gvazdikėlių, mairūnų, kalendros, imbiero, apelsinų lapų, cinamono, česnakų ir pan. [15]

3.8. Baltyminių plėvelių panaudojimas mėsos produktams

Maisto pakavimo medžiagų pasirinkimas priklauso nuo supakuoto maisto savybių. Skirtingoms maisto rūšims, pasižyminčioms skirtingomis savybėmis, naudojamos pakuotės medžiagos turi atitikti tam tikrus reikalavimus. Be to, renkantis maisto pakavimo medžiagas reikia atsižvelgti į aplinkos veiksnius, tokius kaip santykinė drėgmė, temperatūra ir šviesos intensyvumas, kurie veikia maisto produktus transportavimo bei laikymo metu [35].

3.8.1. Mėsa ir mėsos produktai

Mėsa, įskaitant šviežią mėsą ir sūdytus mėsos produktus, yra vienas iš pagrindinių gyvūninės kilmės baltymų šaltinių. Todėl tinkama pakuotė sudaro sąlygas mėsai išlaikyti baltymų kokybę. Šviežios mėsos O₂ ir CO₂ koncentracijos turi būti atitinkamose ribose. Raudoną oksimoglobino spalvą galima užtikrinti esant didelei O₂ koncentracijai produkto paviršiuje, o tai pasiekti galima naudojant didelio deguonies pralaidumo pakavimo medžiagas arba modifikuotos atmosferos pakuotes (MAP), turinčias didelę O₂ koncentraciją. Tačiau dėl didelio deguonies kiekio šviežios mėsos paviršiuje greitai vystosi gramneigiamos bakterijos, ypač maltoje mėsoje, kurios paviršiaus plotas yra labai didelis. MAP su dideliu deguonies kiekiu (70 ± 80 %) ir anglies dioksido kiekiu (20 ± 30 %) slopina mikrobų augimą šviežios mėsos paviršiuje, tačiau leidžia lėtai augti pieno rūgšties bakterijoms, ypač *Carnobacteria* spp. [35]. Kai kurioms šviesesnės spalvos mėšoms (kiaulienai ir paukštienai) ilgesnį galiojimo laiką galima pasiekti naudojant didesnę CO₂ kiekį. Tačiau kai kurie tyrimai rodo, kad naminių paukščių mėsoje kvapo ir spalvos pokyčiai gali susidaryti, kai CO₂ koncentracija yra didesnė kaip 25 % [36].

Sūdytų mėsos gaminių svarbiausia laikymo problema yra užkirsti kelią spalvos išblukimui. Esant šviesos ir deguonies poveikiui, sūdyti mėsos produktai gali išblukti per kelias valandas. Dalinio O₂ slėgio padidėjimas tiesiogiai lemia pigmentų foto oksidacijos greitėjimą. Spalvos pablogėjimą gali sumažinti vakuuminė pakuotė arba MAP anoksiniėje aplinkoje. Kai O₂ likutinė koncentracija yra labai maža, supakuotus sūdytus mėsos produktus galima palikti tamsoje mažiausiai keturias dienas. Per šį laiką mikroorganizmų ir audinių kvėpavimas gali sunaudoti likusį O₂, o tada supakuoti sūdyti mėsos produktai laikomi šviesoje, kuri gali efektyviai sumažinti spalvos išblukimą.

Siekiant užtikrinti mėsos gaminių saugą bei kokybę, plačiai naudojama ekologiška biopolimerinė pakuotė bei sukurti tam tikri pakavimo būdai, pavyzdžiui, vakuuminė, aseptinė, aktyvi, modifikuotos atmosferos ir kitos pakuotės [15]. Kai kurie baltymais stabilizuotų plėvelių, skirtų mėsai ir jos produktams, taikymo pavyzdžiai aptariami sekančiame skyrelyje.

3.8.2. Antimikrobinių ir antioksidacinių plėvelių panaudojimas

Mėsa ir mėsos produktai, kaip pagrindinės su maistu plintančių ligų priežastys, yra linkę sugesti laikymo metu, taip pat kaip ir kiti daug baltymų turintys maisto produktai. Kaip ir daugelyje kitų maisto produktų, mikrobų augimas dažniausiai lemia mėsos produktų gedimą ir biocheminį bei fermentinį pablogėjimą. Vienas iš tradicinių būdų kontroliuoti mikrobų augimą šiuose produktuose, siekiant pagerinti saugumą ir slopinti gedimo procesus, yra antimikrobinių tirpalų ar purškalo užpurškimas ant maisto produktų paviršiaus. Tačiau šiais atvejais antimikrobinių medžiagų efektyvumas yra ribotas dėl nekontroliuojamos migracijos į maistą ir dalinio aktyviųjų junginių

inaktyvavimo dėl sąveikos su kitais maisto komponentais. Vienas iš naujų būdų įveikti šiuos apribojimus yra naudoti antimikrobines pakavimo technologijas kaip perspektyvią aktyviųjų pakuočių rūšį. Antimikrobiniai junginiai gali būti įterpiami į pačią pakuotę arba į pakuotę gali būti įdedamas paketėlis su antimikrobiniais priedais.

Daugybė tyrimų parodė, kad antimikrobinės medžiagos, įdėtos į pakavimo plėveles, galėtų būti veiksmingos mažinant nepageidaujamų mikroorganizmų kiekį. Siekiant patenkinti vartotojų poreikius dėl natūralių, vienkartinų, biologiškai skaidomų ir perdirbamų maisto pakavimo medžiagų, moksliniai tyrimai sutelkti į natūralių antimikrobinų junginių, tokių kaip augalų ekstraktai ir bakteriocinai, įterpimą į biopolimerines pakavimo medžiagas, o ne į sintetines plėveles. Biologinių pakavimo medžiagų dėka pastaraisiais metais buvo atkreiptas dėmesys į valgomasias plėveles ir dangas, kurios buvo pritaikytos šviežiai ar perdirbtai mėsei ir paukštienai dėl daugybės jų pranašumų.

Augalinių eterinių aliejų gebėjimas apsaugoti maistą nuo patogeninių ir gedimo mikroorganizmų buvo įrodytas keleto tyrėjų atliktais eksperimentais. Norint pasiekti veiksmingą antimikrobinį poveikį, paprastai reikalingos didelės eterinių aliejų koncentracijos, kurios gali turėti įtakos netinkamam produkto skoniu ir kvapui. Todėl naujausi tyrimai sutelkti į eterinių aliejų įterpimą į valgomasias plėveles, kaip papildomą maisto pakuočių apdorojimą.

Iš veiksmingiausių paminėti čiobrelių ir raudonėlių eteriniai aliejai, kurie pasižymi stipresniu antimikrobinio poveikiu prieš mėsoje plintančius mikroorganizmus, o tai gali būti siejama su fenolinių junginių, ypač timolio ir karvakrolio, buvimu juose. Keletas tyrėjų įvertino čiobrelių ir raudonėlių eterinio aliejaus antimikrobinį poveikį, tačiau yra nedaug duomenų apie antimikrobinų valgomųjų plėvelių su eteriniais aliejais panaudojimą tikrose maisto sistemose [37].

Emiroğlu ir kt. (2010) atliko tyrimą, kurio tikslas buvo įvertinti sojos baltymų maistinių plėvelių, į kurias buvo įterpti čiobrelių ir raudonėlių eteriniai aliejai, antibakterinį aktyvumą. Sojos baltymų valgomųjų plėvelių su 1, 2, 3, 4 ir 5 % raudonėlio ar čiobrelių eterinių aliejų koncentracija, antibakterinis poveikis buvo įvertintas prieš *Escherichia coli*, *E. coli* O157: H7, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ir *Lactobacillus plantarum*, atliekant slopinimo zonos tyrimą. Plėvelės, turinčios 5 % raudonėlių ir čiobrelių arba jų abiejų mišinio, poveikis buvo išbandytas su šviežia malta jautiena, laikant šaldytuve 4 °C temperatūroje. Baltymų plėvelėse, į kurias nebuvo įdėta eterinių aliejų, nenustatyta jokių bandomųjų mikroorganizmų slopinimo zonų. Tuo tarpu raudonėlio ir čiobrelių eteriniai aliejai slopino visus tiriamuosius mikroorganizmus, net esant mažiausiai koncentracijai (1 %), įdėtai į plėvelės kompoziciją. Nors antimikrobinės plėvelės stipriai slopino *E. coli*, *E. coli* O157: H7 ir *S. aureus*, tačiau *L. plantarum* ir *P. aeruginosa* pasirodė atsparesnės bakterijos. Sojos baltymų plėvelės su raudonėlio, čiobrelių ir jų abiejų eterinių aliejų mišiniu reikšmingo poveikio bendram gyvųjų bakterijų skaičiui, pieno rūgšties bakterijoms ir *Staphylococcus* spp. neturėjo, tačiau koliforminių bakterijų ir *Pseudomonas* spp. skaičius sumažėjo ($p < 0,05$) [37].

Panašų tyrimą su raudonėlių ir čiobrelių eterinių aliejų įterpimu į sojos baltymų maistines plėveles taip pat atliko Coşkun ir kt. (2014), tačiau šiuo atveju buvo tiriamas ne plėvelių antibakterinis aktyvumas, o plėvelių poveikis jautienos paplotėlių oksidaciniam stabilumui, laikant 12 dienų 4 °C temperatūroje. Didesnis raudonėlių nei čiobrelių eterinio aliejaus antioksidacinis aktyvumas buvo nustatytas atliekant 2,2'-difetil-2-pikrilhidrazilo (DPPH) radikalų šalinimo testą. Gauti rezultatai parodė, kad oksidacijos indukcijos laikas buvo pratęstas pridėdant eterinių aliejų prie valgomųjų plėvelių. Mažesnės peroksidų ir laisvųjų riebalų rūgščių ($P < 0,05$) vertės buvo nustatytos naudojant

valgomąsias baltymų plėveles su raudonėlių ir čiobrelių eteriniais aliejais, ypač vėlesniais laikymo etapais. Nors laikymo pabaigoje šių plėvelių paraudimo vertės (a^*) buvo mažesnės, maltos jautienos paplotėliai su antioksidacinėmis plėvelėmis vis tiek turėjo priimtina raudoną spalvą ($P < 0,05$). Taigi šis tyrimas rodo, kad raudonėlių ar čiobrelių eterinių aliejų, kaip antioksidacinių junginių, pridėjimas prie baltymų plėvelių yra veiksmingas stabdant oksidacinius mėsos pokyčius [38].

Zinoviadou ir kt. (2010) ištyrė antimikrobinių plėvelių veiksmingumą prieš jautienos gedimo florą laikant $5\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje ir antimikrobinių medžiagų poveikį plėvelių mechaninėms bei fizikinėms savybėms. Antimikrobinės plėvelės buvo paruoštos į sorbitoliu plastifikuotas išrūgų baltymų izoliato plėveles įtraukus skirtingus natrio laktato (NaL) ir ϵ -polilizino (ϵ -PL) lygius. Drėgmės ir vandens garų pralaidumui įtakos turėjo tik NaL pridėjimas visose naudojamose koncentracijose, nes pridėjus NaL į baltymų matricą, buvo pastebėtas vandens pralaidumo padidėjimas. Sorbitolio srities stiklėjimo temperatūros padidėjimą ($5\text{--}15\text{ }^\circ\text{C}$), kaip nustatyta dinaminėje mechaninėje šiluminėje analizėje, sukėlė ϵ -PL įdėjimas į išrūgų baltymų izoliato bandinius. NaL įtraukimas į baltymų matricą nepakeitė jos terminių ir mechaninių savybių, tačiau pridėjus $1,0\%$ ir $1,5\%$ m/m NaL koncentracijas į plėvelės formavimo tirpalą, sumažėjo maksimalus tempiamasis stipris ir Jungo modulis. Tiriamų kompozitinių išrūgų baltymų izoliato plėvelių antimikrobinis aktyvumas buvo patikrintas šviežios jautienos gabalėliuose. Maksimalus visos floros savitasis augimo greitis buvo žymiai sumažintas naudojant antimikrobines plėveles, pagamintas iš $0,75\%$ m/m ϵ -PL koncentracijos plėvelės formavimo tirpaluose ($p < 0,05$), o pieno rūgšties bakterijų augimas buvo visiškai slopinamas. Reikšmingas bendrosios floros ir pseudomonų augimo slopinimas taip pat pastebėtas naudojant baltymų plėveles, turinčias $2,0\%$ m/m NaL. Taigi, šio tyrimo rezultatai parodė, kad antimikrobinės išrūgų baltymų plėvelės gali būti veiksmingos, siekiant prailginti šviežios jautienos galiojimo laiką [39].

Badr ir kt. (2014) taip pat atliko eksperimentą, kurio metu įvertino išrūgų baltymų valgomųjų plėvelių, į kurias įterpta $1\text{--}2,5\%$ cinamono, kmynų ir čiobrelių eterinių aliejų, antimikrobinį efektyvumą, laikant šviežią mėsą šaldytuve 12 dienų $5\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje. Ištirtas plėvelių efektyvumas prieš jautienos gedimo florą parodė, kad vien išrūgų baltymų plėvelė neturėjo įtakos nei vienos iš tirtų bakterijų augimui, tuo tarpu plėvelės, kuriose yra daug cinamono, kmynų ir čiobrelių eterinių aliejų, gali sumažinti bendrą gyvybingų bakterijų skaičių per 12 laikymo dienų. Stipriausias slopinimas buvo pastebimas ant supjaustytos mėsos paviršiaus, kuris buvo padengtas maistine plėvele kartu su čiobrelių eterinio aliejaus ekstraktu. Iki 6 -tos laikymo dienos $2,5\%$ čiobrelių eterinio aliejaus koncentracijos panaudojimas žymiai sumažino bakterijų augimą iki $4,210\text{ log KSV/cm}^{-2}$, lyginant su kontrole, kurioje nustatyta $8,876\text{ log KSV/cm}^{-2}$. Mėginių su kontroline baltymų plėvele, kurioje nėra antimikrobinių medžiagų, tyrimo pabaigoje bendras gyvybingų bakterijų skaičius padidėjo nuo 3 iki $11\text{ log KSV/cm}^{-2}$. Analizė parodė, kad tiriamųjų augalų ekstraktų įdėjimas pakeitė plėvelių struktūrą į mažiau taisyklingą struktūrą. Plėvelės, į kurias įdėta cinamono, kmynų ir čiobrelių eterinių aliejų, parodė, kad jas galima naudoti maisto produktų pakavimui, siekiant apsaugoti nuo gedimo mikroorganizmų bei išsaugoti šviežios mėsos savybes [40].

Atsižvelgus į anksčiau paminėtus tyrimus ir jų rezultatus, nustatyta, kad antimikrobinės ir antioksidacinės pakuotės ne tik apsaugo produktą nuo išorinės aplinkos, bet ir slopina ar sulėtina mikroorganizmų augimą maisto produktuose bei stabdo lipidų oksidacijos procesus, sumažindamos tiesioginį konservantų pridėjimą ir tenkindamos realų vartotojų poreikį sveikesniems maisto produktams, kuriuose yra mažiau priedų.

3.9. Išvados

1. Baltymų pagrindu pagamintos maistinės plėvelės, lyginant su sintetinėmis plėvelėmis, turi pranašumą, nes yra biologiškai skaidžios ir yra gaunamos iš atsinaujinančių šaltinių. Be to, šios plėvelės pasižymi geromis dujų barjerinėmis savybėmis, lyginant su plėvelėmis, pagamintomis iš lipidų ar polisacharidų. Baltymais stabilizuotų valgomųjų plėvelių mechaninės savybės taip pat yra geresnės nei polisacharidų ar lipidų pagrindu pagamintų plėvelių, nes baltymai turi unikalią struktūrą. Techniškai baltymų plėvelių savybės priklauso nuo baltymų rūšies, polimerų chemijos, perdirbimo sąlygų ir naudojamų priedų.
2. Plačiausiai baltymų plėvelėms formuoti yra naudojami kviečių glitimo, sojos, kukurūzų zeino, kazeino, išrūgų ir želatinos baltymai. Dėl skirtingų fizikinių ir cheminių savybių įvairių baltymų plėvelių formavimosi galimybės šiek tiek skiriasi, tačiau paruošimo būdai yra ganėtinai panašūs. Atitinkami plastifikatoriai paprastai pridedami siekiant padidinti baltymų plėvelių tamprumą ir elastingumą gamybos procese. Dauguma baltymų pagrindu pagamintų plėvelių turi vidutiniškas mechanines savybes ir geras deguonies barjerines savybes, tačiau jos yra jautrios drėgmei. Siekiant pagerinti šių plėvelių savybes, papildomai gali būti taikomi kai kurie fizikiniai ar cheminiai apdorojimo metodai.
3. Baltymų pagrindu pagamintos plėvelės taip pat gali veikti kaip aktyviųjų junginių, tokių kaip antimikrobiniai priedai ir antioksidantai, nešėjai. Tyrimais įrodyta, kad aktyviosios baltymų plėvelės, kurios pasirenkamos atsižvelgiant į maisto savybes ir laikymo reikalavimus, gali veiksmingai slopinti arba stabdyti mikroorganizmų augimą ir lipidų oksidaciją, taip užtikrinant maisto saugą ir prailginant tinkamumo vartoti terminą.
4. Nustatyta, kad tokios antimikrobinės medžiagos, kaip sidabro nanodalelės, įterptos į baltymų plėveles, stabdo gramteigiamų ir gramneigiamų (*S. typhimurium* ir *B. cereus*) bakterijų augimą mėsos produktuose. Tuo tarpu raudonėlių ir čiobrelių eteriniai aliejai pasižymi stipriu antimikrobiniu poveikiu prieš tokius mikroorganizmus, kaip *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ir *Lactobacillus plantarum*. Be to, baltymų plėvelės su šiais eteriniais aliejais taip pat efektyviai stabdo mėsoje vykstančius oksidacinius procesus, kas yra labai svarbu siekiant išsaugoti maisto produktų kokybę.

3.10. Patentinės paieškos duomenys

1) Marinato paruošimo būdas vištienos pusgaminiams

Siekiant įvesti į rinką naujoviškų produktų ir padidinti gaminių asortimentą, išradėjai Sorokoletov, Gaptar ir Plotnikov 2018 m. pasiūlė inovatyvų marinato paruošimo metodą smulkiems mėsos pusgaminiams, daugiausia šašlykams. Taikant šį metodą, kaip aromatinių medžiagų, naudojamas tradicinių prieskonių mišinys. Tradicinių kvapiųjų medžiagų naudojimas leidžia pagaminti produktą, kuris pasižymi geromis organoleptinėmis savybėmis. Tačiau be tradicinių prieskonių ir augalinių žolelių mišinio, išradėjai į marinato sudėtį taip pat įtraukė spygliuočių chlorofilo-karotino pastos vandeninį tirpalą, kurio koncentracija gali svyruoti nuo 0,1 % iki 0,25 %. Spygliuočių chlorofilo-karotino pasta – tai aktyvių mikro- ir makroelementų bei augalinės kilmės vitaminų šaltinis. Paruoštame marinate mėsa laikoma 30-40 minučių. Galutiniame rezultate gaunamas šašlykas, kurio skonis ir aromatas būdingas laukinių gyvūnų mėsai, t. y. žvėrienai. Publikacijos numeris: RU2487578C1 [41].

2) Vištienos pusgaminų, praturtintų pieno (varškės) išrūgomis, gamybos būdas

Pastaruosiu metu atlikta daug tyrimų, kurie parodė, kad vartotojai vis labiau renkasi sveikesnius ir mažiau kaloringus produktus. Atsižvelgus į tai, išradėjai Samodelkin, Lavrenova ir Nazarova 2019 m. pasiūlė vištienos pusgaminų, kaip funkcinių maisto produktų, praturtintų amino rūgštimis ir su mažesniu kalorijų kiekiu, gamybos būdą. Gamybos metu naudojama vištienos krūtinėlės mėsa ir marinatas, kuris ruošiamas sumaišant varškės išrūgas su valgomoja druska, paprika ir raudonėliu. 20 % paruošto marinato pridedama prie 90 % mėsos ir 10 % svogūnų. Mėsa su marinatu maišoma apie 20 minučių, ne aukštesnėje kaip +4 °C temperatūroje. Naudojamo marinato sudėtis: 17,5 % varškės išrūgų (atvėsintų iki 0-2 °C temperatūros), 2 % valgomosios druskos, 0,4 % paprikos ir 0,1 % raudonėlio. Nustatyta, kad pieno išrūgų sudėtis užtikrina amino rūgščių pusiausvyrą produkte, nes išrūgose yra tokių amino rūgščių, kaip treoninas, histidinas, argininas, lizinas, metioninas, leucinas ir triptofanas. Pieno išrūgose taip pat yra angliavandenių (gliukozės ir galaktozės) bei daugybė mikroelementų: kalio, magnio, kalcio, fosforo ir natrio. Be to, išrūgose gausu vitaminų, tokių kaip biotinas, tiaminas, askorbo rūgštis, niacinas, piridoksinas, retinolis, tokoferolis, riboflavinai, cholinas ir kobalaminai. Taigi, pritaikius šį gamybos būdą, būtų galima gaminti vištienos pusgaminius, praturtintus pieno (varškės) išrūgomis ir pasižyminčius tam tikromis funkcinėmis savybėmis bei teigiamu poveikiu žmonių sveikatai. Publikacijos numeris: RU2710168C1 [42].

3) Vištienos pusgaminų praturtinimas biologiškai aktyviomis medžiagomis

Siekiant pratęsti vištienos pusgaminų galiojimo terminą, išradėjai Kuzmina ir Petrov 2018 m. pasiūlė į smulkintus vištienos pusgaminius įtraukti biologiškai aktyvią medžiagą – dihidrokvercetiną. Šis išradimas gali būti taikomas paukštienos perdirbimo pramonėje, būtent vištienos pusgaminų gamyboje, o gauti produktai gali būti naudojami racionaliai ir funkciniai mitybai. Kaip mėsos žaliava naudojama vištienos krūtinėlės filė ir mechanškai iškaulinta mėsa, gaunama iš mėsinų viščiukų – broilerių. Ruošiant vištienos pusgaminius naudojami įvairūs prieskonių mišiniai, svogūnai, druska, juodieji malti pipirai ir dihidrokvercetas, kuris prailgina pusgaminų tinkamumo vartoti terminą bei padidina produktų biologinę vertę, praturtinant juos biologiškai aktyviomis medžiagomis ir tuo pačiu išlaikant pirmines produkto savybes ilgesnį laiką. Publikacijos numeris: RU2659823C1 [43].

4. TECHNOLOGINĖ DALIS

4.1. Technologinės dalies pagrindimas, esamų problemų analizė

Marinuotų vištienos iešmelių gamybos ir asortimento plėtra vykdoma įmonėje AB „Vilniaus paukštynas“. Šiuo metu įmonėje vištienos iešmelių produkcijos apimtis riboja gamybai reikalingas didelis rankų darbo kiekis ir pakankamai mažo našumo iešmelių vėrimo įrenginys. Kaip parodė įmonės atlikta rinkos analizė, vištienos iešmelių būtų galima parduoti 3 kartus daugiau nei parduodama šiuo metu, todėl vykdant vištienos pusgaminių gamybos bei asortimento plėtrą, įmonėje esantis iešmelių vėrimo įrenginys bus keičiamas našesniu. Kadangi dabartinis įrenginys pajėgus ant iešmelių suverti tik 80 kg/h mėsos, tai pakeitus jį našesniu bus galima suverti 300 kg/h. Toks įrenginio našumas užtikrins, kad būtų tenkinama esama vištienos iešmelių paklausa.

Įvertinus dabartinę įmonės gamybinę situaciją ir turimus įrengimus, bus perkami ir įdiegiami nauji įrenginiai, tokie kaip ledo generatorius, vakuuminis masažuoklis, sūrymo maišyklė ir iešmelių vėrimo įrenginys. Šių įrenginių pritaikymas marinuotų vištienos iešmelių gamyboje užtikrins didesnes gamybos apimtis ir didesnę pagaminamos produkcijos kiekį, atitinkantį vartotojų poreikius.

4.2. Produkcijos asortimentas ir gamybos apimtis

Didėjant gamybos apimtims, taip pat didėja ir poreikis plėsti gaminamos produkcijos asortimentą. Siekiant, kad skirtingi vartotojai turėtų didesnę pasirinkimą ir rastų sau labiausiai tinkantį produktą, marinuotų vištienos iešmelių asortimentas bus plečiamas jį papildant naujais skoniais. Projektuojant vištienos iešmelių gamybą, bus gaminami 3-iejų skirtingų receptūrų vištienos pusgaminiai. Tai aštrūs vištienos iešmeliai, pikantiški švelnaus skonio vištienos iešmeliai bei vištienos iešmeliai su žolelėmis. Numatoma marinuotų vištienos iešmelių apimtis pateikta 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Planuojama marinuotų vištienos iešmelių gamybos apimtis

Produkto pavadinimas	Gamybos apimtis, kg/pamainą
Aštrūs vištienos iešmeliai	400
Pikantiški vištienos iešmeliai	900
Vištienos iešmeliai su žolelėmis	700

Šių produktų linija yra puikus sprendimas skubantiems vartotojams, besirenkantiems gaminius, kurie yra patogiai ir greitai paruošiami. Svarbus šio produkto privalumas tai, kad vartotojui pačiam nereikia verti vištienos gabalėlių ant iešmo – mėsa jau yra suverta ant medinių iešmelių. Nors paprastai marinuotiems produktams būdingas sezoniškumas, t. y. didesnis suvartojimas fiksuojamas šiltuoju metų laiku, prasidėjus grilio sezonui, tačiau vištienos iešmeliai dėl universalios paruošimo stabiliai populiarūs ir rudenį bei žiemą [44].

4.2.1. Produkto charakteristika

Vištienos pusgaminiai – tai šviežia vištiena, įskaitant supjaustytą į gabalus ir smulkintą mėsa, į kurią pridėta kitų maisto produktų, prieskonių arba maisto priedų ir kurios vidinė ląstelių struktūra apdorojus nepakito, t. y. neprarado šviežios mėsos savybių. Visi vištienos pusgaminiai gali būti vartojami tik po terminio apdoravimo [45].

Mėsoje ir mėsos produktuose esantys mikroorganizmai, kurie pasižymi neigiamu poveikiu žmonių sveikatai, yra griežtai kontroliuojami. Jų skaičius neturėtų kelti rizikos vartotojų sveikatai, todėl projektuojami vištienos iešmeliai turi atitikti *Komisijos reglamente (EB) Nr. 2073/2005* nurodytus mikrobiologinius kriterijus, kurie pateikti 4.2 lentelėje.

4.2 lentelė. Vištienos pusgaminių mikrobiologiniai kriterijai [46]

Maisto kategorija	Mikroorganizmai	Mėginių ėmimo planas		Ribos		Analizės pamatinis metodas	Kriterijaus taikymo etapas
		n	c	m	M		
Vištienos pusgaminiai	<i>Salmonella</i>	5	0	Nėra 25 g		EN/ISO 6579	Produktai, pateikti į rinką jų tinkamumo vartoti laikotarpiu
	<i>E. coli</i>	5	2	500 ksv/g	5000 ksv/g	ISO 16649-1 arba 2	Gamybos proceso pabaiga

Čia: n – mėginį sudarančių vienetų skaičius; c – mėginio vienetų, kurių vertės yra tarp m ir M, skaičius; m – didžiausias leidžiamas mikrobiologinis kriterijus visuose tyrimui paimtuose mėginio vienetuose, išreiškiamas indikuojamų mikroorganizmų skaičiumi konkrečiame tiriamo maisto produkto kiekyje (1 g arba 1 ml). Rezultatas patenkinamas, kai mikroorganizmų skaičius neviršija m; M – didžiausias leidžiamas mikrobiologinis kriterijus visuose tyrimui paimtuose mėginio vienetuose, išreiškiamas indikuojamų mikroorganizmų skaičiumi konkrečiame tiriamo maisto produkto kiekyje (1 g arba 1 ml). Rezultatas nepatenkinamas, kai viename ar keliuose mėginio vienetuose mikroorganizmų skaičius yra lygus M arba didesnis.

Be mikrobiologinių reikalavimų, vištienos pusgaminiai taip pat turi pasižymėti tam tikromis juslinėmis ir fizikinėmis cheminėmis savybėmis. Marinuotų vištienos iešmelių charakteristikos pateiktos 4.3 lentelėje.

4.3 lentelė. Vištienos iešmelių jusliniai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Charakteristika
Išvaizda	Marinatas vientisas, neišsisluoksniavęs ir tolygiai pasiskirstęs, matomi panašaus 3-4 cm dydžio vištienos gabalėliai suverti ant iešmelio.
Spalva	Būdinga produktui, t. y. panaudotų marinatų ar tam tikrų sudėtyje esančių prieskonių spalvai.
Kvapapas	Būdingas šviežiai paukštienai, jaučiamas malonus prieskonių aromatas, nėra pašalinių ar nemalonių kvapų.

Pagamintuose pusgaminiuose teršalų kiekis, radioaktyvus užterštumas ir pesticidų likučiai nėra kontroliuojami, nes šios medžiagos bus tikrinamos žaliavose ir gamybos metu jų kiekis nepakis.

4.2.2. Maistinės ir energinės vertės skaičiavimas

Pagal vištienos iešmelių receptūrose nurodytų komponentų cheminę sudėtį, galima apskaičiuoti pagaminto produkto cheminę sudėtį bei maistinę ir energinę vertes. Maistinė medžiaga – baltymai, angliavandeniai, riebalai, skaidulinės medžiagos, natris, vitaminai ir mineralai, išvardinti *Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (ES) Nr. 1169/2011 XIII* priede, ir medžiagos, kurios priklauso vienai iš tų kategorijų ar yra jų komponentai [47]. Skaičiuojant vištienos iešmelių maistinę vertę kiekvienu atveju nurodoma vidutinė vertė pagrįsta skaičiavimu, kuris paremtas žinomomis ar faktinėmis panaudotų sudedamųjų dalių vidutinėmis vertėmis. Privalomoje maistingumo

deklaracijoje nurodoma ši informacija: riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių, angliavandenių, cukrų, baltymų ir druskos kiekiai [48]. Visų komponentų cheminė sudėtis pateikta 4.4 lentelėje.

4.4 lentelė. Žaliavų cheminė sudėtis [49,50,51]

Žaliava	Baltymai (be kolageno), g/100g	Riebalai, g/100g	Sočiosios riebalų rūgštys, g/100g	Angliavandeniai, g/100g	Cukrūs, g/100g	Druska, g/100g	Vanduo, g/100g
Vištienos šlaunų mėsa be odos	17,2	6,8	2,3	0,2	0	0	73,4
Vištienos filė	22,3	1,2	0,29	0,3	0	0	74,3
Vanduo	0	0	0	0	0	0	100,0
Zartessa EU	0	0	0	26,9	2,2	40,0	0
Zartessa RU 302 BP	0	0	0	26,9	2,2	0	0
Mariclean „Mango-Chili“	0,7	59,2	7,1	19,8	16,2	16,2	0
Mariclean „Rot-Pikant“	2,5	60,5	8,0	13,3	8,4	16,1	0
Mariclean „Provence“	3,7	75,0	10,1	7,3	6,2	9,4	0

Pirmiausia bus apskaičiuojama 1-os receptūros pusgaminių cheminė sudėtis. Skaičiavimams reikalingi duomenys imami iš 4.4, 4.15, 4.16 ir 4.17 lentelių.

Pusgaminių **baltymų (be kolageno)** kiekį skaičiuojame pagal (4.1) formulę:

$$B_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=1}^n x_i B_i, \% \quad (4.1)$$

Čia: B_{pusg} – baltymų kiekis pusgaminyje, %; B_i – baltymų kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$B_{pusg} = \frac{(100 \cdot 17,2) + (10,0 \cdot 0) + (1,5 \cdot 0) + (6,0 \cdot 0,7)}{117,5} = 14,67 \%$$

Pusgaminių **riebalų** kiekį skaičiuojame pagal (4.2) formulę:

$$R_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=1}^n x_i R_i, \% \quad (4.2)$$

Čia: R_{pusg} – riebalų kiekis pusgaminyje, %; R_i – riebalų kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$R_{pusg} = \frac{(100 \cdot 6,8) + (10,0 \cdot 0) + (1,5 \cdot 0) + (6,0 \cdot 59,2)}{117,5} = 8,81 \%$$

Pusgaminių **sočiųjų riebalų rūgščių** kiekį skaičiuojame pagal (4.3) formulę:

$$RS_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=n}^n x_i RS_i, \% \quad (4.3)$$

Čia: RS_{pusg} – sočiųjų riebalų rūgščių kiekis pusgaminyje, %; RS_i – sočiųjų riebalų rūgščių kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$RS_{pusg} = \frac{(100 \cdot 2,3) + (10,0 \cdot 0) + (1,5 \cdot 0) + (6,0 \cdot 7,1)}{117,5} = 2,32 \%$$

Pusgaminių **angliavandenių** kiekį skaičiuojame pagal (4.4) formulę:

$$A_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=n}^n x_i A_i, \% \quad (4.4)$$

Čia: A_{pusg} – angliavandenių kiekis pusgaminyje, %; A_i – angliavandenių kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$A_{pusg} = \frac{(100 \cdot 0,2) + (10,0 \cdot 0) + (1,5 \cdot 26,9) + (6,0 \cdot 19,8)}{117,5} = 1,52 \%$$

Pusgaminių **cukrų** kiekį skaičiuojame pagal (4.5) formulę:

$$C_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=n}^n x_i C_i, \% \quad (4.5)$$

Čia: C_{pusg} – cukrų kiekis pusgaminyje, %; C_i – cukrų kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$C_{pusg} = \frac{(100 \cdot 0) + (10,0 \cdot 0) + (1,5 \cdot 2,2) + (6,0 \cdot 16,2)}{117,5} = 0,86 \%$$

Pusgaminių **druskos** kiekį skaičiuojame pagal (4.6) formulę:

$$D_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=n}^n x_i D_i, \% \quad (4.6)$$

Čia: D_{pusg} – druskos kiekis pusgaminyje, %; D_i – druskos kiekis i-tajame receptūros komponente, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$D_{pusg} = \frac{(100 \cdot 0) + (10 \cdot 0) + (1,5 \cdot 40) + (6,0 \cdot 16,2)}{117,5} = 1,34 \%$$

Pusgaminių **drėgnį** skaičiuojame pagal (4.7) formulę:

$$Dr_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=1}^n x_i Dr_i, \% \quad (4.7)$$

Čia: Dr_{pusg} – pusgaminiio drėgnis, %; Dr_i – i-tojo receptūros komponento drėgnis, %; y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg; x_i – i-tojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg.

$$Dr_{pusg} = \frac{(100 \cdot 73,4) + (10 \cdot 100) + (1,5 \cdot 0) + (6,0 \cdot 0)}{117,5} = 70,98 \%$$

Pusgaminiio **sausųjų medžiagų** kiekį skaičiuojame pagal (4.8) formulę:

$$SM_{pusg} = 100 - Dr_{pusg}, \% \quad (4.8)$$

Čia: SM_{pusg} – sausųjų medžiagų kiekis pusgaminyje, %; Dr_{pusg} – pusgaminiio drėgnis, %.

$$SM_{pusg} = 100 - 70,98 = 29,02 \%$$

Žinant pusgaminiio cheminę sudėtį, galima apskaičiuoti jo energinę vertę. Energinė 100 g pusgaminiio vertė apskaičiuojama kiekvienos pusgaminyje esančios maistinės medžiagos kiekį, esantį 100-tame g pusgaminiio, padauginus iš energinei vertei nustatyti taikomų perskaičiavimo koeficientų ir apskaičiavus jų sumą [47]. Pusgaminiio **energinė vertė** apskaičiuojama pagal (4.9) formulę:

$$Energinė\ vertė = B_{pusg} \cdot 4 + R_{pusg} \cdot 9 + A_{pusg} \cdot 4, kcal \quad (4.9)$$

Čia: B_{gam} – baltymų kiekis pusgaminyje, %; R_{gam} – riebalų kiekis pusgaminyje, %; A_{gam} – angliavandenių kiekis pusgaminyje, %.

$$Energinė\ vertė = 14,67 \cdot 4 + 8,81 \cdot 9 + 1,52 \cdot 4 = 144,09 kcal = 602,87 kJ$$

Kitų vištienos iešmelių cheminę sudėtį ir energinę vertę skaičiuojame analogiškai pagal (4.1-4.9) formules. Visų projektuojamų pusgaminių energinės ir maistinės vertės pateiktos 4.5 lentelėje.

4.5 lentelė. Projektuojamų pusgaminių energinė ir maistinė vertė 100 g produkto

Rodiklis	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis
Energinė vertė	144,09 kcal / 602,87 kJ	118,58 kcal / 496,14 kJ	124,22 kcal / 519,74 kJ
Baltymai	14,67 g	19,19 g	19,17 g
Riebalai	8,81 g	4,13 g	4,85 g
Sočiosios riebalų rūgštys	2,32 g	0,66 g	0,76 g
Angliavandeniai	1,52 g	1,17 g	0,97 g
Cukrūs	0,86 g	0,45 g	0,34 g
Druska	1,34 g	0,83 g	0,99 g

Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, kad aštrūs vištienos iešmeliai pasižymi didžiausia energine verte, bet mažiausiu baltymų kiekiu, lyginant su kitomis receptūromis. To priežastis ta, kad 1-ajai receptūrai naudojama viščiukų broilerių šlaunų mėsa be odos, kuri pasižymi didesniu riebalų ir mažesniu baltymų kiekiu, lyginant su vištienos filė. Pirmos receptūros produkte taip pat pastebimas

dvigubai didesnis riebalų ir sočiųjų riebalų rūgščių kiekis. Tuo tarpu tarp pikantiškų vištienos iešmelių ir vištienos iešmelių su žolelėmis didelių maistinės ir energinės vertės skirtumų nepastebėta. Abu pusgaminiai pasižymi ne tik mažesniu angliavandenių kiekiu, bet taip pat ir mažesniu druskos kiekiu, kuris atitinkamai yra 0,83 g ir 0,99 g, kai tuo tarpu pirmos receptūros produkte – 1,34 g. Antroje receptūroje mažesnis druskos kiekis gaunamas dėl to, kad sūrymui ruošti naudojamas sausas mišinys be druskos, o trečioje receptūroje – naudojamas aliejinis prieskonių mišinys su mažesniu druskos kiekiu (10 %) nei kitoms receptūroms.

4.2.3. Produktų ženklimas

Prieš patekdama į rinką kiekviena produkcijos rūšis privalo būti teisingai ženklinama, laikantis Lietuvos Respublikoje galiojančių normatyvinių dokumentų. Ženklimo etiketėje pateikiama visa vartotojui aktuali informacija apie produktą. Remiantis *Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (ES) Nr. 1169/2011* ženklimo etiketėje būtina nurodyti šiuos duomenis [48]:

- 1) maisto produkto pavadinimą;
- 2) sudedamųjų dalių sąrašą;
- 3) alergijas arba netoleravimą sukeliančias medžiagas arba produktus;
- 4) maisto produkto grynąjį kiekį;
- 5) minimalų tinkamumo vartoti terminą arba nuorodą „Tinka vartoti iki ... (data)“;
- 6) visas specialias laikymo ir (arba) vartojimo sąlygas;
- 7) įpakavimo būdą (pvz. „supakuota naudojant apsaugines dujas“);
- 8) įmonės pavadinimą ir adresą;
- 9) kilmės šalį ar kilmės vietą;
- 10) vartojimo instrukciją, jei be jos būtų sudėtinga teisingai vartoti šį maisto produktą;
- 11) maistingumo deklaraciją.

Galiojimo terminus nustato kiekvienas gamintojas individualiai laboratorinių tyrimų metu. Šiame darbe aprašomų marinuotų vištienos iešmelių ženklimo etiketėse bus pateikta informacija, kuri nurodyta 4.6 lentelėje.

4.6 lentelė. Marinuotų vištienos iešmelių ženklimo informacija

<p>I. Aštrūs vištienos iešmeliai</p> <p>Sudėtyje yra vandens. Sudedamosios dalys: viščiukų broilerių šlaunų mėsa be odos (85 %), vanduo, rapsų aliejus, augaliniai riebalai (rapsų, <i>Sal</i> sviestas), druska, cukrus, prieskoniai (paprikos, juodieji pipirai, česnakas, aitrioji paprika), mango vaisių milteliai, kukurūzų krakmolos, rūgštingumą reguliuojančios medžiagos E331, E262, gliukozės sirupas, antioksidantas E301, kvapiosios medžiagos (natūralūs aromatai). Alergenų nėra. Laikymo sąlygos: -2-(+4) °C temperatūroje. Pažeidus pakuotę suvartoti per 24 val., bet ne ilgiau kaip iki vartojimo termino pabaigos. Supakuota naudojant apsaugines dujas. 100 g produkto maistingumas: energinė vertė 144,09 kcal / 602,87 kJ; baltymai 14,67 g; riebalai 8,81 g; iš kurių sočiųjų riebalų rūgščių 2,32 g; angliavandeniai 1,52 g; iš kurių cukrų 0,86 g; druska 1,34 g. Grynasis kiekis: 480 g.</p>
<p>II. Pikantiški vištienos filė iešmeliai</p> <p>Sudėtyje yra vandens. Sudedamosios dalys: viščiukų broilerių filė (85,5 %), vanduo, rapsų aliejus, augaliniai riebalai (rapsų, <i>Sal</i> sviestas), druska, cukrus, prieskoniai (paprikos, pipirai, raudonėliai, imbieras), pievagrybių milteliai, rūgštingumą reguliuojančios medžiagos E331, E262, E500, kvapiosios medžiagos (natūralūs prieskonių ekstraktai). Alergenų nėra. Laikymo sąlygos: -2-(+4) °C temperatūroje. Pažeidus pakuotę suvartoti per 24 val., bet ne ilgiau kaip iki vartojimo termino pabaigos. Supakuota naudojant apsaugines dujas. 100 g produkto maistingumas: energinė vertė 118,58 kcal / 496,14 kJ; baltymai 19,19 g; riebalai 4,13 g; iš kurių sočiųjų riebalų rūgščių 0,66 g; angliavandeniai 1,17 g; iš kurių cukrų 0,45 g; druska 0,83 g. Grynasis kiekis: 480 g.</p>

III. Vištienos filė iešmeliai su žolelėmis

Sudėtyje yra vandens. Sudedamosios dalys: viščiukų broilerių filė (85 %), vanduo, rapsų aliejus, augaliniai riebalai (rapsų, *Sal* sviestas), druska, cukrus, prieskoniai (juodieji pipirai, paprikos, imbieras), prieskoniniai augalai (rozmarinai, bazilikai), rūgštingumą reguliuojančios medžiagos E331, E262, gliukozės sirupas, antioksidantas E301, natūralus česnakų ekstraktas. Alergenų nėra. Laikymo sąlygos: -2-(+4) °C temperatūroje. Pažeidus pakuotę suvartoti per 24 val., bet ne ilgiau kaip iki vartojimo termino pabaigos. Supakuota naudojant apsaugines dujas. 100 g produkto maistingumas: energinė vertė 124,22 kcal / 519,74 kJ; baltymai 19,17 g; riebalai 4,84 g; iš kurių sočiųjų riebalų rūgščių 0,76 g; angliavandeniai 0,97 g; iš kurių cukrų 0,34 g; druska 0,99 g. Grynasis kiekis: 480 g.

Be šios ženklavimo informacijos etiketėse taip pat bus pateikta vištienos iešmelių vartojimo instrukcija, kadangi šiuos pusgaminius galima vartoti tik po terminio apdorojimo. *Vartojimo instrukcija*: išimkite produktą iš pakuotės ir pasirinkite Jums patogiausią kepimo būdą:

- 1) Įkaitinkite orkaitę iki 180 °C laipsnių. Vištienos iešmelius kepimo inde arba ant grotelių išdėliokite vienu sluoksniu. Naudojant vėjelio ar grilio funkcijas kepkite apie 15 minučių. Nenaudojant papildomų orkaitės funkcijų, produktas iškeps maždaug per 20 minučių;
- 2) Kepkite vištienos iešmelius ant grilio (naudojant groteles) arba keptuvėje apie 10-15 minučių, periodiškai apverčiant, kad produktas tolygiai apkeptų iš visų pusių. Svarbu gerai iškepti – iškepto produkto vidaus temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 75 °C.

4.3. Žaliavų ir technologinių schemų parinkimas**4.3.1. Žaliavų parinkimas**

Šviežia paukštiena yra mėsos žaliava turinti daug baltymų, didelę maistinę vertę ir gerą skonį. Be to, paukštienoje yra mažiau riebalų ir cholesterolio nei raudonoje mėsoje, todėl ši mėsos rūšis tampa vis populiarenesnė tarp vartotojų ir prisideda prie padidėjusio jos suvartojimo pastaraisiais dešimtmečiais. Tačiau dėl savo biologinės sudėties šviežia paukštiena yra greitai gendantis produktas, o jos tinkamumo vartoti terminą ir šviežumą labiausiai lemia tokie veiksniai, kaip laikymo temperatūra, pakavimo sąlygos, endogeniniai fermentai, drėgmė, šviesa ir mikroorganizmai. Paukštienos produktų gedimas dėl mikroorganizmų veiklos ir lipidų oksidacijos gali sukelti didelius ekonominius nuostolius, todėl paukštinkystės pramonei nepaprastai svarbu taikyti veiksmingus konservavimo metodus, kad būtų pratęstas paukštienos produktų galiojimo laikas [52].

Marinuotų vištienos iešmelių gamybai, kaip pagrindinė žaliava bus naudojama vištiena, t. y. vištienos filė ir viščiukų broilerių šlaunų mėsa be odos. Taip pat bus naudojami sausi sūrymo mišiniai, geriamasis vanduo, aliejiniai prieskonių mišiniai bei tam tikri maisto priedai, pasižymintys mėsa minkštinančiomis ir šviežumą prailginančiomis savybėmis.

Vištiena dėl savo sudėties pasižymi labai geromis maistinėmis savybėmis ir yra svarbus visaverčių baltymų šaltinis žmonių mityboje. Joje yra daug raumeninio audinio ir žmogaus organizmui būtinų nepakeičiamų amino rūgščių (valino, leucino, lizino, metionino, triptofano, fenilalanino, treonino), kurios skatina ląstelių atsinaujinimą. Vištienoje yra daug baltymų (nuo 18 iki 21 proc.) – iki 10 proc. daugiau nei kiaulienoje, ir mažai riebalų (nuo 9 iki 18 proc.) – net iki 40 proc. mažiau negu kiaulienoje. Baltymų kiekiu vištiena prilygsta jautienai. Vištienoje taip pat gausu vitaminų B6 ir B12, geležies, cinko ir fosforo. Taigi, mitybiniu požiūriu vištiena yra labai vertinga mėsos rūšis, turinti teigiamą poveikį žmogaus organizmui [53].

Gamybai bus naudojama vištienos filė, kuri iš visų vištienos dalių pasižymi didžiausiu baltymų kiekiu. Remiantis Jungtinių Tautų ekonominės Europos Komisijos parengtu *UNECE* standartu „*Chicken Meat Carcasses and Parts*“, vištienos filė yra gaunama dalinant vištienos krūtinę į dvi maždaug vienodas dalis pagal krūtinkaulio centrą, išpjaunant krūtinkaulį, šonkaulius bei nugarinę. Šonkaulių mėsa, kaulai ir oda yra pašalinami. Šiek tiek mažesniu baltymų ir didesniu riebalų kiekiu pasižymi viščiukų broilerių šlaunų mėsa. Šlaunų mėsa gaunama pjaunant visą koją ties blauzdikaulio ir šlaunikaulio sąnariu. Blauzdikaulis, girnelė, šlaunikaulis, oda ir beveik visi matomi riebalai yra pašalinami. Tokiu būdu gauta vištienos žaliava gali būti nukreipiama į šviežios mėsos pakavimo skyrių arba naudojama tolimesniam perdirbimui [54].

Visos gamybai naudojamos žaliavos ir medžiagos turi atitikti Lietuvos Respublikoje ir Europos Sąjungoje galiojančių teisės aktų, higienos bei maisto saugos reikalavimus. Marinuotų vištienos iešmelių gamybai bus naudojama iš anksto paruošta ir iškaulinta šviežia vištiena, atitinkanti *Mėsos ir paukštienos šviežumo įvertinimo techniniame reglamente* nurodytus juslinius rodiklius, t. y. švari, be matomų pašalinių priemaišų, pašalinių kvapų, kraujosruvų bei kraujo likučių. Šviežios paukštienos pH vertės turi svyruoti 5,6-6,2 ribose. Paukštiena turi būti tvarkoma taip, kad ji nebūtų užteršta arba kad tarša būtų kuo mažesnė. Dėl to maisto tvarkymo subjektai pirmiausia turi užtikrinti, kad gamybai naudojama šviežia vištiena būtų atšaldyta ir laikoma ne žemesnėje kaip $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ir ne aukštesnėje kaip $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Šias temperatūros sąlygas būtina išlaikyti visą žaliavų sandėliavimo laiką [55].

Visi mėsos pusgaminiai turi būti gaminami pagal maisto produktų gamybos technologines instrukcijas ir bendras maisto produktų higienos taisykles, laikantis *Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 853/2004*, nustatančio konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus [56]. Produkto saugumui užtikrinti, gamybai naudojamos žaliavos taip pat yra griežtai kontroliuojamos pagal jas reglamentuojančių įstatymų reikalavimus. Siekiant išvengti per maistą plintančių ligų, be pirminių vertinamų rodiklių labai svarbu kontroliuoti žaliavų mikrobiologinį užterštumą. Maisto produktai neturėtų kelti rizikos žmonių sveikatai, todėl žaliavose esantys mikroorganizmai negali viršyti *Komisijos reglamente (EB) Nr. 2073/2005* nustatytų ribinių reikšmių. Broilerių skerdenoms keliami mikrobiologiniai reikalavimai, kriterijaus taikymo etapai ir veiksmai gavus nepatenkinamus rezultatus pateikti 4.7 lentelėje.

4.7 lentelė. Broilerių skerdenoms keliami mikrobiologiniai reikalavimai [46]

Žaliava	Mikroorganizmai	Mėginių ėmimo planas		Ribos		Analizės pamatinis metodas	Kriterijaus taikymo etapas	Veiksmai gavus nepatenkinamus rezultatus
		n	c	m	M			
Broilerių skerdenos	<i>Salmonella</i>	50	7	Nėra 25 g sudėtiniame kaklo odos mėginyje		EN/ISO 6579	Skerdenos po atšaldymo	Skerdimo higienos gerinimas ir proceso kontrolės, gyvūnų kilmės ir biosaugumo priemonių kilmės ūkiuose peržiūra

Siekiant, kad į rinką patektų tik saugūs ir kokybiški produktai, be mikrobiologinių rodiklių mėsos žaliavoje yra tikrinami tam tikri teršalai, pesticidų likučiai bei radioaktyviosios medžiagos. Vištienos žaliavų kokybę projektuojamame ceche užtikrina šalia esantis šviežios mėsos išpjaujimo skyrius. Paukštienoje aptinkami pesticidų likučiai negali viršyti didžiausių leistinų koncentracijų nurodytų *Komisijos Reglamente Nr. 839/2008* [57]. Paukštienos žaliavoje taip pat gali būti aptinkami tokie

teršalai, kaip dioksinai ir polichlorinti bifenilai (PCB), kurie dėl jų keliamo pavojaus yra griežtai ribojami ir negali viršyti didžiausių leistinų koncentracijų, kurias nustato *Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006*. Didžiausi leistini šių teršalų kiekiai paukštienoje pateikti 4.8 lentelėje.

4.8 lentelė. Didžiausios leistinos dioksinų ir PCB koncentracijos paukštienoje [58]

Žaliava	Didžiausia leistina koncentracija	
	Dioksinų suma (PSOPCDD/F-TEQ)	Dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma (PSOPCDD/F-PCB-TEQ)
Paukščių mėsa	2,0 pg/g riebalų ¹	4,0 pg/g riebalų ¹

Remiantis tuo pačiu *Komisijos reglamentu (EB) Nr. 1881/2006* paukštienoje yra ribojami ir sunkiųjų metalų kiekiai. Iš sunkiųjų metalų patys pavojingiausi yra švinas, kadmio ir gyvsidabris, nes jie pasižymi stipriu toksiniu poveikiu ir nepriklauso prie gyviesiems organizmams būtinų elementų. Didžiausios šių metalų leistinos koncentracijos pateiktos 4.9 lentelėje.

4.9 lentelė. Didžiausios leistinos metalų koncentracijos paukštienoje [58]

Žaliava	Metalai	Didžiausia leistina koncentracija (mg/kg drėgno produkto svorio)
Paukštiena	Švinas	0,10
	Kadmio	0,05

Didžiausius po branduolinės ar radiologinės avarijos radioaktyviojo užterštumo lygius paukštienoje nustato *Tarybos reglamentas (Euratomas) 2016/52*. Didžiausi leistini užterštumo lygiai paukštienoje pateikti 4.10 lentelėje.

4.10 lentelė. Paukštienai leidžiami didžiausi radiacinės taršos lygiai [59]

Izotopų grupė	Bq/kg
Stroncio izotopų, visų pirma Sr-90, suma	750
Jodo izotopų, visų pirma I-131, suma	2000
Plutonio ir transplutonio elementų alfa spinduliuotės izotopų, visų pirma Pu-239 ir Am-241, suma	80
Visų kitų nuklidų, kurių pusėjimo trukmė ilgesnė nei 10 dienų, visų pirma Cs-134 ir Cs-137, suma ²	1250

Marinuotų vištienos iešmelių gamybai be pagrindinės vištienos žaliavos bus naudojamas sūrymas, kurio ruošimui bus reikalingas geriamasis vanduo. Maisto perdirbimo įmonės turi užtikrinti, kad gamybai ir kitoms reikmėms, tokioms kaip įrengimų ir patalpų plovimas bei darbuotojų higienos palaikymas, naudojamas vanduo atitiktų geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nurodytus *HN 24:2017*. Vienas iš svarbiausių vandens saugos reikalavimų yra mikrobiologiniai rodikliai, kurie pateikti 4.11 lentelėje. Be mikrobiologinių rodiklių, higienos normoje *HN 24:2017* geriamajam vandeniui nustatyti ir toksiniai (cheminiai) rodikliai bei jų ribinės vertės, kurios taip pat negali būti viršytos.

¹ Didžiausia leistina koncentracija netaikoma maisto produktams, kurių sudėtyje yra < 1 % riebalų.

² Anglis-14, tritis ir kalis-40 neįtraukti į šią grupę.

4.11 lentelė. Geriamojo vandens mikrobiologiniai rodikliai [60]

Rodiklio pavadinimas	Mėginio tūris, ml	Ribinis mikroorganizmų skaičius
Žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>)	100	0
Žarniniai enterokokai	100	0

— Priedai, prieskoniai, marinatai

Zartessa EU – tai daigafunkcinis miltelių pavidalo mišinys (be fosfatų) su šviežumą prailginančiais maisto priedais, skirtas naudoti įvairių paukštienos pusgaminių gamyboje. Sudėtis: druska (40 %), rūgštingumą reguliuojančios medžiagos: E331, E262, gliukozės sirupas, antioksidantas E301. Naudojimo norma: 15 g/kg sauso mišinio ir 100 g/kg vandens.

Zartessa RU 302 BP – tai daigafunkcinis miltelių pavidalo mišinys, kuris kaip ir prieš tai minėtas mišinys taip pat naudojamas įvairių paukštienos pusgaminių gamyboje. Be druskos, be fosfatų. Sudėtis: rūgštingumą reguliuojančios medžiagos: E331, E262, E500, cukrus (9 %). Naudojimo norma: 10 g/kg sauso mišinio ir 100 g/kg vandens.

Mariclean „Mango-Chili“ – aliejinis prieskonių mišinys su ryškiu mango aromatu, įvairiems mėsos, paukštienos pusgaminiams. Naudojimo norma: rekomenduojama 60-70 g/kg. Sudėtis: rapsų aliejus, augaliniai riebalai (rapsų, *Sal* sviestas), valgomoji jūros druska (16 %), cukrus, prieskoniai (paprikos, juodieji pipirai, česnakas, aitrioji paprika), mango vaisių milteliai, kukurūzų krakmolai, kvapiosios medžiagos (natūralūs aromatai).

Mariclean „Rot-Pikant“ – kvapnus aliejinis prieskonių mišinys su pipirais ir paprika įvairių paukštienos pusgaminių marinavimui. Naudojimo norma: 60-70 g/kg. Sudėtis: augalinis rapsų aliejus, augaliniai riebalai (rapsų, *Sal* sviestas), prieskoniai (paprikos, juodieji pipirai, raudonėliai, imbieras), jūros druska (16 %), cukrus, pievagrybių milteliai, kvapiosios medžiagos (natūralūs prieskonių ekstraktai).

Mariclean „Provence“ – aliejinis prieskonių mišinys su žolelėmis įvairių mėsos, paukštienos pusgaminių marinavimui. Naudojimo norma: 60-70 g/kg mišinio. Sudėtis: augalinis aliejus (rapsų), augaliniai riebalai (rapsų, *Sal* sviestas), prieskoniai (juodieji pipirai, paprikos, imbieras), jūros druska (10 %), cukrus, prieskoniniai augalai (rozmarinai, bazilikai), natūralus česnakų ekstraktas.

Mariclean – tai nauji prieskoniniai aliejiniai marinatai tik iš natūralių kokybiškų produktų. Marinatai sufasuoti plastikiniuose (PP) kibirėliuose po 3,5 kg. Tinkamumo vartoti trukmė: 12 mėnesių originalioje, nepažeistoje pakuotėje. Oro drėgmė laikymo metu negali būti didesnė kaip 75 %. Produktai atitinka Europos Sąjungos teisės aktus ir Lietuvos higienos normas, taip pat *ES reglamentu Nr.1829/2003 ir 1830/2003* reikalavimus. Šiuose marinatuose nėra alergenų [50].



4.1 pav. Gamybai naudojami aliejiniai marinatai: a) Mariclean „Mango-Chili“; b) Mariclean „Rot-Pikant“; c) Mariclean „Provence“

Druska – kristalinis produktas, kurį sudaro daugiausia natrio chloridas. Druska gali būti gaunama iš jūros, požeminių akmens druskos nuosėdų arba iš natūralaus sūrymo. NaCl kiekis maistinėje druskoje turi būti ne mažesnis kaip 97 %. Likusią dalį sudaro antriniai produktai, tokie kaip kalcio, kalio, magnio ir natrio sulfatai, karbonatai, bromidai bei kalcio, kalio ir magnio chloridai. Priklausomai nuo kilmės ir gamybos būdo druskoje gali būti aptinkami natūralūs teršalai. Vario kiekis maistinėje druskoje neturėtų viršyti 2 mg/kg (išreiškiant Cu) [61].

Gliukozės sirupas – išvalytas ir koncentruotas maistinių sacharidų, gautų iš krakmolo ir (arba) inulino, vandeninis tirpalas, kuriame yra: sausųjų medžiagų – ne mažiau kaip 70 proc. masės, gliukozės ekvivalento (D-gliukozės) – ne mažiau kaip 20 proc. sausųjų medžiagų masės, sulfatinių pelenų – ne daugiau kaip 1,0 proc. sausųjų medžiagų masės [62].

Cukrus – išvalyta ir kristalizuota aukštos prekinės kokybės sacharozė, kurios savybės yra: poliarizacija – ne mažesnė kaip 99,7 °Z, invertuotojo cukraus – ne daugiau kaip 0,04 proc. masės, nuodžiūvis – ne didesnis kaip 0,06 proc. masės [62].

Kukurūzų krakmolai – tai krakmolai, kuris gaunamas iš kukurūzų grūdų endospremo. Maisto pramonėje naudojamas kaip sukibimą mažinanti medžiaga ar tirštiklis. Kukurūzų krakmolai yra toks pat svarbus, kaip ir bet kuris kitas maisto pramonėje naudojamas krakmolai. Kukurūzų krakmolai gali išlaikyti drėgmės kiekį, užkirsti kelią kristalų augimui iš cukrų bei padidinti sultingumą [63].

Kvapiosios medžiagos – tai produktai patys savaime neskirti vartoti, kurių dedama į maistą siekiant suteikti jam kvapą ir skonį arba juos modifikuoti. Kvapiosios medžiagos pagrindas – tam tikra cheminė medžiaga, turinti aromatinių savybių. Taip pat yra ir natūralių kvapiųjų medžiagų, kurios gaunamos taikant tinkamus fizinius, fermentacijos ar mikrobiologinius procesus iš augalinių, gyvūninės arba mikrobiologinės kilmės žaliavos arba jų produktų, apdorotų vienu ar keliais tradiciniais maisto gamybos būdais, kad būtų tinkami žmonėms vartoti [64].

Rapsų aliejus – tai sudėtinis riebalų rūgščių mišinys ir vienas iš svarbiausių aliejų pasaulinėje riebalų rinkoje, pasižymintis didele maistine verte ir turintis daug bioaktyvių junginių, tokių kaip tokoferoliai, steroliai ir polifenoliai. Rapsų aliejuje daugiausia yra triacilglicerolių (apie 99 %) ir smulkių komponentų, tokių kaip mono- ir diacilgliceroliai, fosfolipidai, steroliai ir laisvosios riebalų rūgštys (turinčios amfifilinį pobūdį) [65]. Leidžiamas priemaišų kiekis: ne daugiau kaip 2 % eruko rūgšties. Rapsų aliejus išgaunamas iš įvairių sėklų, kuriose yra žemas eruko rūgšties kiekis [66].

Sal sviestas – tai augalinis sviestas, kuris taip pat žinomas kaip *Šorėjos* sviestas ir išgaunamas iš salmedžio (*Shorea Robusta*) vaisių Indijoje. Sviestas išgaunamas iš vaisių sėklų, perdirbamas ir rafinuojamas. Gaunami beveik balti arba šviesiai geltoni pusiau kieti riebalai, kuriems būdingas neutralus kvapas ir tanki, lygi tekstūra. Chemiškai jis yra panašus į kakavos sviestą, tačiau dėl vienodos trigliceridų sudėties ir didelio oksidacinio stabilumo gali būti naudojamas didesniais kiekiais stabilioms emulsijoms. Be to, sviesto sudėtyje yra fitosterolių ir terpeno alkoholių, kurie pasižymi priešūždegiminiu ir antioksidaciniu poveikiu [67].

Eruko rūgšties didžiausios leidžiamos koncentracijos yra taikomos aliejams, riebalams ir jų mišiniams, taip pat ir sudėtiniams maisto produktams, į kuriuos pridėta aliejų, riebalų ar jų mišinių. Didžiausia leidžiama eruko rūgšties koncentracija minėtuose produktuose neturi būti didesnė negu 5 proc. bendro riebalų rūgščių kiekio [68]. Remiantis *Komisijos reglamentu (EB) Nr. 1881/2006* augaliniuose aliejuose ir riebaluose yra ribojami švino ir benzo(a)pireno kiekiai: didžiausia leistina

švino koncentracija yra 0,10 mg/kg drėgno produkto svorio, o benzo(a)pireno 2,0 µg/kg drėgno svorio [58]. Riebalams taikomi tie patys radioaktyviojo užterštumo lygiai, kurie pateikti 4.10 lentelėje, o didžiausi leistini dioksinų ir PCB kiekiai pateikti 4.12 lentelėje.

4.12 lentelė. Didžiausi leistini dioksinų ir PCB kiekiai augaliniame aliejuje ir riebaluose [58]

Žaliava	Didžiausia leistina koncentracija	
	Dioksinų suma (PSOPCDD/F-TEQ)	Dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma (PSOPCDD/F-PCB-TEQ)
Augalinis aliejus ir riebalai	0,75 pg/g riebalų	1,5 pg/g riebalų

Prieskoniai – įvairios augalinės dalys, kurios dėl savo savybių nuo seno naudojamos maisto pramonėje kaip dažikliai ar konservantai. Daugelis prieskonių bei jų ekstraktų pasižymi ne tik konservuojančiu poveikiu, bet ir natūraliomis antioksidacinėmis savybėmis, dėl juose esančio didelio fenolinių junginių kiekio. Be to, kai kurie prieskonių ekstraktai pasižymi antibakteriniu, priešgrybeliniu ir antivirusiniu poveikiu, todėl jų panaudojimas maisto produktuose gali būti potenciali alternatyva sintetiniams priedams [69].

Visi prieskoniai yra maisto produktų sudedamieji komponentai, kurie vartojami mažais kiekiais ir neturi didelės mitybinės vertės, todėl jiems leidžiamas didesnis radioaktyvus užterštumas, lyginant su paukštienos žaliava. Prieskoniams leidžiami radiacinės taršos lygiai pateikti 4.13 lentelėje.

4.13 lentelė. Prieskoniams didžiausi leidžiami radiacinės taršos lygiai [59]

Izotopų grupė	Bq/kg
Stroncio izotopų, visų pirma Sr-90, suma	7500
Jodo izotopų, visų pirma I-131, suma	20000
Plutonio ir transplutonio elementų alfa spinduliuotės izotopų, visų pirma Pu-239 ir Am-241, suma	800
Visų kitų nuklidų, kurių pusėjimo trukmė ilgesnė nei 10 dienų, visų pirma Cs-134 ir Cs-137, suma	12500

Raudonoji saldžioji paprika (*Capsicum annuum* L.) – tai būtinų maistinių medžiagų, tokių kaip angliavandeniai, vitaminai ir mineralai, šaltinis. Paprikose gausu fitocheminių medžiagų, daugiausia vitaminų C, A ir E, taip pat skaidulinių medžiagų ir kitų bioaktyvių junginių, tokių kaip karotinoidai, fenoliai ir flavonoidai, kurie pasižymi antioksidaciniu ir priešuždegiminiu poveikiu [70].

Juodieji pipirai (*Piper nigrum* L.) – tai svarbus vaistinis augalas, priklausantis *Piperaceae* šeimai, bei laikomas „prieskonių karaliumi“. Juodieji pipirai yra plačiai vartojami prieskoniai, o jų aštrumą ir skonį lemia lakiųjų aliejų, oleorezinų ir alkaloidų buvimas juose. Pagrindinis juodųjų pipirų alkaloidas yra piperinas [71].

Visi prieskoniai ir prieskoninės žolelės turi būti naudojami, laikantis *Europos Sąjungos reglamento Nr. 1881/2006*, kuriame išdėstytos didžiausios leistinos tam tikrų teršalų koncentracijos maisto produktuose, reikalavimų. Paprikose bei kituose prieskoniniuose augaluose yra ribojama bendra aflatoksinų (aflatoksinų junginiai B1, B2, G1 ir G2) ir aflatoksinų B1 koncentracija, kadangi pastarasis yra pats toksiškiausias. Didžiausios leidžiamos aflatoksinų koncentracijos prieskoniuose pateiktos 4.14 lentelėje.

4.14 lentelė. Didžiausios leidžiamos aflatoksinų koncentracijos prieskoniuose [58]

Prieskoniai	Didžiausia leistina koncentracija (µg/kg)		
	B ₁	B ₁ , B ₂ , G ₁ ir G ₂ suma	M ₁
Paprikos (įskaitant aitriąsias paprikas)	5,0	10,0	-
Juodieji pipirai			
Imbieras			

Česnakas (*Allium sativum* L.) – tai svogūninis daugiamejis augalas, pasižymintis savitu aromatu ir aitriu skoniu. Maisto pramonėje česnakai buvo naudojami kaip kvapiosios medžiagos ar įprasti prieskoniai. Be to, česnakuose yra daug naudingų medžiagų, tokių kaip skaidulos, vitaminai (daugiausia C ir A), mineralai, fitosteroliai ir fenoliai bei organiniai sieros junginiai [72].

Aitrioji paprika (*Capsicum annum*) – tai viena seniausių prieskoninių daržovių, kilusi iš Meksikos, dar kitaip vadinama *Čili* pipirais. Tai plačiausiai naudojami prieskoniai ir pagardai pasaulyje, pasižymintys labai aštriu skoniu. *Čili* pipiruose yra gausu mineralų, vitaminų, amino rūgščių bei fitocheminių medžiagų, būtinų žmogaus sveikatai palaikyti. Aštrų skonį *čili* pipirams suteikia juose esantis alkaloidas – kapsaicinas [73].

Mango vaisių milteliai yra gaminami iš neprinokusių mango (*Mangifera indica* L.) vaisių, kurie ypač paplitę Indijoje. Mangas yra unikalus vaisius turintis didelę maistinę vertę ir naudą sveikatai dėl jame esančių bioaktyvių junginių. Mango vaisiai pasižymi saldžiai rūgščiu skoniu ir yra svarbus mikroelementų, tokių kaip vitaminai ir mineralai, šaltinis. [74].

Raudonėlis (*Origanum vulgare*) – tai augalas, kilęs iš Viduržemio jūros regiono, kuris dar kitaip vadinamas laukiniais mairūnais. Ilgą laiką raudonėlis buvo naudojamas kaip prieskonis ar vaistinis augalas. Nustatyta, kad raudonėliuose gausu geležies, vitaminų, kalcio, vario, magnio ir kitų bioaktyvių junginių, turinčių teigiamą poveikį žmogaus sveikatai [75].

Imbieras (*Zingiber officinale* L.) – tai augalas, kurio šakniastiebyje yra gausu fitocheminių komponentų, tokių kaip zingiberenas, gingeroliai ir šogaoliai. Juose taip pat gausu mineralinių medžiagų bei vitaminų. Būdingą imbiero kvapą daugiausia lemia lakieji junginiai, o pikantišką skonį suteikia jame esantys gingeroliai ir šogaoliai [76].

Pievagrybių milteliai yra gaunami iš džiovintų pievagrybių (*Agaricus bisporus*), kurie yra vieni iš dažniausiai vartojamų grybų pasaulyje. Paprastai grybai yra vitaminų B₁, B₂, niacino, biotino ir vitamino C šaltinis. Atsižvelgiant į tai, kad juose esančių makroelementų sudėtis yra palyginti didelė, jie turi mažai kalorijų ir daug baltymų, taip pat juose yra gausu mineralų ir maistinių skaidulų [77].

Rozmarinas (*Rosmarinus officinalis* L.) – tai aromatingas augalas, priklausantis *Lamiaceae* šeimai, ir kilęs iš Viduržemio jūros regiono. Dėl biologinio aktyvumo, kurį daugiausia lemia lakiųjų ir fenolio junginių buvimas, rozmarino žolė buvo naudojama kaip prieskonis ir natūralus vaistas daugiau nei milijoną metų [75].

Bazilikas (*Ocimum basilicum* L.) – tai populiarus prieskonis, kuris gerai žinomas dėl savo gydomųjų savybių, įskaitant antioksidacinį ir priešuždegiminį poveikį. Džiovinti baziliko lapai pasižymi saldžiu, aromatingu ir šiek tiek aštriu skoniu. Bazilikas laikomas geriausiu iš visų aromatinių žolelių ir yra plačiai naudojamas maisto pramonėje [78].

Maisto priedai – tai medžiagos, kurios paprastai nėra vartojamos kaip atskiras maisto produktas, bet yra tikslingai dedamos į maisto produktus tam tikru technologiniu tikslu, pavyzdžiui, siekiant konservuoti maistą. Maisto priedai gali išlaikyti ar pagerinti tam tikras maisto produktų savybes, tokias kaip šviežumas, skonis, tekstūra ar išvaizda, tačiau jų naudojimas yra pateisinamas tik tuo atveju, kai turi technologinį poreikį, neklaidina vartotojų ir atlieka gerai apibrėžtą technologinę funkciją. Maisto priedai skiriasi savo prigimtimi: vieni yra natūralios medžiagos, kiti gali būti sintetiniai dirbtiniai. [79].

Visi maisto priedai yra naudojami laikantis *Komisijos reglamento (ES) Nr. 231/2012, kuriuo nustatomos Europos Parlamento ir Tarybos reglamento Nr. 1333/2008 II ir III prieduose išvardytų maisto priedų specifikacijos, reikalavimų ir taikomų apribojimų.*

Natrio acetatas (E 262) – tai acto rūgšties natrio druska, bespalvė kristalinė medžiaga, turinti silpną acto rūgšties kvapą. Maisto pramonėje šis maisto priedas naudojamas kaip konservantas, rūgštingumą reguliuojanti priemonė ir kvapioji medžiaga. Šiame maisto priede leidžiamas skruzdžių rūgšties, formiatų ir kitų oksiduojamų medžiagų kiekis ne daugiau kaip 1000 mg/kg, išreiškiant skruzdžių rūgštimi, arseno ne daugiau kaip 3 mg/kg, švino ne daugiau kaip 2 mg/kg ir gyvsidabrio ne daugiau kaip 1 mg/kg [80].

Natrio askorbatas (E 301) – tai askorbo rūgšties natrio druska, kuri pasižymi stipriu antioksidaciniu aktyvumu. Natrio askorbatas maisto pramonėje dažniausiai naudojamas kaip antioksidantas, siekiant pratęsti maisto produktų galiojimo terminą ir užkirsti kelią maisto produktų gedimui, kurį sukelia oksidaciniai procesai. Remiantis Komisijos reglamentu (ES) Nr. 1129/2011 natrio askorbato kiekis mėsos pusgaminiuose nėra ribojamas (*quantum satis*), vadinasi šio priedo galima dėti pagal poreikį [81]. Šiame maisto priede leidžiamas arseno kiekis ne daugiau kaip 3 mg/kg, švino ne daugiau kaip 2 mg/kg, gyvsidabrio ne daugiau kaip 1 mg/kg [80].

Mononatrio citratas (E 331) – tai citrinos rūgšties natrio druska, balti kristaliniai milteliai arba bespalviai kristalai. Maisto pramonėje šis maisto priedas naudojamas kaip rūgštingumą reguliuojanti medžiaga, emulsiklis ar stabilizatorius. Šiame maisto priede leidžiamas oksalatų kiekis ne daugiau kaip 100 mg/kg, išreiškiant oksalo rūgštimi po džiovinimo, o arseno, švino ir gyvsidabrio ne daugiau kaip 1 mg/kg [80].

Natrio karbonatas E 500 – tai natrio ir angliarūgštės druska, bespalviai kristalai arba kristaliniai milteliai. Natrio karbonatas maisto pramonėje gali būti naudojamas kaip stabilizatorius, emulsiklis ar rūgštingumą, lipnumą reguliuojanti medžiaga. Šiame maisto priede leidžiamas arseno kiekis ne daugiau kaip 3 mg/kg, švino ne daugiau kaip 2 mg/kg, gyvsidabrio ne daugiau kaip 1 mg/kg [80].

— Pagalbinės medžiagos

Mediniai iešmeliai. Marinuotų vištienos iešmelių gamybai bus naudojami mediniai 200 mm ilgio iešmeliai, kurių vienas galas yra bukas 3,2 mm skersmens, o kitas smailus. Iešmeliai pagaminti iš Europinės medienos ir atitinka visus jiems keliamus reikalavimus [82].

Pakavimo medžiagos. Marinuotų vištienos iešmelių pakavimui bus naudojami plastikiniai vieno skyriaus indeliai užlydomi plėvele, apsauginės dujos ir skaidri polipropileno (PP) plėvelė. Indelio matmenys 227x178x40 mm, talpa 1000 ml. Indeliai pagaminti iš juodo polipropileno (PP) – chemiškai atsparaus, standaus konstrukcinio plastiko, pasižyminčio geromis dialektrinėmis

savybėmis. Užlydomų indelių iš PP savybės: naudojimo temperatūros nuo -20 °C iki 125 °C, todėl indeliai yra tinkami naudoti mikrobangų krosnelėse. Užlydomi indeliai puikiai tinka ir gaminių šaldymui, jie taip pat yra tinkami vakuuavimui ar pakuoti naudojant apsaugines dujas. Užlydomų indelių puiki prekinė išvaizda, jie yra atsparūs dūžiams, dūriams bei riebalams [83]. Indelių užlydymui bus naudojama vienkartinė skaidri PP plėvelė (227x177 mm). Plėvelės pagamintos iš polipropileno yra tinkamos tiek šaltam, tiek karštam maistui pakuoti [84]. Šiems plastikiniams indeliams ir plėvelei yra taikomi tam tikri cheminių medžiagų apribojimai, kurie pateikti *Komisijos reglamente (ES) Nr. 10/2011* [85]. Visoms medžiagoms ir gaminiams, kurie skirti liestis su maistu, yra taikomi specialieji sveikatos saugos reikalavimai. Cheminės medžiagos, galinčios patekti iš medžiagų ir gaminių į maistą, neturi viršyti kiekio, nurodyto higienos normoje *HN 16:2011* [86].

Plastikinės dėžės, plastikiniai padėklai. Indelių su patalpintais iešmeliais transportavimui nuo iešmelių vėrimo įrenginio iki pakavimo įrenginio bus naudojamos plastikinės perforuotos dėžės ir plaunami plastikiniai Euro padėklai. Pasirinktos dėžės yra pagamintos iš didelio tankio liejamo polietileno, tikslų išmatavimų 600x400x150 mm bei tinkamos sąlyčiui su maistu [87]. Plastikinių Euro padėklų matmenys yra 1200x800x150 mm, maksimali dinaminė apkrova – 1500 kg [88].

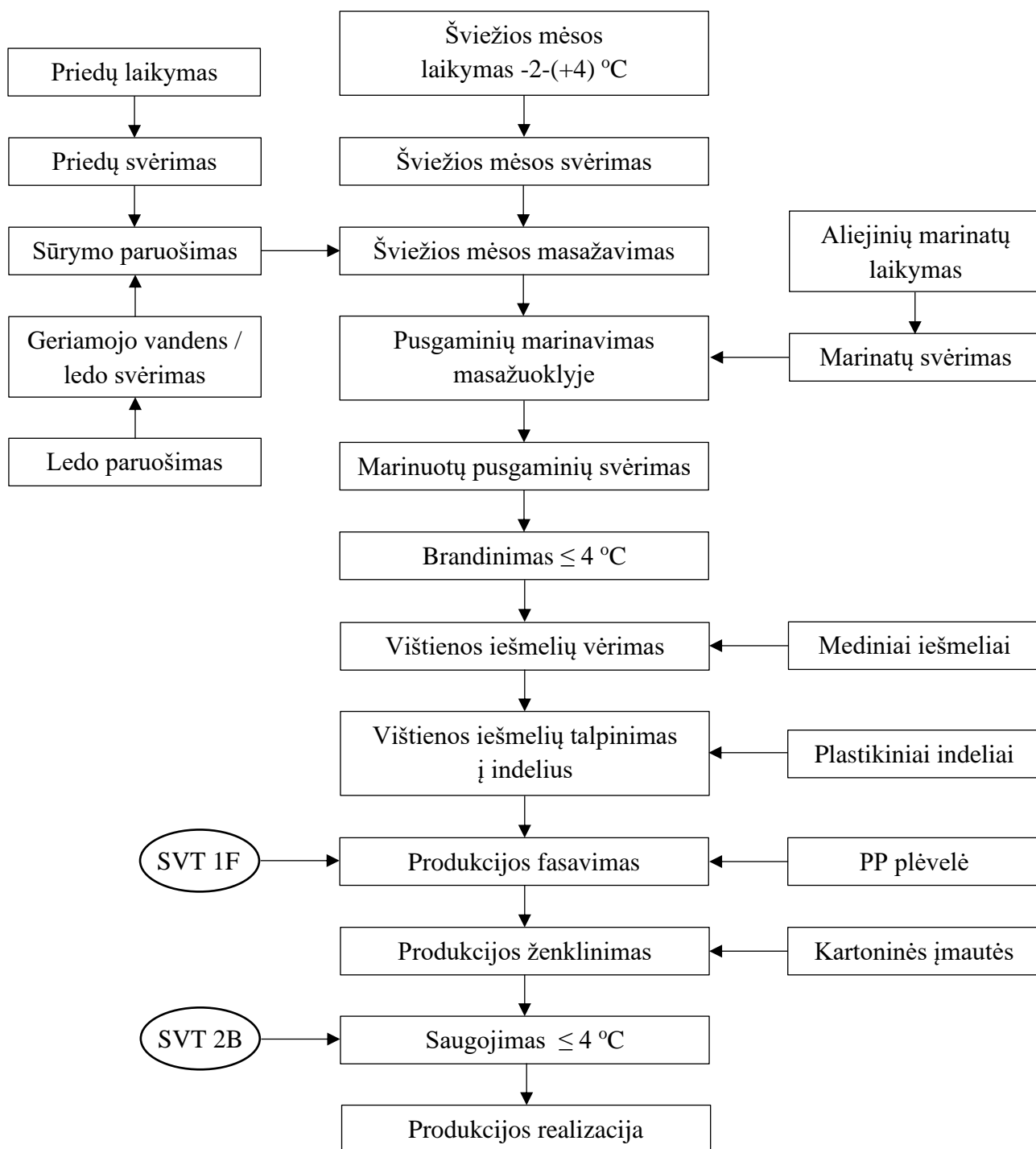
Kartotoninės įmautės, lipdukai. Supakuotų vištienos iešmelių ženklavimui bus naudojamos kartotoninės įmautės su išspausdinta produkto ženklavimo informacija. Kartotoninės įmautės gali būti įvairių išmatavimų, atsižvelgiant į naudojamų indelių matmenis. Šių įmautių dizainas suteikia produktams išskirtinumo, todėl jų panaudojimas yra puikus sprendimas, siekiant sudominti vartotojus bei pritraukti jų dėmesį [89]. Kadangi kartotoninės įmautės užsakinėjamos iš tiekėjų, tai jose nėra informacijos apie tinkamumo vartoti terminą, todėl pakavimo metu papildomam vartojimo trukmės ženklavimui bus reikalingi lipdukai, ant kurių bus išspausdinama likusi informacija [90].

Kartotoninės dėžės. Supakuotų vištienos iešmelių sandėliavimui bus naudojamos 5 sluoksnių BC tipo gofruoto kartono dėžės, kurių matmenys yra 600x400x400 mm, o storis apie 7 mm. BC tipo kartotoninės dėžės yra tvirtiausios ir atspariausios gniuždymui, spaudimui, įvairiems pažeidimams, smūgiams ir kitam išoriniam aplinkos poveikiui. Šio tipo dėžės atlaiko didžiausio svorio siunčiamus ar transportuojamus gaminius ir produkciją. Puikiai tinka krauti ant medinių padėklų (Euro palečių) keletu aukštų [91].

Mediniai Euro padėklai. Kartotoninės dėžės su supakuotais vištienos iešmeliais bus kraunamos ant medinių Euro padėklų EPAL, kurių matmenys 1200x800x144 mm (maksimalus krovinio svoris 1500 kg). Tai standartizuoto dydžio termiškai apdoroti padėklai skirti krovinų gabenimui, sandėliavimui bei prekių eksponavimui. Šie padėklai gaminami iš FSCTM sertifikuotos medienos [92]. Dėžių ant paletės sutvirtinimui bus reikalinga tampri polietileninė plėvelė (450 mm x 230 m, 23 mkr). Apvyniojus paletę kartotoninės dėžės sukrautos viena ant kitos keletu aukštų tampa stabilesnės bei užtikrinamas saugus produkcijos transportavimas. Pakavimo plėvelė taip pat puikiai apsaugo dėžes nuo drėgmės, purvo bei išorinio aplinkos poveikio viso transportavimo metu [91].

Dezinfekavimo priemonės. Įrengimų ir patalpų plovimui bei darbuotojų rankų dezinfekacijai maisto perdirbimo įmonėje naudojamos cheminės medžiagos neturi viršyti *HN 23:2011* nurodytų cheminių medžiagų profesinio poveikio ribinių dydžių [93].

4.3.2. Technolinės schemos parinkimas



4.2 pav. Marinuotų vištienos iešmelių gamybos technologinio proceso srautų diagrama

4.3.3. Technologinio proceso etapų ir operacijų aprašymas

Marinuotų vištienos iešmelių gamybai naudojama vištienos žaliava gaunama iš įmonėje esančio skerdimo skyriaus. Skerdimo skyriuje viščių broilerių skerdimas yra griežtai kontroliuojamas laikantis veterinarės sanitarijos ir higienos reikalavimų. Gautos broilerių skerdenos yra tuoj pat nukreipiamos į išpjaustymo skyrių, kuriame pagal poreikį yra iškaulinamos ir išrūšiuojamos. Iš išpjaustymo skyriaus į gamybinį cechą atvežtą žaliavą priima pusgaminių cecho atsakingas asmuo. Priimant žaliavas tikrinami jų jusliniai rodikliai, temperatūra bei terpės pH. Taip pat žaliavos turi būti švarios, be kaulų skeveldrų, odos likučių, kraujo krešulių, kraujosruvų ar sumušimų. Kvapas turi būti būdingas šviežiai mėsei. Atitinkanti reikalavimus šviežia išpjaustyta ir gamybai paruošta vištienos žaliava nedelsiant nukreipama į žaliavų laikymo šaldytuvą (Nr.8) [2].

Šviežios mėsos laikymas. Siekiant apsaugoti šviežias vištienos žaliavas nuo užteršimo ir prailginti jų tinkamumo vartoti terminą jos laikomos šaldytuve (Nr.8), kuriame palaikoma -2-(+4) °C temperatūra. Ši temperatūra turi būti išlaikoma visą žaliavos sandėliavimo laiką. Remiantis *Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (EB) Nr. 853/2004* ant talpų, kuriose laikomos žaliavos, turi būti užklijuoti lipdukai su partijos numeriu ir išpjaustymo data. Šaldytuve (Nr.8) esančios skirtingos žaliavos turi būti patalpintos taip, kad nesiliestų tarpusavyje, o jų maksimalus sandėliavimo terminas negali būti ilgesnis kaip 3 dienos nuo broilerių paskerdimo [56].

Šviežios mėsos svėrimas. Gamybai naudojamos žaliavos pirmiausia patalpinamos į nerūdijančio plieno vežimėlius (Nr.4) ir pasveriamos platforminės svarstyklės (Nr.6), esančiomis žaliavų laikymo šaldytuve. Žaliavų svėrimas vyksta remiantis pusgaminių receptūromis ir per pamainą planuojamu pagaminti produkto kiekiu. Po žaliavų svėrimo užpildoma pusgaminių technologinė kortelė.

Prieskonių ir priedų laikymas, svėrimas. Gamybai naudojami priedai, prieskoniai bei aliejiniai marinatai yra laikomi tamsioje patalpoje (Nr.1), kurios santykinis oro drėgnis ≤ 75 %. Siekiant išvengti šių receptūrinių komponentų kokybės pablogėjimo, jų laikymo patalpa turi būti sausa ir gerai vėdinama. Tam tikslui joje yra įrengta pakankama pritekamoji ir ištraukiamoji ventiliacija. Ventiliacija apsaugo patalpą nuo drėgmės pertekliaus, pelėsių, dulkių bei bakterijų sankaupų, sumažina kvapų koncentraciją ir kt. [2] Gamybai reikalingi priedai, prieskoniai bei aliejiniai marinatai iš jų laikymo patalpos (Nr.1) yra atvežami į tam skirtą ingredientų svėrimo patalpą. Prieš svėrimą būtina įsitikinti, kad aplinka yra švari ir nuo svarstyklių (Nr.2) kruopščiai nuvalyti kitų priedų ar marinatų likučiai, nes tam tikri komponentai gali būti alergenai. Laikantis technologinių instrukcijų gamyboje naudojami priedai sveriami į suženklintus maišelius, o aliejiniai marinatai – į sandarius indelius. Priedai ir marinatai pasveriami visai pamainai, o jų kiekiai registruojami pusgaminių technologinėje kortelėje. Suženklinti maišeliai bei indeliai patalpinami į vežimėlius (Nr.4) ir pagal poreikį atvežami prie sūrymo maišyklės (Nr.5) ar vakuuminio masažuoklio (Nr.9).

Sūrymo paruošimas. Sūrymas ruošiamas vadovaujantis sūrymo paruošimo technologine instrukcija. Sūrymo paruošimui naudojamas šaltas geriamasis vanduo ir ledas (santykiu 1:1). Pirmiausia pasveriamas reikalingas kiekis šalto vandens ir pripildoma sūrymo maišyklės (Nr.5) talpa. Sekančiame etape į maišyklę suberiamas ir ištirpinamas sausas sūrymo mišinys. Galiausiai suberiamas ledas ir viskas gerai maišoma apie 10 minučių, kol visi komponentai galutinai ištirpsta. Sūrymui ruošti naudojami daugiafunkciniai maltelių pavidalo mišiniai su šviežumą prailginančiais maisto priedais, kurie lengvai tirpsta šaltame vandenyje. Po sūrymo panaudojimo mėsa tampa minkšta ir sultinga, o sūrymas stabiliai laikosi mėsos pusgaminiuose. Labai svarbus aspektas yra

sūrymo temperatūra. Geriausios kokybės sūrymas gaunamas, kai jo temperatūra ne didesnė kaip +2 °C, todėl siekiant palaikyti šią temperatūrą galima reguliuoti pridedamo ledo kiekį. Saugos ir kokybės užtikrinimui, prieš sūrymo ruošimą būtina įsitikinti ar sūrymo maišyklė (Nr.5) švari, be plovimo ar kitų pašalinių medžiagų likučių, kurios galėtų neigiamai paveikti sūrymą.

Mėsos perdirbimo technologijoje sūdymas atlieka pagrindinį vaidmenį formuojant maisto produktų fizikines savybes. Kadangi mėsa pasižymi dideliu biocheminiu ir struktūriniu sudėtingumu, tai sūdant pagerėja produkto tekstūra, skonis bei pailgėja galiojimo laikas. Druskos medžiagų prasiskverbimas, pasiskirstymas ir kaupimasis keičia baltymų būseną ir audinių mikrostruktūrą, vystosi cheminiai procesai, kurių metu sukuriama skonio ir kvapiosios medžiagos bei stabilizuojama produkto spalva. Šių procesų pobūdis yra glaudžiai susijęs su įvairiais žalios mėsos kokybės rodikliais – chemine sudėtimi, audinių morfologija, pH lygiu ir pan. [94]

Šviežios mėsos masažavimas. Kadangi marinuotų vištienos iešmelių gamybai naudojami nedideli mėsos gabalėliai, tai jų apdorojimui sūrymu taikoma masažavimo technologija. Masažavimo metu sūrymas lengviau patenka į raumenis ir tolygiau juose pasiskirsto, nes proceso metu naudojama kinetinė energija, kurios poveikyje atpalaiduojami raumenys, iš dalies suardoma ląstelių struktūra ir pagerinamas membranos pralaidumas. Be šių pokyčių, masažavimo metu taip pat ekstrahuojamas ir aktyvuojamas raumens baltymas – miofibrinas. Šis baltymas hidratuojasi ir tarpląstelinėje erdvėje bei raumens paviršiuje jungiasi į naujas struktūras. Mėsos masažavimo metu susidariusiose išskyrose yra didelė ekstrahuotų baltymų koncentracija, dėl to pagerėja vandens surišimas [95].

Marinuotų vištienos iešmelių gamybai pasvertos žaliavos (vištienos filė ar viščiukų broilerių šlaunų mėsa be odos) patalpinamos į vakuuminį masažuoklį (Nr.9). Tada vežimėliuose esantis sūrymas su šviežumą prailginančiais priedais supilamas į masažuoklio būgną ant žaliavos. Vištienos filė masažuojama lėta eiga 15 minučių, o viščiukų broilerių šlaunų mėsa – 20 minučių, esant 90-95 % vakuumui. Rekomenduojamas būgno apsisukimų skaičius yra 5-9 aps./min. Paprastai masažuojama vakuume, nes jame susidaro mažiau putų ir geriau suyra raumeninio audinio struktūra, todėl pagerėja druskos (NaCl) difuzija. Rekomenduojamas darbo ir poilsio intervalas: darbas – 10 minučių, pauzė – 3 minutės (poilsio fazė reikalinga tam, kad mėsa atvėstų). Nesilaikant šios rekomendacijos, t. y. esant per trumpai poilsio trukmei, dalis baltymų gali denatūruoti dėl didelio išsiskiriančios šilumos kiekio bei atsirasti putų. Be to, bendra masažavimo trukmė negali būti per ilga, nes padidėja mikrobiologinė tarša, o įrengimas naudojamas neracionaliai. Viso proceso metu masažuoklio (Nr.9) būgne būtina palaikyti žemą temperatūrą, nes tada geriau brinksta ir tirpsta mėsoje esantis miofibrinas. Optimaliausia mėsos temperatūra masažavimo metu yra 0-2 °C, kadangi esant šiai temperatūrai baltymai geriausiai suriša vandenį, o taip pat labai sulėtėja nepageidaujamos mikrofloros augimas. Masažuojant aukštesnėje negu 5 °C temperatūroje, ženkliai padaugėja mikroorganizmų, skatinančių mėsos gedimą, atsiranda nepageidaujamas skonio pakitimas bei gali sutrumpėti būsimo produkto galiojimo terminas. Masažavimas baigiamas, kai sūrymas pakankamai gerai susigėręs į mėsą [2,95].

Pusgaminių marinavimas. Baigus mėsos minkštinimo procesą, toliau seka jos marinavimas aliejiniais prieskonių mišiniais, kurie jau yra paruošti naudojimui. Gamybai naudojami aliejiniai marinatai pagaminti tik iš natūralių, kokybiškų produktų, juose nėra konservantų, pridėtinių skonio stipriklių, sintetinių aromatų, mielių ekstraktų, sukietintų (hidrintų) riebalų, palmių riebalų, laktozės bei alergenu. Aliejinis marinatas supilamas į vakuuminį masažuoklį (Nr.9), kuriame po apdorojimo sūrymu yra likusi vištienos žaliava ir maišoma apie 5 minutes, kol marinatas pasiskirsto po visą mėsos

paviršių. Gaminant marinuotą mėsą, ypač svarbu kruopščiai laikytis visų higienos reikalavimų, kad būtų užtikrinamas mažas pradinis mikrobiologinis užterštumas.

Marinavimas apibrėžiamas kaip žalios mėsos apdorojimas įvairiais ingredientais, įskaitant aliejų, druską, cukrų, žoleles, prieskonius, aromato komponentus bei kitus priedus. Šis metodas paprastai taikomas siekiant pagerinti mėsos juslines savybes, tokias kaip tekstūra, skonis ir sultingumas, kartu prailginant jos galiojimo terminą. Druska į vištienos apdorojimo mišinį įtraukta, nes pasižymi konservuojančiu ir antimikrobiniu poveikiu bei dalyvauja skonio formavimosi procese. Tuo tarpu prieskoninės žolelės ir tam tikri prieskoniai yra žinomi kaip natūralūs antioksidantai bei puikūs polifenolių šaltiniai, kurie gali slopinti marinuotos mėsos lipidų oksidacijos procesus ir apsaugoti nuo mikrobino gedimo. Taigi, marinatai yra vieni iš svarbiausių veiksnių, turinčių įtakos galutinio marinuoto produkto kokybei [96].

Brandinimas. Baigus marinavimą masažuoklyje (Nr.9) vištienos pusgaminiai iškraunami į nerūdijančio plieno vežimėlius (Nr.4), pasveriami platforminėmis svarstyklėmis (Nr.6) ir užpildoma jų technologinė kortelė. Tada vežimėliai (Nr.4) su marinuota žaliava nukreipiami į brandinimo patalpą (Nr.10), kurioje palaikoma ≤ 4 °C temperatūra. Brandinimas trunka apie 2 valandas. Šis procesas reikalingas tam, kad aktyvuotųsi mėsos baltymai ir susigertų dalis marinato, nes kitu atveju veriant iešmelius mėsos gabalėliai gali slysti nuo iešmelių.

Iešmelių vėrimas. Po brandinimo marinuoti vištienos pusgaminiai atvežami prie iešmelių vėrimo įrenginio (Nr.11). Proceso pradžioje marinuota vištienos žaliava yra suspaudžiama į tam skirtas mėsos formavimo talpas. Vėliau į šias talpas įrenginys automatiškai susmeigia medinius iešmelius ir išpjausto pageidaujamų matmenų vištienos iešmelius. Suverti ir išpjaustyti vištienos iešmeliai yra išdėliojami į juodus plastikinius vieno skyriaus indelius. Šie indeliai su iešmeliais talpinami į plastikines dėžes, kurios kraunamos ant plastikinių Euro padėklų (Nr.13) ir transportuojamos prie pakavimo įrenginio (Nr.14) kontroliniam svėrimui bei plėvelės užlydymui ant indelių.

Produkcijos fasavimas. Pirmiausia pusgaminų fasavimo linijos pradžioje vykdomas kontrolinis svėrimas. Tam tikslui indeliai su iešmeliais dėliojami ant pakavimo įrenginio (Nr.14) konvejerio juostos. Judant šiai juostai kiekvienas indelis su iešmeliais yra automatiškai pasveriamas ir turi atitikti fiksuotą svorį, kuris yra 480 g. Pakuojant fiksuoto svorio produktus galima 2 % paklaida. Esant didesniems neatitikimams, vištienos iešmeliai nukreipiami svorio pakoregavimui. Tuo tarpu indeliai, atitinkantys fiksuotą svorį, toliau judant konvejerio juostai, yra pripildomi apsauginių dujų ir ant jų užlydoma skaidri PP plėvelė. Fasavimo linijos pabaigoje yra įmontuotas X-ray įrenginys (Nr.15), kuriuo tikrinama visa sufasuota produkcija, siekiant įsitikinti, kad į produktą nepateko pašalinių priemonių, tokių kaip stiklas, keramika, akmenys ir pan., kurių negali atpažinti metalo detektorius.

Viena iš pagrindinių maisto produktų fasavimo funkcijų yra jų galiojimo termino prailginimas. Taip pat svarbu tai, kad sufasuoti produktai išsaugo maistinę vertę, nepraranda estetinės išvaizdos, išlaiko organoleptines savybes bei yra apsaugoti nuo galimo aplinkos užteršimo. Vištienos pusgaminų fasavimas yra vienas iš dažniausiai naudojamų būdų išsaugoti ir prailginti jų šviežumą, kontroliuojant mikrobinius ir cheminius pakitimus [97].

Marinuoti vištienos iešmeliai yra fasuojami į modifikuotos atmosferos pakuotę (MAP), kurioje esantis oras pakeičiamas į deguonies, azoto ir anglies dioksido dujų mišinį. Azotas yra inertinės dujos, kurios kartu su antimikrobiškai aktyviomis dujomis, tokiomis kaip anglies dioksidas, įterpiamos į

supakuotą maisto produktą, siekiant pratęsti jo galiojimo laiką. Naudojamas dujų mišinys O₂ – 70 %, CO₂ – 20 %, N₂ – 10 %. Leistini koncentracijų ribų svyravimai: CO₂ (konservuojančios dujos) pakuotėje po supakavimo turi būti ne mažiau 16 % ir gali siekti 30 %, O₂ (spalvą stabilizuojančios dujos) pakuotėje po supakavimo turi būti ne mažiau kaip 60 %. Toks dujų santykis efektyviai slopina maisto produktų mikrobinių gedimą, prailgina šviežumą bei galiojimo terminą. Ši technologija taip pat yra nebrangi, lengvai pritaikoma ir tinkama daugybei pakavimo įrenginių bei gamybos vietų [2,98].

Ženklinimas. Sufasuoti ir patikrinti nuo priemaišų vištienos iešmeliai yra ženklinami rankiniu būdu naudojant kartonines įmautes. Ant įmaučių jau būna išspausdinta visa produkto ženklavimo informacija, išskyrus vartojimo trukmę, kuri kiekvieno fasavimo metu papildomai išspausdinama ant tam skirtų lipdukų. Lipdukai su vartojimo trukme bei pagaminimo data ženklavimo metu užklijuojami ant kartoninių įmaučių. Visi tiekiami į rinką mėsos pusgaminiai yra ženklinami pagal *Europos komisijos (EU) reglamento Nr. 1169/2011* reikalavimus. Suženklinti vištienos pusgaminiai talpinami į kartotines dėžes, kurios sukraunamos ant medinių Euro padėklų (Nr.16) ir transportuojamos į gatavos produkcijos sandėlį (Nr.17) saugojimui bei realizacijai.

Saugojimas, realizacija. Naudojant apsaugines dujas supakuoti vištienos iešmeliai yra laikomi gatavos produkcijos sandėlyje (Nr.17), kuriame palaikoma ne aukštesnė kaip 4 °C temperatūra. Laikymo trukmė nustatoma pagal cheminius, mikrobiologinius tyrimus. Kadangi vištienos iešmeliuose yra didelis drėgmės kiekis ir daug maistinių medžiagų, o tai yra palanki terpė nepageidaujamų mikroorganizmų vystymuisi, todėl siekiant išvengti jų sukeliama mikrobinių gedimų būtina palaikyti tinkamą sandėliavimo režimą ir produkciją laikyti tik nustatytą terminą. Marinuotų vištienos iešmelių galiojimo trukmė nuo gamybos proceso pabaigos – 10 dienų. Pačioje įmonėje šių produktų sandėliavimo trukmė rekomenduojama ne ilgesnė kaip 1/3 vartojimo trukmės, todėl praėjus šiam laikotarpiui gaminius būtina realizuoti [99].

4.4. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimai

4.4.1. Žaliavų skaičiavimai

Projektuojama gamybos apimtis – 2 tonos marinuotų vištienos iešmelių per pamainą: aštrių vištienos iešmelių – 400 kg, pikantiškų – 900 kg, su žolelėmis – 700 kg. Skaičiavimai atliekami pagal receptūras, kurios pateiktos 4.15, 4.16 ir 4.17 lentelėse. Skaičiavimuose įvertinami gamybos nuostoliai, kurie sudaro 0,05 %.

4.15 lentelė. Aštrių vištienos iešmelių receptūra

Žaliava	Kiekis, kg	Žaliavos kiekis reikalingas 0,4 t/pamainą, kg
Vištienos šlaunų mėsa be odos	100,00	340,60
Viso:	100,00	340,60
Priedai ir prieskoniniai, 100-ui kg žaliavos	Kiekis, kg	Žaliavų kiekis reikalingas 0,4 t/pamainą, kg
Vanduo / ledas	10,00	34,06
Zartessa EU	1,50	5,10
Mariclean „Mango-Chili“	6,00	20,44
Viso:	17,50	59,60
Iš viso:	117,50	400,20

4.16 lentelė. Pikantiškų vištienos iešmelių receptūra

Žaliava	Kiekis, kg	Žaliavos kiekis reikalingas 0,9 t/pamainą, kg
Vištienos filė	100,00	769,62
Viso:	100,00	769,62
Priedai ir prieskoniai, 100-ui kg žaliavos	Kiekis, kg	Žaliavų kiekis reikalingas 0,9 t/pamainą, kg
Vanduo / ledas	10,00	76,95
Zartessa RU 302 BP	1,00	7,70
Mariclean „Rot-Pikant“	6,00	46,18
Viso:	17,00	130,84
Iš viso:	117,00	900,45

4.17 lentelė. Vištienos iešmelių su žolelėmis receptūra

Žaliava	Kiekis, kg	Žaliavos kiekis reikalingas 0,7 t/pamainą, kg
Vištienos filė	100,00	596,04
Viso:	100,00	596,04
Priedai ir prieskoniai, 100-ui kg žaliavos	Kiekis, kg	Žaliavų kiekis reikalingas 0,7 t/pamainą, kg
Vanduo / ledas	10,00	59,60
Zartessa EU	1,50	8,95
Mariclean „Provense“	6,00	35,76
Viso:	17,50	104,30
Iš viso:	117,50	700,35

Pirmiausia skaičiuojamas žaliavų kiekis reikalingas 1-os receptūros vištienos iešmeliams pagaminti. **Visų** žaliavų kiekis, reikalingas 0,4 t/pamainą produkto kiekiui pagaminti, apskaičiuojamas pagal (4.10) formulę:

$$A = \frac{B}{z} \cdot 100, kg \quad (4.10)$$

Čia: A – bendras pagrindinės žaliavos kiekis reikalingas produktui pagaminti, kg per pamainą; B – produkto kiekis, kurį reikia pagaminti per pamainą, kg; z – paruošto produkto išeiga nuo visos žaliavos masės, %.

$$A = \frac{400}{99,95} \cdot 100 = 400,2 kg$$

Pagrindinės žaliavos kiekis pagal atskiras rūšis reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, apskaičiuojamas pagal (4.11) formulę:

$$D = \frac{A \cdot p}{117,5}, kg \quad (4.11)$$

Čia: D – vienos žaliavos rūšies kiekis, sunaudojamas produktui pagaminti per pamainą, kg; p – sąnaudų norma / 100 kg pagrindinės žaliavos per pamainą, kg.

$$D = \frac{400,2 \cdot 100}{117,5} = 340,6 \text{ kg}$$

Vandens, priedų ir aliejinių marinatų kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, apskaičiuojamas pagal (4.12) formulę:

$$C = \frac{A \cdot p}{117,5}, \text{ kg} \quad (4.12)$$

Čia: C – vandens, priedų ar aliejinių marinatų kiekis, sunaudojamas produktui pagaminti per pamainą, kg; p – priedų sąnaudų norma / 100 kg pagrindinės žaliavos per pamainą, kg.

$$C_{\text{vandens/ledo}} = \frac{400 \cdot 10}{117,5} = 34,06 \text{ kg}$$

Likusių priedų ar aliejinių marinatų kiekiai apskaičiuojami analogiškai pagal (4.12) formulę.

Žaliavų kiekis, reikalingas pagaminti kitų receptūrų vištienos iešmeliams, apskaičiuojamas analogiškai pagal (4.10-4.12) formules. Visų receptūrų vištienos iešmelių gamybai reikalingų žaliavų kiekių suvestinė pateikta 4.18 lentelėje.

4.18 lentelė. Gamybai reikalingų žaliavų kiekių suvestinė

Žaliavos pavadinimas	Gamybos apimtis				Žaliavų kiekis reikalingas 2 t/pamainą, kg
	0,4 t/pamainą	0,9 t/pamainą	0,7 t/pamainą	Žaliavų kiekis reikalingas 2 t/pamainą, kg	
	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis		
Vištienos šlaunų mėsa be odos	340,60			340,60	
Vištienos filė		769,62	596,04	1365,66	
Vanduo/ledas	34,06	76,95	59,60	170,61	
Zartessa EU	5,10		8,95	14,05	
Zartessa RU 302 BP		7,70		7,70	
Mariclean „Mango-Chili“	20,44			20,44	
Mariclean „Rot-Pikant“		46,18		46,18	
Mariclean „Provense“			35,76	35,76	
Iš viso:	400,20	900,45	700,35	2001,00	
Išiga:	99,95 %				

4.4.2. Pagalbinių medžiagų skaičiavimai

Visos gamyboje naudojamos ne maisto žaliavos yra vadinamos pagalbėmis medžiagomis. Vištienos iešmelių gamyboje naudojamos tokios pagalbines medžiagos: mediniai iešmeliai, plastikiniai indeliai, plėvelė užlydymui, plastikinės dėžės, kartoninės įmaitės, lipdukai, kartoninės dėžės, plastikiniai ir mediniai Euro padėklai.

Apskaičiuojamas reikalingas **plastikinių indelių** kiekis pagal (4.13) formulę:

$$N = \frac{P_p}{P_n}, vnt. \quad (4.13)$$

Čia: N – plastikinių indelių kiekis, reikalingas supakuoti pusgaminiams, vnt.; P_p – pusgaminių kiekis, pagaminamas per pamainą, kg; P_n – pusgaminių kiekis, sudedamas į vieną indelį, kg.

$$N_{indelių} = \frac{400}{0,48} = 834 vnt.$$

Kadangi vieno suvarto iešmelio svoris yra apie 96 g, todėl į kiekvieną indelį talpiname po 5 vištienos iešmelius. Žinant reikalingą indelių kiekį galima apskaičiuoti reikalingą **medinių iešmelių** kiekį:

$$N_{iešmelių} = 834 vnt. \cdot 5 = 4170 vnt.$$

Vištienos iešmelių gamybos metu taip pat bus naudojamos perforuotos **plastikinės dėžės**, kurių matmenys 600x400x150 mm. Šios dėžės skirtos sudėti plastikinius indelius su viduje patalpintais iešmeliais. Kadangi tuo metu indeliai dar būna neužlydyti plėvele, tai juos krauti galima tik viena eile, todėl į vieną dėžę patalpinami tik 4 indeliai. Vadinasi pirmos receptūros vištienos iešmeliams sukrauti reikės 209 vnt. plastikinių dėžių. Apskaičiuota, kad tokiam dėžių kiekiui sukrauti bus reikalingi 5 **plastikiniai Euro padėklai**. Reikalingas padėklų kiekis apskaičiuojamas įvertinus tai, kad ant vieno padėklo bus sudedama 40 dėžių (10 aukštų po 4 dėžes kiekviename aukšte).

Indelių užlydymui reikalingas **plėvelės** ilgis apskaičiuojamas pagal indelių skaičių ir vieno indelio ilgį (22,7 cm):

$$834 vnt. \cdot 22,7 cm = 18932 cm \approx 190 m plėvelės$$

Vištienos iešmelių ženklitimui bus naudojamos **kartoninės įmaučės**. Reikalingas jų kiekis apskaičiuojamas pagal (4.14) formulę:

$$n_{įmaučių} = n_{indelių} \cdot k, vnt. \quad (4.14)$$

Čia: $n_{įmaučių}$ – kartoninių įmaučių kiekis, reikalingas vištienos iešmeliams, pagamintiems per pamainą, ženklininti, vnt.; $n_{indelių}$ – reikalingas indelių kiekis, vnt.; k – vienam indeliui ženklininti reikalingas įmaučių kiekis, vnt.

$$n_{įmaučių} = 834 \cdot 1 = 834 vnt.$$

Reikalingas **lipduku**, klijuojamų ant kartoninių įmaučių, kiekis bus lygus įmaučių kiekiui – 834 vnt.

Po ženklavimo vištienos iešmelių indeliai bus sudedami į kartonines dėžes (600x400x400 mm) po 36 vienetus. Apskaičiuojamas reikalingas **kartoninių dėžių** skaičius pagal (4.15) formulę:

$$n_{dėžių} = \frac{n_{indelių}}{k}, vnt. \quad (4.15)$$

Čia: $n_{dėžių}$ – kartoninių dėžių kiekis, reikalingas sudėti produkcijai, vnt.; $n_{indelių}$ – supakuotų indelių kiekis, vnt.; k – indelių kiekis, sudedamas į vieną dėžę, vnt.

$$n_{dėžių} = \frac{834}{36} = 23 \text{ vnt.}$$

Visų receptūrų vištienos iešmeliams sukrauti bendrai reikės 116 vienetų kartoninių dėžių. Ant vieno **medinio Euro padėklo** iš viso yra sudedama 16 dėžių, kurios sukraunamos 4 aukštais po 4 dėžes kiekviename aukšte. Visoms dėžėms sukrauti bus reikalingos 7 standartinės paletės. Vienai paletei su dėžėmis apvynioti reikės 60 m polietileninės plėvelės, o visoms paletėms – 420 metrų.

Kitų receptūrų vištienos iešmelių gamyboje naudojamų pagalbinių medžiagų kiekiai apskaičiuojami analogiškai pagal (4.13-4.15) formules. Pagalbinių medžiagų suvestinė pateikta 4.19 lentelėje.

4.19 lentelė. Pagalbinių medžiagų suvestinė

Eil. Nr.	Pagalbinė medžiaga	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	Bendras kiekis
1.	Plastikiniai indeliai, vnt.	834	1875	1459	4168
2.	Mediniai iešmeliai, vnt.	4170	9375	7295	20840
3.	Plastikinės dėžės, vnt.	209	469	365	1043
4.	Plėvelė užlydymui, m	190	426	332	947
5.	Kartoninės įmautės, vnt.	834	1875	1459	4168
6.	Kartoninės dėžės, vnt.	23	52	41	116

4.5. Technologinių įrengimų parinkimas ir skaičiavimas

Marinuotų vištienos iešmelių gamybos metu bus reikalingi tokie įrengimai: ledo generatorius, sūrymo maišyklė, vakuuminis masažuoklis, iešmelių vėrimo įrenginys, pakavimo įrenginys, X-ray įrenginys, platforminės svarstyklės, prieskonių ir priedų svarstyklės, nerūdijančio plieno vežimėliai, nerūdijančio plieno stalas, antivibracinis stalas bei palečių vežimėlis. Pamainos trukmė – 12 valandų.

1) Ledo generatorius *RWH 6000F*

Apskaičiuota, kad per pamainą reikalingam sūrymo kiekiui paruošti iš viso reikės 170,61 kg vandens / ledo. Anksčiau paminėta, kad sūrymui ruošti vanduo ir ledas naudojamas santykiu 1:1, vadinasi per pamainą reikės pagaminti 85,31 kg ledo.

4.20 lentelė. Ledo generatoriaus techniniai duomenys [100]

Įrengimo modelis	Našumas, kg/24h (1h)	Generatoriaus galia, kW	Vandens sąnaudos, m ³ /24h	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
RWH 6000F	6000 (250)	0,86	6,0	1863 x 1456 x 1572

Maksimalus įrenginio našumas yra 250 kg/val., tačiau priimame, kad realiomis sąlygomis įrenginys bus išnaudojamas 70 %, todėl realus jo našumas sieks 175 kg/val.

Per pamainą įrenginiu pagaminamas ledo kiekis apskaičiuojamas pagal (4.16) formulę:

$$Q_{pam} = Q_{įrengimo} \cdot \tau_{pam}, \text{ kg/pam} \quad (4.16)$$

Čia: Q_{pam} – per pamainą pagaminamo ledo kiekis, kg; $Q_{įrengimo}$ – įrengimo našumas, kg/val; τ_{pam} – pamainos trukmė, val.

$$Q_{pam} = 175 \cdot 12 = 2100 \text{ kg/pam}$$

Reikalingas įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal (4.17) formulę:

$$n_{\text{įrengimų}} = \frac{M_z}{Q_{pam}}, \text{vnt.} \quad (4.17)$$

Čia: $n_{\text{įrengimų}}$ – numatomų naudoti įrengimų kiekis, vnt.; M_z – ledo kiekis, kurį reikia perdirbti šiuo įrengimu, kg; Q_{pam} – įrengimo našumas per pamainą, kg.

$$n_{\text{įrengimų}} = \frac{85,31}{2100} = 0,04 \sim 1 \text{vnt.}$$

Įrenginio darbo laikas reikalingam ledo kiekiui pagaminti apskaičiuojamas pagal (4.18) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio}} = \frac{M_z}{Q_{\text{įrenginio}}}, \text{h} \quad (4.18)$$

Čia: $\tau_{\text{įrenginio}}$ – įrengimo darbo laikas, val; M_z – ledo kiekis, kurį reikia perdirbti šiuo įrengimu, kg; $Q_{\text{įrenginio}}$ – įrengimo našumas, kg/val.

$$\tau_{\text{įrenginio}} = \frac{85,31}{175} = 0,49 \text{ h (29 min)}$$

Skaičiuojant ledo generatoriaus darbo ciklo trukmę reikia įvertinti pasiruošimo darbui bei tvarkymosi po darbo laiką. Priimame, kad pasiruošimas ir tvarkymasis trunka po 5 minutes. Ledo generatoriaus darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = \tau_{\text{pasiruošimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{tvarkymasis}} \quad (4.19)$$

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = 5 + 29 + 5 = 39 \text{ min. (0,7 h)}$$

Pagal vištienos iešmelių technologiją ledas turi būti pagaminamas per pirmąją pamainos valandą. Ledo generatoriaus išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (4.20) formulę:

$$k = \frac{\tau_{\text{įrenginio}}}{\tau_{\text{pamainos}}} \quad (4.20)$$

Čia: k – įrengimo išnaudojimo koeficientas; $\tau_{\text{įrenginio}}$ – įrenginio visas darbo laikas, val.; τ_{pamainos} – laikas, per kurį turi būti pagaminamas reikalingas kiekis ledo.

$$k = \frac{0,7}{1} = 0,7$$

2) Sūrymo maišyklė *MSPK 400*

Apskaičiavus gauname, kad vištienos žaliavos apdorojimui masažuoklyje reikės pagaminti 184,66 kg sūrymo. Tačiau atsižvelgus į tai, kad sūrymas bus ruošiamas naudojant skirtingus mišinius, tai vienu metu nebus galima paruošti viso reikiamo kiekio sūrymo. Vienos receptūros sūrymo reikės 84,65 kg, o kitos – 107,71 kg.

4.21 lentelė. Sūrymo maišyklės techniniai duomenys [101]

Įrengimo modelis	Sūrymo konteinerio talpa, l	Maišyklės galia, kW	Siurblio galia, kW	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
MSPK 200	400	0,75	0,55	1300 x 1200 x 2100

Numatoma vieno maišymo trukmė – **10 minučių**.

Periodinio veikimo įrengimų našumas apskaičiuojamas pagal (4.21) formulę:

$$Q = 60 \cdot \frac{g}{t}, kg/val \quad (4.21)$$

Čia: Q – įrenginio našumas, kg/val.; t – vieno darbo ciklo trukmė, min.; g – vienkartinė įkrova, kg.

$$Q = 60 \cdot \frac{400 \cdot 0,65}{10} = 1560 kg/val$$

Per pamainą įrenginiu paruošiamas sūrymo kiekis apskaičiuojamas pagal (4.16) formulę:

$$Q_{pam} = 1560 \cdot 12 = 18720 kg/pam$$

Per pamainą numatyta paruošti 184,66 kg sūrymo: 107,71 kg (1, 3 receptūroms) ir 84,65 (2 receptūrai). Atsižvelgus į bendrą sūrymo kiekį, kurį reikės paruošti, ir sūrymo maišyklės realų našumą, galima apskaičiuoti reikalingą šių įrengimų kiekį. Reikalingas sūrymo maišyklių kiekis apskaičiuojamas pagal (4.17) formulę:

$$n_{įrengimų} = \frac{184,66}{18720} = 0,01 \sim 1vnt.$$

Kadangi sūrymo maišyklės talpos tūris yra 200 l, o priėmimo talpos koeficientas 0,65, tai vienu metu sūrymo maišyklėje bus galima paruošti 140 kg sūrymo. Apskaičiuojamas sūrymo maišymų skaičius pagal (4.22) formulę:

$$n_{maišymų} = \frac{M_z}{V_{pilt} \cdot \alpha_{talpos}}, kartų \quad (4.22)$$

Čia: $n_{maišymų}$ – sūrymo maišymų skaičius, kartų; M_z – sūrymo kiekis, kurį reikia paruošti, kg; V_{pilt} – sūrymo maišyklės talpa, kg; α_{talpos} – maišyklės talpos apkrovimo koeficientas (0,65).

$$n_{maišymų} = \frac{107,71}{400 \cdot 0,65} = 0,41 karto (1 maišymas)$$

$$n_{maišymų} = \frac{84,65}{400 \cdot 0,65} = 0,33 karto (1 maišymas)$$

Įrengimo vieno darbo ciklo trukmę periodiniu būdu atliekamose procesuose apsprendžia technologijos instrukcijose nurodytos atskirų procesų operacijų trukmės bei periodinio veikimo įrenginių paruošimo darbui ir sutvarkymui po darbo bei tų įrenginių pertraukų trukmės. Skaičiuojant sūrymo maišyklės darbo ciklo trukmę reikia atsižvelgti į tai, kad ruošime skirtingus sūrymus, todėl prie darbo ciklo trukmės pridėsime įrengimo valymo prieš kito sūrymo ruošimą laiką ir valymo po darbo laiką. Įrenginio darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = \tau_{\text{pakrovimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{išleidimas}} + \tau_{\text{valymas}} + \tau_{\text{pakrovimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{išleidimas}} + \tau_{\text{valymas}} \quad (4.19)$$

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = 1 + 10 + 1 + 10 + 1 + 10 + 1 + 20 = 54 \text{ min. (0,9 h)}$$

Pagal vištienos iešmelių technologiją sūrymas turi būti paruošiamas per pirmąją pamainos valandą. Kaip anksčiau minėta, sūrymo maišyklė dirba periodiškai, todėl jos išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (4.20) formulę:

$$k = \frac{0,9}{1} = 0,9$$

3) Vakuuminis masažuoklis *Günther GPS 900*

4.22 lentelė. Vakuuminio masažuoklio techniniai duomenys [102]

Įrengimo modelis	Masažuoklio būgno talpa, l	Masažuoklio galia, kW	Aušinimo galia, kW	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
GPS 900	900	4,5	2,5	2400 x 1700 x 2200

Vakuuminis masažuoklis marinuočių vištienos iešmelių gamyboje bus naudojamas vištienos žaliavos apdorojimui sūrymu ir maišymui su marinatu. Numatoma žaliavos masažavimo trukmė su sūrymu – 20 minučių (1 receptūrai) ir po 15 minučių (2, 3 receptūroms). Marinavimo trukmė žaliavas maišant masažuoklyje – 5 minutės visoms receptūroms. Įvertinus šias trukmes, bendra žaliavos masažavimo trukmė – 25 minutės (1 receptūrai) ir po 20 minučių (2, 3 receptūroms).

Periodinio veikimo įrengimų našumas apskaičiuojamas pagal (4.23) formulę:

$$Q = \frac{60}{t} \cdot \alpha \cdot V \cdot \rho, \text{ kg/val} \quad (4.23)$$

Čia: Q – įrenginio našumas, kg/val.; t – vieno darbo ciklo trukmė, min.; α – įrenginio užkrovimo koeficientas (0,65); V – masažuoklio būgno tūris, l; ρ – mėsos tankis, g/cm³ (priimama, kad mėsos tankis yra 1 g/cm³).

$$1 \text{ receptūrai: } Q = \frac{60}{25} \cdot 0,65 \cdot 900 \cdot 1 = 1404 \text{ kg/val}$$

$$2,3 \text{ receptūrai: } Q = \frac{60}{20} \cdot 0,65 \cdot 900 \cdot 1 = 1755 \text{ kg/val}$$

Per pamainą įrenginiu perdirbamas žaliavos kiekis apskaičiuojamas pagal (4.16) formulę:

$$1 \text{ receptūrai: } Q_{\text{pam}} = 1404 \cdot 12 = 16848 \text{ kg/pam}$$

$$2,3 \text{ receptūrai: } Q_{\text{pam}} = 1755 \cdot 12 = 21060 \text{ kg/pam}$$

Per pamainą numatyta paruošti 2001 kg marinuotos vištienos: 400,2 kg (1 receptūros), 900,45 kg (2 receptūros) ir 700,35 kg (3 receptūros).

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal (4.17) formulę:

$$n_{\text{įrengimų}} = \frac{2001}{16848} = 0,12 \sim 1 \text{ vnt.}$$

Apskaičiuojamas žaliavos masažavimų skaičius pagal (4.22) formulę:

$$1 \text{ receptūrai: } n_{\text{masažavimų}} = \frac{400,2}{900 \cdot 0,65} = 0,68 \approx 1 \text{ kartas}$$

$$2 \text{ receptūrai: } n_{\text{masažavimų}} = \frac{900,45}{900 \cdot 0,65} = 1,54 \approx 2 \text{ kartai}$$

$$3 \text{ receptūrai: } n_{\text{masažavimų}} = \frac{700,35}{900 \cdot 0,65} = 1,20 \approx 2 \text{ kartai}$$

Skaičiuojant įrenginio darbo ciklo trukmę, priimame, kad žaliavos ir sūrymo pakrovimas į masažuoklį užtrunka 3 minutes, marinato pakrovimas 1 minutę, o marinuotos žaliavos iškrovimas 4 minutes. Įrenginio darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = \tau_{\text{pakrovimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{iškrovimas}} + \tau_{\text{valymas}} + 2 \cdot \tau_{\text{pakrovimas}} + 2 \cdot \tau_{\text{darbas}} + 2 \cdot \tau_{\text{iškrovimas}} + 2 \cdot \tau_{\text{valymas}} + \tau_{\text{pertrauka}} \quad (4.19)$$

$$\begin{aligned} \tau_{\text{įrenginio ciklo}} &= 4 + 25 + 4 + 10 + 2(2 \cdot 4) + 2(2 \cdot 20) + 2(2 \cdot 4) + 2 \cdot 10 + 10 \\ &= 185 \text{ min. (3,1 h)} \end{aligned}$$

Priimame, kad vištienos žaliava masažuoklyje turi būti apdorojama per pirmas 4 pamainos valandas. Įrengimo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (4.20) formulę:

$$k = \frac{3,1}{4} = 0,78$$

4) Iešmelių vėrimo įrenginys *SM 7000 skewering machine*

4.23 lentelė. Iešmelių vėrimo įrenginio techniniai duomenys [103]

Įrengimo modelis	Našumas, kg/val.	Įrengimo galia, kW	Suslėgto oro slėgis, MPa	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
SM 7000	440	3,8	0,81	2225 x 1509 x 1634

Darbai su iešmelių vėrimo įrenginiu bus naudojamos mėsos formavimo talpos, kurios perkamos kartu su iešmelių vėrimo įrenginiu, kadangi jos gaminamos individualiai ir pritaikomos prie įrenginio pagal tam tikrus užsakymo parametrus. Pasirenkamos talpos, kurių matmenys 30x30 cm, o į jas patalpinamų medinių iešmelių ilgis gali svyruoti nuo 90 iki 250 mm. Komplekte yra 8 talpos.

Esant idealioms sąlygoms maksimalus įrenginio našumas yra 440 kg/val., tačiau įrenginys reikalauja papildomo rankų darbo, todėl priimame, kad realiomis sąlygomis įrenginys bus išnaudojamas 70 % ir realus jo našumas sieks 308 kg/val.

Per pamainą įrenginiu perdirbamas žaliavos kiekis apskaičiuojamas pagal (4.16) formulę:

$$Q_{\text{pam}} = 308 \cdot 12 = 3696 \text{ kg/pam}$$

Per pamainą numatyta ant iešmelių suverti 2001 kg marinuotos vištienos: 400,2 kg (1 receptūros), 900,45 kg (2 receptūros) ir 700,35 kg (3 receptūros). Atsižvelgus į bendrą marinuotos vištienos kiekį, kurį reikės suverti ant iešmelių, ir realų įrenginio našumą, galime apskaičiuoti reikalingą šių įrengimų kiekį. Reikalingas iešmelių vėrimo įrenginių kiekis apskaičiuojamas pagal (4.17) formulę:

$$n_{\text{irengimu}} = \frac{2001}{3696} = 0,54 \sim 1 \text{ vnt.}$$

Įrenginio darbo laikas iešmelių vėrimo procesui atlikti apskaičiuojamas pagal (4.18) formulę. Kadangi iešmelių vėrimo įrenginiu bus veriami skirtingų receptūrų vištienos iešmeliai, tai apskaičiuojame kiek laiko užtruks suverti kiekvienos receptūros iešmelius:

$$\tau_1 = \frac{400,2}{308} = 1,29 \text{ h (78 min)}$$

$$\tau_2 = \frac{900,45}{308} = 2,92 \text{ h (175 min)}$$

$$\tau_3 = \frac{700,35}{308} = 2,27 \text{ h (136 min)}$$

Iešmelių vėrimo procesas bendrai užtrunka 6,5 h (389 min). Skaičiuojant bendrą įrenginio darbo ciklo trukmę, reikia įvertinti kiek laiko užtruks pasiruošimas darbui, t. y. formavimo talpos užpildymas ir iešmelių patalpinimas į įrenginį. Priimame, kad pasiruošimas darbui užtrunka 5 minutes. Įrenginio darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{irenginio ciklo}} = \tau_{\text{pasiruošimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{valymas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{pertrauka}} + \tau_{\text{valymas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{valymas}} \quad (4.19)$$

$$\tau_{\text{irenginio ciklo}} = 5 + 78 + 10 + 175 + 60 + 10 + 136 + 10 = 484 \text{ min. (8,1 h)}$$

Priimame, kad vištienos iešmeliai įrenginiu turi būti suveriami per 9 pamainos valandas. Įrengimo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (20) formulę:

$$k = \frac{8,1}{9} = 0,9$$

5) Pakavimo įrenginys *GEA TwinStar 9*

4.24 lentelė. Pakavimo įrenginio techniniai duomenys [104]

Įrengimo modelis	Našumas, vnt./min.	Įrengimo galia, kW	Suslėgto oro slėgis, bar	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
TwinStar 9	120	14	6	4620 x 962 x 2400

Įvertinus suvertų iešmelių fiksuotą svorį (480 g), kurį patalpinsime į plastikinius indelius, galime apskaičiuoti, kiek kiekvienos receptūros vištienos iešmelių indelių reikės supakuoti:

$$1 \text{ receptūros: } n_{\text{indeliu}} = \frac{400}{0,480} = 834 \text{ vnt.}$$

$$2 \text{ receptūros: } n_{\text{indelių}} = \frac{900}{0,480} = 1875 \text{ vnt.}$$

$$3 \text{ receptūros: } n_{\text{indelių}} = \frac{700}{0,480} = 1489 \text{ vnt.}$$

Gauname, kad bendrai reikės supakuoti 4198 vienetus indelių.

Priimame, kad realiomis sąlygomis įrenginys bus išnaudojamas 60 %, todėl jo našumas sieks 72 vnt./min. Įrenginio našumas per pamainą apskaičiuojamas pagal (4.16) formulę:

$$Q_{\text{pam}} = (72 \cdot 60) \cdot 12 = 51840 \text{ vnt./pam}$$

Reikalingas pakavimo įrenginių kiekis apskaičiuojamas pagal (4.17) formulę:

$$n_{\text{irengimu}} = \frac{4198}{51840} = 0,08 \sim 1 \text{ vnt.}$$

Žinant supakuoti reikalingų indelių skaičių bei realų įrenginio našumą, galima apskaičiuoti per kiek laiko bus supakuojama visa pagaminta produkcija. Įrenginio darbo laikas apskaičiuojamas pagal (4.24) formulę:

$$\tau_{\text{irenginio}} = \frac{I_p}{Q_{\text{irenginio}}}, h \quad (4.24)$$

Čia: $\tau_{\text{irenginio}}$ – įrengimo darbo laikas, val.; I_p – indelių kiekis, kurį reikia supakuoti, vnt.; $Q_{\text{irenginio}}$ – įrengimo našumas, vnt./min.

$$\tau_{\text{irenginio}} = \frac{834 + 1875 + 1489}{72} = 58 \text{ min (1 h)}$$

Skaičiuojant įrenginio darbo ciklo trukmę, reikia nepamiršti, kad įrenginys turi būti paruoštas darbui, t. y. į įrenginį turi būti patalpinama plėvelė indelių užlydymui. Taip pat reikia įvertinti kiek laiko darbuotojas užtruks atsivežti indelius su vištienos iešmeliais prie pakavimo įrenginio. Priimame, kad įrenginio paruošimas darbui užtruks apie 10 minučių. Kadangi po supakavimo vištienos iešmeliai bus ženklinami rankomis, tai prie įrenginio darbo ciklo trukmės pridedamas papildomas laikas ženklinimui. Numatoma, kad indelių ženklinimui papildomai reikės 40 minučių. Įrenginio darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{irenginio ciklo}} = \tau_{\text{pasiruošimas}} + \tau_{\text{darbas}} + \tau_{\text{pertrauka}} + \tau_{\text{ženklinimas}} + \tau_{\text{valymas}} \quad (4.19)$$

$$\tau_{\text{irenginio ciklo}} = 10 + 58 + 10 + 40 + 10 = 128 \text{ min. (2,1 h)}$$

Priimame, kad įrenginys indelius turi supakuoti per tris paskutines pamainos valandas. Įrengimo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (4.20) formulę:

$$k = \frac{2,1}{3} = 0,7$$

6) X-ray įrenginys *LOMA X4 Series*

4.25 lentelė. X-ray įrenginio techniniai duomenys [105]

Įrengimo modelis	Konvejerio greitis, m/min.	Įrengimo galia, kW	Aptinkamos priemonės, mm	Įrengimo matmenys (I x P x A), mm
LOMA X4	10-100	0,42	0,4-0,8	2000 x 1415 x 2060

Tai rentgeno spindulių pagrindu veikianti aptikimo sistema, skirta aptikti pašalinius teršalus gatavuose produktuose arba žaliavose. Aukšto efektyvumo priemonė produkcijos kokybei kontroliuoti. X-ray įrenginys bus įmontuotas fasavimo linijos pabaigoje, todėl jo darbo laikas ir išnaudojimo koeficientas sutaps su pakavimo įrenginio.

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = 128 \text{ min. (2,1 h)}$$

$$k = \frac{2,1}{3} = 0,7$$

7) Nerūdijančio plieno vežimėliai „kitaikės“

4.26 lentelė. Vežimėlio techniniai duomenys [106]

Įrengimo pavadinimas	Vežimėlio talpa, l	Vežimėlio svoris, kg	Matmenys (I x P x A), mm
„kitaikės“	200	40	690 x 680 x 700

Vežimėlių kiekį skaičiuojame bendram visos žaliavos kiekiui, kuris bus reikalingas 2 tonų / pamainą našumo vištienos iešmelių gamybai. Priimame, kad realiomis sąlygomis vežimėlis užpildomas 80 %. Vežimėlių kiekis, reikalingas žaliavoms ir marinuotai vištienai pervežti, apskaičiuojamas pagal (4.25) formulę:

$$n_{\text{vež}} = \frac{M_z}{V_{\text{vež}}}, \text{ vnt.} \quad (4.25)$$

Čia: $n_{\text{vež}}$ – vežimėlių kiekis, reikalingas žaliavai pervežti, vnt.; M_z – žaliavos kiekis, kurį reikia pervežti, kg; $V_{\text{vež}}$ – vieno vežimėlio talpa, l.

$$n_{\text{vež}} = \frac{2001}{200 \cdot 0,8} = 12,5 \text{ vnt. (13 vežimėlių)}$$

8) Platforminės svarstyklės *RADWAG WPT/4N 1500 H2*

4.27 lentelė. Platforminių svarstyklių techniniai duomenys [107]

Įrengimo modelis	Maksimali apkrova, kg	Padalos vertė, g	Įrengimo galia, kW	Platformos matmenys, mm
WPT/4N 1500 H2	1500	500	1,2	1200 x 1100

Platforminės svarstyklės pagamintos iš nerūdijančio plieno su užvažiavimo rampa. Gamybos metu bus reikalingos 2 platforminės svarstyklės, esančios šviežios mėsos šaldytuve bei produktų gamybos patalpoje. Šiomis svarstyklėmis bus sveriami vištienos žaliava prieš apdorojimą masazuoklyje, sūrymas bei marinuota vištiena. Numatoma vieno svėrimo trukmė – **1 minutė**.

Gamybos proceso pradžioje visoms receptūroms bendrai pasverti reikės 1706,26 kg vištienos žaliavos. Į vežimėlius patalpiname po 160 kg žaliavos, todėl svėrimai bus atliekami 11 kartų. Kadangi kiekvieną kartą masažuojant žaliavą į masažuoklį reikės įpilti tam tikrą kiekį sūrymo, tai sūrymo svėrimų skaičius bus lygus masažavimų skaičiui, t. y. bus sveriami 5 kartus. Galiausiai bus sveriami marinuoti vištiena (2001 kg), tai svėrimas bus atliekamas 13 kartų. Skaičiuojant svarstyklių darbo ciklo trukmę įvertinamas pasiruošimas ir susitvarkymas po darbo, kuris trunka po 5 minutes. Svarstyklių darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (19) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = \tau_{\text{pasiruošimas}} + \tau_{\text{žaliavos svėrimas}} + \tau_{\text{sūrymo svėrimas}} + \tau_{\text{marinuotos žaliavos svėrimas}} + \tau_{\text{valymas}} \quad (19)$$

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = 5 + 11 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 13 \cdot 1 + 5 = 39 \text{ min. (0,7 h)}$$

Priimame, kad platforminės svarstyklės bus naudojamos pirmąsias 4 pamainos valandas. Svarstyklių išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (20) formulę:

$$k = \frac{0,7}{4} = 0,18$$

9) Priedų ir prieskonių svarstyklės ADAM CPWplus 35

4.28 lentelė. Priedų ir prieskonių svarstyklių techniniai duomenys [108]

Įrengimo modelis	Maksimali svėrimo riba, kg	Padalos vertė, g	Įrengimo galia, kW	Svėrimo lėkštutės matmenys, mm
CPWplus 35	35	0,01	0,22	300 x 300

Gamybos proceso metu bus reikalingos 1 svarstyklės, esančios ingredientų svėrimo patalpoje. Svarstyklėmis bus sveriami sausi sūrymo mišiniai ir aliejiniai marinatai. Numatoma vieno svėrimo trukmė – **2 minutės**.

Gamybos proceso pradžioje bus ruošiamas dviejų skirtingų receptūrų sūrymas, todėl daugiavfunkcinių mišinių svėrimas bus atliekamas 2 kartus. Kadangi kiekvieną kartą masažuojant žaliavą į masažuoklį reikės įpilti tam tikrą kiekį marinato, tai marinatų svėrimų skaičius bus lygus masažavimų skaičiui, t. y. marinatai bus sveriami 5 kartus. Skaičiuojant svarstyklių darbo ciklo trukmę taip pat įvertinamas pasiruošimas ir susitvarkymas po darbo, kuris trunka po 5 minutes. Svarstyklių darbo ciklo trukmė apskaičiuojama pagal (4.19) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = \tau_{\text{pasiruošimas}} + \tau_{\text{priedų svėrimas}} + \tau_{\text{marinatų svėrimas}} + \tau_{\text{valymas}} \quad (4.19)$$

$$\tau_{\text{įrenginio ciklo}} = 5 + 2 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 5 = 24 \text{ min. (0,4 h)}$$

Priimame, kad priedų ir prieskonių svarstyklės bus naudojamos pirmąją pamainos valandą. Svarstyklių išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (4.20) formulę:

$$k = \frac{0,4}{1} = 0,4$$

Kadangi tiek platforminių svarstyklių, tiek priedų ir prieskonių svarstyklių išnaudojimo koeficientai nėra dideli, todėl šie įrenginiai taip pat gali būti panaudojami ir kitų žaliavų svėrimui.

10) Antivibracinis stalas *ADAM AEAVT*

Priedų ir prieskonių svėrimo patalpoje bus reikalingas 1 antivibracinis stalas. Šie stalai nuo paprastų stalų skiriasi tuo, kad ant jų paviršiaus statomi daiktai lieka nepaveikti vibracijos, todėl būtent dirbant su svarstyklėmis jos gali būti naudojamos daug efektyviau. Stalą sudaro poliruota granito plokštė, po kuria esanti guma absorbuoja vibracijas. Išoriniai stalo matmenys 800x600x782 mm, granitinės plokštės matmenys 400x450 mm [108].

11) Nerūdijančio plieno stalas

Prie iešmelių vėrimo įrenginio bus reikalingas 1 nerūdijančio plieno stacionarus stalas, prie kurio dirbs 3 darbuotojai. Stacionaraus stalo ilgis apskaičiuojamas pagal (4.26) formulę:

$$L = \frac{n \cdot 1}{K} = \frac{2 \cdot 1}{1} = 2 \text{ m} \quad (4.26)$$

Čia: L – stalo ilgis, m; 1 – vienam darbininkui skirtos darbo vietos ilgis pagal normas, m (1 m); n – technologinę operaciją atliekančių darbininkų skaičius; K – koeficientas, įvertinantis ar bus dirbama iš vienos (K = 1) ar iš dviejų (K = 2) stalo pusių.

12) Elektrinis palečių vežimėlis *Silverstone T20-12EZ*

4.29 lentelė. Palečių vežimėlio techniniai duomenys [109]

Įrengimo modelis	Keliamoji galia, kg	Baterija, V/Ah	Kėlimo motoro galia, Kw	Šakių matmenys (I x P x A), mm
T20-12EZ	1200	24/20	0,8	1150 x 150 x 50

Tai kompaktiškas ir greitas elektrinis padėklų krautuvas su elektrine pakėlimo ir rankine nuleidimo funkcija. Elektrinis palečių vežimėlis bus reikalingas Euro paletėms su produkcija transportuoti iki sandėlio. Kadangi prie pagalbinių medžiagų apskaičiuota, kad kartoninės dėžės su produkcija bus sukraunamos ant 7 palečių, tai jų pervežimui iki sandėlio užteks vieno palečių vežimėlio.

Visų vištienos iešmelių gamyboje naudojamų technologinių įrengimų darbo grafikas pavaizduotas 4.30 lentelėje.

4.6. Energijos poreikių technologiniams reikalams skaičiavimas

Įrenginių sunaudojama elektros energija per pamainą apskaičiuojama pagal (4.27) formulę:

$$W_{\text{įrengimo}} = P_{\text{įrengimo}} \cdot T_{\text{įrengimo}} \quad (4.27)$$

Čia: $W_{\text{įrengimo}}$ – įrengimo sunaudojama elektros energija, kWh; $P_{\text{įrengimo}}$ – įrengimo galingumas, kW; $T_{\text{įrengimo}}$ – įrengimo darbo laikas, h.

4.31 lentelė. Energijos poreikis technologiniams procesams atlikti

Įrengimo pavadinimas	Kiekis, vnt.	Darbo laikas, h	Įrengimo galia, kW	Elektros energija, kWh
Ledo generatorius <i>RWH 6000F</i>	1	0,7	0,86	0,60
Sūrymo maišyklė <i>MSPK 400</i>	1	0,9	0,75	0,68
Vakuuminis masažuoklis <i>Günther GPS 900</i>	1	3,1	4,5	13,95
Iešmelių vėrimo įrenginys <i>SM 7000</i>	1	8,1	3,8	30,78
Pakavimo įrenginys <i>GEA TwinStar 9</i>	1	2,1	14,0	29,4
X-ray įrenginys <i>LOMA X4 Series</i>	1	2,1	0,42	0,88
Platforminės svarstyklės <i>RADWAG WPT/4N 1500 H2</i>	2	0,7	1,2	0,84
Priedų ir prieskonių svarstyklės <i>ADAM CPWplus 35</i>	1	0,4	0,22	0,09
Viso:	-	-	-	77,22

4.7. Technologinių procesų ir produkcijos kokybės ir saugos valdymas ir užtikrinimas

Siekiant į rinką įvesti saugius ir kokybiškus produktus, atitinkančius tam tikrus teisės aktus ir norminius dokumentus, maisto tvarkymo subjektai privalo taikyti individualią rizikos veiksnių analizės ir svarbių valdymo taškų (RVASVT) sistemą arba savanoriškai naudotis šakinėmis geros higienos praktikos (GHP) taisyklėmis. Lietuvos Respublikoje RVASVT principais pagrįsta savikontrolės sistema maisto tvarkymo įmonėse pradėta įgyvendinti nuo 1998 metų. Nuo 2012 m. ši savikontrolės sistema yra įdiegta ir funkcionuoja 100 % šalies maisto tvarkymo subjektų [110]. RVASVT sistema – tai biologinių, cheminių ar fizinių rizikos veiksnių, galinčių turėti reikšmės maisto saugai, nustatymo, įvertinimo ir valdymo sistema, taikoma maisto tvarkymo vietose savikontrolės tikslais [111]. Sudaromuose RVASVT planuose turi būti pateikiama informacija apie produktą arba vienodomis sąlygomis gaminamą produktų grupę bei produkto ar produktų grupės gamybos proceso srautų diagrama. Taip pat turi būti atlikta visų proceso žingsnių rizikos veiksnių (biologinių, cheminių ir fizinių) analizė ir jų rizikos įvertinimas, nustatyti svarbūs valdymo taškai (SVT) ir sudaryta jų stebėjimo bei valdymo sistema. Svarbus valdymo taškas – tai bet kuri RVASVT sistemos maisto tvarkymo etapo vieta, kurioje rizikos veiksniai kontroliuojami, stabilizuojami, pašalinami arba sumažinami iki priimtino lygio [2].

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	Produkto aprašymas	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

4.32 lentelė. Produkto aprašymas

Produkto pavadinimas	Marinuoti vištienos iešmeliai
Produkto apibūdinimas	Tai šviežia vištiena, įskaitant supjaustytą į gabalus ir smulkintą mėsą, į kurią pridėta kitų maisto produktų, prieskonių arba maisto priedų ir kurios vidinė ląstelių struktūra apdorojus nepakito, t. y. neprarado šviežios mėsos savybių.
Vartotojas ir vartojimo būdas	Visos vartotojų grupės. Marinuoti vištienos iešmeliai gali būti vartojami tik po terminio apdoravimo. Iškepto produkto temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +75 °C.
Pakuotės rūšis	Pirminė produkto pakuotė – plastikiniai vieno skyriaus indeliai užlydomi plėvele, apsauginės dujos ir skaidri PP plėvelė. Antrinė pakuotė – 5 sluoksnių BC tipo gofruoto kartono dėžės. Tretinė pakuotė – gofruoto kartono lakštai, medinės Euro paletės, plėvelė.
Saugojimo sąlygos	Produktai laikomi ne aukštesnėje kaip 4 °C temperatūroje. Galiojimo trukmė nuo gamybos proceso pabaigos ne ilgesnė kaip 10 parų. Įmonėje sandėliavimo trukmė rekomenduojama ne ilgesnė kaip 1/3 vartojimo trukmės.
Realizacija	Vidaus ir užsienio rinka. Daugiausia prekybos centrai ir smulkios prekybos įmonės, viešojo maitinimo įstaigos.
Transportavimas	Vidaus rinkai – produktai išvežiojami maisto produktams gabenti skirtomis transporto priemonėmis, kuriose yra palaikoma ne aukštesnė kaip 4 °C temperatūra, laikantis <i>Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 852/2004</i> reikalavimų. Gaminiai paskirstomi į bendrovės padalinius, mažmeninės prekybos parduotuves. Eksportui skirta produkcija gabenama bendrovės, pirkėjo arba samdomu transportu.
Ženklinimas	Etiketėse turi būti nurodyta: pavadinimas, sudedamųjų dalių sąrašas, alergenai, grynasis kiekis, tinkamumo vartoti terminas arba nuoroda „Tinka vartoti iki ... (data)“, laikymo sąlygos, įpakavimo būdas (pvz. supakuota naudojant apsaugines dujas), maisto įmonės pavadinimas ir adresas, kilmės šalis ar kilmės vieta, vartojimo instrukcija, maistingumo deklaracija.

Žaliavų ir pagalbinių medžiagų suvestinė perkelta į 1 priedą.

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	Potencialūs rizikos veiksniai	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

Vartotojui tiekiamas galutinis produktas negali būti kenksmingas žmogaus sveikatai, todėl labai svarbu, kad į rinką nepatektų produktai, kuriuose yra patogeninių mikroorganizmų. Galutiniame vartotojams skirtame produkte neturi būti tokių mikrobinės kilmės toksinų ar metabolitų kiekių, kurie galėtų turėti neigiamą poveikį ir kelti pavojų žmonių sveikatai.

Pagrindiniai rizikos veiksniai:

- Biologiniai rizikos veiksniai (toliau žymima B);
- Cheminiai rizikos veiksniai (toliau žymima C);
- Fiziniai rizikos veiksniai (toliau žymima F).

4.33 lentelė. Potencialūs rizikos veiksniai produkte

Sudėtinės dalys	Potencialių rizikos veiksnių rūšys			Prevencinė priemonė
	Biologiniai	Cheminiai	Fizikiniai	
Mėsa	Patogeniniai mikroorganizmai: <i>Salmonella</i>	Sunkieji metalai (švinas, kadmis), dioksinai ir PCB, antibiotikų ir kitų kenksmingų medžiagų likučiai mėsoje	Pašaliniai objektai (kaulų, metalo, plastiko bei kt. dalelės)	Gamybai naudojama žaliava tiekama iš įmonės padalinių. Priimant žaliavas tikrinami jusliniai rodikliai (kvapas, išvaizda), tinkamumo vartoti terminas, temperatūra, pH. Periodinė žaliavų kontrolė akredituotoje laboratorijoje.
Vanduo	Patogeniniai mikroorganizmai	Įvairios cheminės medžiagos	p/n ³	Vartoti centralizuotai tiekiamą vandenį. Kitu atveju numatyti vandens filtravimą įvade į įmonę. Periodinė kontrolė akredituotoje laboratorijoje.
Priedai, prieskoniai, marinatai	Patogeniniai mikroorganizmai, mielės, pelėsiai	Sunkieji metalai, aflatoksinai, pesticidai	Žemės, metalo priemaišos	Tinkamas ženklavimas, pakuotės sandarumas ir kokybė. Pasirinkti patikimus, pastovius tiekėjus, tikrinti tiekėjų sertifikatus.

SVT identifikavimo duomenys perkelti į 2 priedą.

³ p/n – paprastai nebūna

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	SVT nustatymas, rizikos analizė	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

4.34 lentelė. Svarbių valdymo taškų nustatymas

Žaliavos, proceso pakopa	Potencialus RV	Ar RV yra labai pavojingas?	Sprendimo pagrindimas	Valdymo priemonės galinčios pašalinti pavojingus RV	Ar ši pakopa SVT?
1. Žaliavų laikymas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Laikant netinkamomis sąlygomis, mėsa, prieskoniai ir priedai gali būti užteršti, taip pat gali vystytis patogeniniai mikroorganizmai, kurių dauginimąsi sunku kontroliuoti tolimesniuose gamybos etapuose, ypač jeigu nėra terminio apdorojimo procedūros.	B: Žaliavų laikymo instrukcijose nurodytų tinkamų laikymo sąlygų (temperatūros, drėgmės, oro cirkuliacijos) vykdymas.	B: Ne
	C: Įvairios cheminės medžiagos	C: Ne	C: Laikymo metu užteršti žaliavas plovimo medžiagomis tikimybė yra labai maža, naudojamos tik tos priemonės, kurios gali būti naudojamos maisto pramonės įmonėse.	C: Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis.	C: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Laikymo metu žaliavose pašalinių medžiagų gali atsirasti iš aplinkos arba nuo darbuotojų, tačiau tokia atsiradimo tikimybė yra labai maža.	F: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis.	F: Ne
2. Žaliavų ir receptūrinių komponentų svėrimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Laikantis higienos normų reikalavimų, tikimybė užkrėsti žaliavas yra labai maža.	B: Higienos normų laikymasis.	B: Ne
	C: Nėra				
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Į sveriamas žaliavas pašalinių objektų gali patekti iš aplinkos arba nuo darbuotojų, tačiau tokia tikimybė yra labai maža.	F: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis.	F: Ne
3. Sūrymo paruošimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Šiame etape užteršimas patogeniniais mikroorganizmais galimas nuo darbuotojų rankų arba nuo žaliavos susikaupimo vietų, kuriose esantys mikroorganizmai gali užteršti sūrymą.	B: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis. Sanitarinė įrangos priežiūra. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis.	B: Ne

Žaliavos, proceso pakopa	Potencialus RV	Ar RV yra labai pavojingas?	Sprendimo pagrindimas	Valdymo priemonės galinčios pašalinti pavojingus RV	Ar ši pakopa SVT?
3. Sūrymo paruošimas	C: Plovimo medžiagų likučiai	C: Ne	C: Nepakankamai išskalavus įrangą, gali likti plovimo medžiagų likučių. Rizika maža, pakanka laikytis plovimo instrukcijų reikalavimų.	C: Tinkamas praskalavimas. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis. Plovimo medžiagų likučių kontrolė.	C: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Galimas užteršimas metalo dalelėmis. Teisinga įrangos eksploatacija sumažina šį rizikos veiksni. Šį rizikos veiksni galima kontroliuoti kitose pakopose.	F: Tinkama įrangos priežiūra ir eksploatacija. Geros higienos praktikos (GHP) reikalavimų laikymasis.	F: Ne
4. Mėsos masažavimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Šiame etape užteršimas galimas nuo darbuotojų rankų, taip pat patogeniniai mikroorganizmai gali vystytis užterštose įrengimų vietose.	B: Sanitarinė įrangos priežiūra. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis.	B: Ne
	C: Plovimo medžiagų likučiai	C: Ne	C: Nepakankamai išskalavus įrangą, gali likti plovimo medžiagų likučių. Rizika maža, pakanka laikytis plovimo instrukcijų reikalavimų.	C: Tinkamas praskalavimas. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis. Plovimo medžiagų likučių kontrolė.	C: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Galimas užteršimas metalais. Tačiau šį rizikos veiksni racionaliau kontroliuoti kitose pakopose. Tinkama įrangos eksploatacija sumažina metalų patekimo į produktą galimybę.	F: Tinkama įrangos priežiūra ir eksploatacija. Geros higienos praktikos (GHP) reikalavimų laikymasis.	F: Ne
5. Brandinimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Brandinimo metu nesilaikant sanitarinių taisyklių ir nepalaikant tinkamo aplinkos režimo, gali vystytis patogeniniai mikroorganizmai, tačiau rizika nedidelė.	B: Sanitarijos ir higienos taisyklių laikymasis. Temperatūros matavimas. Tinkamo režimo užtikrinimas.	B: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Į mėsos pusgaminius pašalinių objektų gali patekti iš aplinkos arba nuo darbuotojų, tačiau tokia tikimybė yra labai maža.	F: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis	F: Ne

Žaliavos, proceso pakopa	Potencialus RV	Ar RV yra labai pavojingas?	Sprendimo pagrindimas	Valdymo priemonės galinčios pašalinti pavojingus RV	Ar ši pakopa SVT?
6. Vištienos iešmelių vėrimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Šiame etape užteršimas patogeniniais mikroorganizmais galimas nuo darbuotojų rankų arba nuo žaliavos susikaupimo vietų, kuriose esantys mikroorganizmai gali užteršti mėsą.	B: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis. Sanitarinė įrangos priežiūra. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis.	B: Ne
	C: Plovimo medžiagų likučiai	C: Ne	C: Nepakankamai išskalavus įrangą, gali likti plovimo medžiagų likučių. Rizika maža, pakanka laikytis plovimo instrukcijų reikalavimų.	C: Tinkamas praskalavimas. Plovimo instrukcijų reikalavimų laikymasis. Plovimo medžiagų likučių kontrolė.	C: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Veriant iešmelius pašaliniai objektai į produktą gali patekti iš aplinkos, nuo įrangos arba nuo darbuotojų, tačiau tokia atsiradimo tikimybė yra labai maža.	F: Tinkama įrangos priežiūra ir eksploatacija. Geros higienos praktikos (GHP) reikalavimų laikymasis.	F: Ne
7. Produkcijos fasavimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Taip	B: Produktai gali būti pakartotinai užteršti patogeniniais mikroorganizmais, tačiau rizika nėra didelė, pakanka laikytis sanitarinių higieninių taisyklių.	B: Sanitarijos ir higienos reikalavimų laikymasis. Sanitarinė įrangos priežiūra.	B: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Taip	F: Sufasuotuose produktuose gali būti pašalinių objektų, patenkančių gamybos metu. Siekiant įsitikinti ar į produktą nepateko pašalinių priemaišų fasavimo linijos pabaigoje įrengiamas X-ray.	F: Technologinių instrukcijų laikymasis. Tinkama įrangos priežiūra ir eksploatacija. X-ray įrenginio parodymai.	F: Taip. SVT 1F
8. Saugojimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai C: Nėra F: Nėra	B: Taip	B: Nepalaikant sandėliavimo patalpoje tinkamos temperatūros ir drėgmės, gali pradėti vystytis patogeniniai mikroorganizmai, be to, būtina vykdyti periodišką produktų rotacijos kontrolę.	B: Tinkamos laikymo sąlygos, temperatūros ir drėgmės matavimas, atsargų rotacija.	B: Taip. SVT 2B

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	SVT monitoringas ir korekcinė priemonė	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechą		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

SVT monitoringas – tai procedūra, kurios metu reguliariai vykdomas SVT stebėjimas ir įvertinimas, atsižvelgiant į jų kritines ribas. Šios procedūros tikslas efektyviai nustatyti kontrolės praradimą bei laiku suteikti apie tai informaciją, kad taikant koregavimo veiksmus būtų galima išvengti kritinių ribų pažeidimų. Stebėjimo metu gautus duomenis turi įvertinti atsakingas asmuo, turintis žinių ir įgaliojimų atlikti taisomuosius veiksmus, kai to reikia. Jei stebėjimas nėra nuolatinis, tai jo dažnis turi būti pakankamas, kad būtų užtikrinta SVT kontrolė. Kiekvienam SVT turi būti parengti specialūs koregavimo veiksmai atsiradusiems nuokrypiams pašalinti. Nuokrypiai bei korekcinės priemonės privalo būti dokumentuojamos RVASVT apskaitos dokumentuose [112]. Vištienos iešmelių gamybos proceso SVT monitoringas bei korekcinės priemonės pateiktos 4.35 lentelėje.

4.35 lentelė. SVT monitoringas ir korekcinės priemonės

Proceso žingsnis, SVT	Kontroliuojamas rizikos veiksnys	Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksniai	Atsakomybė	Įrašų laikymo vieta
Produkcijos fasavimas SVT 1F	F: Pašalinės priemonės: stiklas, plastikas, keramika, metalas	Tinkama įrangos priežiūra ir eksploatacija. Technologinių instrukcijų laikymasis.	X-ray suveikimas. Metalinių priemonių aptikimo ribos: spalvotas metalas 2 mm, geležis ir plienas 2 mm.	Tikrinami visi gaminiai kiekvieną kartą atliekant šį procesą. X-ray tikrinamas prieš fasavimą, kas 2 valandas darbo metu ir po fasavimo.	Produktų sulaikymas, nuokrypio priežasties nustatymas. Atliekamas X-ray įrenginio remontas arba jis pakeičiamas nauju.	Darbuotojo Pamainos vadovo Operatoriaus	Nuokrypių bei korekcinė priemonių registravimo žurnalas. Išrašomos X-ray patikros pažymos.
Saugojimas SVT 2B	B: Patogeninių mikroorganizmų vystymasis dėl neteisingo saugojimo režimo	Tinkamo saugojimo režimo palaikymas pagal technologines instrukcijas (trukmė / temperatūra).	Saugojimas ne aukštesnėje kaip 4 °C temperatūroje. Trukmė ne ilgesnė kaip 1/3 vartojimo trukmės.	Nuolatinis saugojimo patalpos temperatūros stebėjimas. Produktų patekimo ir atidavimo realizacijai laiko fiksavimas.	Produkto sulaikymas ir nuokrypio pavojingumo įvertinimas, nuokrypio priežasties nustatymas bei pašalinimas; produkto išbrokavimas; papildomas instruktažas personalui.	Darbuotojo Pamainos vadovo	Temperatūros ir drėgmės registravimo žurnalas. Nuokrypių ir korekcinė priemonių registravimo žurnalas. Atsargų rotacijos žurnalas.

Žaliavų, pagalbinių medžiagų, technologinio proceso ir prekinio produkto kokybės kontrolė perkelta į 3 priedą.

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	Patikrinimo planas	
Mėsos kepsnių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

RVASVT plano patikrinimas turi būti atliekamas dviem svarbiausiais aspektais: tikrinama ar pradinė RVASVT procedūra tebetinka produktų ir (arba) procesų rizikos veiksniams įvertinti ir ar teisingai taikomos nustatytos monitoringo procedūros ir korekcinės priemonės. Patikrinimo metu yra apžvelgiama visa RVASVT sistema ir jos dokumentai bei įrašai. RVASVT grupė turi nustatyti patikrinimo procedūrų metodikas ir dažnį. Tarp patikrinimo metodų galima pažymėti vidinio audito sistemas, mikrobiologinį tarpinių ir galutinių produktų ištyrimą, papildomus bandymus atskiruose SVT, prekybos vietų patikrinimus [99]. RVASVT plano patikrinimo periodiškumas:

- I-as patikrinimas – praėjus pusei metų nuo plano įvedimo pradžios;
- II-as patikrinimas – praėjus metams nuo plano įvedimo pradžios;
- Kiti patikrinimai – kartą per metus.

Neeiliniai patikrinimai – įvykus įvairiems pasikeitimams įmonėje (technologijai, produktams, žaliavoms, tiekėjams, darbuotojų kvalifikacijai, įrangai ir kt.), gavus reklamacijas iš pirkėjų dėl produktų saugumo pažeidimo, gavus naujos mokslinės ir (arba) praktinės informacijos apie produktų saugumą. Neeilinį patikrinimą inicijuoja RVASVT (kokybės) vadovas, tvirtina generalinis direktorius.

4.8. Įrangos užimamų plotų, gamybinių plotų, sandėlių ir šaldytuvų plotų skaičiavimas

Įrengimams patalpose reikalingas plotas apskaičiuojamas pagal (4.28) formulę:

$$S_{patalpos} = (S_n + S_n) \cdot k, m^2 \quad (4.28)$$

Čia: S_n – įrengimo plotas, m^2 ; k – priėmimo koeficientas (0,6-0,8).

$$S_{produktų\ gamybos} = (2,71 + 4,08 + 1,56 + 3,36) \cdot 0,8 = 9,34\ m^2$$

$$S_{pakavimo} = (4,44 + 2,83) \cdot 0,8 = 5,82\ m^2$$

Žaliava naudojama pusgaminių gamyboje bus laikoma šaldytuvuose, kuriuose palaikoma -2-(+4) °C temperatūra. Gamybai bus reikalinga 1706,26 kg vištienos žaliavos, kuri bus patalpinta į dėžes po 20 kg, vadinasi šaldytuve bus 85 dėžės su vištienos žaliava. Šios dėžės bus sukrautos ant palečių po 5 aukštus, kai viename aukšte sukraunamos 4 dėžės, vadinasi šaldytuve bus 5 paletės su vištienos žaliava. Viena standartinė paletė (1200x800x144 mm) užima 0,96 m^2 ploto, o 5 paletės užims 4,8 m^2 .

Mėsos brandinimo patalpoje mėsa bus patalpinta į 13 vežimėlių (690x680x700 mm). Vieno vežimėlio užimamas plotas yra 0,47 m^2 , vadinasi visi vežimėliai užims 6,11 m^2 .

Supakuotų produktų pakavimo patalpoje supakuota produkcija bus kraunama ant standartinių Euro padėklų. Prie pagalbinių medžiagų (žr. 4.4.2 skyrelį) paskaičiuota, kad visa produkcija bus sukraunama ant 7 standartinių palečių, kurios užims 6,72 m^2 . Tiek pat vietos reikės ir sandėliavimui produkcijos saugykloje.

Gamybai reikės 124,1 kg priedų ir prieskonių, kurie iš sandėlio vėžimėliais bus atsivežami į ingredientų svėrimo patalpą. Priedams ir prieskoniams transportuoti reikės 2 vėžimėlių, kurių užimamas plotas yra 0,94 m².

4.36 lentelė. Įrengimų ir žaliavų užimami plotai

Patalpa	Reikalingas plotas, m ²	Patalpos Nr. brėžinyje	Patalpos plotas, m ²
Šviežios mėsos šaldytuvas	4,8	114	223,34
Ingredientų svėrimo patalpa	0,94	117	37,20
Produktų gamybos patalpa	9,34	121	693,55
Mėsos brandinimo patalpa	6,11	118	73,09
Pakavimo patalpa	5,82	123	526,48
Supakuotų produktų pakavimo patalpa	6,72	133	284,50
Produkcijos saugykla	6,72	183	66,73

4.9. Vidaus transporto priemonių parinkimas ir skaičiavimas

Gautos žaliavos į šaldytuvą bus transportuojamos hidrauliniiais akumuliatoriniais palečių keltuonais. Pagaminta, sufasuota, suženklinta ir ant palečių sukrauta produkcija į sandėlį taip pat bus transportuojama šiais keltuonais. Šiuo metu įmonėje esamų keltuvų pakanka, todėl naujų keltuvų pirkimas nėra reikalingas ir projekte nenumatomas.

4.10. Buitinių patalpų plotų skaičiavimas

Pirmame pastato aukšte darbuotojų buitinės patalpos (vyrų ir moterų rūbinės, tualetai, prausyklos, dušai ir kt.) bei praėjimai iš viso užima 181,17 m². Esamų buitinių patalpų pilnai pakanka šiuo metu ceche dirbantiems darbuotojams. Kadangi buitinės patalpos yra erdvios, jose įrengta pakankamai persirengimo spintelių, tualetų, dušų bei prausyklų, todėl plečiant gamybą ir padidėjus darbuotojų skaičiui, buitinių patalpų papildomai plėsti nereikėtų. Taip pat antrame pastato aukšte yra darbuotojams skirta valgykla, kurios plotas 33 m².

5. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ENERGETINIS APRŪPINIMAS

5.1. Apšvietimo parinkimas ir elektros energijos sąnaudų apskaičiavimas

Šioje projekto dalyje bus apskaičiuojama, kiek maksimaliai įmonė pareikalaus galios ir kiek elektros energijos suvartos per metus. Pateikiama apskaičiuota bendrojo apšvietimo įrenginio lyginamoji ir įrengtoji galia vienai būdingai projektuojamo objekto patalpai. Pateikiami maksimalių elektros energijos sąnaudų poreikio ir suvartojimo skaičiavimai.

5.1 lentelė. Patalpų apšvietimo skaičiavimas

Patalpos 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.
7,768	4,930	5,5	N	80	70	30	80	1	4

Remiantis Lietuvos higienos norma *HN 98:2014 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“* visuose gamybiniuose cechuose pritaikytas dirbtinis apšvietimas. Dirbtinis apšvietimas – tai elektros techninių įrenginių skleidžiama šviesa. Dirbtiniam vietiniam apšvietimui darbo vietose naudojami šviestuvai su neperšviečiamais reflektoriais (atšvaitais). Šviestuvai turi būti išdėstyti taip, kad lempų skleidžiamas šviesos srautas neakintų darbuotojų tiek jų darbo vietoje, tiek kitose darbo patalpos vietose [113].

Atsižvelgiant į patalpų naudojimo paskirtį, regimojo darbo pobūdį ir spalvos atgavos kokybės reikalavimus, projektuojamame gamybos ceche parenkama vidutiniška spalvų atgavos kokybė $R_a = 80$ (spalvų atgavos grupė – 2). Priklausomai nuo spalvų atgavos kokybės parenkamos liuminescencinės lempos. Parenkamas šviestuvo tipas: *GTV HELIOS, OS-HELL158-30* su skaidriu PC gaubtu, vienos išilginės lempos skleidžiama galia 58 W, šviestuvo išmatavimai 1561x85x90 mm. Šie šviestuvai yra plačiai taikomi maisto pramonėje, nes yra atsparūs tokiems aplinkos veiksniams, kaip drėgmė, dulksės ar agresyvios medžiagos [114]. Projektuojama patalpa priskiriama N švarumo klasei, o uždari šviestuvai priskiriami D priežiūros kategorijai, todėl nustatomas šių šviestuvų valymo periodiškumas – kas vienerius metus.

Gamybinių patalpų aukštis 5,5 m, o žmogaus regimojo darbo plokštumos aukštis nuo grindų – 1,1 m. Šviestuvai montuojami prie pat lubų, todėl atstumas nuo jų šviesinio centro iki lubų lygus 0 m. Atstumas nuo darbo plokštumos iki šviestuvo šviesinio centro apskaičiuojamas pagal (5.1) formulę:

$$h_m = 5,5 - 0 - 1,1 = 4,4 \text{ m} \quad (5.1)$$

Patalpos indeksas i apskaičiuojamas pagal (5.2) formulę:

$$i = \frac{a \cdot b}{(a + b) \cdot h_m} \quad (5.2)$$

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

$$i = \frac{7,768 \cdot 4,93}{(7,768 + 4,93) \cdot 4,4} = 0,69$$

Atsižvelgiant į tai, kad darbuotojai gamybinėse patalpose būna ilgą laiką ir atlieka gana nesudėtingą regimąjį darbą, vidutinė patalpos apšvieta E laikoma lygi norminei ir parenkama 300 lx [113].

Vienos lempos šviesos srautas 3700 lm, senėjimo faktorius 0,7. Reikiamas parinktų šviestuvų skaičius apskaičiuojamas naudojimo faktoriaus metodu pagal (5.3) formulę:

$$N = \frac{E \cdot A}{m \cdot n \cdot \Phi \cdot \eta} \quad (5.3)$$

Čia: E – vidutinė patalpos apšvieta, lx; $A = a \cdot b$ – patalpos plotas, m^2 ; m – senėjimo faktorius; n – šviestuvo lempų skaičius; Φ – vienos lempos šviesos srautas, lm; η – apšvietimo įrenginio naudojimo faktorius.

$$N = \frac{300 \cdot 38,3}{0,7 \cdot 2 \cdot 3700 \cdot 0,65} = 3,41 \approx 4 \text{ vnt.}$$

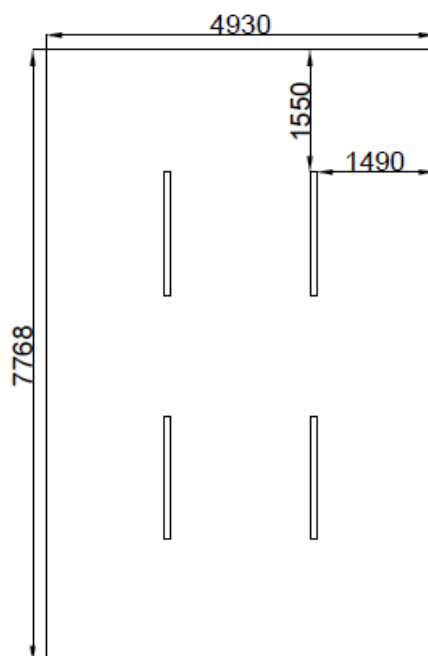
Apskaičiuojamas didžiausias leistinas atstumas tarp šviestuvų eilių ir nuo kraštinės eilės iki sienos. Didžiausias atstumas tarp šviestuvų eilių apskaičiuojamas pagal (5.4) formulę:

$$L = L_* \cdot h_m, m \quad (5.4)$$

Čia: L_* – didžiausias santykinis leistinas atstumas tarp šviestuvų eilių ašių, m; h_m – šviestuvo kabinimo aukštis, m.

$$L = 1,5 \cdot 4,4 = 6,6 m$$

Parinktų ir apskaičiuotų šviestuvų išdėstymas pavaizduotas 5.1 paveiksle.



5.1 pav. Šviestuvų išdėstymas ingredientų svėrimo patalpoje

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginio lyginamoji galia, t. y. lempų galia, kuri tenka patalpos ploto vienetui (dažniausiai – W/m^2). Apšvietimo įrenginio lyginamoji galia apskaičiuojama pagal (5.5) formulę:

$$p = \frac{n \cdot P_l \cdot N_{\Sigma}}{A}, W/m^2 \quad (5.5)$$

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

$$p = \frac{2 \cdot 58 \cdot 4}{38,3} = 12,11 W/m^2$$

Apšvietimo įrenginio lyginamoji galia 100 lx apšvietos apskaičiuojama pagal (5.6) formulę:

$$p' = \frac{100 \cdot n \cdot P_l \cdot N_{\Sigma}}{E \cdot A} = \frac{100 \cdot 2 \cdot 58 \cdot 4}{300 \cdot 38,3} = 4,04 W/m^2 \quad (5.6)$$

Apšvietimo įrenginio įrengtoji galia apskaičiuojama tik galutinai parinkus šviestuvų skaičių. Atsižvelgus į tai, kad liuminescencinės lempos jungiamos į tinklą su balastais, kuriuose gaunami elektros energijos nuostoliai, įrengtoji apšvietimo įrenginio galia P_{Σ} turi būti apie 20 % didesnė už visų lempų galią. Apšvietimo įrenginio įrengtoji galia apskaičiuojama pagal (5.7) formulę:

$$P_{\Sigma} = 1,2 \cdot n \cdot P_l \cdot N_{\Sigma} = 1,2 \cdot 2 \cdot 58 \cdot 4 = 556,8 W \quad (5.7)$$

Apskaičiuojama apšvietimo įrenginio suvartojama elektros energija per metus. Žinant apšvietimo įrenginio įrengtąją galią ir nustatius lempų naudojimo trukmę per metus (T), apskaičiuojamas suvartojamas elektros energijos kiekis (kW·h) pagal (5.8) formulę. Pamainos trukmė – 12 valandų, darbo dienų skaičius per metus – 208. Įmonėje darbo dienų skaičius nustatytas remiantis *Lietuvos Respublikos darbo kodekso*, įsigaliojusio 2017 m. liepos 1 d. II dalies VIII skyriaus, kuris reglamentuoja darbo ir poilsio laiką, reikalavimais [115]. Apskaičiuota metinė lempų naudojimo trukmė: 2496 valandos.

$$W = P_{\Sigma} \cdot T = 556,8 \cdot 2496 = 1389772,8 = 1389,77 kWh \quad (5.8)$$

5.2 lentelė. Bendrojo apšvietimo įrenginio skaičiavimo rezultatai

<i>Parinktųjų lempų</i>	
Tipas	Standartinė liuminescencinė
Galia, W	58
Šviesos srautas, lm	3700
<i>Šviestuvo</i>	
Tipas	GTV HELIOS, OS-HELL158-30
Lempų skaičius, vnt.	2
<i>Viso apšvietimo įrenginio</i>	
Šviestuvų skaičius, vnt.	4
Lyginamoji galia, W/m ²	12,11
Įrengtoji galia, W	556,8
El. energijos suvartojimas, kW·h/m	1389,77

Visoms kitoms įmonės patalpoms užtenka tik parinkti norminę apšvietą E (lx) ir apskaičiuoti patalpos plotą A (m^2). Priimame, kad kitų patalpų apšvietimui naudojamos tokios pačios

liuminescencinės lempos, o lyginamoji galia 100 lx apšvietos yra ta pati. Tada kiekvienai patalpai apšviesti reikalinga galia apytiksliai apskaičiuojama pagal (5.9) formulę:

$$P_a = \frac{1,2 \cdot p' \cdot A \cdot E}{100}, W \quad (5.9)$$

$$\text{Šviežios mėsos šaldytuvas: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 223,34 \cdot 300}{100} = 3248,26 W$$

$$\text{Mėsos paruošimo patalpa: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 693,55 \cdot 300}{100} = 10086,99 W$$

$$\text{Mėsos brandinimo patalpa: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 73,09 \cdot 300}{100} = 1063,02 W$$

$$\text{Pakavimo patalpa: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 526,48 \cdot 300}{100} = 7657,12 W$$

$$\text{Realizavimo patalpa: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 284,50 \cdot 300}{100} = 4137,77 W$$

$$\text{Produkcijos saugykla: } P_a = \frac{1,2 \cdot 4,04 \cdot 66,73 \cdot 300}{100} = 970,52 W$$

Visai įmonei apšviesti reikalinga bendroji galia P_{ja} apskaičiuojama susumavus atskirų patalpų galias ir parinkus apšvietimo paklausos koeficientą k_{pa} . Maksimali įmonės apšvietimui reikalinga galia apskaičiuojama pagal (5.10) formulę:

$$P_{ma} = P_{ja} \cdot k_{pa}, kW \quad (5.10)$$

$$P_{ja} = 556,8 + 3248,26 + 5246,89 + 1063,02 + 10086,99 + 7657,12 + 4137,77 + 970,52 \\ = 32967,37 W$$

Pagal sustambintus rodiklius paklausos koeficientas k_{pa} visai įmonei rekomenduojamas – 0,85.

$$P_{ma} = 32967,37 \cdot 0,85 = 28022,26 W = 28,02 kW$$

Atsižvelgus į pamainų skaičių ir patalpų specifiką nustatomas apšvietimo įrenginio maksimalios galios išnaudojimo laikas T_{ma} ir apskaičiuojama įmonės apšvietimui per metus sunaudojama elektros energija pagal (5.11) formulę:

$$W_a = P_{ma} \cdot T_{ma} = 28,02 \cdot 2496 = 69937,92 kWh \quad (5.11)$$

5.2. Jėgos įrenginių galios skaičiavimas

Visų elektros įrenginių galia P_j apskaičiuojama sumuojant aktyviausias atskirų įrenginių (išskyrus rezervinius) galias. Pasitaiko atvejų, kai projektuojant sudėtinga tiksliai numatyti visus įmonės smulkius elektrinius įrenginius, naudojamus laboratorijose, pagalbinėse dirbtuvėse bei kitose patalpose. Tokiais atvejais smulkių elektros energijos imtuvų galia gali būti įvertinta padidinus pagrindinių elektros įrenginių galią (5÷15) %. Visi marinuotų vištienos iešmelių gamyboje naudojami elektros įrenginiai pateikti 5.3 lentelėje.

5.3 lentelė. Projektuojamos įmonės elektros įrenginiai

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Įrengimų kiekis n	Vieno įrenginio galia P, kW	Bendra galia P·n, kW
1.	Ledo generatorius <i>RWH 6000F</i>	1	0,86	0,86
1.	Sūrymo maišyklė <i>MSPK 400</i>	1	0,75	0,75
2.	Vakuuminis masažuoklis <i>Günther GPS 900</i>	1	4,5	4,5
3.	Iešmelių vėrimo įrenginys <i>SM 7000</i>	1	3,8	3,8
5.	Pakavimo įrenginys <i>GEA TwinStar 9</i>	1	14,0	14,0
6.	X-ray įrenginys <i>LOMA X4 Series</i>	1	0,42	0,42
7.	Platforminės svarstyklės <i>RADWAG WPT/4N 1500 H2</i>	2	1,2	2,4
8.	Priedų ir prieskonių svarstyklės <i>ADAM CPWplus 35</i>	1	0,22	0,22
Viso:				26,95

Apskaičiuota bendra visų elektros įrenginių galia $P_j = 26,95$ kW. Priimame, kad pagrindinių elektros įrenginių galią didiname 15 %, tada $P_j = 26,95 \cdot 1,15 = 30,99$ kW.

Jėgos įrenginių paklausos koeficientas k_{pj} parenkamas pagal įmonės profilį. Maksimali jėgai reikalinga elektrinė galia apskaičiuojama pagal (5.12) formulę:

$$P_{mj} = P_j \cdot k_{pj} = 30,99 \cdot 0,45 = 13,95 \text{ kW} \quad (5.12)$$

Maksimalus jėgos elektros įrenginių išnaudojimo laikas T_{mj} parenkamas pagal įmonės profilį ir darbo pamainų skaičių (projektuojamos įmonės $T_{mj} = 2496$). Jėgai per metus sunaudojama elektros energija apskaičiuojama pagal (5.13) formulę:

$$W_j = P_j \cdot T_{mj} = 30,99 \cdot 2496 = 77351,04 \text{ kWh} \quad (5.13)$$

Visos įmonės maksimali aktyvioji galia apskaičiuojama pagal (5.14) formulę:

$$P_m = P_{ma} + P_{mj} = 28,02 + 14,06 = 42,08 \text{ kW} \quad (5.14)$$

Visos įmonės maksimali pilnutinė galia apskaičiuojama pagal (5.15) formulę:

$$S_m = P_m / \cos \varphi, \text{ kVA} \quad (5.15)$$

Priimame, kad projektuojamos įmonės galios koeficientas $\cos \varphi = 0,95$.

$$S_m = 42,08 / 0,95 = 44,29 \text{ kVA}$$

Visos įmonės per metus sunaudojama elektros energija apskaičiuojama pagal (5.16) formulę:

$$W = W_a + W_j = 69937,92 + 77351,04 = 147288,96 \text{ kWh} \quad (5.16)$$

6. DARBUOTOJŲ SAUGA IR SVEIKATA

6.1. Projektuojamo objekto charakteristika

AB „Vilniaus paukštynas“ įsikūręs 12 kilometrų nuo Vilniaus, Rudaminos kaime. Įmonės teritorijoje esančiose paukštidėse veisiami ir auginami viščiukai broileriai. Netoliese įrengtas viščiukų broilerių skerdimų skyrius, išpjautymo cechas bei mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas, o atokiau esančiame atskirame pastate – mėsos gaminių cechas. Projektuojamame MKPC gaminamiems produktams naudojama šviežiausia žaliava, kuri tiekama iš pačiuose paukštynuose užaugintų ir paskerstų mėšinių viščiukų. Ceche gaminami dviejų tipų produktai – tai įvairūs vištienos pusgaminiai ir keptos vištienos dalys bei kepsneliai. Pagaminta produkcija tiekama ne tik Lietuvos rinkai, bet ir eksportuojama į daugelį užsienio valstybių [1].

Įmonės teritorijoje veikla vykdoma vadovaujantis bendrovės viduje patvirtintomis tvarkomis, verslo valdymo sistema (VVS), kokybės vadybos ir produktų saugos standartais, kurie taikomi visuose veiklos etapuose – nuo perinimo iki galutinio produkto sukūrimo bei pristatymo į prekybos vietas. Įmonė sertifikuota pagal tarptautinius *BRC Global Standard – Food, Issue 7, British Retail Consortium, ISO 22000* standartus. Vykdydama veiklą, įmonė taip pat vadovaujasi *ISO 14001* standarto nuostatomis [3].

Remiantis *Lietuvos Respublikos specialiujų žemės naudojimo sąlygų įstatymu 2019 m. birželio 6 d. Nr. XIII-2166*, įmonės sanitarinės apsaugos zonos dydis siekia 1000 m. Sanitarinės apsaugos zona – aplink stacionarų taršos šaltinį arba kelis šaltinius esanti teritorija, kurioje dėl galimo neigiamo planuojamos ar vykdomos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai galioja šiuo įstatymu nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos. Nustatant sanitarinės apsaugos zonas, ūkinės veiklos išmetamų (išleidžiamų, paskleidžiamų) aplinkos oro teršalų, kvapų, triukšmo ir kitų fizikinių veiksnių sukeliama žmogaus sveikatai kenksminga aplinkos tarša už sanitarinės apsaugos zonų ribų neturi viršyti ribinių užterštumo (ar kitokių) verčių [116].

6.2. Profesinės rizikos vertinimas

Profesinės rizikos vertinimo pagrindinis tikslas yra nustatyti ir įvertinti esamą ar galimą profesinę riziką darbe ir ją pašalinti. Jeigu rizikos pašalinti negalima, privaloma įdiegti prevencijos priemonės, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta. Rizikos vertinimo metu identifikuojami pavojai ir rizikos veiksniai bei galimas jų sukeltos žalos sveikatai sunkumas ir žalos pasireiškimo tikimybė. Atsižvelgiant į taikomas apsaugos priemones, nustatomas rizikos dydis bei priimamas sprendimas dėl rizikos priimtimumo. Darbo vietose ir aplinkoje gali pasireikšti biologiniai, cheminiai, ergonominiai, fizikiniai, fiziniai ir psichosocialiniai veiksniai [117]:

- biologiniai – mikroorganizmai, baltyminiai preparatai, aminorūgštys;
- cheminiai – pavojingos cheminės medžiagos, dulkės, suvirinimo aerozoliai, anglies monoksidas (krautuvų išmetamos dujos);
- ergonominiai – fizinio darbo krūvis ir įtampa, darbo poza, liemens palenkimai, statinis darbas, krovinių pernešimas / perkėlimas / perstūmimas rankomis;
- fiziniai – pavojus dėl darbo priemonių judančių dalių, transporto judėjimo, krentančių daiktų, statinių stabilumo ir kt.
- fizikiniai – triukšmas, apšvietimas, temperatūra, drėgmė, vibracija, oro judėjimo greitis, elektromagnetinis laukas, jonizuojančioji spinduliuotė;

- psichosocialiniai – psichinis stresas, kurį gali sukelti darbo organizavimas, darbo reikalavimai, darbo turinys, darbuotojų tarpusavio santykiai bei santykiai su vadovais [2].

Projektuojamai vištienos iešmelių gamybos linijai numatomi galimi rizikos veiksniai, jų dydžiai, ribinės vertės bei prevencijos priemonės pateiktos 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. Rizikos veiksnių identifikavimas ir kiekybinis įvertinimas

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
Cheminės plovimo medžiagos	Technologinė įranga ir gamybinės patalpos	-	NaOH (2 mg/m ³), Cl (1,5 mg/m ³) [93]	Priklausomai nuo plovimo trukmės	Apsauginiai akiniai, pirštinės, guminiai batai
Dulkės, įkvepiamoji frakcija	Prieskonių ir priedų laikymo patalpa, sienos, grindys	-	10 mg/m ³ [93]	11 val.	Apsauginiai akiniai, respiratorius, darbo pirštinės
Triukšmas	Gamybinės patalpos	80 dB(A)	87 dB(A) [118]	11 val.	Apsauginės ausinės, ausų kištukai
Šiluminė aplinka	Žaliavų šaldytuvai, gamybinės patalpos	<12 °C, priklausomai nuo patalpos	Pagal technologinius reikalavimus [119]	11 val.	Šilti darbo rūbai, šilta liemenė, šilti batai
Apšvietimas	Gamybinės patalpos	300 lx	Ne mažiau kaip 200 lx [113]	11 val.	Rizika priimtina
Slidžios grindys	Gamybinės patalpos	Įvairaus sunkumo traumos	-	11 val.	Įspėjamieji ženklai, speciali darbo avalynė
Judančios neuždengtos įrengimų dalys	Technologinė įranga	Įvairaus sunkumo traumos	-	11 val.	Instruktažas, saugos instrukcijų laikymasis
Elektros srovė	Technologinė įranga	-	-	11 val.	Įrengimų įnulinimas, automatinis išsijungimas
Fizinė apkrova	Šaldytuvai, gamybinės patalpos, sandėliai	Vyrams – 25 kg, moterims – 9 kg	Vyrams <30 kg, moterims <10 kg [120]	Priklausomai nuo fizinio darbo trukmės	Papildomos pertraukėlės

Patalpų ir pastatų kategorijos pagal sprogimo ir gaisro pavojų nustatomos atsižvelgiant į patalpoje esančias ar technologiniame procese naudojamas medžiagas, jų kiekį, gaistrinio pavojingumo rodiklius bei technologinių procesų ypatumus. Patalpų kategorijos pagal sprogimo ir gaisro pavojų nustatytos vadovaujantis Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. 1-338 „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“ [121,122]. Pastatų, patalpų kategorijos pagal sprogimo ir gaisro pavojų, pavojingų vietų zonos pateiktos 6.2 lentelėje.

6.2 lentelė. Pastatų, patalpų kategorijos pagal sprogo ir gaisro pavojų, pavojingų vietų zonos [121]

Objekto, kuriam suteikiama kategorija, klasifikuojama pavojinga vieta, pavadinimas	Požymiai, nulemiantys kategoriją, pavojingos vietos zoną	Kategorija, pavojingos vietos zona
Gamybinės cecho patalpos	Nedegios medžiagos arba patalpos, kuriose gaisro apkrova mažesnė kaip 42 MJ/kv. m. Vieta, kurioje esant normaliai darbo eigai negali susidaryti sprogi aplinka, tačiau jei tokia aplinka susidaro, ji būna labai trumpai.	Eg 22
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas	Kai pastatas nepriskiriamas A _{sg} , B _{sg} , C _g ir D _g kategorijoms ir jame yra nedegių medžiagų arba patalpų, kuriose gaisro apkrova neviršija 42 MJ/kv. m.	Eg 22
Katilinė	Medžiagos, kurias apdorojant išspinduliuojama šiluma, išskiriamos kibirkštys ar liepsna; degios dujos, skysčiai ir kietos medžiagos, kurios naudojamos kaip kuras arba sunaikinamos deginant.	Dg 21

6.3. Saugi gamyba

Šioje dalyje bus nagrinėjami fiziniai rizikos veiksniai, jų sukelti pavojai ir numatomos prevencinės priemonės jiems išvengti. Išnagrinėjamas gamybos technologinių procesų ir jų metu naudojamų įrenginių saugumas, numatoma galimų avarių tikimybė bei priemonės joms išvengti. Visų naujų technologinių procesų projektavimo metu siekiama išvengti pavojingų zonų ir kitų galimų rizikų. Tačiau, kai nėra galimybės jų išvengti, pavojingas zonas būtina apsaugoti parenkant ir apskaičiuojant jų apsaugas, apsauginio blokavimo ir stabdymo įtaisus.

Parinkant elektros įrenginius ir siekiant išvengti jų keliamo pavojaus, būtina parinkti apsaugos priemones nuo elektros srovės. Prieš pasirenkant šias priemones, turi būti įvertinama elektros įrenginių įtampa ir patalpos klasė pagal elektros srovės pavojingumą žmonėms. Pagal elektros srovės pavojingumą elektros įrenginių eksploatavimo patalpos gali būti priskiriamos vienai iš trijų kategorijų: labai pavojinga patalpa, pavojinga patalpa ir normali (nepavojinga) patalpa. Įvertinus elektros srovės pavojingumą projektuojamas gamybinis cechas priskiriamas normalios (nepavojingos) patalpos kategorijai [123].

Kiekvieno darbuotojo darbo vieta ir darbo vietų aplinka turi atitikti *Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo Nr. IX-1672* ir kitų norminių teisės aktų reikalavimus. Įmonėje visos darbo vietos turi būti įrengtos taip, kad būtų išvengta galimų traumų bei sveikatai kenksmingų ar pavojingų rizikos veiksnių. Prieš įrengiant darbo vietas, būtina įvertinti darbuotojo fizines galimybes. Darbuotojų darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti yra numatomos prevencinės priemonės, kurios naudojamos visuose įmonės veiklos etapuose.

Įmonėje bei darbo vietose privalo būti naudojamos tik techniškai tvarkingos darbo priemonės. Šias priemones būtina suprojektuoti, pagaminti ir įrengti darbo vietose taip, kad darbuotojas negalėtų patekti į judančių dalių ir kitas pavojingas zonas. Darbo priemonių paviršiai, pasižymintys aukšta ar žema temperatūra, privalo būti izoliuoti. Visų darbo priemonių valdymo įtaisai turi atitikti ergonominius reikalavimus, taip pat darbo priemonės turi būti suprojektuotos taip, kad nebūtų galimybės atsitiktinai jų įjungti ir turi būti numatyta, kaip operatyviai jas išjungti. Darbo priemonių

keliamas triukšmas, vibracija ar kita darbo aplinkos tarša neturi viršyti higienos normose nustatytų ribinių verčių (dydžių) [124].

Darbo pradžioje visi darbuotojai dirbantys su įrengimais privalo įsitikinti ar įrengimai yra techniškai tvarkingi. Jeigu nepastebėta jokių gedimų ar defektų, galima pradėti darbą laikantis įrenginių eksploatacijos taisyklių ir instrukcijų. Baigus darbą, darbuotojas privalo išjungti įrenginius iš elektros tinklo lizdo, juos išvalyti ir kruopščiai išplauti. Jeigu darbuotojas pastebėjo įrenginių techninės būklės defektų, prieš palikdamas darbo vietą, jis privalo apie tai pranešti mechanikui-inžinieriui. Visi naujai priimami ir nuolatiniai darbuotojai pagal įmonės vidaus taisyklės yra instruktuojami dėl saugaus darbo taisyklių, galimų rizikų bei prevencinių priemonių joms išvengti. Instruktažas vykdomas periodiškai 1 kartą per metus.

6.4. Darbo higiena

Nuo saugios gamybos taip pat neatsiejama ir darbo higiena. Už darbo saugą ir darbo higieną atsakingas ne tik darbdavys, bet ir darbuotojas, kuris privalo laikytis darbuotojo saugos ir sveikatos, priešgaisrinės saugos ir elektrosaugos reikalavimų, mokėti saugiai dirbti ir tinkamai organizuoti darbus, gebėti saugiai naudotis darbo technika, palaikyti darbo aplinkos ir naudojamų įrenginių švarą. Darbo higienos reikalavimai numato, kad darbuotojas yra atsakingas už asmeninę švarą. Labai svarbu laikytis pagrindinių asmens higienos ir elgesio, darbo aprangos, mokymų reikalavimų, garantuojant saugių ir kokybiškų produktų tiekimą į rinką. Taip pat svarbu suvaldyti darbuotojų ir lankytojų migraciją bei užkirsti kelią galimybei užteršti produktus ar žaliavas per maistą plintančiomis ligomis. Visi įmonės darbuotojai, dirbantys gamyboje, turi būti pasitikrinę sveikatą ir išklausę išorinę privalomą higienos įgūdžių mokymo programą nustatytu periodiškumu [2].

Vertinant darbo aplinką, negalima pamiršti, kad šioje erdvėje gali veikti žmogaus sveikatai pavojingi veiksniai. Darbuotojams privalo būti sudaryta tokia darbo aplinka, kurioje nebūtų pavojingų ar kenksmingų veiksnių, keliančių susižalojimo ar kitokio sveikatos sutrikdymo riziką. Tačiau, jeigu tokia rizika vis dėlto yra, ji turi būti kuo mažesnė ir turi būti numatytos prevencinės priemonės jai pašalinti. Darbo aplinkos veiksnių leistinas ribines vertes (dydžius) nustato sveikatos saugos reglamentai (higienos normos) ir kiti darbuotojų saugos ir sveikatos norminiai teisės aktai [124]. Gamybinėse patalpose labai svarbu reguliuoti šiluminę aplinką, apšvietimą bei triukšmo lygį, kadangi minėtieji parametrai turi tiesioginės įtakos asmens darbingumui ir bendrai sveikatos būklei.

Šiluminė aplinka. Tai darbo aplinkos meteorologinės sąlygos, kurios nustatomos pagal žmogaus organizmą veikiančius oro temperatūros, drėgmės ir oro judėjimo greičio parametrų derinius bei technologinės įrangos, atitvarų paviršių temperatūrą ir šiluminį spinduliavimą. Oro temperatūra, oro santykinis drėgnumas ir oro judėjimo greitis yra pagrindiniai darbo patalpų šiluminės aplinkos parametrai. Šių parametrų vertės nustatomos atsižvelgiant į metų laikotarpį ir darbų sunkumo kategoriją. Patalpose, kuriose atliekamas sunkus fizinis III kategorijos darbas, turi būti palaikoma 16-18 °C temperatūra šaltuoju laikotarpiu ir 18-20 °C šiltuoju laikotarpiu. Oro santykinis drėgnumas abiem laikotarpiais turi būti 40-60 %, o oro judėjimo greitis ne daugiau kaip 0,3 m/s šaltuoju laikotarpiu ir 0,4 m/s šiltuoju laikotarpiu. Darbo patalpų, kuriose atliekami II kategorijos sunkumo darbai, šiluminės aplinkos parametrai taip pat turi atitikti normines vertes nustatytas HN 69:2003 [119]. Projektuojamoje įmonėje šiluminei aplinkai reguliuoti įrengtas mechaninis vėdinimas bei pastatyta katilinė. Šildymo sistema leidžia reguliuoti ir nustatyti reikalingą šilumos temperatūrą negamybinėse patalpose. Oro temperatūra maisto tvarkymo patalpose, kuriose temperatūrą

reglamentuoja norminiai dokumentai, nebūna aukštesnė kaip +12 °C, o sandėliuose neviršija nustatytos pagal sandėliuojamų žaliavų, medžiagų ar produktų laikymui keliamus reikalavimus. Atsižvelgus į tai, darbuotojai yra aprūpinami šiltais darbo rūbais, striukėmis, liemenėmis ir pan. [2]

Apšvietimas. Įmonėje taikomas dirbtinis apšvietimas, neiškreipiantis spalvų, netrukdantis dirbti bei higieniškai tvarkyti maisto produktus. Darbo vietų apšvietimas atitinka teisės aktų reikalavimus. Periodiškai tikrinamas apšvietimo lygis. Šviestuvai saugios konstrukcijos, su gaubtais, kurie aptraukti specialia plėvele, kad suskilus gaubtui, šukės nepatektų į produktus [2]. Remiantis *HN 98:2014* ir atsižvelgus į darbo specifiką įmonėje, nustatyta V regos darbų kategorija, kurios minimali apšvietos norma negali būti mažesnė kaip 200 lx [113]. Plačiau apie apšvietimui keliamus reikalavimus aprašyta technologinių proceso energetinio aprūpinimo dalyje (žr. 5 skyrių).

Triukšmo lygis. Darbuotojus veikiančio kasdienio triukšmo ekspozicijos lygis jokiais aplinkybėmis neturi viršyti ribinės ekspozicijos vertės, t. y. 87 dB(A). Jeigu yra nustatoma, kad viršijama ribinė ekspozicijos vertė, darbdavys nedelsdamas imasi veiksmų, siekdamas, kad triukšmas būtų sumažintas iki mažesnio už ribinę ekspozicijos vertę. Taip pat nustato priežastis, dėl kurių ribinė ekspozicijos vertė yra viršijama, ir taiko apsaugos ir prevencijos priemones, kad ribinė ekspozicijos vertė nebūtų viršijama dar kartą. Taikomos apsaugos ir prevencijos priemonės išvardintos 6.2 poskyryje [118].

6.5. Gaisrinė sauga

Bendruosius eksploatuojamų objektų gaisrinės saugos reikalavimus nustato „*Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės*“. Remiantis šiomis taisyklėmis visiems naujiems darbuotojams turi būti organizuojamas įvadinis gaisrinės saugos (bendras) instruktažas, o periodinis instruktažas darbo vietoje vykdomas ne rečiau kaip kartą per 12 mėnesių [125].

Objekte yra numatytos priemonės, užtikrinančios priešgaisrinį saugumą, įrengtas priešgaisrinis vandentiekis išorės ir vidaus gaisrų gesinimui, parengtas žmonių evakuacijos planas. Pagrindinė prevencinė priemonė – priešgaisrinių taisyklių laikymasis bei įdiegta SGGS – stacionari gaisrų gesinimo sistema (sprinkleriai) visame MKPC. Produktų gamybai bei sandėliavimui ir patalpų kondicionavimui įrengta šalčio kompresorinė. Šalčio agentas yra amoniakas. Avarijos atveju šalčio kompresorinės patalpoje numatyta vidinė, įgilinta, hermetiška amoniako surinkimo talpa, neleidžianti amoniakui patekti į gruntą ir aplinką. Šaldymo sistema turi visą reikalingą matavimo, kontrolės, valdymo ir apsaugos įrangą [126].

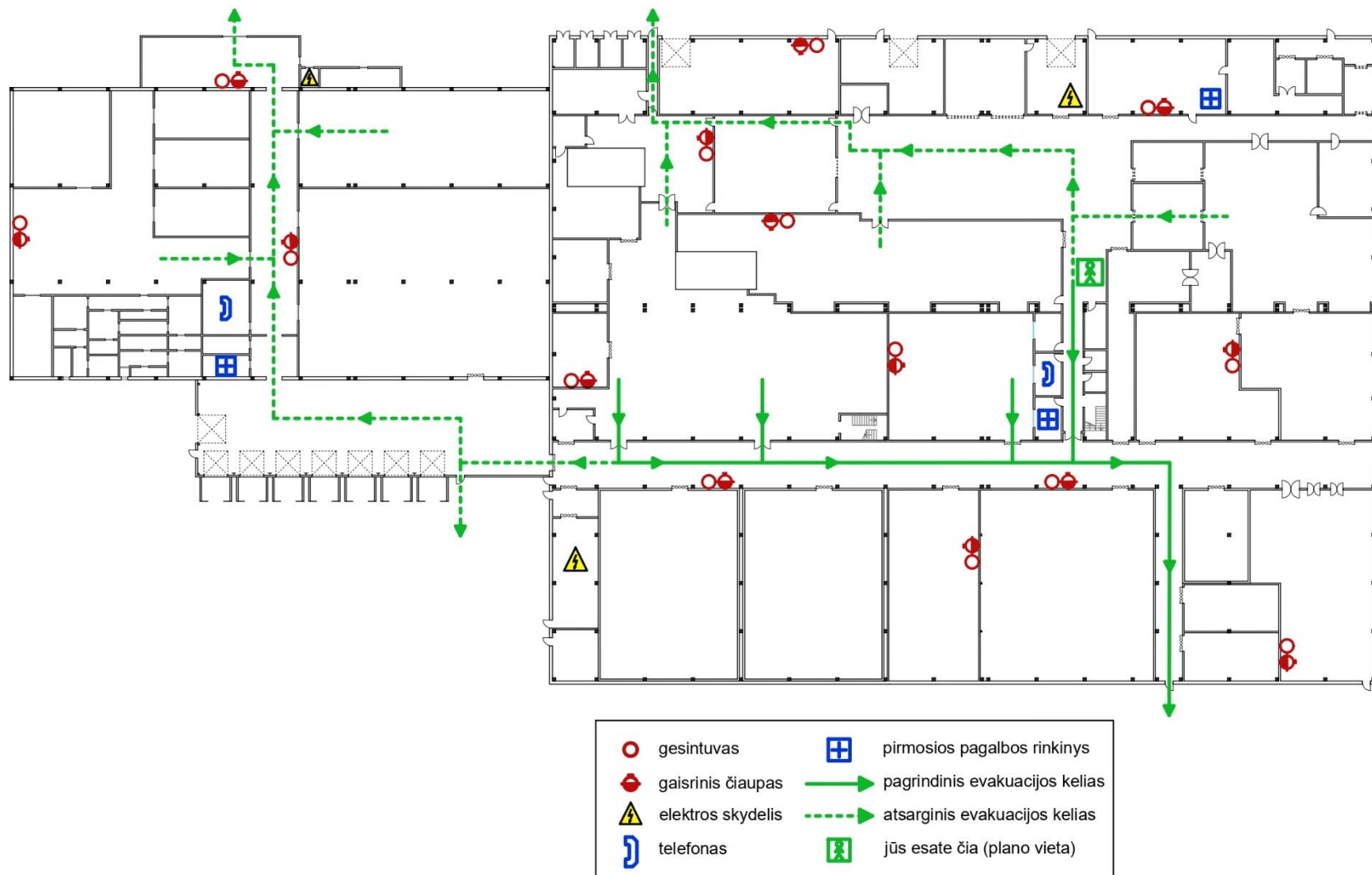
MKPC įrengta moderni priešgaisrinė sistema: dūmų aptikimo, patalpų atkirtimo, dūmų ištraukimo, durų atblokavimo ir sprinklerinė gaisro gesinimo sistema. Projektuojamame ceche taip pat įrengti gaisriniai čiaupai ir milteliniai gesintuvai, kurių skaičius priklauso nuo rizikos kategorijos ir patalpų ploto. MKPC yra nedegus audeklas, skirtas nedideliame plotui gesinti. Gesintuvų ir gaisrinių čiaupų techninė priežiūra atliekama kartą per metus. Visoje įmonės teritorijoje yra 19 gaisrinių hidrantų [2].

Atsižvelgus į gesintuvų ir gaisrinio inventoriaus parinkimo reikalavimus, gamybiniam cechui nustatyta A klasės gaisrų kategorija. Tai kietųjų (dažniausiai organinių) medžiagų gaisrai, kai degimas vyksta susidarius įkaitusioms anglims. Pagal kategoriją parinkti ABC tipo milteliniai gesintuvai, nes jų veiksmingumas gesinant tokio tipo gaisrus yra didžiausias. Kadangi MKPC pagal sprogimo ir gaisro pavojų priskiriamas Eg kategorijai, tai 800 m² plotui bus reikalingas vienas 6 kg gesintuvas. Įvertinus bendrą pastato pirmo aukšto plotą (11867,82 m²) apskaičiuota, kad projektuojamo cecho pirmame aukšte bus įrengta 15 nešiojamųjų ABC tipo miltelinių gesintuvų.

Patalpose, kuriose yra elektros įrenginių, nuolat turinčių įtampas, ne mažiau kaip 50 proc. esančių gesintuvų turi būti tinkami elektros įrenginiams gesinti neišjungus įtampas.

Remiantis evakuacijos plano sudarymo reikalavimais, kiekvieno pastato visuose aukštuose ir gerai matomose vietose yra pakabinti žmonių evakavimo planai. Pagrindinis evakuacijos kelias žmonių evakavimo plane yra pažymėtas ištisine linija, atsarginis – punktyru. Aukšto žmonių evakavimo plane simboliais yra pažymėta: žmonių evakavimo plano vietos, gaisriniai čiaupai, gesintuvai, elektros skydeliai, telefonai bei kiti simboliai. Rengiant žmonių evakavimo planą, jo simboliai ir tekstas turi būti ryškūs ir gerai matomi iš ne mažesnio kaip 1 m atstumo. Evakuacijos keliai, išėjimai bei avariniai išėjimai yra laisvi ir parengti žmonėms evakuoti bet kuriuo paros metu [125]. Projektuojamo cecho pirmo aukšto evakuacijos planas pateiktas 6.1 paveiksle

MKPC PIRMO AUKŠTO EVAKUACIJOS PLANAS



6.1 pav. Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho pirmo aukšto evakuacijos planas

7. STATYBINIAI SPRENDIMAI

7.1. Bendrieji duomenys

AB „Vilniaus paukštynas“ įsikūręs geografiškai patogioje vietovėje, Rudaminos kaime, 12 km atstumu nuo Vilniaus. Rudaminos keliai kertasi su respublikinės reikšmės keliais. Įmonės veikla vykdoma 106,7376 ha žemės sklype (kad. Nr. 4177/0200:284). Projektuojamo MKPC pagrindinė veikla yra šviežios mėsos gamyba bei perdirbimas. Statybai buvo parinkta aikštelė lygiu reljefu. Iš viso yra įrengti keturi įvažiavimai į įmonės teritoriją, iš kurių vienas pagrindinis einantis ties budėtojų postu, kitas nutiestas link mėsos gaminių cecho, o du privažiavimai skirti tiesiogiai pasiekti paukštides. Teritorijoje yra įrengti geriamojo vandens, buitinių nuotekų, gamybinių nuotekų, lietaus nuotekų, elektros, elektroninių ryšių ir dujotiekio tinklai. Aplink gamybinių cechą yra asfalto pagrindo dangos sluoksnis. Įmonės teritorija yra aptverta tvora bei atidžiai saugoma. Buitinėms ir gamybinėms reikmėms vanduo išgaunamas nuosavoje žinybinėje vandenvietėje, įrengtoje įmonės teritorijoje. Elektros energija tiekama iš elektros tinklų pagal sudarytą sutartį. Visa šiluminė energija pagaminama autonomiškai, įmonės katilinėje. Pagrindiniai projektuojamą statinį apibūdinantys rodikliai pateikti 7.1 lentelėje [2,126].

7.1 lentelė. Bendrieji statinio techniniai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis
	I. SKLYPAS		
1	1.1. sklypo plotas	ha	106,7376
	1.2. statinio užimtas žemės plotas	m ²	748130
	1.3. apželdintas žemės plotas (žalioji plotas)	m ²	19074
	1.4. automobilių stovėjimo vietų skaičius	vnt.	350
	1.5. sanitarinės (apsaugos) zonos plotis	m	1000
	II. PASTATAI		
2	2.1. paskirties rodikliai (gamybos (kitos veiklos), paslaugų apimtys, aptarnaujamų žmonių skaičius, kiti rodikliai)		
	2.2. darbe projektuojamo cecho bendrasis plotas:	m ²	14076,61
	2.2.1. pagrindinis	m ²	11692,47
	2.2.2. pagalbinis	m ²	2384,14
	2.3. pastato tūris	m ³	91269
	2.4. aukštų skaičius	vnt.	2
	2.5. pastato aukštis	m	15,7
2.6. pastato atsparumas ugniai (I, II ar III)	MJ/m ²	III	

7.2 lentelė. Pradiniai projektuojamo cecho duomenys

Pastato aukštų skaičius	2
Pastato plotis (tarp ašių), m	80,76
Pastato ilgis (tarp ašių), m	103,26
Darbuotojų skaičius	138
Miestas	Rudamina
Pastato orientacija	Į šiaurės vakarus

7.2. Sklypo planas

Nagrinėjamos ūkinės veiklos teritorija pasiekiamą minėtu magistraliniu keliu Vilnius – Lyda (A15), taip pat krašto keliu Nr. 106 Naujoji Vilnia – Rudamina – Paneriai. Pagrindiniu įvažiavimu, einančiu ties budėtojų postu, naudojasi aptarnaujantis transportas ir žaliavas atvežantis bei produkciją išvežantis sunkiasvoris autotransportas. Įmonės darbuotojams yra skirta 350 vietų automobilių stovėjimo aikštelė, iš kurios darbuotojai į įmonės teritoriją patenka praeidami budėtojų postą. Tuo tarpu viščiukus-broilerius į paukštides atvežančiam autotransportui skirti du atskiri įvažiavimai, iš kurių vienas pasiekiamas nusukus iš Gamyklos gatvės, o kitas iš magistralinio kelio A15.

Kadangi į įmonės teritorijoje esančius gamybinius cechus yra atvežama daug žaliavų bei iš jų išvežamas didelis kiekis pagamintos produkcijos, tai teritorijoje yra įrengti 4-6 m pločio automobiliams skirti keliai, o pravažiuojamasis aukštis po vamzdynais yra ne mažesnis kaip 4,5 m. Darbuotojams vaikščioti yra suprojektuoti 1 m pločio pažymėti takeliai.

Įmonės teritorijoje esančiose nuosavose paukštidėse yra auginami viščiukai broileriai, įrengtas paukščių ir jų produktų perdirbimo cechas su utilizacijos skyriumi, pašarų cechas, transformatorinė, katilinė, mėsos gaminių cechas, administracinis pastatas, vandentiekio bokštas, buitinių atliekų konteinerių vieta. Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas, kuriame bus vykdoma vištienos pusgaminių asortimento ir gamybos plėtra, yra suprojektuotas tame pačiame pastate kaip ir viščiukų broilerių skerdimo bei išpjaušymo skyriai.

7.3. Projektuojamo pastato sprendimai

Projektuojamas mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas yra orientuotas į šiaurės vakarus. Cecho ilgis 103,26 m, plotis 80,76 m, pirmojo aukšto aukštis 5,5 m. Bendrasis plotas sudaro 14076,61 m², iš kurio pagrindinis plotas sudaro 11692,47 m², o pagalbinis – 2384,14 m². Pagrindinės numatomos pastato konstrukcijos: pamatai, kolonos, grindys, išorinės / vidinės sienos, perdangos, lubos, durys, langai, stogas ir kt. Atstumas tarp kolonų siekia 6 metrus. Pastato išorinės sienos sudarytos iš daugiasluoksnių plokščių, santvaros gelžbetoninės. Ceche yra įrengtas 6 m pločio ir 103 m ilgio koridorius, kurio viename gale yra 1,5 m pločio vartai, skirti žaliavų priėmimui iš išpjaušymo skyriaus, o kitame gale 2 m pločio vartai, kuriais transportuojama pagaminta produkcija į sandėlius. Šiuo metu ceche iš viso dirba 138 darbuotojai. Pagrindinis darbuotojų įėjimas į cechą suprojektuotas priekinėje pastato dalyje.

7.4. Statinio architektūrinė, konstrukcinė sandara

Pamatai. Pamatai yra svarbiausia laikanti viso pastato konstrukcija. Šią pastato dalį sunku keisti ar atnaujinti po to, kai pastatas jau yra pastatytas, todėl svarbu, kad pamatai būtų tinkamai suprojektuoti ir apšiltinti nuo pat pradžių. Projektuojamo cecho pamatai – poliniai, armuoti armatūros karkasais ir tinklais. Pagrindas pamatui – skalda. Polinių monolitinių pamatų gylis 1,2 m.

Kolonos. Kolonos yra svarbus konstrukcinis elementas, jungiantis statinio pagrindą ir virš jo esančias dalis. Konstrukcinės gelžbetoninės kolonos pamatuose privalo būti įtvirtintos standžiai. Pagrindinių laikančiųjų kolonų matmenys 400x400 mm, projektuojamame ceche jos išdėstytos daugiausia kas 6 metrus.

Grindys. Grindų plokštė gelžbetoninė, įrengta ant natūralaus ir sutankinto grunto pasluoksnio. Grindis sudarantys sluoksniai: grindų danga, klijų sluoksnis, hidroizoliacija, armuotas išlyginamasis sluoksnis, skiriamasis sluoksnis, ekstruzinio polistirolo plokštės, drenuojantis sluoksnis, gruntas. Grindų ant grunto šilumos izoliacijai naudojamos ekstruzinio polistirolo plokštės Ecoprim, kurių stipris gniuždant yra 300 kPa. Šios plokštės atitinka visus reikalavimus, keliamus grindų ant grunto izoliacijai: yra atsparios drėgmei, turi sandarų vandenį atstumiantį paviršių, yra tvirtos ir tinkamos izoliuoti grindis, nuolat veikiamas didelių apkrovų. Gamybinėse patalpose esančios grindys dengtos danga iš betono su marmuro skalda, kai kur plytelėmis.

Išorinės sienos. Šias sienas projektuojamame ceche sudaro laikančiosios konstrukcijos, vidaus apdaila (tinkas), mūras, klijų sluoksnis, akmens vatos plokštės, šilumos izoliacijos tvirtinimo elementas, vėdinamas oro tarpas, armuojantis sluoksnis su tinkleliu, išorės apdaila – išorinis sudėtinės tinkuojamos sistemos sluoksnis. Šilumos izoliacijai naudojamos akmens vatos plokštės yra nedegios, apkrovą laikančios, skirtos pastatų sienų šiltinimui, kai fasado apdaila yra plonasluoksnis tinkas. Vertikaliai orientuoto plaušo plokštės pasižymi puikiomis šilumą izoliuojančiomis savybėmis, yra atsparios šarmams. Jos yra laidžios vandens garams, todėl drėgmė šilumos izoliacijos sluoksnyje nesikaupia, o plokščių matmenys išlieka stabilūs veikiant temperatūrai bei drėgmei.

Vidinės sienos. Vidinės sienos / pertvaros sudarytos iš gipso kartono plokštės, akmens vatos plokštės, oro tarpo, karkaso elemento. Naudojamos plokštės iš akmens vatos yra nedegios, universalios, efektyviai šilumą ir garsą izoliuojančios plokštės. Tai universali šilumos, garso ir apsaugos nuo ugnies izoliacija pastatų atitvaroms, kai šilumos izoliacija neveikiama apkrovų: karkasinėms sienoms, vidaus pertvaroms ir kt. Laikui bėgant izoliacija nesukrenta, nesusitraukia ir nepraranda izoliacinių savybių. Cecho gamybinėse patalpose esančios sienos yra dengtos plaunamomis daugiasluoksnėmis perdengimo plokštėmis, kai kur plytelėmis.

Perdangos. Tai horizontaliosios konstrukcijos suskirstančios pastatą į aukštus. Projektuojamo cecho perdangas sudaro akmens vatos plokštės, vandens garus ir orą izoliuojantis sluoksnis, šilumos izoliacijos sluoksnis, g/b perdangos plokštė. Perdangoms naudojamos plokštės iš akmens vatos yra nedegios, mažai laidžios orui, efektyviai šilumą ir garsą izoliuojančios plokštės.

Lubos. Projektuojamo cecho gamybinių patalpų lubos yra dengtos plaunamomis daugiasluoksnėmis plokštėmis ir skarda. Maisto pramonės įmonėse labai svarbu, kad lubos būtų pagamintos iš lengvai valomų bei nedegių medžiagų, ant jų nesikaupytų kondensas, pelėsių bei kiti nešvarumai.

Durys. Priklausomai nuo patalpų paskirties projektuojamame ceche yra šie vartų ir durų tipai: susukami pakeliami („flexi“) vartai, nustumiami priešgaisriniai vartai, pakeliami segmentiniai vartai, atveriami vartai (durys), švaistiniai vartai, pakeliamos grotos, vartai šaltoms ir labai šaltoms patalpoms, priešgaisriniai vartai, durys su užraktu pagal LST EN 179. Buitinėse patalpose durys plastikinės, kur reikia automatiškai užsidarančios, švarios, lygios, sandarios, kur reikia – rakinamos. Gamybinėse patalpose durys pagamintos iš cinkuoto, profiliuoto metalo lakštų, tarp kurių yra putų poliuretano užpildas.

Langai. Projektuojamame ceche langai ir/ar stoglangiai suprojektuoti taip, kad būtų atidaryti vėdinimo tikslais ir užkirstas kelias kenkėjų patekimui. Aukštos kokybės plastikiniai langai įrengti tik pastato antrame aukšte, gamybinėse patalpose langų nėra.

Stogas. Pastato stogą sudaro vidaus apdaila – g/k plokštė, akmens vatos plokštė, skersinis tašas, orą ir garus izoliuojantis sluoksnis, hidroizoliacija, apsauga nuo vėjo (difuzinė plėvelė), tarpinė, vėdinamas oro tarpas / oro tarpą formuojantis tašas, grebėstas, stogo danga, gipso kartono lubų karkasas, tašas.

7.5. Bendrųjų pastato inžinerinių sistemų ir technologinės įrangos sprendimai

Įmonės teritorijoje eksploatuojamas ir projekte nagrinėjamas MKPC atitinka Lietuvos Respublikos teisės aktais nustatytus reikalavimus. Pastatas pritaikytas tinkamai atlikti visus technologinius procesus ir atitinka higienos reikalavimus. Jis suprojektuotas taip, kad būtų palaikoma tinkama temperatūra bei oro drėgmė, jame esanti įranga švari, gerai suremontuota. Cechas pastatytas taip ir iš tokių medžiagų, kad maistas būtų apsaugotas nuo užteršimo. Jame nėra angų, pro kurias galėtų įsiskverbti graužikai ir vabzdžiai, aplinkos teršalai. Atribotos ir veiksmingai atskirtos gamybos operacijos, kurios gali užteršti gaminį. Patalpos išdėstytos taip, kad būtų užtikrinti žaliavų, produkcijos, darbuotojų judėjimo srautai, išvengiant galimo kryžminio užteršimo. Ventiliacija ir patalpų atskyrimas atitinka ES teisės aktų reikalavimus [2].

7.5.1. Šildymas ir vėdinimas

Įmonės teritorijoje esančių pastatų šildymui yra įrengtos vietinės katilinės ir dujų generatoriai, taip pat naujos vėdinimo sistemos, leidžiančios veiksmingai reguliuoti temperatūrą ir žiemą pasiekti minimalų vėdinimo lygį.

Projektuojamo cecho gamybinėse patalpose įrengtas mechaninis vėdinimas, kuris reguliuoja temperatūrą, drėgmę, slopina garų kondensavimąsi, šalina kvapus, dulkes, mažina maisto užteršimo per orą pavojų. Vėdinimo angos su apsauginiais gaubtais iš nerūdijančios medžiagos. Oro srauto kryptis nukreipiama nuo švarios link užterštos vietos. Filtrai lengvai valomi. Tarybinėse patalpose yra įrengtas natūralus, kanalinis vėdinimas [2].

AB „Vilniaus paukštynas“ teritorijoje yra įrengta katilinė. Katilinėje yra trys katilai, iš kurių vienas naudojamas kaip pagrindinis katilas, o kiti du laikomi rezerviniais. *Viessmann Vitomax 200 HS* eksploatuojamas kaip pagrindinis, o *DKVR 10-13* tipo garo katilai *GK1* ir *GK3* nenaudojami – palikti rezerve, t. y. sutrikus pagrindinio katilo veikimui. MKPC įrengti 2,75 MW šiluminio našumo garo katilas ir 1,75 MW šiluminio našumo termo alyvos katilas. Negamybinių ir administracinių patalpų šildymui naudojami vietiniai, mažesnio galingumo dujiniai katilai. Šilumos ir garo gamybai naudojamos gamtinės dujos [3].

7.5.2. Vandentiekis ir nuotekų šalinimas

AB „Vilniaus paukštynas“ esamai veiklai vanduo yra tiekiamas iš Rudaminos ir Kalviškių vandenviečių, kurios tiekia vandenį ir gyventojams. Įmonėje naudojamas tik geriamasis vanduo. Techninis vanduo neruošiamas ir nenaudojamas. Geriamasis vanduo tiekiamas iš AB „Vilniaus paukštynas“ žinybinės vandenvietės. Vandenvietėje požeminis geriamasis vanduo išgaunamas iš penkių gręžinių. Vienu metu vandenvietėje dirba 1-3 gręžiniai, kurie periodiškai tarpusavyje kaitaliojami. Gręžinių vanduo tiekiamas į vandens paruošimo įrangą esančią MKPC. Linijos pradžioje, vanduo patenka į geležies šalinimo įrangą F-1. Geležies šalinimo įranga yra skirta vandenyje esančių geležies jonų pašalinimui. Vandentiekio įvado patalpoje yra įrengti vandens gerinimo įrenginiai, kurie garantuoja aukštos kokybės vandens tiekimą ne tik gamybos reikmėms, bet

ir likusiems cecho bei infrastruktūriniais poreikiams užtikrinti. Iki vandens įvadų vanduo teka ketaus metalo vamzdžiais, patalpose – įrengtais plieniniais arba plastmasiniais vamzdynais. Skirtingų įvadų išvedžioti vamzdynai yra tarpusavyje sujungti, todėl užtikrinamas vandentiekio sistemos gedimo atveju nenutrūkstamas geriamojo vandens tiekimas [2].

Įmonėje susidaranti gamybinės ir buitinės nuotekos yra išleidžiamos į AB „Vilniaus paukštynas“ eksploatuojamus nuotekų tinklus bei valymo įrenginius. Pirmiausia nuotekos patenka į AB „Vilniaus paukštynas“ pirminio valymo įrenginius (floatatorių), kurio projektinis našumas – 80 m³/h arba 22 l/s. Floatatorius užtikrina papildomą nuotekų išvalymą, t. y. mechaninį ir cheminį, kuriame pašalinami riebalai, stambios ir smulkios atliekos, taip ženkliai sumažinama skendinčių dalelių koncentracija nuotekose. Nuo riebalų ir skendinčių dalelių apvalytos nuotekos tolimesniam tvarkymui išleidžiamos į esamus AB „Vilniaus paukštynas“ biologinio valymo įrenginius su azoto ir fosforo šalinimu, kurių projektinis našumas – 2200 m³/d. Po išvalymo iki nustatytų ribinių dydžių nuotekos pagal Nuotekų tvarkymo reglamento, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“, reikalavimus yra išleidžiamos į Rudaminos upelį. Susidaranti paviršinė nuotekos centralizuotai surenkamos nuo kietomis dangomis padengtų plotų ir išleidžiamos į teritorijoje įrengtus lietaus nuotekų kanalizacijos tinklus, prieš tai jas apvalius *SEPKO* naftos gaudyklėje su smėliagaude. Lietaus nuotekos nuo MKPC stogų tvarkomos jas nuvedant ir sugeriant į gruntą [3].

8. FINANSINIS EKONOMINIS PROJEKTO ĮVERTINIMAS

8.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė

Įvertinus AB „Vilniaus paukštynas“ gaminamų pusgaminių asortimentą bei remiantis įmonės atlikta rinkos analize, nuspręsta praplėsti marinuotų vištienos iešmelių gamybą bei asortimentą. Nors tai pakankamai naujas produktas, tačiau jį pamėgo jau daugelis vartotojų – augantis jų suvartojimas fiksuojamas ne tik Lietuvoje, bet ir kitose šalyse.

Projekto tikslas – praplėsti įmonės pusgaminių asortimentą, suprojektuojant 2 tonų / pamainą našumo vištienos iešmelių gamybą. Kadangi projektuojamame ceche gamybos apimtis riboja nemažai rankų darbo reikalaujančios technologinės operacijos bei pakankamai mažo našumo įrenginiai, tai įvertinus įmonės gamybinius pajėgumus, papildomai bus perkami ir įdiegiami nauji įrengimai, tokie kaip ledo generatorius, sūrymo maišyklė, masažuoklis bei didesnio našumo iešmelių vėrimo įrenginys, nei šiuo metu įmonėje eksploatuojamas įrenginys. Nauji įrengimai bus montuojami neišnaudotose cecho gamybinėse patalpose.

8.1.1. Įmonės vidinės būklės vertinimas

Siekiant įvertinti įmonės vidinę būklę, taikomi tokie metodai, kaip SSGG (angl. SWOT) analizė ir vidinė profilio analizė. SSGG analizė naudojama nustatant organizacijos stiprybes, silpnybes, galimybes ir grėsmes. Taikant šiuos metodus, galima nustatyti projektuojamos įmonės išskirtines kompetencijas, t. y. sritis, suteikiančias verslui konkurencinių pranašumų, kuriuos ji turi ir turės įgyvendinus projektą.

8.1 lentelė. SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
Palanki geografinė padėtis; Ilgametė darbuotojų patirtis; Modernių technologijų taikymas; Platus gaminių asortimentas; Įdiegti kokybės standartai; Aukšta produktų kokybė.	Žema darbuotojų motyvacija; Dideli įrengimų ir jų montavimo kaštai; Dideli reklamų gamybos kaštai; Didelė darbuotojų kaita; Neišpildomi vartotojų poreikiai; Patalpų bei įrangos neefektyvus išnaudojimas.
Galimybės	Grėsmės
Asortimento plėtros galimybės; Naujų vartotojų pritraukimas; Darbuotojų kvalifikacijos kėlimas; Didelės eksporto galimybės; Įrangos modernizavimas; Gebėjimas skverbtis į naujas rinkas.	Stambūs užsienio konkurentai; Netikėtas ekonomikos nuosmukis; Vartotojų poreikių pokyčiai; Kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas; Didelė mėsos produktų pasiūla; Naujos tendencijos.

Vidinio profilio analizė – tai dar vienas organizacijos vidinės analizės būdas, kurį taikant išskiriamos penkios įmonės veiklos sritys: finansai, marketingas, gamyba, personalas ir įmonės kultūra. Vertinant įmonės vidinę būklę, atsižvelgiama į potencialius ar esamus konkurentus. Projektuojamo mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho vidinio profilio analizė pateikiama 8.2 lentelėje.

8.2 lentelė. Vidinio profilio analizė

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

Atlikus SSGG analizę bei organizacijos vidinės būklės įvertinimą, matyti, jog įmonės pagrindiniai privalumai yra ilgametė darbuotojų patirtis, platus gaminių asortimentas, modernių technologijų taikymas bei aukštos kokybės gaminama produkcija. Tačiau projektuojamame ceche yra ir silpnų vietų, tokių kaip didelė darbuotojų kaita ar dideli įrengimų bei jų montavimo kaštai. Nepaisant to, įvertinus įmonės veiklos sritis bei vidinius išteklius, galima teigti, jog įmonė turi didelį konkurencinį pranašumą daugelyje sričių.

8.1.2. Rinkos perspektyvos vertinimas

Prieš įvedant naują produktą į rinką, naudinga atlikti rinkos perspektyvos vertinimą. Rinkos perspektyvos vertinimas ypač svarbus, todėl siekiant pažinti rinką, atliekamas rinkos segmentavimas. Žinant iš kokių segmentų susideda rinką, investuotojas turi pasirinkimą į kokius segmentus jam orientotis – į visus ar tik į konkrečius segmentus.

8.3 lentelė. Rinkos perspektyvos vertinimas

Rinkos požymiai	Vertinimo skalė										
	Nepalanki			Patenkinama			Palanki				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Rinkos aktyvumas	Mažėja							+			Plečiasi
2. Rinkos prisotinimas	Prisotinta						+				Deficitas
3. Kainų lygis	Krenta							+			Didėja
4. Produkcijos kokybė	Dideli reikalavimai								+		Ypač didelė paklausa
5. Prekių asortimentas	Platus							+			Pagrindinių prekių grupės
6. Konkurencija	Dominuoja firma / firmos						+				Daug nedidelių firmų
7. Komunikacijų išvystymas	Aukštas mobilumas ir gyventojų informuotumas							+			Uždarumas, gyventojų izoliuotumas
8. Gyventojų gyvenimo lygis	Žemas							+			Aukštas
9. Teisinis ekonomikos reguliavimas	Silpnai išvystyta įstatyminė bazė								+		Tiksli ūkinė įstatymdavystė
10. Kultūrinių ir nacionalinių tradicijų sutapimas	Didelis skirtumas								+		Sutampa
Vertinimas balais		0	0	0	0	10	12	35	8	0	
Vertinimo vidurkis		0			22			43			
Rinkos perspektyva		Nesėkmė			Didelė rizika			Galima sėkmė			

Kaip matyti iš atlikto rinkos perspektyvos vertinimo, didesnė tikimybė, jog vištienos pusgaminių asortimento plėtros projektas pasiseks.

8.2. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Naujam projektui įgyvendinti, reikia numatyti jo finansavimo šaltinius. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai pateikiami 8.4 lentelėje.

8.4 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. EUR	Struktūra	tūkst. EUR
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	197,00	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	141,98
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	31,59	2. Ilgalaikė paskola	116,16
3. Kiti kaštai	29,55	3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi tiekėjai	-
Viso kaštų:	258,14	Viso šaltinių:	258,14

8.2.1. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Plečiant vištienos pusgaminių asortimentą, numatomas ilgalaikio turto įsigijimas – naujų įrengimų pirkimas. Naujų technologinių įrengimų vertė pateikiama 8.5 lentelėje.

8.5 lentelė. Technologinių įrengimų vertė

Eil Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina, tūkst. EUR	Kiekis	Vertė, tūkst. EUR
1.	Ledo generatorius RWH 6000F	22	1	22
2.	Sūrymo maišyklė MSPK 400	15	1	15
3.	Vakuuminis masažuoklis Günther GPS 900	28	1	28
4.	Iešmelių vėrimo įrenginys SM 7000	132	1	132
Viso:		-	-	197

Pastaba: į technologinių įrengimų vertę įskaičiuoti priedai už garantijas, komplektavimą, tiekimo, pristatymo ir montavimo išlaidos bei PVM.

8.2.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Pirmaisiais projekto gyvavimo metais apyvartinio kapitalo / lėšų poreikis apytiksliai nustatomas remiantis (8.1) formule:

$$AL_{1m} = \frac{B_{pardj}}{360} \times n_{ap} \quad (8.1)$$

Čia: n_{ap} – apyvartos trukmė dienomis; B_{pardj} – produkcijos pardavimo apimtis (realizacinės pajamos) arba gamybos kaštai, tūkst. EUR.

Keičiantis gamybos apimčiai antraisiais ir vėlesniais metais, papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą yra apskaičiuojamos praėjusių metų apyvartinį kapitalą pakoreguojant pagal gamybos apimties prieaugio koeficientą, kuris nustatomas pagal (8.2) formulę:

$$k = B_{pardj} / B_{pardj-1} \quad (8.2)$$

Čia: B_{pardj} – pardavimų apimtis einamaisiais metais; $B_{pardj-1}$ – pardavimų apimtis praėjusiais metais.

Metinis apyvartinių lėšų poreikis (AL_i) antraisiais, trečiaisiais ir i-tais metais nustatomas pagal (8.3) formulę:

$$AL_i = AL_1 \times k \quad (8.3)$$

Apyvartinio kapitalo / lėšų poreikio prieaugis sekančiais metais nustatomas pagal (8.4) formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1} \quad (8.4)$$

Kadangi apyvartinis kapitalas formuojamas jau nuliniiais (investicijų) metais, tai šiems metams skiriama 30 proc. apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais. Apyvartos trukmė – 30 dienų. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis kiekvieniems projekto metams pateikiamas 8.6 lentelėje.

8.6 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Gamybos kaštai, tūkst. EUR	-	1263,46	1715,39	1715,39	1579,99	1443,76
2. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. EUR	-	105,29	142,95	142,95	131,67	120,31
3. Apyvartinių lėšų papildomas poreikis, tūkst. EUR	-	73,70	37,66	0,00	-11,28	-11,35
4. Apyvartinės lėšos, tūkst. EUR	31,59	105,29	142,95	142,95	131,67	120,31

8.3. Gamybos ir pardavimų apimtis

Įvertinus technologinio projekto gyvavimo ciklo struktūrą yra sudaroma pardavimų apimtis. Maksimalią gamybos ir pardavimų apimtį bei projektinį gamybinį pajėgumą sąlyginai galima sutapatinti. Gamybos programa ir produkcijos pardavimų apimtis yra projektuojama brandos stadijoje. Ji patikslinta technologinėje projekto dalyje (žr. 4 skyrių). Pardavimo apimtis apskaičiuojama pagal (8.5) formulę:

$$B_{pardj} = B_{pnj} \times c_j \quad (8.5)$$

Čia: B_{pardj} – pardavimo apimtis; B_{pnj} – per planinį laikotarpį „j“ numatomas parduoti gaminių skaičius; c_j – gaminių pardavimo kaina.

8.7 lentelė. Produkcijos gamybos ir pardavimų apimtis

Rodikliai	Gaminiai			Viso
	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	
Produkcijos pardavimo apimtis brandos stadijoje, kg	83200	187200	145600	-
Gaminio kaina, EUR/kg	5,44	5,94	6,02	-
Pardavimo planas brandos stadijoje ⁴ , tūkst. EUR	452608	1111968	876512	2441088
1. Pardavimo planas 1-aisiais gaminio/technologijos gyvavimo metais, tūkst. EUR	319838	775806	611954	1707598
2. Pardavimo planas 4-taisiais gaminio/technologijos gyvavimo metais, tūkst. EUR	406922	996312	785125	2188359
3. Pardavimo planas 5-taisiais gaminio/technologijos gyvavimo metais, tūkst. EUR	363083	884134	696896	1944113

8.4. Gamybos kaštų ir veiklos kaštų skaičiavimas

Planuojamai gamybos apimčiai reikalingi žaliavų, medžiagų, energijos, darbo ir kitų išteklių poreikiai apskaičiuojami tada, kai jau žinomas gamybos / pardavimų planas. Gamybos kaštų planas sudaromas, remiantis apskaičiuotu išteklių poreikiu natūriniais vienetais ir jų verte. Sudarant šį planą, reikia apskaičiuoti tiesiogines ir netiesiogines gamybos išlaidas visiems projekto gyvavimo metams atskirai.

⁴ 2-ieji ir 3-tieji metai yra projekto brandos metai, todėl pardavimo planas šiais metais yra vienodas

8.4.1. Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

Pirmiausia skaičiuojamas žaliavų ir pagrindinių medžiagų poreikis. Po to, pagrindinėms medžiagoms reikalingos išlaidos apskaičiuojamos kiekvieniems projekto gyvavimo metams atskirai.

Pagrindinių medžiagų išlaidos (medžiagų kaštai) apskaičiuojamos, dauginant medžiagų kiekį (B_{mi}) iš jų kainos (c_{mi}) ir jas sudedant:

$$MK_i = B_{mi} \times c_{mi} \quad K_j = \sum MK_{ij} \quad (8.6)$$

Pastaba: medžiagų sąnaudų normos ir gaminių išeiga pateikti technologinėje projekto dalyje.

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas perkeltas į 4 priedą.

Pastaba: kadangi abiem brandos metais išlaidos bus tos pačios, todėl lentelėje pateikiama tik vienu brandos metų išlaidų suma.

Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

Gamybinių darbininkų darbo užmokestis (DU) apskaičiuojamas, remiantis normatyviniu technologiniu gaminių darbo imlumu (DIj) ir vidutiniu valandiniu darbo užmokesčiu. Skaičiavimai pateikti 8.8 lentelėje.

8.8 lentelė. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

Projekto gyvavimo metai	Gaminio pavadinimas	Produkcijos pardavimo apimtis, kg	Gaminio darbo imlumas, nh/kg	Gamybinis programinis darbo imlumas, nh	Valandinis atlygis, EUR/nh	Darbo užmokestis, tūkst. EUR	Atskaitymai VSD, GF ir IDIF, tūkst. EUR
2021	Aštrūs vištienos iešmeliai	58240	0,082	4784	4,2	21,85	0,39
	Pikantiški vištienos iešmeliai	131040	0,082	10764	4,2	49,16	0,87
	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	101920	0,082	8372	4,2	38,23	0,68
	Viso:	-	-	-	-	109,23	1,93
2022, 2023	Aštrūs vištienos iešmeliai	83200	0,058	4784	4,4	22,89	0,41
	Pikantiški vištienos iešmeliai	187200	0,058	10764	4,4	51,50	0,91
	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	145600	0,058	8372	4,4	40,05	0,71
	Viso:	-	-	-	-	114,44	2,03
2024	Aštrūs vištienos iešmeliai	74880	0,064	4784	4,6	23,93	0,42
	Pikantiški vištienos iešmeliai	168480	0,064	10764	4,6	53,84	0,95
	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	131040	0,064	8372	4,6	41,87	0,74
	Viso:	-	-	-	-	119,64	2,12
2025	Aštrūs vištienos iešmeliai	66560	0,072	4784	4,8	24,97	0,44
	Pikantiški vištienos iešmeliai	149760	0,072	10764	4,8	56,18	0,99
	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	116480	0,072	8372	4,8	43,69	0,77
	Viso:	-	-	-	-	124,84	2,21

Darbo užmokestis skaičiuojamas 10-čiai gamybos darbininkų. Bendrą darbo užmokestį sudaro pagrindinis ir papildomas užmokestis. Pagrindinis užmokestis skaičiuojamas įvertinus gamybinių programinių darbo imlumą bei valandinį atlygį. Į bendrą darbo užmokestį įtrauktas ir papildomas darbo užmokestis, kuris sudaro 8,73 % nuo pagrindinio užmokesčio. Lentelėje pateikiamos tik vienu brandos metų išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui.

Išlaidos technologinių procesų energijai

Pramonės įmonių veiklai reikalinga įvairių rūšių energija, kuri naudojama įvairiems reikalams: technologijai, įrengimų variklių varymui (jėgai), apšvietimui, apšildymui ir t.t. Išlaidos įvairių rūšių technologinių procesų energijai laikomos tiesioginėmis.

8.9 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (varikliams varyti)

Projekto gyvavimo metai	Elektros energijos poreikis per metus, kWh	1 kWh kaina, EUR	Išlaidos elektros energijai, tūkst. EUR
2021	54145,73	0,60	32,49
2022	77351,04	0,60	46,41
2023	77351,04	0,60	46,41
2024	69615,94	0,60	41,77
2025	61880,83	0,60	37,13

Į šias išlaidas taip pat įtrauktos ir išlaidos patalpų šildymui, kurios sudaro 15 % nuo išlaidų elektros energijai. Skaičiuojant išlaidas elektros energijai kiekvieniems projekto gyvavimo metams įvertinta tai, kad priklausomai nuo gamybos apimties keičiasi suvartojamos energijos poreikis. Tiesioginės išlaidos vandeniui šioje dalyje neskaičiuojamos, kadangi jos sudaro labai mažą dalį, todėl jos bus įtrauktos į netiesiogines išlaidas.

8.4.2. Netiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

Šioje dalyje bus apskaičiuojamos tiesiogiai su gamyba nesusijusios, bet sudarančios sąlygas gamybai darbo, medžiagų, energijos ir amortizacijos (nusidėvėjimo) išlaidos / sąnaudos.

Išlaidos šiluminei energijai šioje dalyje neskaičiuojamos, kadangi jos jau įvertintos skaičiuojant elektros energiją prie tiesioginių išlaidų (žr. 8.10 lentelę). Netiesioginės išlaidos vandeniui apskaičiuojamos, remiantis įmonės technine dokumentacija, kurioje nurodyta, jog 1 tonai produkcijos per pamainą pagaminti sunaudojama 16 m³ vandens. Kadangi įmonė naudoja vandenį iš nuosavų gręžinių, tai į vandens kainą įskaičiuotas jo išgavimas bei valymas.

8.10 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, m ³	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, EUR	Išlaidos vandeniui, tūkst. EUR
Technologijai, įrangos plovimui	32,00	6656	0,38	2,53
Buitiniams reikalams	1,00	208	0,38	0,08
Eksploatacijai	-	-	-	0,39
Iš viso:	-	-	-	3,00

8.11 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Metinis energijos poreikis, kWh	Elektros energijos tarifas, EUR/kWh	Išlaidos, tūkst. EUR
Išlaidos apšvietimui	69937,92	0,60	41,96
Ekspluatacijai	-	-	6,29
Iš viso:	-	-	48,26

Netiesioginės išlaidos vandeniui ir apšvietimui apskaičiuotos brandos metams. Skaičiuojant energijos išlaidas kitiems projekto gyvavimo metams, įvertinta gamybos apimtis ir besikeičiantis elektros energijos tarifas.

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Amortizaciniai atskaitymai parodo pagrindinių priemonių (įrengimų) vertės dalį, perkeliama į pagamintos produkcijos vertę (pagrindinių priemonių nusidėvėjimą). Vištienos iešmelių gamybai bus naudojami ne tik nauji, bet jau ir įmonėje esami įrengimai, todėl skaičiuojant amortizacinius atskaitymus esamai įrangai bei inventoriui, bus vertinama jų likutinė vertė projekto pirmaisiais metais. Amortizacinių atskaitymų duomenys pateikti 8.12 lentelėje.

8.12 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė (esamų likutinė vertė), tūkst. EUR	Likvidacinė vertė, tūkst. EUR	Normatyvinė eksplotavimo trukmė, m.	Nusidėvėjimo suma, tūkst. EUR metams					Likutinė vertė, tūkst. EUR
				2021	2022	2023	2024	2025	
1. Įrengimai:									
<u>Ledo generatorius RWH 6000F⁵</u>	22	2,2	20	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	17,05
<u>Sūrymo maišyklė MSPK 400⁵</u>	15	1,5	20	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	11,63
<u>Vakuuminis masažuoklis Günther GPS 900⁵</u>	28	2,8	20	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	21,70
<u>Iešmelių vėrimo įrenginys SM 7000⁵</u>	132	13,2	20	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	102,30
Pakavimo įrenginys GEA TwinStar 9	49	4,9	15	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	34,30
Svetimkūnių tikrinimo sistema LOMA X4 Series	33	3,3	15	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	23,10
Palečių vežimėlis Silverstone T20-12EZ	1,6	0,16	5	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,16
Platforminės svarstyklės RADWAG WPT/4N 1500	2,6	0,26	5	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,26
Priedų, prieskonių svarstyklės ADAM CPWplus 35	0,3	0,03	5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03
2. Kitas inventorių (vežimėliai, stalai, dėžės)	5	0,5	5	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,50
Viso:	288,5	-	-	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	211,03

⁵ Naujai perkami įrengimai

Išlaidos netiesioginiam darbo užmokesčiui

Prie netiesioginių darbo išlaidų priskiriamas pagalbinių darbininkų bei gamybą aptarnaujančių darbuotojų darbo užmokestis ir išlaidos socialiniam draudimui (1,77 %). Į darbuotojų užmokestį taip pat įtraukti priedai, kurie numatyti įmonės vidinėse tvarkose. Priedai ir premijos mokamos pagal darbo teisės normas ar darbovietėje taikomą darbo apmokėjimo sistemą.

8.13 lentelė. Išlaidos netiesioginiam darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Darbo užmokestis, EUR/mėnesį	Darbo užmokestis per metus, tūkst. EUR	Atskaitymai VSD, GF ir IDIF, tūkst. EUR
2021 metai				
Technologas	1	2100	26,46	0,47
Komandos lyderiai	2	1500	37,80	0,67
Operatorius	1	1300	16,38	0,29
Sandėlio darbuotojai	2	900	22,68	0,40
Valytojos	2	650	15,60	0,28
Iš viso:	8	-	118,92	2,10
2022, 2023 metai⁶				
Technologas	1	2205	29,11	0,52
Komandos lyderiai	2	1575	41,58	0,74
Operatorius	1	1365	18,02	0,32
Sandėlio darbuotojai	2	945	24,95	0,44
Valytojos	2	683	16,38	0,29
Iš viso:	8	-	130,03	2,30
2024 metai				
Technologas	1	2315	30,01	0,53
Komandos lyderiai	2	1654	42,87	0,76
Operatorius	1	1433	18,57	0,33
Sandėlio darbuotojai	2	992	25,72	0,46
Valytojos	2	717	17,20	0,30
Iš viso:	8	-	134,36	2,38
2025 metai				
Technologas	1	2431	30,92	0,55
Komandos lyderiai	2	1736	44,17	0,78
Operatorius	1	1505	19,14	0,34
Sandėlio darbuotojai	2	1042	26,50	0,47
Valytojos	2	752	18,06	0,32
Iš viso:	8	-	138,80	2,46

⁶ Lentelėje pateikiamas apskaičiuotas darbo užmokestis vieneriems brandos metams

Išlaidos pagalbinėms medžiagoms

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamos ir išlaidos pagalbinėms medžiagoms, kurios skaičiuojamos tiesioginiu būdu, įvertinus jų kainą bei reikalingą kiekį.

8.14 lentelė. Išlaidos pagalbinėms medžiagoms

Pagalbinės medžiagos	Reikalingas kiekis pamainai	Kaina, vnt.	Kaina pamainai, EUR	Kaina metams, tūkst. EUR
Mediniai iešmeliai, vnt.	20840	0,003	62,52	13,00
Plastikiniai indeliai, vnt.	4168	0,14	583,52	121,37
Plėvelė, m	946,14	0,17	160,84	33,46
Kartoninės įmautės, vnt.	4168	0,06	250,08	52,02
Lipdukai, vnt.	4168	0,01	41,68	8,67
Kartoninės dėžės, vnt.	116	0,71	82,36	17,13
Viso:	-	-	1181,00	245,65

Išlaidos pagalbinėms medžiagoms apskaičiuotos brandos metams. Skaičiuojant išlaidas kitiems projekto gyvavimo metams, perskaičiuojamas reikalingas pagalbinių medžiagų kiekis, įvertinus planuojamą gamybos apimtį kiekvienais metais.

Apskaičiavus visas gamybos išlaidas, sudaroma gamybos kaštų suvestinė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata pateikiama 8.15 lentelėje.

8.15 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšis	Suma, tūkst. EUR					Viso
	2021	2022	2023	2024	2025	
1. Pagalbinės medžiagos	171,95	245,65	245,65	221,08	196,52	1080,85
2. Netiesioginis darbo užmokestis	118,92	130,03	130,03	134,36	138,80	652,15
3. Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	2,10	2,30	2,30	2,38	2,46	11,54
4. Energija (apšvietimas, vanduo)	35,88	51,26	51,26	46,13	41,01	225,53
5. Amortizaciniai atskaitymai	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	77,48
Viso:	344,35	444,73	444,73	419,45	394,28	2047,55

8.16 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

Rodiklis	Viso	Gaminiai		
		Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %	100	20	45	35
Netiesioginės gamybos išlaidos 5 metams, tūkst. EUR	2047,55	409,51	921,40	716,64

Apskaičiavus visas gamybos išlaidas (tiesiogines ir netiesiogines), jos surašomos į suvestinę gamybos kaštų 8.17 lentelę.

8.17 lentelė. Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. EUR			Viso
	Gaminiai			
	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	
<i>Brandos stadijoje (antraisiais ir trečiaisiais projekto gyvavimo metais)⁷</i>				
1. Pagrindinės medžiagos	190,62	512,96	404,21	1107,79
2. Energija technologijai	9,28	20,88	16,24	46,41
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	22,89	51,50	40,05	114,44
4. Atskaitymai VSD, GF ir IDIF	0,41	0,91	0,71	2,03
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	88,95	200,13	155,66	444,73
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	312,14	786,38	616,87	1715,39
Viso gamybos kaštų, %	18,20	45,84	35,96	100,00
Produkcijos gamybos planas, kg	83200	187200	145600	416000
Gaminio gamybinė savikaina, EUR/kg	3,75	4,20	4,24	-
<i>Pirmaisiais projekto gyvavimo metais</i>				
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	231,03	578,68	453,75	1263,46
Gaminio gamybinė savikaina, EUR/kg	3,97	4,42	4,45	-
<i>Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais</i>				
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	288,15	724,00	567,83	1579,99
Gaminio gamybinė savikaina, EUR/kg	3,85	4,30	4,33	-
<i>Penktaisiais projekto gyvavimo metais</i>				
Viso gamybos kaštų, tūkst. EUR	264,18	661,67	518,83	1444,69
Gaminio gamybinė savikaina, EUR/kg	3,97	4,42	4,45	-

8.4.3. Veiklos sąnaudų skaičiavimas

Veiklos sąnaudų skaičiavimas yra analogiškas netiesioginių gamybos sąnaudų skaičiavimui. Išlaidos planuojamos atskirai kiekvieniems projekto gyvavimo metams. Skaičiuojant veiklos sąnaudas priimama, kad reklama ir skelbimai sudaro 3 %, prekių išvežimas – 5 %, o bendrosios ir administracinės sąnaudos – 10 % nuo bendros gamybos kaštų sumos. Į bendrąsias ir administracines sąnaudas įeina išlaidos pagalbinėms medžiagoms, administracijos darbuotojų užmokestis, atskaitymai socialiniam draudimui, energija, amortizaciniai atskaitymai, paslaugos, komandiruotės, mokesčiai bei rinkliavos. Veiklos sąnaudos skaičiuojamos vieneriems brandos metams, skaičiuojant kitiems projekto gyvavimo metams įvertinta tai, jog produkcijos apimtys mažėja. Veiklos sąnaudų skaičiavimai pateikti 8.18 lentelėje.

⁷ Gamybos kaštai paskaičiuoti vieneriems brandos metams

8.18 lentelė. Veiklos sąnaudos

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. EUR
1. Pardavimų sąnaudos:	-
• Reklama ir skelbimai	51,46
• Prekių išvežimas	85,77
2. Bendrosios ir administracinės sąnaudos	171,54
Viso:	308,77

8.19 lentelė. Gamybos ir veiklos kaštų paskirstymas

Kaštų rūšis	Gaminiai			Viso
	Aštrūs vištienos iešmeliai	Pikantiški vištienos iešmeliai	Vištienos iešmeliai su žolelėmis	
2021 metai				
Gamybos planas, kg	58240	131040	101920	291200
Gamybos kaštai, tūkst. EUR	231,03	578,68	453,75	1263,46
Veiklos kaštai, tūkst. EUR	39,52	98,99	77,62	216,14
2022, 2023 metai ⁸				
Gamybos planas, kg	83200	187200	145600	416000
Gamybos kaštai, tūkst. EUR	312,14	786,38	616,87	1715,39
Veiklos kaštai, tūkst. EUR	56,18	141,55	111,04	308,77
2024 metai				
Gamybos planas, kg	74880	168480	131040	374400
Gamybos kaštai, tūkst. EUR	288,15	724,00	567,83	1579,99
Veiklos kaštai, tūkst. EUR	50,68	127,34	99,87	277,89
2025 metai				
Gamybos planas, kg	66560	149760	116480	332800
Gamybos kaštai, tūkst. EUR	264,18	661,67	518,83	1444,69
Veiklos kaštai, tūkst. EUR	45,17	113,13	88,71	247,02

8.5. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolas. Metinės palūkanos, esant paprastiesiems procentams, apskaičiuojamos pagal 8.7 formulę:

$$P = \frac{K}{N} \cdot 100 \quad (8.7)$$

Čia: P – metinės palūkanos, tūkst. EUR; K – banko paskolos dydis, tūkst. EUR; N – palūkanų norma, proc.

Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 8.20 lentelėje.

⁸ Gamybos ir veiklos kaštai paskirstyti vieneriems brandos metams

8.20 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Paskolos suma, tūkst. EUR	116,16	92,93	69,70	46,46	23,23
2. Metinė palūkanų norma, proc.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
3. Palūkanos, tūkst. EUR	4,07	3,25	2,44	1,63	0,81
4. Paskolos padengimas, tūkst. EUR	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23

8.6. Gaminių kainos skaičiavimas

Apskaičiavus visas sąnaudas, nustatomos gaminių kainos. Gaminių pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina, veiklos sąnaudos ir finansinės veiklos sąnaudos. Šie rodikliai yra apskaičiuoti 8.17, 8.19 bei 8.20 lentelėse. Skaičiuojant gaminių kainas įvertiname tai, kad vištienos iešmeliai bus supakuoti po 480 gramų.

Gaminių kainų skaičiavimo rezultatai perkelti į 5 priedą.

8.7. Įmonės pajamų ir pelno planas, grynujų pinigų srautų skaičiavimas

Šioje dalyje bus pateikta pelno (nuostolio) ataskaita, pelno paskirstymo ataskaita ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai. Įmonės pajamų ir pelno skaičiavimai pateikti 8.21 lentelėje.

8.21 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. EUR

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo pajamos	1707,60	2441,66	2441,66	2188,36	1945,15
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	1263,46	1715,39	1715,39	1579,99	1444,69
3. Bendras pelnas (nuostolis)	444,14	726,27	726,27	608,37	500,47
4. Veiklos sąnaudos	216,14	308,77	308,77	277,89	247,02
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	228,00	417,50	417,50	330,48	253,45
6. Finansinė ir investicinė veikla	4,07	3,25	2,44	1,63	0,81
7. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	223,93	414,25	415,06	328,85	252,64
8. Pelno mokestis (15 %)	33,59	62,14	62,26	49,33	37,90
9. Grynas pelnas (nuostolis)	190,34	352,11	352,80	279,53	214,74

Lentelėje 8.22 pateikta pelno (nuostolio) paskirstymo ataskaita. Priimama, kad dividendai ir privalomasis rezervo fondas sudaro po 10 %, o premijos darbuotojams – 2 % nuo grynojo pelno.

8.22 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) paskirstymo ataskaita, tūkst. EUR

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
1. Nepaskirstytas rezultatas – pelnas (nuostolis) ataskaitinio laikotarpio pradžioje	0	417,50	417,50	330,48	253,45
2. Grynas ataskaitinio laikotarpio rezultatas – pelnas (nuostolis)	190,34	352,11	352,80	279,53	214,74

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
3. Paskirstytinas pelnas	190,34	769,61	770,30	610,01	468,19
4. Pelno paskirstymas:					
4.1. Dividendai	19,03	76,96	77,03	61,00	46,82
4.2. Privalomasis rezervo fondas	19,03	76,96	77,03	61,00	46,82
4.3. Paskolos padengimas	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23
4.4. Premijos darbuotojams	3,81	15,39	15,41	12,20	9,36
5. Nepaskirstytas rezultatas – pelnas (nuostolis) ataskaitinio laikotarpio pabaigoje	125,24	577,06	577,60	452,57	341,96

Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita

Per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai parodomi pinigų srautų ataskaitoje. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, investicinės veiklos bei finansinės veiklos. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita pateikiama 8.23 lentelėje.

8.23 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita, tūkst. EUR

Eil. Nr.	Rodikliai	Projekto gyvavimo metai					
		„0“	1	2	3	4	5
I.	Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)	-	190,34	352,11	352,80	279,53	214,74
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos	-	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50
1.3.	Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą	31,59	73,70	37,66	0,00	-11,28	-11,27
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas	-	27,30	26,48	25,67	24,86	24,05
	Gryniesiems pinigų srautai iš įmonės veiklos	-31,59	104,84	303,46	342,62	281,45	217,47
II.	Pinigų srautai iš investicinės veiklos						
2.1.	Ilgalaikio turto perleidimas (išsigijimas)	197,00	-	-	-	-	152,68
	Gryniesiems pinigų srautai iš investicinės veiklos	-197,00	-	-	-	-	152,68
III.	Bendri metiniai pinigų srautai (I+II)	-228,59	104,84	303,46	342,62	281,45	370,14

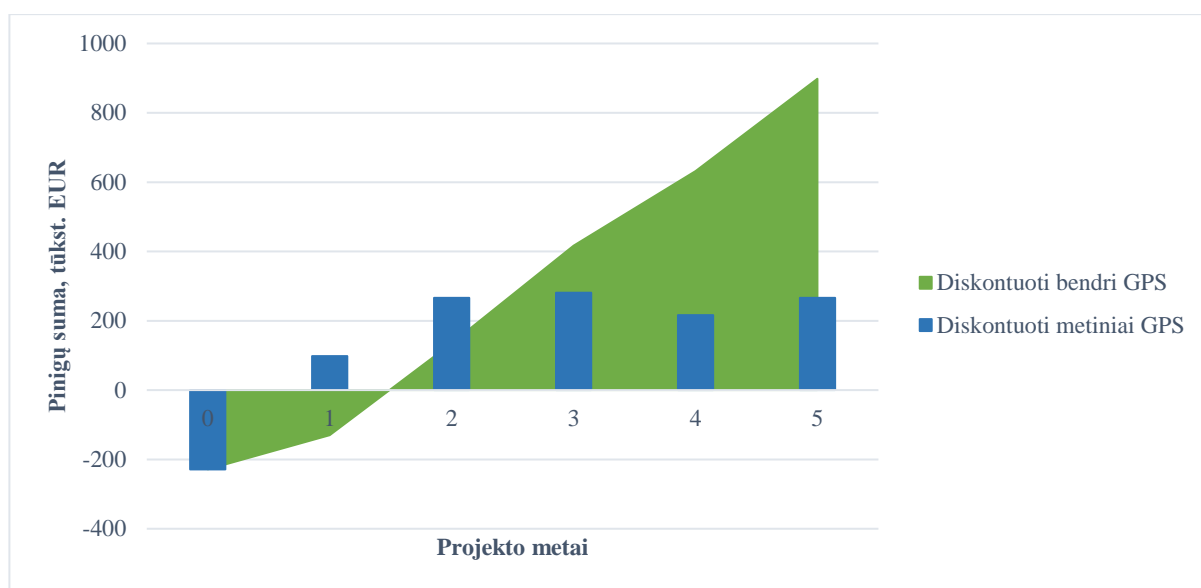
8.8. Investicijų efektyvumo vertinimas

Investavimo naudingumo įvertinimui dažniausiai naudojami tokie metodai:

- 1) diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas T – tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas (investicijos efektyvios, jei $T < 5$ metai);
- 2) grynoji esamoji vertė (GEV) – tai visų projekto diskontuotų GPS suma, pradedant nuliniiais metais;
- 3) vidinė pelno norma – tai diskonto norma r , kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimųjų išlaidų dabartinei vertei;
- 4) pelningumo arba rentabilumo indeksas – tai pelno ir išlaidų santykis [127].

8.24 lentelė. Projekto grynujų pinigų srautų (GPS) skaičiavimas

Projekto gyvavimo metai	Projekto GPS		Diskontuoti GPS	
	Metiniai GPS	Bendri GPS	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-228,59	-228,59	-228,59	-228,59
1	104,84	-123,75	98,13	-130,46
2	303,46	179,71	265,85	135,39
3	342,62	522,33	280,95	416,35
4	281,45	803,78	216,01	632,36
5	370,14	1173,92	265,90	898,26



8.1 pav. Diskontuoti pinigų srautai bei investicijų atsipirkimo laikas

8.25 lentelė. Investicijų efektyvumo rodikliai

Rodiklis	Reikšmė
Diskontuotas atsipirkimo laikas, m.	1,49
Vidinė pelno norma (IRR), %	89
Grynoji esamoji vertė (GEV), tūkst. EUR	898,26
Pelningumo indeksas (PI)	4,93

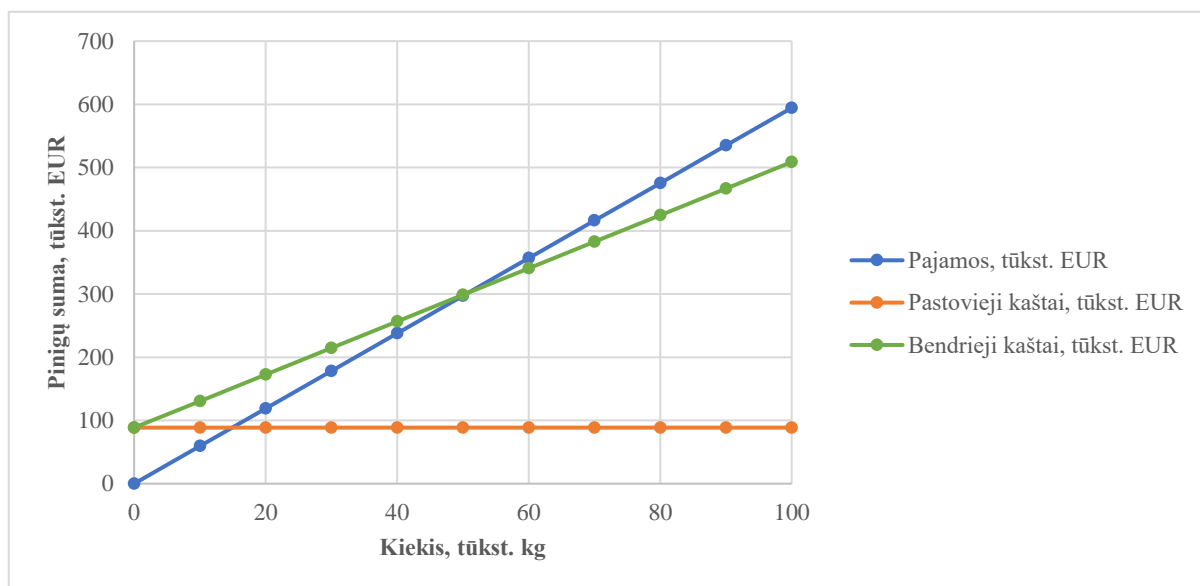
8.9. Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas – tai tokia gamybos ir pardavimų apimtis, kuriai esant bendrieji gamybos kaštai (kintamieji ir pastovieji) yra lygūs bendrosioms pajamoms, o įmonės pelnas lygus nuliui. Remiantis lūžio taško grafiku galima nustatyti produkcijos kiekį, kurį reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla taptų pelninga.

Lūžio taškas pasirinktinai skaičiuojamas pikantiškiems vištienos iešmeliams, kadangi šio produkto gamybos apimtys yra didžiausios (net 45 %), lyginant su kitų receptūrų vištienos iešmeliais. Lūžio taško skaičiavimui naudojami brandos metų duomenys, rezultatai pateikiami 8.26 lentelėje.

8.26 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas

Rodiklis	Reikšmė
Pastoviųjų kaštų suma, priskirta gaminiui, EUR	88650,00
Gaminio kaina, EUR/kg	5,94
Gaminio kintamieji kaštai, EUR/kg	4,20
Lūžio taškas, vnt.	50860
Pardavimų planas, vnt.	187200



8.2 pav. Pikantiškų vištienos iešmelių lūžio taškas

Apskaičiavus grynuosius pinigų srautus (GPS) sudaromas projekto balansas, kuris parodo kiekvienų projekto metų GPS ir būsimuosius GPS, t. y. sukauptus po atitinkamų metų.

8.27 lentelė. Projekto balansas

Projekto gyvavimo metai	0	1	2	3	4	5
0	-228,59	-228,59	-228,59	-228,59	-228,59	-228,59
1	-	104,84	104,84	104,84	104,84	104,84
2	-	-	303,46	303,46	303,46	303,46
3	-	-	-	342,62	342,62	342,62
4	-	-	-	-	281,45	281,45
5	-	-	-	-	-	370,14
Būsimieji GPS	-228,59	-123,75	179,71	522,33	803,78	1173,92

8.10. Ekonominės dalies išvados

Ekonominėje dalyje apskaičiuota, jog projekto diskontuotas atsipirkimo laikas (T) yra 1,49 metų. Gauta projekto grynoji esamoji vertė yra lygi 898,26 tūkst. eurų, o pelningumo indeksas – 4,93. Projektas yra priimtinas, jei $T < 5$ metai, GEV yra teigiama, o PI didesnis už vienetą. Remiantis atliktais skaičiavimais ir gautais duomenimis, galima teigti, jog projektas yra sėkmingas, o investicijos į projektą yra efektyvios.

IŠVADOS

1. Magistro baigiamajame darbe aprašyta ir suprojektuota vištienos pusgaminių gamybos ir asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“. Plečiant asortimentą įdiegta 2 tonų / paminą našumo marinuotų vištienos iešmelių gamybos linija, atitinkanti visų galiojančių reglamentų bei norminių teisės aktų reikalavimus.
2. Sudarytos trys projektuojamų vištienos iešmelių receptūros – tai aštrūs vištienos iešmeliai, pikantiški vištienos iešmeliai bei vištienos iešmeliai su žolelėmis. Aprašytos jų gamybai naudojamos pagrindinės žaliavos ir pagalbinės medžiagos bei pateikti šioms medžiagoms keliami reikalavimai. Remiantis norminių dokumentų reikalavimais, aprašyti projektuojamų gaminių jusliniai, fizikiniai cheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai. Apskaičiuotos produktų maistinės ir energinės vertės bei pateikta jų ženklinimo informacija.
3. Atlikta mokslinės techninės literatūros analizė, kurios metu buvo nagrinėjamos baltymais stabilizuotos valgomosios plėvelės bei jų panaudojimas maisto produktams. Darbe įvertintos šių plėvelių savybės ir funkcijos, aprašytos jų rūšys, gamybos būdai bei taikymo sritys. Nustatyta, kad baltymų pagrindu pagamintos maistinės plėvelės, lyginant su sintetinėmis plėvelėmis, turi pranašumų, nes yra biologiškai skaidžios ir yra gaunamos iš atsinaujinančių šaltinių. Pasiūlyti vištienos iešmelių technologinio proceso inovatyvūs sprendimai, kurie apima įvairius marinatų paruošimo būdus bei metodus.
4. Parinkti ir išsamiai aprašyti technologinio proceso etapai bei operacijos, įvertinti fizikiniai cheminiai ir biocheminiai pokyčiai vištienos pusgaminių masažavimo, marinavimo bei brandinimo metu. Aprašyti marinuotų vištienos iešmelių gamybos technologinio proceso kokybę ir saugą kontroliuojantys rodikliai bei juos reglamentuojantys dokumentai. Sudaryta RVASVT sistema ir nustatyti svarbūs valdymo taškai vištienos iešmelių pakavimo ir supakuotų produktų saugojimo etapuose.
5. Apskaičiuoti projektuojamų vištienos iešmelių gamybai reikalingi žaliavų ir pagalbinių medžiagų kiekiai bei parinkti tam tikri technologiniai įrengimai, kurie pagrįsti skaičiavimais bei sudarytas jų darbo grafikas. Vykdamas gamybos ir asortimento plėtrą, įdiegti nauji įrengimai, tokie kaip ledo generatorius, sūrymo maišyklė, masažuoklis bei didesnio našumo iešmelių vėrimo įrenginys.
6. Atlikti įmonės energetinio aprūpinimo, apšvietimo ir jėgos įrenginių galios skaičiavimai. Įvertinta darbuotojų darbo sauga, atliktas profesinės rizikos vertinimas, parinktos prevencinės saugos priemonės. Remiantis sveikatos saugos reglamentais ir higienos normomis, aprašyti darbo aplinkos veiksniai bei leistinos jų ribinės vertės. Parinktos gaisrinės saugos priemonės ir parengtas projektuojamo cecho pirmo aukšto evakuacijos planas.
7. Atlikti finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai bei įvertintas projekto priimtumas. Apskaičiuota, jog projektui įgyvendinti bus investuojama 258,14 tūkst. eurų. Apskaičiuoti projekto investicijų efektyvumo rodikliai: projekto investicijų atsipirkimo trukmė – 1,49 metų, vidinė pelno norma – 89 %, grynoji esamoji vertė – 898,26 tūkst. eurų ir pelningumo indeksas – 4,93. Apskaičiuota, kad grynasis pelnas brandos metais sieks 352,11 tūkst. eurų. Remiantis gautais skaičiavimais, nustatyta, jog projektas yra priimtinas.
8. Pateikti bendrieji projektuojamo cecho techniniai rodikliai, aprašyti pastato statybiniai sprendimai, jo architektūrinė ir konstrukcinė sandara bei inžinerinės sistemos. Parengti ir pateikti brėžiniai: įmonės sklypo planas, projektuojamo cecho planas, pastato pjūviai A-A ir B-B bei vištienos iešmelių gamybos technologinio proceso schema.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Ugdymo plėtotės centras. Mėsos išpjaustymo ir pusgaminių gamybos technologinių kompetencijų tobulinimo programa (akred. nr. 4938500212). *Mokymo medžiaga* [interaktyvus], 2012, [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <http://www.pmdtkt.upc.smm.lt>
2. AB „Vilniaus paukštynas“ įmonės techninė dokumentacija
3. AB „Vilniaus paukštynas“. Paraiška „*Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimui pakeisti*“, 2020-04-28 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <http://gamta.lt/cms/index>
4. VILNIAUS RAJONO SAVIVALDYBĖ. *Rudaminos seniūnijos naujienos* [interaktyvus], 2020. [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <https://vrsa.lt/go.php/Rudaminos174>
5. VILNIJOS VARTAI. VILNIAUS APSKRITIES KRAŠTOTYRA. Vilniaus rajonas / Rudaminos seniūnija [interaktyvus]. Parengė: Irena Baranovskaja (Vilniaus r. SCB), 2009; 2019. [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <http://www.vilnijosvartai.lt/vietoves/rudaminos-seniunija/>
6. IndexBox AI Platform. World - Poultry - Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights Update: COVID-19 Impact [interaktyvus], 2020. [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <https://www.indexbox.io/blog/global-poultry-market-2020-key-insights/>
7. VALSTYBĖS ĮMONĖ. ŽEMĖS ŪKIO INFORMACIJOS IR KAIMO VERSLO CENTRAS. Lietuvos žemės ūkio ir maisto produktų rinkos informacinės sistemos portalas. *Paukštienos sektoriaus vidaus rinka* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-07]. Prieiga per: <https://www.vic.lt/zumpris/category/paukstienos-sektorius/paukstienos-sektoriaus-vidaus-rinka/>
8. HAOSAGUL, S., S. BOONYAWANICH, and N. PISUTPAISAL. Biomethane Production from co-fermentation of agricultural wastes. *International Journal of Hydrogen Energy* [interaktyvus], 2018, vol. 44, no. 11, p. 5355-5364 [žiūrėta 2020-05-15]. ISSN 0360-3199. Prieiga per doi: 10.1016/j.ijhydene.2018.09.080
9. POPOVIĆ, S. Z. et al. Chapter 8 - Biopolymer Packaging Materials for Food Shelf-Life Prolongation. *Biopolymers for Food Design* [interaktyvus], 2018, p. 223-277 [žiūrėta 2020-05-15]. ISBN 9780128114490. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-12-811449-0/00008-6
10. SCHMID, M., and K. MÜLLER. Chapter 11 - Whey Protein-Based Packaging Films and Coatings. *Whey Proteins* [interaktyvus], 2019, p. 407-438 [žiūrėta 2020-05-15]. ISBN 9780128121245. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-12-812124-5.00012-6
11. CHIRALT, A. et al. Edible films and coatings from proteins. *Proteins in Food Processing* [interaktyvus], 2018, p. 477-500 [žiūrėta 2020-04-20]. ISBN 9780081007228. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-08-100722-8.00019-X
12. KAEWPRACHU, P. et al. Biodegradable Protein-based Films and Their Properties: A Comparative Study. *Packaging Technology and Science* [interaktyvus], 2016, vol. 29, no. 2, p. 77-90 [žiūrėta 2020-04-21]. Prieiga per doi: 10.1002/pts.2183
13. ZHANG, H., and G. MITTAL. Biodegradable Protein-based Films from Plant Resources: A Review. *Environmental Progress & Sustainable Energy* [interaktyvus], 2010, vol. 29, no. 2, p. 203-220 [žiūrėta 2020-04-21]. Prieiga per doi: 10.1002/ep.10463
14. MURRIETA-MARTÍNEZ, C.L. et al. Edible protein films: Sources and behavior. *Packaging Technology and Science* [interaktyvus], 2018, vol. 31, no. 3, p. 1-10 [žiūrėta 2020-04-23]. Prieiga per doi: 10.1002/pts.2360

15. CHEN, H. et al. Application of Protein-Based Films and Coatings for Food Packaging: A Review. *Polymers* [interaktyvus], 2019, vol. 11, no.12, p. 1–32 [žiūrėta 2020-04-23]. Prieiga per doi: 10.3390/polym11122039
16. SWAIN, S.N. et al. Biodegradable Soy-Based Plastics: Opportunities and Challenges. *Journal of Polymers and the Environment* [interaktyvus], 2004, vol. 12, no. 1, p. 35-42 [žiūrėta 2020-04-23]. Prieiga per doi: 10.1023/b:jooe.00000003126.14448.04
17. WITTAYA, T. Chapter 3 - Protein-Based Edible Films: Characteristics and Improvement of Properties. *Structure and Function of Food Engineering*, [interaktyvus], 2012, p. 43-70 [žiūrėta 2020-04-27]. Prieiga per doi: 10.5772/48167
18. GENNADIOS, A., C.L. WELLER, and R.F. TESTIN. Modification of Physical and Barrier Properties of Edible Wheat Gluten-Based Films. *Cereal Chem*, 1993, vol. 70, no. 4, p. 426-429 [žiūrėta 2020-04-27]
19. ANSORENA, M.R., F. ZUBELDÍA, and N.E. MARCOVICH. Active wheat gluten films obtained by thermoplastic processing. *LWT - Food Science and Technology* [interaktyvus], 2016, vol. 69, p. 47-54 [žiūrėta 2020-04-27]. ISSN 0023-6438. Prieiga per doi: 10.1016/j.lwt.2016.01.020
20. CHO, S.Y., and C. RHEE. Mechanical properties and water vapor permeability of edible films made from fractionated soy proteins with ultrafiltration. *LWT - Food Science and Technology* [interaktyvus], 2004, vol. 37, no. 8, p. 833-839 [žiūrėta 2020-04-29]. Prieiga per doi: 10.1016/j.lwt.2004.03.009
21. DEGHANI, S., S.V. HOSSEINI, and J.M. REGENSTEIN. Edible films and coatings in seafood preservation: A review. *Food Chemistry* [interaktyvus], 2018, vol. 240, p. 505-513 [žiūrėta 2020-04-29]. ISSN 0308-8146. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodchem.2017.07.034
22. RHIM, J.W. et al. Solubility, Tensile, and Color Properties of Modified Soy Protein Isolate Films. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [interaktyvus], 2000, vol. 48, no. 10, p. 4937-4941 [žiūrėta 2020-04-29]. Prieiga per doi: 10.1021/jf0005418
23. PARRIS, N., and D.R. COFFIN. Composition Factors Affecting the Water Vapor Permeability and Tensile Properties of Hydrophilic Zein Films. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [interaktyvus], 1997, vol. 45, no. 5, p. 1596-1599 [žiūrėta 2020-04-30]. Prieiga per doi: 10.1021/jf960809o
24. FOX, P.F., and A. BRODKORB. The casein micelle: Historical aspects, current concepts and significance. *International Dairy Journal* [interaktyvus], 2008, vol. 18, no. 7, p. 677-684 [žiūrėta 2020-05-04]. Prieiga per doi: 10.1016/j.idairyj.2008.03.002
25. JAUREGI, P., and F.T. WELDERUFAEL. Added-value protein products from whey. Extraction, fractionation, separation, purification. *Nutrafoods* [interaktyvus], 2010, vol. 9, no. 4, p. 13-23 [žiūrėta 2020-05-06]. Prieiga per doi: 10.1007/bf03223344
26. BANERJEE, R., and H. CHEN. Functional Properties of Edible Films Using Whey Protein Concentrate. *Journal of Dairy Science* [interaktyvus], 1995, vol. 78, no. 8, p. 1673-1683 [žiūrėta 2020-05-06]. ISSN 0022-0302. Prieiga per doi: 10.3168/jds.s0022-0302(95)76792-3
27. DÍAZ, O., D. CANDIA, and Á. COBOS. Effects of ultraviolet radiation on properties of films from whey protein concentrate treated before or after film formation. *Food Hydrocolloids* [interaktyvus], 2015, vol. 55, p. 189-199 [žiūrėta 2020-05-06]. ISSN 0268-005X. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodhyd.2015.11.019

28. ANDREUCCETTI, C. et al. Functional properties of gelatin-based films containing *Yucca schidigera* extract produced via casting, extrusion and blown extrusion processes: A preliminary study. *Journal of Food Engineering* [interaktyvus], 2012, vol. 113, no. 1, p. 33-40 [žiūrėta 2020-05-10]. Prieiga per doi: 10.1016/j.jfoodeng.2012.05.031
29. HASSAN, B. et al. Recent advances on polysaccharides, lipids and protein based edible films and coatings: A review. *International Journal of Biological Macromolecules* [interaktyvus], 2018, vol. 109, p. 1095-1107 [žiūrėta 2020-05-10]. ISSN 0141-8130. Prieiga per doi: 10.1016/j.ijbiomac.2017.11.097
30. RAWDKUEN, S. Edible Films Incorporated with Active Compounds: Their Properties and Application. *Active Antimicrobial Food Packaging* [interaktyvus], 2019, p. 1-21 [žiūrėta 2020-05-14]. Prieiga per doi: 10.5772/intechopen.80707
31. KANMANI, P., and J.-W. RHIM. Physicochemical properties of gelatin / silver nanoparticle antimicrobial composite films. *Food Chemistry* [interaktyvus], 2014, vol. 148, p. 162-169 [žiūrėta 2020-05-14]. ISSN 0308-8146. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodchem.2013.10.047
32. CIANNAMEA, E.M., P.M. STEFANI, and R.A. RUSECKAITE. Properties and antioxidant activity of soy protein concentrate films incorporated with red grape extract processed by casting and compression molding. *LWT - Food Science and Technology* [interaktyvus], 2016, vol. 74, p. 353-362 [žiūrėta 2020-05-19]. ISSN 0023-6438. Prieiga per doi: 10.1016/j.lwt.2016.07.073
33. WU, J. et al. Preparation, properties and antioxidant activity of an active film from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin gelatin incorporated with green tea extract. *Food hydrocolloids* [interaktyvus], 2013, vol. 32, no. 1, p. 42-51 [žiūrėta 2020-05-19]. ISSN 0268-005X. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodhyd.2012.11.029
34. YANG, H.J. et al. Antioxidant activities of distiller dried grains with solubles as protein films containing tea extracts and their application in the packaging of pork meat. *Food Chemistry* [interaktyvus], 2016, vol. 196, p. 174-179 [žiūrėta 2020-05-19]. ISSN 0308-8146. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodchem.2015.09.020
35. PETERSEN, K. et al. Potential of biobased materials for food packaging. *Trends in Food Science & Technology* [interaktyvus], 1999, vol. 10, no. 2, p. 52-68 [žiūrėta 2020-05-22]. Prieiga per doi: 10.1016/s0924-2244(99)00019-9
36. BARTKOWSKI, L., F.D. DRYDEN, and J.A. MARCHELLO. Quality Changes of Beef Steaks Stored in Controlled Gas Atmospheres Containing High or Low Levels of Oxygen. *Journal of Food Protection* [interaktyvus], 1982, vol. 45, no. 1, p. 41-45 [žiūrėta 2020-05-22]. Prieiga per doi: 10.4315/0362-028X-45.1.41
37. EMIROĞLU, Z.K. et al. Antimicrobial activity of soy edible films incorporated with thyme and oregano essential oils on fresh ground beef patties. *Meat Science* [interaktyvus], 2010, vol. 86, no. 2, p. 283-288 [žiūrėta 2020-05-25]. Prieiga per doi: 10.1016/j.meatsci.2010.04.016
38. COŞKUN, K.B. et al. Antioxidant Active Packaging with Soy Edible Films and Oregano or Thyme Essential Oils for Oxidative Stability of Ground Beef Patties. *Journal of Food Quality* [interaktyvus], 2014, vol. 37, no. 3, p. 203-212 [žiūrėta 2020-05-25]. ISBN 9031231576. Prieiga per doi: 10.1111/jfq.12089
39. ZINOVIADOU, K.G., K.P. KOUTSOUMANIS, and C.G. BILIADERIS. Physical and thermo-mechanical properties of whey protein isolate films containing antimicrobials, and their effect against spoilage flora of fresh beef. *Food Hydrocolloids* [interaktyvus], 2010, vol. 24, no. 1, p. 49-59 [žiūrėta 2020-05-25]. ISSN 0268-005X. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodhyd.2009.08.003

40. BADR, K.R., Z.S. AHMED, and M.S. ELGAMAL. Evaluation of the Antimicrobial Action of Whey Protein Edible Films Incorporated with Cinnamon, Cumin and Thyme Against Spoilage Flora of Fresh Beef. *International Journal of Agricultural Research* [interaktyvus], 2014, vol. 9, no. 5, p. 242-250 [žiūrėta 2020-05-25]. ISSN 1816-4897. Prieiga per doi: 10.3923/ijar.2014.242.250
41. SOROKOLETOV, O.N., S.L. GAPRAR, and D.A. PLOTNIKOV. Method of preparing marinade for the meat shashlik [interaktyvus]. Int. Cl. A23L 13/70. Publication of RU2646234 (C1). 2018-03-02. Russian Federation [žiūrėta 2020-11-09]. Prieiga per: <https://lt.espacenet.com/>
42. SAMODELKIN, A.G., Z.I. LAVRENOVA, and N.E. NAZAROVA. Method for production of natural lump semi-product from poultry meat enriched with milk (curd) whey [interaktyvus]. Int. Cl. A23L 13/50. Publication of RU2710168 (C1). 2019-12-24. Russian Federation [žiūrėta 2020-11-09]. Prieiga per: <https://lt.espacenet.com/>
43. KUZMINA, N.N., and O.Y. PETROV. Chopped meat semi-finished product of prolonged storage with addition of antioxidant of next-generation dihydroquercetin [interaktyvus]. Int. Cl. A23L 13/50. Publication of RU2659823 (C1). 2018-07-04. Russian Federation [žiūrėta 2020-11-09]. Prieiga per: <https://lt.espacenet.com/>
44. AB „Vilniaus paukštynas“ internetinis tinklalapis. Prieiga per: <https://www.paukstynas.eu/lt>
45. VALSTYBINĖ MAISTO IR VETERINARIJOS TARNYBA. Šviežios mėsos, smulkintos mėsos ir mėsos pusgaminių tvarkymo mėsinėse taisyklės: 2009 m. sausio 12 d. Nr. B1-6 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.335925/asr>
46. EUROPOS BENDRIJŲ KOMISIJA. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 2073/2005, dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų: 2005 m. lapkričio 15 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32005R2073>
47. KTU MAISTO INSTITUTAS. Maisto produktų energinės ir maistinės vertės apskaičiavimo metodikos parengimas. *Maisto kokybė ir sauga*: 2014, Nr. MT/14-14 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://zum.lrv.lt>
48. EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SAJUNGOS TARYBA. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams (Tekstas svarbus EEE): 2011 m. spalio 25 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=celex%3A32011R1169>
49. MAISTO BAZĖ. Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras. Prieiga per: <http://foodbase.azurewebsites.net/>
50. UAB „Lay Baltija“ įmonės techninė dokumentacija
51. GARMIENĖ, Galina ir kt. Viščiukų broilerių skirtingų skerdenėlių dalių kokybės palyginamasis įvertinimas. KTU Maisto institutas. *Maisto chemija ir technologija* [interaktyvus], 2008, T. 42, Nr. 1, [žiūrėta 2020-10-14]. ISSN 1392-0227. Prieiga per: <https://www.researchgate.net>
52. PIRES, J.A.R., V.G.L. SOUZA, and A.L. FERNANDO. Chitosan/montmorillonite bionanocomposites incorporated with rosemary and ginger essential oil as packaging for fresh poultry meat. *Food Packaging and Shelf Life* [interaktyvus], 2018, vol. 17, p. 142–149 [žiūrėta 2020-10-12]. ISSN 2214-2894. Prieiga per doi: [10.1016/j.fpsl.2018.06.011](https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.06.011)
53. VALSTYBINĖ MAISTO IR VETERINARIJOS TARNYBA. Mėsa ir jos produktai. *Paukštiena* [interaktyvus], 2016. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/maisto-sauga/maisto-produktai/gyvuninis-maistas/mesa-ir-jos-produktai/paukstiena>

54. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. UNECE STANDARD: *Chicken Meat Carcasses and Parts*, 2012 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/meat/e/Chicken_355Rev.1_2013.pdf
55. LIETUVOS RESPUBLIKOS ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA. Mėsos ir paukštienos šviežumo įvertinimo techninis reglamentas: 2002 m. spalio 31 d. Nr. 422 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.192760/asr>
56. EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SAJUNGOS TARYBA. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 853/2004, nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus: 2004 m. balandžio 29 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32004R0853>
57. EUROPOS BENDRIJŲ KOMISIJA. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 839/2008 dėl didžiausių pesticidų likučių kiekių tam tikruose produktuose arba ant jų (Tekstas svarbus EEE): 2008 m. liepos 31 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0839>
58. EUROPOS BENDRIJŲ KOMISIJA. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006, nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas (Tekstas svarbus EEE): 2006 m. gruodžio 19 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/ALL/?uri=celex:32006R1881>
59. EUROPOS SAJUNGOS TARYBA. Tarybos reglamentas (Euratomas) 2016/52, kuriuo nustatomi didžiausi leidžiami maisto produktų ir pašarų radioaktyviojo užterštumo po branduolinės ar radiologinės avarijos lygiai: 2016 m. sausio 15 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/lt/TXT/?uri=CELEX:32016R0052>
60. *HN 24:2017*. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, 2003, Nr. V-455 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-14]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.216309/asr>
61. CODEX STAN 150-1985 „Standard for food grade salt“, 2012 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>
62. LIETUVOS RESPUBLIKOS ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA. Cukraus, skirto žmonėms vartoti, gliukozės ir invertuotojo cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techninis reglamentas: 2007 m. liepos 9 d. Nr. 3D-325 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.301959>
63. YAZID, N.S.M. et al. Application of Starch and Starch-Based Products in Food Industry. *Journal of Science and Technology* [interaktyvus], 2018, vol. 10, no. 2, p. 144-174 [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per doi: 10.30880/jst.2018.10.02.023
64. EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SAJUNGOS TARYBA. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1334/2008 dėl kvapiųjų medžiagų ir aromatinių savybių turinčių tam tikrų maisto ingredientų naudojimo maisto produktuose ir ant jų (Tekstas svarbus EEE): 2008 m. gruodžio 16 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1334>
65. ROKOSIK, E. et al. Antioxidant activity and synergism of canolol and α -tocopherol in rapeseed oil is affected by the presence of phospholipid association colloids. *LWT* [interaktyvus], 2020, vol. 133 [žiūrėta 2020-10-13]. ISSN 0735-1097. Prieiga per doi: 10.1016/j.lwt.2020.110095
66. EUROPOS KOMISIJA. Komisijos Įgyvendinimo reglamentas (ES) Nr. 1150/2013, kuriuo dėl veikliosios medžiagos rapsų aliejaus patvirtinimo sąlygų iš dalies keičiamas Įgyvendinimo

- reglamentas (ES) Nr. 540/2011: 2013 m. lapkričio 14 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1150>
67. SHASHI, K.C. et al. Shorea Robusta (*Dipterocarpaceae*) Seed and Its Oil as Food. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* [interaktyvus], 2015, vol. 4, no. 4, p. 228-233 [žiūrėta 2020-10-13]. ISSN 2320-7876. Prieiga per: <https://www.researchgate.net>
 68. HN 54:2008. Maisto produktai. Didžiausios leidžiamos teršalų ir pesticidų likučių koncentracijos. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, 2008, Nr. V-884 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.327408/asr>
 69. DE LA TORRE, J.E. et al. Spice Use in Food: Properties and Benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [interaktyvus], 2015, vol. 57, no. 6, p. 1078-1088 [žiūrėta 2020-10-12]. ISSN 1040-8398. Prieiga per doi: 10.1080/10408398.2013.858235
 70. HERNÁNDEZ-CARRIÓN, M. et al. Use of image analysis to evaluate the effect of high hydrostatic pressure and pasteurization as preservation treatments on the microstructure of red sweet pepper. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* [interaktyvus], 2015, vol. 27, p. 69-78 [žiūrėta 2020-10-13]. ISSN 1466-8564. Prieiga per doi: 10.1016/j.ifset.2014.10.011
 71. BUI, T.T. et al. Piper Nigrum extract improves OVA-induced nasal epithelial barrier dysfunction via activating Nrf2/HO-1 signaling. *Cellular Immunology* [interaktyvus], 2020, vol. 51 [žiūrėta 2020-10-13]. ISSN 0008-8749. Prieiga per doi: 10.1016/j.cellimm.2019.104035
 72. MORALES-GONZÁLEZ, J.A. et al. Garlic (*Allium sativum* L.): A Brief Review of Its Antigenotoxic Effects. *Foods* [interaktyvus], 2019, vol. 8, no. 8, p. 343 [žiūrėta [2020-10-13]. Prieiga per doi: 10.3390/foods8080343
 73. SALEH, B.K., A. OMER, and A. TEWELDEMEDHIN. Medicinal uses and health benefits of chili pepper (*Capsicum* spp.): a review. *Food Processing & Technology*, 2018, vol. 6, no. 4., p. 325-328 [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per doi: 10.15406/mojfpt.2018.06.00183
 74. MALDONADO-CELIS, M.E. et al. Chemical Composition of Mango (*Mangifera indica* L.) Fruit: Nutritional and Phytochemical Compounds. *Front Plant Science* [interaktyvus], 2019, no. 10, p. 1073 [žiūrėta 2020-10-13]. Prieiga per doi: 10.3389/fpls.2019.01073
 75. KUMAR, V. et al. Herbs: Composition and Dietary Importance. *Encyclopedia of Food and Health* [interaktyvus], 2016, vol. 3, p. 332-337 [žiūrėta 2020-10-13]. ISBN 9780123849472. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00376-7
 76. SHARIF, M.K., R. EJAZ, and I. PASHA. Chapter 11 - Nutritional and Therapeutic Potential of Spices. *University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan* [interaktyvus], 2018, p. 181-199 [žiūrėta 2020-10-14]. ISBN 9780128146255. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-12-814625-5.00011-X
 77. BORDIN, M.S.P. et al. Mathematical modeling of multicomponent NaCl and KCl diffusion process during the salting of pre-cooked champignon mushrooms. *Food Chemistry* [interaktyvus], 2019, vol. 273, p. 99-105 [žiūrėta 2020-10-14]. ISSN 0308-8146. Prieiga per doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.188
 78. OSMAN, A.G., A.G. CHITTIBOYINA, and I.A. KHAN. Chapter Three - Cytoprotective Role of Dietary Phytochemicals Against Cancer Development via Induction of Phase II and Antioxidant Enzymes. *Advances in Molecular Toxicology* [interaktyvus], 2016, vol. 10, p. 99-137 [žiūrėta 2020-10-14]. ISSN 1872-0854. Prieiga per doi: 10.1016/B978-0-12-804700-2.00003-9
 79. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Food Additives* [interaktyvus], 2018. [žiūrėta 2020-10-12]. Prieiga per: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>

80. EUROPOS KOMISIJA. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 231/2012, kuriuo nustatomos Europos Parlamento ir Tarybos reglamento Nr. 1333/2008 II ir III prieduose išvardytų maisto priedų specifikacijos: 2012 m. kovo 9 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-15]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/lt/TXT/?uri=CELEX:32012R0231>
81. EUROPOS KOMISIJA. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 1129/2011, kuriuo iš dalies keičiamas Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 II priedas sudarant Sąjungos maisto priedų sąrašą: 2011 m. lapkričio 11 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-15]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1129>
82. VN SRL Food Processing Equipment. Prieiga per: <https://www.vnsrl.com/en/product/wood-skewers-31x200-sbp/>
83. UAB „PACK LT“. Prieiga per: <http://www.packlt.lt/lt/produkcija/uzlydomi-indeliai-maisto-issinesimui/>
84. UAB „MULTIPACK“. Prieiga per: <https://www.multipack.lv/shop/lt/plevele-190mm-x-250m-indeliu-uzlydymui-skaidri-pp-5919050>
85. EUROPOS KOMISIJA. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 10/2011 dėl plastikinių medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maisto produktais (Tekstas svarbus EEE): 2011 m. sausio 14 d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-17]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/lt/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0010>
86. *HN 16:2011*. Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, 2011, Nr. V-417 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-17]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.398339/asr>
87. UAB „AJ produktai“. Prieiga per: <https://www.ajproduktai.lt/sandlis-ir-pramon/sandliui/plastikins-dzs/perforuota-dz/18522430-19443282.wf?productId=19443279>
88. UAB „Mediplastas“. Prieiga per: <https://mediplastas.lt/produktai/paletes/euro-paletes/plastikinis-padeklas-eco-e5-od-3R>
89. UAB „Sprinteksas“. Prieiga per: <https://sprinteksas.lt/pakuotes/>
90. UAB „Lipnios etiketės“. Prieiga per: <https://lipdukai.com/lt/lipnios-etiketes/>
91. MB „Pakuotė Plius“. Prieiga per: <https://pakuoteplus.lt>
92. UAB „VIGIDAS PACK“. Prieiga per: <https://www.vigidaspack.lt/mediniai-padeklai>
93. *HN 23:2011*. Cheminių medžiagų profesinio poveikio ribiniai dydžiai. Matavimo ir poveikio vertinimo bendrieji reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerija, 2011, Nr. V-824/A1-389 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-17]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.405920/asr>
94. KRASULYA, O. et al. The study of changes in raw meat salting using acoustically activated brine. *Ultrasonics Sonochemistry* [interaktyvus], 2019, vol. 50, p. 224-229 [žiūrėta 2020-10-18]. ISSN 1350-4177. Prieiga per doi: 10.1016/j.ultsonch.2018.09.024
95. UAB „Grida MT“. *Masazavimo technologija* [interaktyvus], 2017. [žiūrėta 2020-10-18]. Prieiga per: <http://www.gridamt.lt/straipsniai/masazavimo-technologija/>
96. SENGUN, I.Y., E. GOZTEPE, and B. OZTURK. Efficiency of marination liquids prepared with koruk (*Vitis vinifera* L.) on safety and some quality attributes of poultry meat. *LWT* [interaktyvus], 2019, vol. 113, p. 108-317 [žiūrėta 2020-10-20]. ISSN 0023-6438. Prieiga per doi: 10.1016/j.lwt.2019.108317

97. GUERRERO-LEGARRETA, I. *Handbook of Poultry science and Technology*. Primary Processing. A John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978-0-470-18537-7
98. SPENCER, K.C. 12 - Modified atmosphere packaging of ready-to-eat foods. *Innovations in Food Packaging* [interaktyvus], 2005, p. 185-203 [žiūrėta 2020-10-20]. Prieiga per doi: 10.1016/B978-012311632-1/50044-9
99. VENSKUTONIS, P. R. ir Z. ŠIMKEVIČIENĖ. *RVASVT: bendrosios taisyklės ir jų taikymas mėsos produktų gamyboje*. Kaunas, 1999. ISBN 9986-9085-8-2
100. MAJA-Maschinenfabrik Hermann Schill GmbH. Prieiga per: <https://www.maja.de/en/produkte/maja-scherbeneiserzeuger-rvh-6000-f>
101. UAB „ELEGA“. Prieiga per: <https://www.elega.lt/lt/surimo-maisykles-mspk>
102. Günther Maschinenbau GmbH. Prieiga per: <https://www.guenther-maschinenbau.de/en/products/tumbler>
103. VN SRL Food Processing Equipment. Prieiga per: <https://www.vnsrl.com/en/sm7000-automatic-machine-for-the-skewers-production/>
104. GEA Group AG. Prieiga per: https://www.td-vavilon.ru/images/articles/brochures/food-industry/mashina_dlya_upakovyvaniya_twinstar_9.pdf
105. LOMA Systems - A Division of ITW. Prieiga per: <https://www.loma.com/en/products/x-ray-inspection>
106. UAB „BALTGINA“. Prieiga per: <https://www.baltgina.lt>
107. RADWAG WAAGEN GmbH. Prieiga per: <https://radwag.com/en/wpt-4n-1500-h2-ld-stainless-steel-ramp-scale,w1,NXL,102-101-104-101#4>
108. UAB „MORIS Technology“. Prieiga per: <https://www.moris.lt/>
109. UAB „DOMINGOS PREKYBA“. Prieiga per: <https://dominga.lt/lt/komponentai-pramonei/sandelio-technika/elektriniai-paleciu-vezimeliai/>
110. VALSTYBINĖ MAISTO IR VETERINARIJOS TARNYBA. *Įmonių savikontrolė (RVASVT, GHP)* [interaktyvus]. Paskutinis atnaujinimas: 2020-12-04. [žiūrėta 2020-12-05]. Prieiga per: <https://vmvt.lt/maisto-sauga/verslui/imoniu-savikontrolė-rvasvt>
111. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. *Lietuvos Respublikos maisto įstatymas: 2000 m. balandžio 4 d. Nr. VIII-1608* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-10-24]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.98953/asr>
112. HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) SYSTEM AND GUIDELINES FOR ITS APPLICATION. Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3, 1997. Prieiga per: <http://www.fao.org/3/Y1579E/y1579e03.htm>
113. *HN 98:2014*. Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, 2000, Nr. 277 [interaktyvus]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.101854/asr>
114. GTV Poland. Prieiga per: <https://www.gtv.com.pl/lighting/en/products>
115. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. *Lietuvos Respublikos darbo kodekso patvirtinimo, įsigaliojimo ir įgyvendinimo įstatymas: 2016 m. rugsėjo 14 d. Nr. XII-2603* [interaktyvus]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/f6d686707e7011e6b969d7ae07280e89/asr>
116. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. *Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas: 2019 m. birželio 6 d. Nr. XIII-2166* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-05]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/420f4dd0927c11e9ae2e9d61b1f977b3>

117. LIETUVOS RESPUBLIKOS SVEIKATOS APSAUGOS MINISTERIJA. Profesinės rizikos vertinimo bendrieji nuostatai: 2012 m. spalio 25 d. Nr. A1-457/V-961 [interaktyvus]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.435935?jfwid=32wf948v>
118. LIETUVOS RESPUBLIKOS SOCIALINĖS APSAUGOS IR DARBO MINISTERIJA. *Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatai*: 2005 m. balandžio 15 d. Nr. A1-103/V-265 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-07]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.254877/asr>
119. *HN 69:2003*. Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametru norminės vertės ir matavimo reikalavimai. Vilnius: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, 2003, Nr. V-770 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-07]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.230880?jfwid=fhhu5mggf>
120. LIETUVOS RESPUBLIKOS SVEIKATOS APSAUGOS MINISTERIJA. *Ergonominių rizikos veiksnių tyrimo metodiniai nurodymai*: 2005 m. liepos 15 d. Nr. V-592/A1-210 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-07]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.260443?jfwid=nz8qn89rm>
121. PRIEŠGAISRINĖS APSAUGOS IR GELBĖJIMO DEPARTAMENTAS PRIE VIDAUS REIKALŲ MINISTERIJOS. *Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai*: 2010 m. gruodžio 7 d. Nr. 1-338 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-07]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.388658/asr>
122. LIETUVOS RESPUBLIKOS SOCIALINĖS APSAUGOS IR DARBO MINISTERIJA. *Darbuotojų, dirbančių potencialiai sprogioje aplinkoje, saugos nuostatai*: 2005 m. rugsėjo 30 d. Nr. A1-262 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-07]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.263216/asr>
123. LIETUVOS RESPUBLIKOS ENERGETIKOS MINISTERIJA. *Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės*: 2012 m. vasario 3 d. Nr. 1-22 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-09]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.418124/asr>
124. LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. *Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas*: 2003 m. liepos 1 d. Nr. IX-1672 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-09]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.215253/asr>
125. PRIEŠGAISRINĖS APSAUGOS IR GELBĖJIMO DEPARTAMENTAS PRIE VIDAUS REIKALŲ MINISTERIJOS. *Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės*: 2005 m. vasario 18 d. Nr. 64 [interaktyvus]. [žiūrėta 2020-11-13]. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.250714/asr>
126. APLINKOS APSAUGOS AGENTŪROS TARŠOS PREVENCIJOS IR LEIDIMŲ DEPARTAMENTO VILNIAUS SKYRIUS. Atrankos išvada dėl mėsos kepsnių ir pusgaminių cecho rekonstravimo Gamyklos g. 27, Rudaminos k., Vilniaus r. poveikio aplinkai vertinimo, 2005. [žiūrėta 2020-11-13]. Prieiga per: <http://gamta.lt/files/8433.pdf>
127. KTU CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS. MAISTO MOKSLO IR TECHNOLOGIJOS KATEDRA. *Baigiamųjų projektų rengimo ir gynimo metodiniai nurodymai*. Kaunas, 2019

PRIEDAI

1 priedas. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų suvestinė

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	Žaliavos ir pagalbinės medžiagos	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

Pagrindinė žaliava	Vištienos krūtinėlės filė Viščiukų broilerių šlaunų mėsa be odos
Nemėsiški receptūriniai komponentai	Vanduo Druska Gliukozės sirupas Cukrus Auginis rapsų aliejus Auginiai riebalai (rapsų, <i>Sal</i> sviestas) Kukurūzų krakmolos Mango vaisių milteliai Pievagrybių milteliai Prieskoniai (paprikos, juodieji pipirai, česnakas, aitrioji paprika, svogūnai, raudonėliai, imbieras) Prieskoninės žolelės (rozmarinai, bazilikai)
Maisto priedai: Rūgštingumą reguliuojančios medžiagos Antioksidantai	E 331, E 262, E 500 E301
Pagalbinės medžiagos	Mediniai iešmeliai Pakavimo medžiagos Kartoninės įmautės, lipdukai Kartoninės dėžės

2 priedas. SVT identifikavimas

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	SVT identifikavimas	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

Proceso žingsniai	Rizikos veiksniai	1 kl. Ar yra valdymo (prevencinė) priemonė identifikuotam rizikos veiksniai? Jei NE, tai ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio. Jei TAIP – eikite prie sekančio klausimo.	2 kl. Ar šis tvarkymo etapas skirtas rizikos veiksniai stabilizuoti, pašalinti arba sumažinti iki priimtino lygio? Jei NE = sekantis klausimas. Jei TAIP = SVT + eikite į paskutinį stulpelį.	3 kl. Ar gali užteršimas atsirasti ir padidėti iki nepriimtino lygio? Jei NE, tai ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio. Jei TAIP – eikite prie sekančio klausimo.	4 kl. Ar kitas tvarkymo etapas pašalins ar sumažins rizikos veiksnį iki priimtino lygio? Jei NE = SVT + eikite į paskutinį stulpelį. Jei TAIP = ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio	SVT numeris. Eikite prie sekančio identifikuoto rizikos veiksnio
1. Žaliavų laikymas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Įvairios cheminės medžiagos	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
2. Žaliavų ir receptūrinių komponentų svėrimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Nėra	-	-	-	-	-
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
3. Sūrymo paruošimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Plovimo medžiagų likučiai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT

Proceso žingsniai	Rizikos veiksniai	1 kl. Ar yra valdymo (prevencinė) priemonė identifikuotam rizikos veiksniai? Jei NE, tai ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio. Jei TAIP – eikite prie sekančio klausimo.	2 kl. Ar šis tvarkymo etapas skirtas rizikos veiksniai stabilizuoti, pašalinti arba sumažinti iki priimtino lygio? Jei NE = sekantis klausimas. Jei TAIP = SVT + eikite į paskutinį stulpelį.	3 kl. Ar gali užteršimas atsirasti ir padidėti iki nepriimtino lygio? Jei NE, tai ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio. Jei TAIP – eikite prie sekančio klausimo.	4 kl. Ar kitas tvarkymo etapas pašalins ar sumažins rizikos veiksnį iki priimtino lygio? Jei NE = SVT + eikite į paskutinį stulpelį. Jei TAIP = ne SVT + eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio	SVT numeris. Eikite prie sekančio indentifikuoto rizikos veiksnio
4. Mėsos masažavimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Plovimo medžiagų likučiai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
5. Brandinimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Nėra	-	-	-	-	-
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
6. Vištienos iešmelių vėrimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Plovimo medžiagų likučiai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	NE	TAIP	TAIP	NE SVT
7. Produkcijos fasavimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	NE	-	NE SVT
	C: Nėra	-	-	-	-	-
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	TAIP	TAIP	-	-	SVT 1F
8. Saugojimas	B: Patogeniniai mikroorganizmai	TAIP	NE	TAIP	NE	SVT 2B
	C: Nėra	-	-	-	-	-
	F: Nėra	-	-	-	-	-

3 priedas. Žaliavų, pagalbinių medžiagų, technologinio proceso ir prekinio produkto kokybės kontrolė

AB „Vilniaus paukštynas“	RVASVT	Produkto kokybės kontrolė	
Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cechas		Lapas	Lapų
Marinuoti vištienos pusgaminiai			
Maisto saugos ir kokybės vadovas	Data:		

Bandinys / procesas	Parametras	Kritinės ribos	Tyrimų metodas, reglamentuojantys dokumentai	Periodiškumas
Žaliavos				
Mėsos priėmimas / laikymas	Jusliniai rodikliai	Turi atitikti šviežiai mėšai keliamus reikalavimus.	Vertinama jusliniais metodais. Mėsos ir paukštienos šviežumo įvertinimo techninis reglamentas Nr. 422.	Vertinimas atliekamas priimant kiekvieną partiją, o laikymo metu vertinama kiekvienos pamainos metu.
	Temperatūra	Atšaldyta mėsa ne aukštesnės kaip +4 °C temperatūros.	Matuojama šaldytuvų temperatūra. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 853/2004.	Matuojama priimant kiekvieną partiją, o laikymo metu matuojama kiekvienos pamainos metu.
	pH	Šviežios mėsos pH ribos 5,6-6,2	Matuojamas pH-metru. Mėsos ir paukštienos šviežumo įvertinimo techninis reglamentas Nr. 422.	Matuojamas priimant kiekvieną partiją, o laikymo metu matuojamas kiekvienos pamainos metu.
	Dioksinai ir PCB	Paukštienoje ne daugiau kaip 4,0 pg/g riebalų	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
	Sunkieji metalai	Švino ≤ 0,10 mg/g drėgno produkto svorio Kadmio ≤ 0,05 mg/g drėgno produkto svorio	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.

Bandinys / procesas	Parametras	Kritinės ribos	Tyrimų metodas, reglamentuojantys dokumentai	Periodiškumas
Mėsos priėmimas / laikymas	Radiacinė tarša	Radiacinės taršos lygiai negali viršyti reglamente nurodytų ribų.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Tarybos reglamentas (Euratomas) 2016/52.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
	Patogeniniai mikroorganizmai	<i>Salmonella</i> – turi nebūti 25 g	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 2073/2005.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per mėnesį.
Geriamasis vanduo	Patogeniniai mikroorganizmai	<i>E. coli</i> – neturi būti 100 ml Žarniniai enterokokai – neturi būti 100 ml	Tikrinami tiekėjo dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Higienos norma HN 24:2017.	Tikrinama 4 kartus per metus
	Toksiniai (cheminiai) rodikliai	Turi atitikti visus higienos normoje nurodytus toksinius (cheminius) rodiklius.	Tikrinami tiekėjo dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Higienos norma HN 24:2017	Tikrinama 4 kartus per metus
	Nitrito kiekis	Ne daugiau kaip 0,10 mg/l	Tikrinami tiekėjo dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Higienos norma HN 24:2017	Tikrinama 4 kartus per metus
Prieskoniai, marinatai	Aflatoksinai	B1 koncentracija ne didesnė kaip 5 µg/kg B1, B2, G1 ir G2 suma ne didesnė kaip 10 µg/kg	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Europos Sąjungos reglamentas Nr. 1881/2006.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
	Radiacinė tarša	Radiacinės taršos lygiai negali viršyti reglamente nurodytų ribų.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Tarybos reglamentas (Euratomas) 2016/52.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
	Sunkieji metalai	Sunkiųjų metalų kiekiai prieskoniuose negali viršyti reglamente nurodytų ribų.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Europos Sąjungos reglamentas Nr. 1881/2006.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.

Bandinys / procesas	Parametras	Kritinės ribos	Tyrimų metodas, reglamentuojantys dokumentai	Periodiškumas
Prieskoniai, marinatai	Patogeniniai mikroorganizmai	Bendras bakterijų skaičius $\leq 10\ 000$ KSV/g	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Tiekėjo techninė dokumentacija.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
Auginis aliejus, riebalai	Eruko rūgštis	Augaliniame aliejuje ir riebaluose ne daugiau kaip 5 % bendro riebalų rūgščių kiekio.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Higienos norma HN 54:2008	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
	Dioksinai ir PCB	Ne daugiau kaip 1,5 pg/g riebalų	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
Maisto priedai	Sunkieji metalai	Sunkiųjų metalų kiekiai maisto prieduose negali viršyti reglamente nurodytų ribų.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Periodiškas tikrinimas akredituotoje laboratorijoje. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 231/2012.	Dokumentai tikrinami priimant kiekvieną partiją. Bandiniai imami tyrimams 2 kartus per metus.
Pagalbinės medžiagos				
Dezinfekavimo priemonės	Cheminės medžiagos	Neturi viršyti cheminių medžiagų profesinio poveikio ribinių dydžių.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Higienos norma HN 23:2011.	Priimant kiekvieną partiją
Pakavimo medžiagos	Cheminės medžiagos	Turi atitikti reglamentuose nurodytus apribojimus.	Tikrinami kiekvienos siuntos dokumentai. Higienos norma HN 16:2011. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 10/2011.	Priimant kiekvieną partiją
Technologinis procesas				
Sūrymo paruošimas	Temperatūra	Sūrymo temperatūra ne aukštesnė kaip 2 °C	Sūrymo temperatūros stebėjimas. Turi atitikti įmonės technologines instrukcijas.	Kiekvieną kartą atliekant šį procesą
Mėsos masažavimas	Temperatūra	Mėsos temperatūra masažavimo metu ne aukštesnė kaip 5 °C	Mėsos temperatūros stebėjimas. Turi atitikti įmonės technologines instrukcijas.	Kiekvieną kartą atliekant šį procesą
Brandinimas	Temperatūra	Brandinimo patalpos temperatūra negali būti aukštesnė kaip 4 °C	Temperatūros stebėjimas brandinimo patalpoje.	Kiekvienos pamainos metu kas 2 valandas

Bandinys / procesas	Parametras	Kritinės ribos	Tyrimų metodas, reglamentuojantys dokumentai	Periodiškumas
Produkcijos fasavimas	Pašalinės priemonės	X-ray įrenginio suveikimas. Stiklo, plastiko, keramikos aptikimas. Metalinių priemonių aptikimo ribos: spalvotas metalas 2 mm, geležis ir plienas 2 mm.	X-ray įrenginiu tikrinami visi produktai. X-ray gamintojo garantija.	Kiekvieną kartą atliekant šį procesą
Prekinis produktas				
Mikrobiologiniai reikalavimai	Patogeniniai mikroorganizmai	<i>Salmonella</i> – turi nebūti 25 g produkto <i>E. coli</i> < 5000 ksv/g	Komisijos reglamentas (EB) Nr. 2073/2005	Tikrinama esant nukrypimui
Saugojimo sąlygos	Temperatūra	Sandėlio temperatūra ne aukštesnė kaip 4 °C	Temperatūros stebėjimas produkcijos sandėlyje.	Kiekvienos pamainos metu kas 2 valandas
	Trukmė	Ne ilgesnė kaip 1/3 vartojimo trukmės	Trukmės stebėjimas, produktų rotacijos kontrolė.	Kiekvienos pamainos metu

4 priedas. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

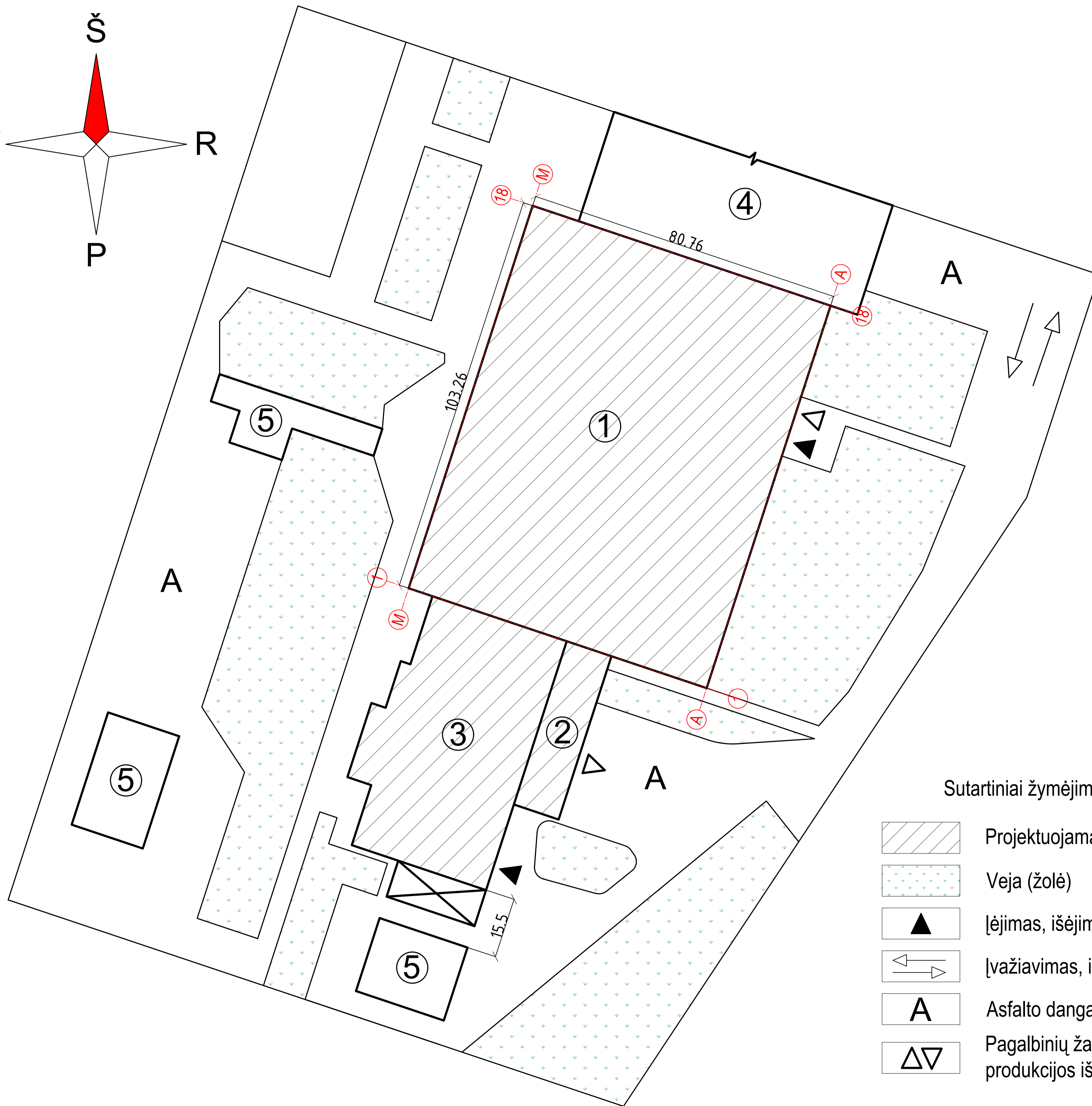
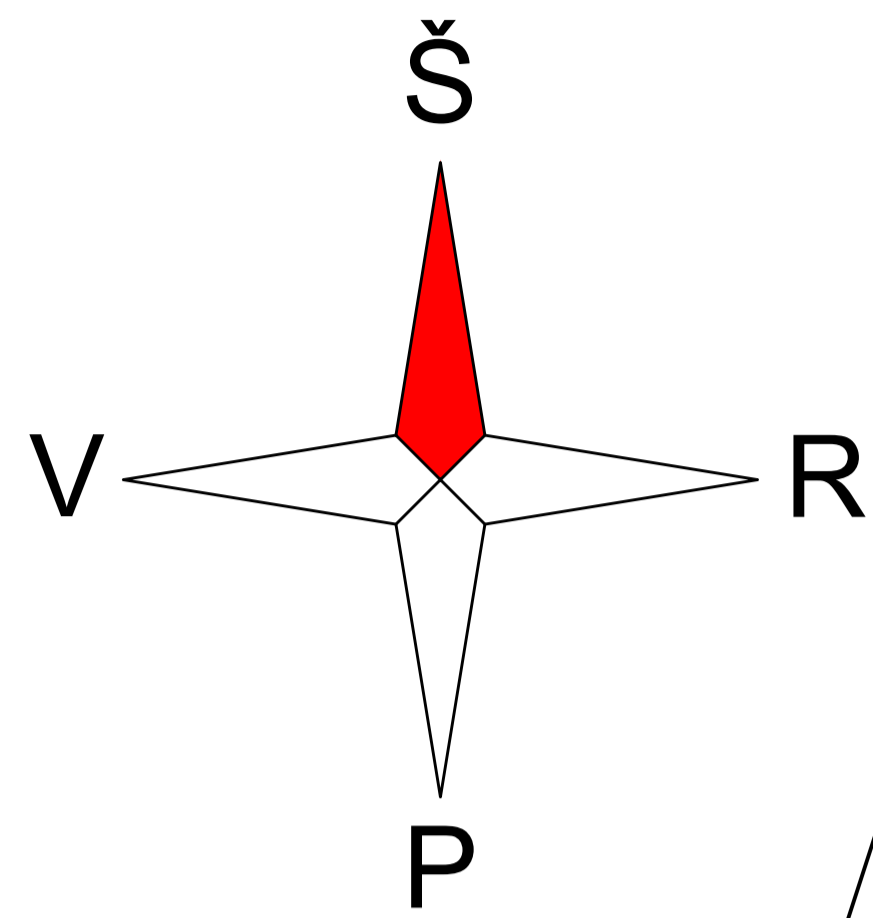
Projekto metai	Medžiagos, žaliavos pavadinimas	Kaina, EUR/kg	Aštrūs vištienos iešmeliai			Pikantiški vištienos iešmeliai			Vištienos iešmeliai su žolelėmis			Viso sąnaudų, kg	Viso išlaidų, tūkst. EUR
			Žaliavos kiekis, kg	Sąnaudos metams, kg	Išlaidos, tūkst. EUR	Žaliavos kiekis, kg	Sąnaudos metams, kg	Išlaidos, tūkst. EUR	Žaliavos kiekis, kg	Sąnaudos metams, kg	Išlaidos, tūkst. EUR		
2021	Vištienos šlaunų mėsa be odos	1,69	100	49565,96	83,77	-	-	-	-	-	-	49565,96	83,77
	Vištienos filė	2,29	-	-	-	100	112000,00	256,48	100	86740,43	198,64	198740,43	455,12
	Zartessa EU	11,60	1,5	743,49	8,62	-	-	-	1,5	1301,11	15,09	2044,60	23,72
	Zartessa RU 302 BP	11,20	-	-	-	1,0	1120,00	12,54	-	-	-	1120,00	12,54
	Mariclean „Mango-Chili“	13,80	6,0	2973,96	41,04	-	-	-	-	-	-	2973,96	41,04
	Mariclean „Rot-Pikant“	13,40	-	-	-	6,0	6720,00	90,05	-	-	-	6720,00	90,05
	Mariclean „Provense“	13,30	-	-	-	-	-	-	6,0	5204,43	69,22	5204,43	69,22
	Viso:		117,5	58240	133,40	117,0	131040	359,07	117,5	101920	282,95	291200,00	775,45
2022, 2023	Vištienos šlaunų mėsa be odos	1,69	100	70808,51	119,67	-	-	-	-	-	-	70808,51	119,67
	Vištienos filė	2,29	-	-	-	100	160000,00	366,40	100	123914,89	283,77	283914,89	650,17
	Zartessa EU	11,60	1,5	1062,13	12,32	-	-	-	1,5	1858,72	21,56	2920,85	33,88
	Zartessa RU 302 BP	11,20	-	-	-	1,0	1600,00	17,92	-	-	-	1600,00	17,92
	Mariclean „Mango-Chili“	13,80	6,0	4248,51	58,63	-	-	-	-	-	-	4248,51	58,63
	Mariclean „Rot-Pikant“	13,40	-	-	-	6,0	9600,00	128,64	-	-	-	9600,00	128,64

	Mariclean „Provense“	13,30	-	-	-	-	-	-	6,0	7434,89	98,88	7434,89	98,88
	Viso:		117,5	83200	190,62	117,0	187200	512,96	117,5	145600	404,20	416000,00	1107,79
2024	Vištienos šlaunų mėsa be odos	1,69	100	63727,66	107,70	-	-	-	-	-	-	63727,66	107,70
	Vištienos filė	2,29	-	-	-	100	144000,00	329,76	100	111523,40	255,39	255523,40	585,15
	Zartessa EU	11,60	1,5	955,91	11,09	-	-	-	1,5	1672,85	19,41	2628,77	30,49
	Zartessa RU 302 BP	11,20	-	-	-	1,0	1440,00	16,13	-	-	-	1440,00	16,13
	Mariclean „Mango-Chili“	13,80	6,0	3823,66	52,77	-	-	-	-	-	-	3823,66	52,77
	Mariclean „Rot-Pikant“	13,40	-	-	-	6,0	8640,00	115,78	-	-	-	8640,00	115,78
	Mariclean „Provense“	13,30	-	-	-	-	-	-	6,0	6691,40	89,00	6691,40	89,00
	Viso:		117,5	74880	171,55	117	168480	461,66	117,5	131040	363,80	374400,00	997,01
2025	Vištienos šlaunų mėsa be odos	1,69	100	56646,81	95,73	-	-	-	-	-	-	56646,81	95,73
	Vištienos filė	2,29	-	-	-	100	128000,00	293,12	100	99131,91	227,01	227131,91	520,13
	Zartessa EU	11,60	1,5	849,70	9,86	-	-	-	1,5	1486,98	17,25	2336,68	27,11
	Zartessa RU 302 BP	11,20	-	-	-	1,0	1280,00	14,34	-	-	-	1280,00	14,34
	Mariclean „Mango-Chili“	13,80	6,0	3398,81	46,90	-	-	-	-	-	-	3398,81	46,90
	Mariclean „Rot-Pikant“	13,40	-	-	-	6,0	7680,00	102,91	-	-	-	7680,00	102,91
	Mariclean „Provense“	13,30	-	-	-	-	-	-	6,0	5947,91	79,11	5947,91	79,11
	Viso:		117,5	66560	152,49	117	149760	410,37	117,5	116480	323,40	332800,00	886,23
Viso 5-iems projekto metams:			-	-	838,71	-	-	2257,02	-	-	1778,53	-	4874,26

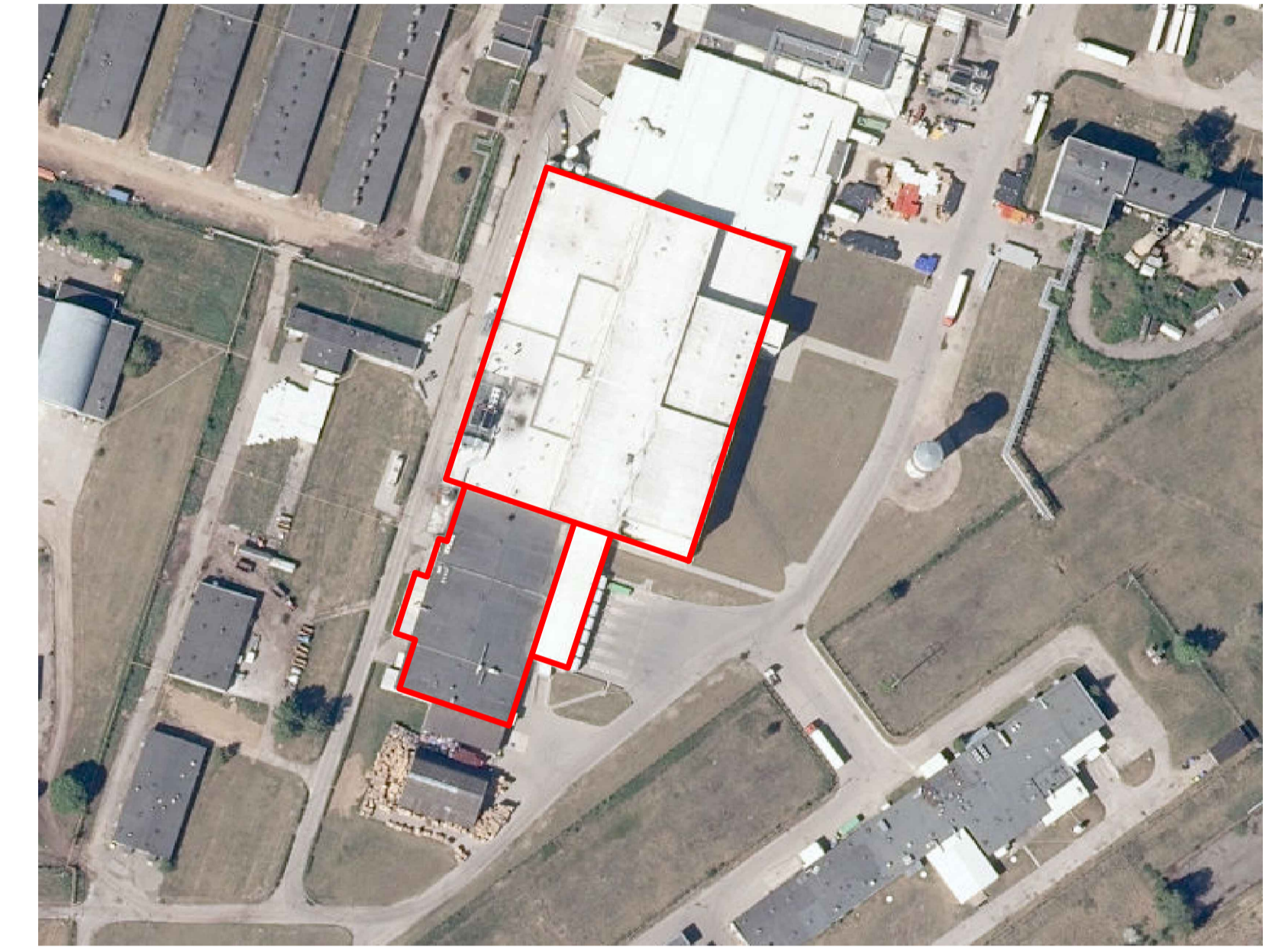
5 priedas. Gaminių kainų skaičiavimo rezultatai

Gaminiai	Gamybinė savikaina, EUR/kg	Veiklos sąnaudos, EUR/kg	Investicinės veiklos sąnaudos, EUR/kg	Pilnoji savikaina, EUR/kg	Pelnas		Viso	
					%	EUR/kg	EUR/kg	EUR/0,48 kg
2021 metai								
Aštrūs vištienos iešmeliai	3,97	0,68	0,26	4,90	12	0,59	5,49	2,64
Pikantiški vištienos iešmeliai	4,42	0,76	0,11	5,29	12	0,63	5,92	2,84
Vištienos iešmeliai su žolelėmis	4,45	0,76	0,15	5,36	12	0,64	6,00	2,88
2022, 2023 metai								
Aštrūs vištienos iešmeliai	3,75	0,68	0,18	4,61	18	0,83	5,44	2,61
Pikantiški vištienos iešmeliai	4,20	0,76	0,08	5,04	18	0,91	5,94	2,85
Vištienos iešmeliai su žolelėmis	4,24	0,76	0,10	5,10	18	0,92	6,02	2,89
2024 metai								
Aštrūs vištienos iešmeliai	3,85	0,68	0,20	4,73	15	0,71	5,43	2,61
Pikantiški vištienos iešmeliai	4,30	0,76	0,09	5,14	15	0,77	5,91	2,84
Vištienos iešmeliai su žolelėmis	4,33	0,76	0,11	5,21	15	0,78	5,99	2,88
2025 metai								
Aštrūs vištienos iešmeliai	3,97	0,68	0,23	4,87	12	0,58	5,46	2,62
Pikantiški vištienos iešmeliai	4,42	0,76	0,10	5,27	12	0,63	5,91	2,84
Vištienos iešmeliai su žolelėmis	4,45	0,76	0,13	5,34	12	0,64	5,99	2,87

Sklypo planas M 1:500






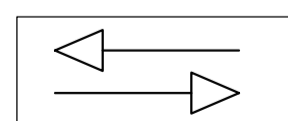
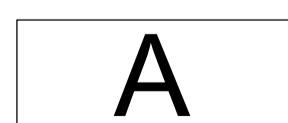

Situacijos planas



Pastatų eksplikacija

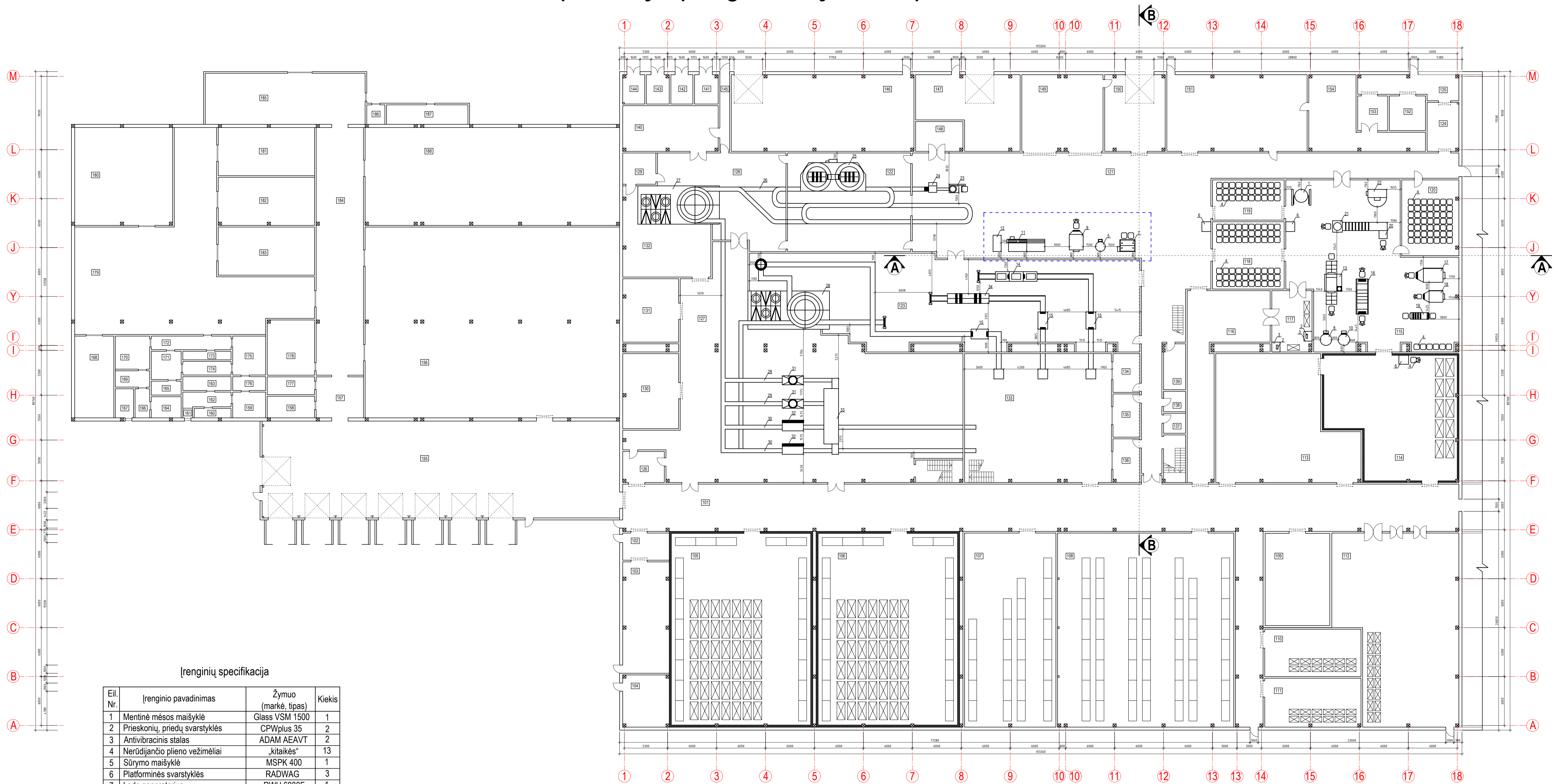
Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Gamybinis pastatas
2	Rampa
3	Sandėliavimo zona
4	Išpjauštymo skyrius
5	Gretimi pastatai ir statiniai

Sutartiniai žymėjimai

-  Projektuojamas pastatas
-  Veja (žolė)
-  Įėjimas, išėjimas
-  Įvažiavimas, išvažiavimas
-  Asfalto danga
-  Pagalbinių žaliavų tiekimas, produkcijos išvežimas

Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas			Magistro baigiamasis darbas
TMIM-9	Studentė	M. Špancenytė	2021-01-07	Vištiesos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“ Sklypo planas Mastelis 1:500
	Vadovė	R. Vinsauskienė	2021-01-07	
	Konsultantė	O. Vilčionienė	2021-01-07	
	Recenzentas	P. Kraujalis	2021-01-07	
Pr. etapas	Maisto mokslo ir technologijos katedra			Laida
MBD	Radvilėnų pl. 19, Kaunas			2021-MBD-MMTK
				Lapas
				Lapų
				2
				4

Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho planas M 1:250



Irenginių specifikacija

Eil. Nr.	Irenginio pavadinimas	Žymuo (markė, tipas)	Kiekis
1	Mentinė mėsos maišyklė	Glass VSM 1500	1
2	Prieskonių, priedų svarstyklės	CPWplus 35	2
3	Antivibracinis stalas	ADAM AEAVT	2
4	Nerūdijančio plieno vežimėliai	„kitaikės“	13
5	Sūrymo maišyklė	MSPK 400	1
6	Platforminės svarstyklės	RADWAG	3
7	Ledo generatorius	RWH 6000F	1
8	Sūrymo maišyklė	Fomaco	1
9	Vakuuminis masažuoklis	GPS 900	1
10	Sūrymo maišyklė	Nowicki	1
11	Iešmelių vėrimo įrenginys	SM 7000	1
12	Nerūdijančio plieno stalas	-	1
13	Injektorius su sūrymo maišykle	Nowicki	1
14	Pakavimo įrenginys	TwinStar 9	1
15	Svetimkūnių tikrinimo sistema	LOMA X4	3
16	Injektavimo sistema	YieldJector 652	1
17	Vakuuminis masažuoklis	InjectStar	1
18	Vakuuminis masažuoklis	Henneken	1
19	Mėsos plonimo įranga	Glass SPR-620	1
20	Sušaldytos mėsos smulkintuvas	MHS 3200/4000	1
21	Faršo maišyklė su bakų keltuviu	Inotec IVM 500K	1
22	Kūteris	Tipper Tie	1
23	Vakuuminis kimštuvas	RVF 740 F/P	1
24	Tešlos apliejimo įranga	TEM 630	1
25	Gruzdinimo įrenginys	TBM 630/8000	1
26	Le Drogo konvejeriai	-	11
27	Spiralinė krosnis	TSO 600	1
28	Spiralinis šaldiklis	GYRoCOMPACT	1
29	Kepsnelių pakavimo konvejeriai	MCA	2
30	Kepsnelių pakavimo konvejeriai	Ilpack	2
31	Vertikalūs pakutuovai	VT2000	2
32	Vertikalūs pakutuovai	VT4000	2
33	Srautinis šaldiklis	OctoFrost	1
34	Tray Sealer pakutuovas	CFS TwinStar	1

Patalpų eksplikacija

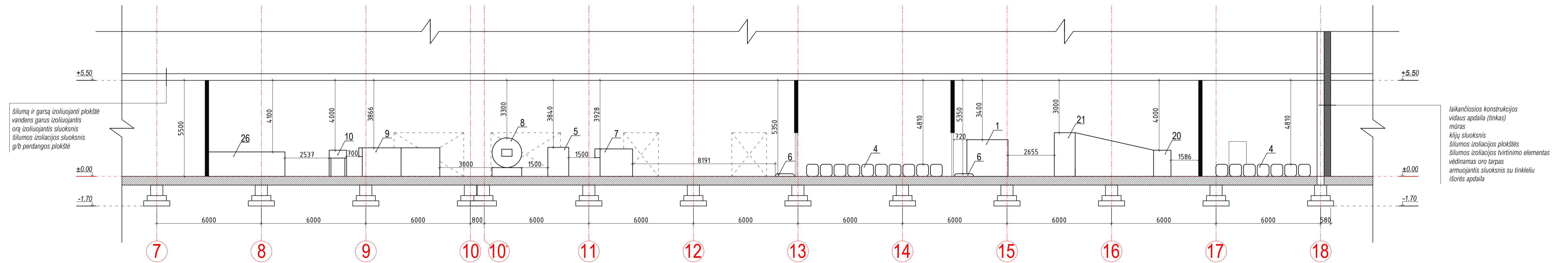
Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Plotas, m ²	Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Plotas, m ²	Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Plotas, m ²	Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Plotas, m ²
101	Technologinis gamybinis koridorius	657,06	123	Pakavimo patalpa	526,48	145	Evakuacinis koridorius	11,28	167	Vandentiekio įvadas	7,18
102	Tambūras - šliuzas	19,50	124	Pagalbinė gamybinė patalpa	25,05	146	Šaltio kompresorinė	204,43	168	Švartos taros saugojimo patalpa	49,04
103	Krautuvių batenių įkrovimo patalpa	78,02	125	Pagalbinė gamybinė patalpa	39,11	147	Katilinė	94,43	169	Rūkyimo patalpa	8,10
104	Priešgaisrinė siurblinė	35,21	126	Pakavimo medžiagų ir produktų šliuzas	21,65	148	Aliejaus talpyklių patalpa	17,82	170	Valgymo kambarys	16,97
105	Sušaldytos mėsos sandėlis	406,05	127	Produktų pakavimo ir apdoravimo patalpa	692,49	149	Pagalbinė gamybinė patalpa	91,68	171	Drabužinė	13,80
106	Sušaldytų produktų sandėlis	406,05	128	Produktų terminio apdoravimo karščiu patalpa	171,95	150	Technologinės įrangos plovimo patalpa	69,25	172	Koridorius	11,69
107	Pakavimo medžiagų sandėlis	317,35	129	Pagalbinė gamybinė patalpa	15,03	151	Pagalbinė gamybinė patalpa	152,55	173	Tualetai	8,31
108	Ingredientų su alergenais sandėlis	468,49	130	Pagalbinė gamybinė patalpa	63,92	152	Cheminių medžiagų (rūgščių) patalpa	15,27	174	Darbo drabužių džiovykla	9,36
109	Pagalbinė gamybinė patalpa	91,19	131	Pagalbinė gamybinė patalpa	54,97	153	Cheminių medžiagų (sarmių) patalpa	15,27	175	Drabužinė	13,80
110	Įdarų ruošimo patalpa	65,58	132	Dėžių, palečių ir konteinerių plovykla	78,45	154	Vandens gerinimo įrenginių patalpa	72,89	176	Dušai	7,89
111	Ingredientų be alergenų sandėlis	75,74	133	Supakuotų produktų pakavimo patalpa	284,50	155	Rampa	520,01	177	Sandėlis	11,78
112	Rėmų ir konteinerių plovykla	303,71	134	Pagalbinė gamybinė patalpa	15,80	156	Kamera	686,52	178	Sandėlininkų patalpa	35,31
113	Atšildomos mėsos išpakavimo patalpa	236,49	135	Pagalbinė gamybinė patalpa	15,80	157	Tambūras	35,31	179	Pakrovimo tambūras	359,15
114	Atšildytos ir šviežios mėsos šaldytuvas	223,34	136	Pagalbinė gamybinė patalpa	15,75	158	Dokumentų išdavimo patalpa	23,43	180	Taros saugojimo patalpa	137,05
115	Mėsos paruošimo patalpa	360,76	137	Valymo inventoriaus patalpa	6,78	159	Drabužinė	12,24	181	Produkcijos saugykla	67,55
116	Ingredientų ir įdarų ruošimo patalpa	127,47	138	Valymo inventoriaus patalpa	6,88	160	Švartų drabužių sandėlis	8,93	182	Produkcijos saugykla	68,20
117	Ingredientų svėrimo patalpa	37,20	139	Prijuosčių plovimo patalpa	12,78	161	Tambūras	1,44	183	Produkcijos saugykla	66,73
118	Mėsos brandinimo patalpa Nr. 1	73,09	140	Suspausto oro kompresorinė	63,35	162	Koridorius	11,97	184	Koridorius	192,36
119	Mėsos brandinimo patalpa Nr. 2	45,63	141	Transformatoriaus patalpa	9,77	163	Tualetai	8,24	185	Pakrovėjų patalpa	115,55
120	Vežimėlių plovykla	59,98	142	Transformatoriaus patalpa	10,10	164	Drabužinė	12,55	186	Elektros skydinė	7,53
121	Produktų gamybos patalpa	693,55	143	Transformatoriaus patalpa	9,90	165	Dušai	7,80	187	Kompresorinė	33,89
122	Produktų terminio apdoravimo karščiu patalpa	182,38	144	Transformatoriaus patalpa	10,11	166	Pagalbinė patalpa	7,36	188	Kamera	345,01

Bendras patalpų plotas: 11692,47 m²

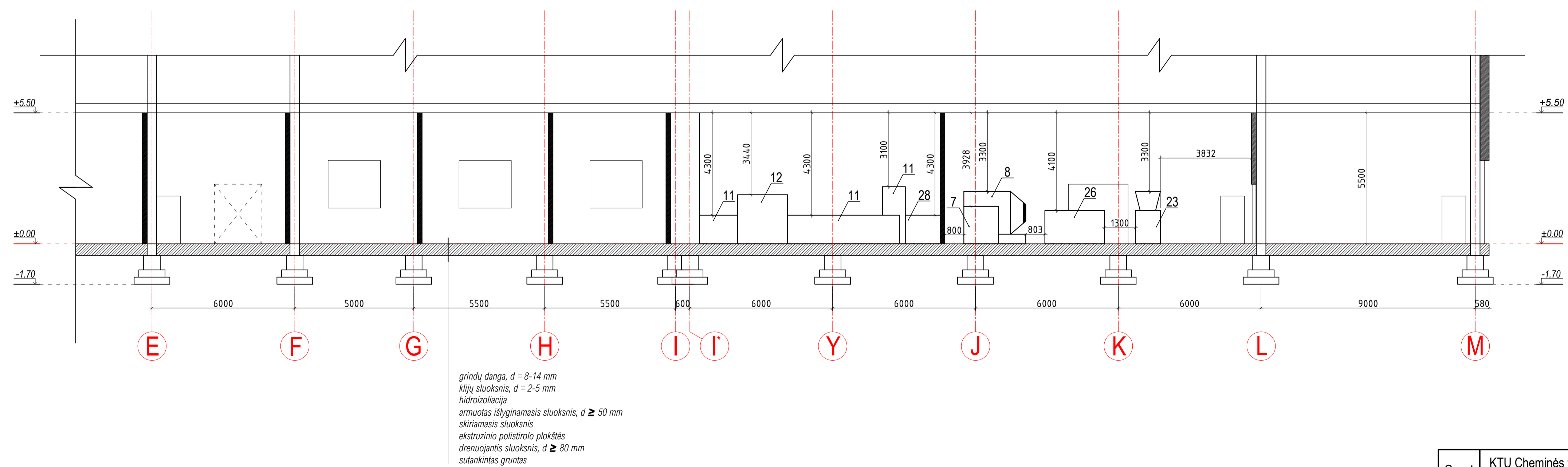
Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas	Magistro baigiamasis darbas
MMIM-9	Studentė M. Špancerytė Vadovė R. Vnaušienė Konsultantė O. Vilčionienė Recenzentas P. Kraujalis	2021-01-07 2021-01-07 2021-01-07 2021-01-07
Pr. etapas	Maisto mokslo ir technologijos katedra Radvilėnų pl. 19, Kaunas	Vištinės pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“ Mėsos kepsnelių ir pusgaminių cecho planas Mastelis 1:250
MBD		Laida O Lapas 3 Lapų 4

Gamybinių patalpų pjūviai M 1:100

Pjūvis A-A



Pjūvis B-B



Grupė	KTU Cheminės technologijos fakultetas			Magistro baigiamasis darbas	
TMIM-9	Studentė	M. Špancenytė	2021-01-07	Vištiesenos pusgaminių asortimento plėtra AB „Vilniaus paukštynas“	
	Vadovė	R. Vinsauskienė	2021-01-07	Gamybinių patalpų pjūviai Mastelis 1:100	
	Konsultantė	O. Vilčionienė	2021-01-07	Laida O	
	Recenzentas	P. Kraujalis	2021-01-07	Lapas Lapų	
Pr. etapas	Maisto mokslo ir technologijos katedra Radvilėnų pl. 19, Kaunas			2021-MBD-MMTK	4 4