

**Kompleksais studiju darbs**  
**PĀRTIKAS RAŽOTNES PROJEKTĒŠANĀ**  
(Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģija,  
pārtikas tehnoloģiskās iekārtas un uzņēmējdarbība pārtikas rūpniecībā)  
profesionālās bakalaura studiju programmas  
**"Pārtikas produktu tehnoloģija"** studentiem

Studiju darbā studenti izstrādā tehnoloģiju vairāku pārtikas produktu (pēc izvēles, piemēram, piena produktu, maizes izstrādājumu, gaļas produktu, augļu, dārzeņu pārstrādes produktu, graudu pārstrādes produktu, zivju produktu u.c.) ražošanai, veic nepieciešamos izejvielu, produktu, palīgmateriālu aprēķinus, izvēlas atbilstošas iekārtas un rasē produktu ražošanas tehnoloģisko shēmu un uzņēmuma plānu ar ražošanai nepieciešamo telpu un iekārtu izvietojumu.

Konkrēto pārtikas nozari, kurā studiju darbs tiek izstrādāts, ieteicams izvēlēties vadoties no iepazītā mācību praksēs un iegūtām praktiskām iemaņām.

Kad students ir izvēlējis studiju darba tēmu, nepieciešams konsultēties ar atbilstošās specializācijas pasniedzēju un vienoties par darba izstrādi un darba nosaukumu. Konsultāciju laikā studiju darba vadītājs iepazīstina studentus ar nepieciešamajiem produkcijas aprēķiniem, darba izstrādes gaitu, saskaņo pārtikas produktu ražošanas apjomu un produkcijas sortimentu, vienojas par konsultāciju veidu un laiku.

Vispārīgās vadlīnijas darbu noformēšanai dotas „LPTF Pārtikas institūta studiju darbu noformēšanas vadlīnijas”.

### **Studiju darba struktūra**

Studiju darbs sastāv no aprakstošās un grafiskās (rasējumi) daļas.

#### **Apraksta daļas ieteicamais saturs:**

- Titullapa;
- Satura rādītājs;
- Ievads;
- Studiju darba pamatdaļas:
  - Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģija,
  - Produktu ražošanas tehnoloģiskās iekārtas,
  - Produkta sagatavošana realizācijai – iepakošana, marķējums,
  - Uzņēmējdarbība;
- Literatūras saraksts;
- Pielikumi.

**Grafiskā daļa** izpildīta datorsalikumā - tehnoloģiskā shēma un uzņēmuma plāns ar telpu un iekārtu izvietojumu.

## APRAKSTA DAĻAS STRUKTŪRA

### Titullapa

Titullapu noformē pēc vienota parauga (skatīt 1. pielikumu).

### Ievads

Īss ieskats izvēlētās nozares aktualitātēs, raksturot projekta nepieciešamību un produktu īpašības. Ievadā jāapraksta risināmie jautājumi un projekta izstrādes mērķis un uzdevumi.

### Studiju darba pamatdaļas

Pamatdaļā studentiem jāsniedz izvēlēto produktu ražošanas tehnoloģijas apraksts, izvēlēto iekārtu pamatojums, tehniskie risinājumi un ekonomiskie aprēķini (skatīt norādījumus).

### Izmantotā literatūra

Izmantotās literatūras saraksts ievietojams studiju darba beigās pirms pielikumiem. Literatūras sarakstā jābūt visiem literatūras avotiem, kuri izmantoti, izstrādājot darbu, ieskaitot rakstus periodikā, pārskatus, normatīvos aktus, standartus, u.tml. Noformējot izmantotās literatūras sarakstu skatīt norādījumus.

### Pielikumi

Pielikumos sniedz ar projektu saistīto papildinformāciju: datu aprēķinu vai tabulas, instrukcijas, metodikas u.c. Pielikumi jānumurē un jāmin darba tekstā. Virsraksts "Pielikumi" ir jāuzraksta uz atsevišķas baltas lapas pirms pielikumiem.

## 1. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS Sadaļas TEHNOLOĢIJA

„Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģija” ieteicamais saturs:

### 1.1. Produktu pamatojums.

- **Produktu veidi, ražošanas apjoms, iepakojums, svars, ārējais izskats.**
- **Produktu sastāvs, receptūras un produktu raksturojošie kvalitātes rādītāji.**

Šajā nodaļā studentam ir jāpamato izvēlētais produktu sortiments, jāraksturo produktu ārējais izskats, iepakojuma veids, svars, kvalitātes rādītāji, jānorāda reglamentējošie dokumenti, ja tādi attiecas uz izvēlēto produkta ražošanu un realizēšanu. Produktu pamatojumā jānodod atbildes uz šādiem jautājumiem norādītā secībā:

- kādas cilvēka vajadzības produkts apmierina; kādas uzturvielas un īpašības nosaka tā lietošanas vērtību, ar ko produkts atšķiras no citiem tirgū esošiem, analogiem produktiem, kas nosaka to konkurētspēju, ar ko tas ieinteresēs pircēju;
- produktu receptūras;
- kādi ir produkta galvenie kvalitātes rādītāji un enerģētiskās un uzturvērtības aprēķins saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) Nr. 1169/2011 par pārtikas produktu informācijas sniegšanu patērētājiem prasībām. Uzturvērtības un enerģētiskās vērtības aprēķinu tapkopo tabulā.
- kādi normatīvi – tehniskie dokumenti (standarti, tehniskie noteikumi, tehnoloģiskās instrukcijas u. c.) reglamentē produkta ražošanu, kas tos izstrādājis; paredzot jauna produkta ražošanu, jāpaskaidro, ka receptūru izstrādājis autors un nepieciešamā dokumentācija tiks izstrādāta pirms ražošanas uzsākšanas.
- kā produktu paredzēts iepakot, kāpēc tāda izvēle.

### 1.2. Izejvielu raksturojums.

Aprakstīt, kā uzņēmumā tiks organizēta izejvielu pieņemšana un kvalitātes kontrole. Īsi raksturot visas ražošanai nepieciešamās izejvielas, precizējot kvalitātes rādītājus, kuri svarīgi izejvielas iegādē. Piemēram, kartupeļu šķirne, miltu tips, tauku saturs sierā u. tml. Šajā sadaļā nav jāapraksta vispārīgas izejvielu tehnoloģiskās un fizikāli ķīmiskās īpašības, bet jāuzsver tie kvalitātes rādītāji, kuri ražošanā ir svarīgi. Aprakstīt izejvielu piegādes biežumu un uzglabāšanas

nosacījumus, kvalitātes rādītāju kontroles periodiskumu, kā arī norādīt izejvielu piegādātāju vai ražotāju. Atzīmēt spēkā esošo izejvielu standartus, Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumus vai Eiropas Padomes regulas, kas attiecas uz izvēlētajām izejvielām, ja tādi attiecas uz minēto izejvielu.

### 1.3. Produktu aprēķins.

Studenti patstāvīgi izvēlas ražoto produktu vai izejvielu pārstrādes apjomu. Apjoma izvēle var balstīties uz tirgus analīzi par konkrētu produktu ražošanas nepieciešamību, uz praksē gūtām atziņām līdzīgu produktu ražošanā, vai citiem apsvērumiem. Tiek aprēķināti izejvielu, blakusproduktu un gatavās produkcijas daudzumi, ievērojot zudumus tehnoloģiskā procesa laikā. Šīs nodaļas saturs un struktūra ievērojami atšķiras dažādām pārtikas nozarēm, tādēļ nepieciešamā informācija iegūstama, konsultējoties ar darba vadītāju.

### 1.4. Tehnoloģiskā procesa plūsmas shēma un parametri.

Studentiem jāuzzīmē produktu ražošanas procesu plūsmas shēma, ietverot tajā svarīgākos režīmus. Tabulā apkopo tehnoloģiskā procesa parametrus sākot no izejvielu pieņemšanas līdz produkta uzglabāšanai (1.1. tabulā).

1.1. tabula

**Konkrēta pārtikas produkta ražošanas tehnoloģiskā procesa parametri**

| Tehnoloģisko operāciju nosaukums | Parametri  |         |
|----------------------------------|------------|---------|
|                                  | mērvienība | lielums |
| Pasterizācija                    | °C*        | 72-76   |
|                                  | s          | 15-20   |
| Plaucējuma gatavošana            | °C         | 63-65   |
|                                  | h          | 2-4     |

\*mērvienību saīsinājumus lieto atbilstoši SI sistēmai

### 1.5. Galveno tehnoloģisko operāciju pamatojums.

Izstrādā produktu ražošanas tehnoloģisko shēmu, kurā tiek norādīti tehnoloģisko procesu etapi un kvalitātes kontroles punkti. Pamatojumā paskaidro produktu ražošanas tehnoloģiskās operācijas mērķi, norisi un iespējamās kvalitātes novirzes, neievērojot nepieciešamos parametrus.

### 1.6. Ražošanas tehnoloģiskā un mikrobioloģiskā kontrole.

Šajā nodaļā apkopo informāciju par produktu ražošanas tehnoloģijā paredzētajām fizikāli – ķīmisko un mikrobioloģisko rādītāju kontrolēm, lai nodrošinātu produktu pamatojumā definēto produktu kvalitātes rādītāju sasniegšanu. Dati jāapkopo tabulās (piemēri 1.2. un 1.3. tabulas). Tehnoloģiskās kontroles tabulā uzrāda visus rādītājus, kurus uzņēmumā kontrolē produktu ražošanas procesā, sākot no izejvielas līdz gatavā produkta uzglabāšanas parametriem.

1.2. tabula

**Konkrēta pārtikas produkta ražošanas tehnoloģiskā kontrole**

| Tehnoloģiskās operācijas | Nosakāmie rādītāji |                 |    |          |       |
|--------------------------|--------------------|-----------------|----|----------|-------|
|                          | tauku saturs, %    | temperatūra, °C | pH | laiks, s | u. c. |
| Izejvielas pieņemšana    | +                  | +               | +  | -        |       |
| Termiskā apstrāde        | -                  | +               | -  | +        |       |
| Uzglabāšana              | -                  | +               | +  | -        |       |

Mikrobioloģiskās kontroles tabulā uzrāda, kādus mikrobioloģiskos rādītājus kontrolē produktu ražošanas procesā, atbilstoši Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos vai Eiropas Padomes regulās noteiktajam.

### Konkrēta pārtikas produkta ražošanas mikrobioloģiskā kontrole

| Tehnoloģiskās operācijas | Nosakāmais rādītājs                                              | Kontroles biežums |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Izejvielu pieņemšana     | Mezofīlo aerobo un fakultatīvi anaerobo mikroorganismu kopskaits | 2 reizes mēnesī   |

#### 1.7. Palīgmateriālu un taras aprēķins.

Šajā nodaļā apraksta un tabulā apkopo visus produkcijas ražošanai nepieciešamos palīgmateriālus (mazgāšanas un dezinfekcijas līdzekļus, inventāru, ķīmikālijas ražošanas un laboratorijas vajadzībām u. c.), produkcijas novietošanai nepieciešamo palešu, pannu, ratiņu u. c. skaitu). Visu materiālu vidējo daudzumu aprēķina uz gadā ražotās produkcijas daudzumu un apkopo tabulās. Raksturo produktu iepakojšanai nepieciešamo materiālu veidu un daudzumu.

## 2. RAŽOŠANAS TEHNOLOĢISKĀS IEKĀRTAS

Sadaļā „Ražošanas tehnoloģiskās iekārtas” ieteicams šāds saturs, tomēr tas var atšķirties ņemot vērā pārtikas produktu ražošanas tehnoloģiju dažādību:

### 2.1. Tehnoloģisko iekārtu izvēle, tajā skaitā iepakojšanas iekārtas.

Tehnoloģiskās iekārtas aprēķina un izvēlas, pamatojoties uz iepriekš veikto produktu aprēķinu un tehnoloģisko procesu organizācijas grafiku. Pareiza iekārtu un aparātu izvēle nodrošinās uzņēmuma plānoto darbību. Projektējot uzņēmumu, jāizvēlas pēc iespējas modernākas pasaulē vadošo firmu iekārtas, mašīnas un aparāti, kas nodrošina darbietilpīgo ražošanas procesu mehanizāciju. Jāizvēlas darba drošībai atbilstošas pacelšanas un transportiekārtas.

**Vispirms jāizvēlas uzņēmuma galvenās iekārtas, piemēram:**

- siera ražošanas uzņēmumā – siera gatavotājs/i;
- uzņēmumā, kas ražo pilnpiena produkciju – pasterizators;
- konservu cehā – autoklāvi, ietvaices iekārta vai kalte;
- maizes ražotnē – cepšanas krāsns utt.

Tad izvēlas iekārtas tehnoloģiskiem procesiem, ar kuriem sākas izejvielu pieņemšana (svari, skaitītāji un uzglabāšanas starptvertnes, sūkņi, transportieri u. c.). Pēc tam izvēlas mašīnas un aparātus pārējos cehos. Ražošanas procesa galveno iekārtu, kas nodrošina plānoto produkcijas izstrādi, izvēlas ar maksimālu noslodzi, paredzot 15–20% ražošanas jaudas rezervi.

Pēc galveno iekārtu izvēles ražotnē izvēlas pārējās iekārtas, kuru darbība būs saskaņota ar galveno iekārtu. Aprakstā jāietver:

- izvēlēto **iekārtu apraksts**, uzrādot to ražīgumu vai ietilpību, iekārtas marku un atbilstību izvēlētajam ražošanas apjomam;
- izvēlētās **iekārtas** raksturo ar **shēmu**, kas attēlo **iekārtas darbības principu**, vai ar fotoattēliem, kas var būt no literatūras avotiem vai pašu iegūtiem;
- paralēli darbojošos **iekārtu skaita aprēķins**, atbilstoši to ražīgumam vai ietilpībai, lai nodrošinātu ražotnes normālu darbu;
- **iekārtu darba laika aprēķins** maiņā vai dienā;
- izvēlēto **iekārtu apkopojums tabulā**, uzrādot iekārtu marku, skaitu, ražīgumu, darbināšanas resursus: ūdens, tvaika, aukstuma patēriņu, iekārtas darbināšanas jaudu, gabarītus, iekārtas noslogojuma koeficientu dienā ražotnē plānotajā darba laikā;
- ja iekārtu darbināšanas resursi nav atrodamī atsevišķu iekārtu katalogā, tie ir jāaprēķina (piemēram, siltuma, tvaika un aukstuma patēriņš);
- atbilstoši iekārtu noslogojuma grafikam, ūdens, tvaika un elektroenerģijas patēriņa aprēķins ražotnē dienā un uz vienu saražotās produkcijas vienību (piemēram, tonnu,

1000 gabaliem utt.); tvaika patēriņu un ūdens patēriņu pa stundām un elektroenerģijas patēriņu – attēlo tabulas veidā vai grafiski.

Modernizējot uzņēmumus, iekārtu aprēķinu un izvēli veic, izmantojot esošās iekārtas, uzrādot tās iekārtu izvēles tabulā. Lēmumu par esošo iekārtu izmantošanu vai nomaiņu ar jaunām, pamato ar aprēķiniem, atsaucoties uz iekārtu fizisko stāvokli un katra aparāta nolietojanos, to ņem vērā, iekārtas pārcenojot. Ražošanas telpas pārplāno, paredzot minimālus celtniecības un montāžas darbus. Izvēlēto iekārtu raksturojumu apkopo tabulā (2. pielikums). Modernizējot uzņēmumu, tabulā uzrāda gan esošās, gan no jauna izvēlētās iekārtas, izdarot atzīmi par katru iekārtu grupu. Iekārtu izvēli pamato, uzrādot tās priekšrocības, trūkumus, saražotās produkcijas kvalitātes rādītājus, ekonomisko novērtējumu.

Iekārtas izmantošanas koeficientu  $k$  aprēķina kā attiecību starp faktisko iekārtā ražotās produkcijas daudzumu pret teorētiski iespējamo iekārtā ražotās produkcijas daudzumu visā dienā plānotajā darba laikā.

Izvēloties pildīšanas un citas iepakojšanas iekārtas, to reālais ražīgums būs mazāks par teorētisko iekārtas raksturojumā doto ražīgumu. Parasti šo iekārtu maksimālais izmantošanas koeficients  $k = 0,7-0,8$ .

## 2.2. Iekārtu noslogojuma grafiks.

## 2.3. Ražotnes laukuma aprēķins.

Projektējot uzņēmumu, jāaprēķina galveno ražotņu laukumi, izejvielu, noliktavu, gatavās produkcijas īslaicīgas uzglabāšanas telpu laukumi, noliktavu, laboratoriju un palīgtelpu laukumi.

Ražošanas uzņēmumā telpas iedala:

- ražošanas telpas (tās, kur notiek ražošana) – tiešās ražošanas telpas, laboratorijas, aukstuma un termokameras, nogatavināšanas telpas un sagatavošanas telpas realizācijai u. c.;
- ražošanas palīgtelpas – kompresoru telpa, dažādas tehniskas nozīmes telpas, mehāniskās darbnīcas, taras un palīgmateriālu noliktavas u. c.;
- palīgtelpas – sadzīves, uzņēmuma pārvaldes telpas, ēdnīcas u. c.

## Ražošanas telpas

Ražošanas telpu laukumu izvēlēto iekārtu izvietojumam aprēķina vadoties pēc iekārtu un to apkalpes laukumu gabarītiem, kolonnu izvietojuma ražošanas telpā, nepieciešamā attāluma no sienām un starp atsevišķām iekārtām. Ražotnes laukumu var aprēķināt pēc trim paņēmieniem.

1. Pēc noteiktas laukuma normas ( $m^2$ ) uz uzņēmuma jaudas vienību. Ražotnes laukumu aprēķina pēc formulas (1):

$$F = A \cdot f, \quad (1)$$

kur:  $F$  – projektējamais ražotnes telpu laukums,  $m^2$ ;  
 $A$  – ražošanas jauda pēc izejvielu vai gatavās produkcijas daudzuma,  $t \text{ maiņā}^{-1}$ ;  
 $f$  – īpatnējā laukuma noslogojuma norma,  $m^2 t^{-1}$ .

2. Summējot visu tehnoloģiskajā procesā nepieciešamo iekārtu aizņemtus laukumus ( $m^2$ ) un ņemot vērā rezerves koeficientu  $K_r$ , kas raksturo nepieciešamos laukumus iekārtu apkalpošanai un ievēro attālumus starp iekārtām, eju un brauktuviņu platumus. Ražotnes laukumu aprēķina pēc formulas (2):

$$F = K \sum F_{kop.}, \quad (2)$$

kur:  $F$  – projektējamo ražošanas telpu laukums,  $m^2$ ;  
 $K$  – rezerves koeficients (4 – 5);  
 $F_{kop.}$  – atsevišķo mašīnu un aparātu aizņemto laukumu summa,  $m^2$ .

3. Modelējot plaknē tehnoloģisko iekārtu izvietojumu, ievērot to ērtu apkalpošanu, attālumus starp iekārtām, no sienām, eju un brauktuviņu platumus. Uz milimetru papīra mērogā uzzīmē

un izgriež atsevišķo iekārtu formas taisnstūra vai aplū veidā, atzīmējot izejvielas ieejas un gatavās produkcijas izvadīšanas vietas un apzīmējot tos ar cipariem, atbilstoši specifikācijai. Šo metodi ērti izmantot, ja jau esošās telpās jāizvieto iekārtas. Esošā telpā precīzi, atbilstoši tehnoloģiskajai shēmai, izvieto iekārtas.

To telpu laukumus, kurās neparedz izvietot iekārtas, aprēķina pēc īpatnējām laukumu normām ( $\text{m}^2 \text{ t}^{-1}$ ). Īpatnējās laukumu normas ir atkarīgas no ražošanas uzņēmuma veida un tā ražošanas jaudas.

### Noliktavas

Ražošanas palīgtelpu laukumus aprēķina, ņemot vērā tur izvietoto iekārtu gabarītus, bet gatavās produkcijas noliktavu laukumus – pēc novietojamās produkcijas daudzuma, ņemot vērā uzglabāšanas laiku, produkta noslogojuma normas uz laukuma vienību.

Tāpat rēķina gatavās produkcijas uzglabāšanas kameras – pēc gatavās produkcijas daudzuma, uzglabāšanas laika, laukuma vienības noslogojuma un rezerves koeficienta vērtības. Noliktavu laukuma aprēķins izmantojot formulu 3:

$$F = \frac{M \cdot C}{m \cdot K}, \quad (3)$$

kur:  $F$  – uzglabāšanas kameras laukums,  $\text{m}^2$ ;  
 $M$  – uzglabājamās produkcijas daudzums,  $\text{kg dnn}^{-1}$ ;  
 $C$  – glabāšanas laiks, diennaktis;  
 $m$  – laukuma vienības noslogojums,  $\text{kg m}^{-2}$ ;  
 $K$  – laukuma izmantošanas koeficients ( $K = 0,6\text{--}0,7$ ).

Uzglabāšanas kameru aprēķins:

$$F = \frac{M \cdot C}{q}, \quad (4)$$

kur:  $q$  – īpatnējā produkta slodze uz laukuma vienību, kas ievērtē ejas starp grēdām un spraugas līdz sienām,  $\text{kg m}^{-2}$ ;  
 $M$  – uzglabājamās produkcijas daudzums,  $\text{kg dnn}^{-1}$ ;  
 $C$  – glabāšanas laiks, diennaktis.

### 2.4. Tvaika, ūdens un elektroenerģijas aprēķins.

Lielai daļai tehnoloģisko iekārtu kā siltuma nesēju izmanto sausu piesātinātu ūdens tvaiku ( $p = 0,05\text{--}1,30 \text{ MPa}$ ), retāk karstu ( $t = 80\text{--}95 \text{ }^\circ\text{C}$ ) vai pārkarsētu ( $p > 0,1 \text{ MPa}$ ,  $t > 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ) ūdeni. Mazos uzņēmumos ekonomiskāk saņemt tvaiku no cita uzņēmuma nevis celt savu katlu māju.

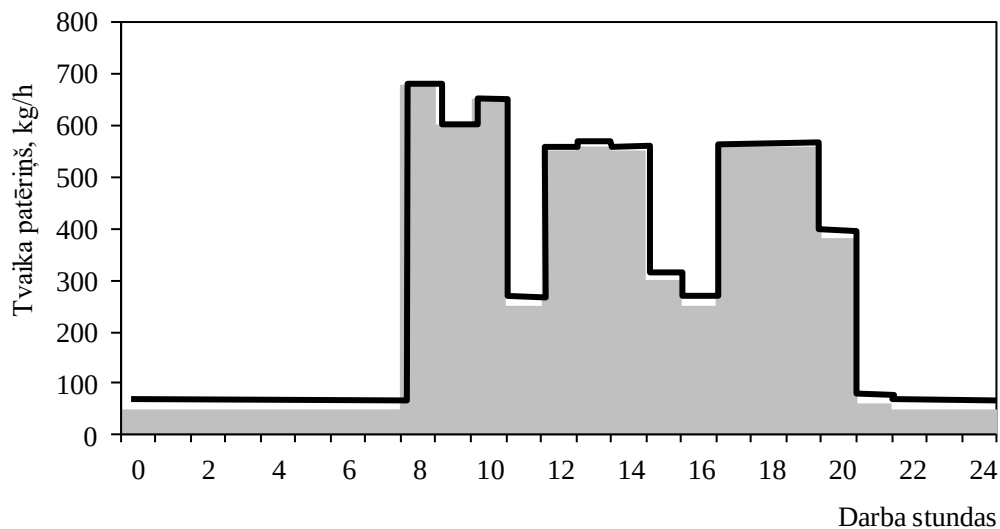
Lai noteiktu katlu mājas jaudu vai tvaika padevi no citām ražotnēm, jāizveido uzņēmuma tvaika patēriņa grafiks diennaktī pa stundām un jāatrod, kurā diennakts stundā patērē visvairāk tvaika. Diennakts tvaika patēriņa grafiku veido pamatojoties uz iekārtu tvaika patēriņu pa stundām, kad tās tiek darbinātas. Savukārt iekārtu darba stundu skaitu un to noslogojumu atrod pēc iekārtu noslogojuma grafika. Tvaika patēriņam tehnoloģiskajām vajadzībām pievieno tvaika patēriņu apkurei, laboratorijas vajadzībām, tehniskām vajadzībām karstā ūdens sagatavošanai telpu un iekārtu mazgāšanai. Papildus pieskaita 10% neparedzētām vajadzībām un zudumu kompensēšanai.

2.1. tabula

**Tvaika patēriņa tabula diennakts stundās**

| Iekārtas, kas patērē tvaiku | Tvaika patēriņš darba stundās |   |   |   |           |          |
|-----------------------------|-------------------------------|---|---|---|-----------|----------|
|                             | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 .... 24 | Kopā, kg |
| 1. Pasterizators            |                               |   |   |   |           |          |
| 2. Kalte                    |                               |   |   |   |           |          |

Tvaika patēriņu diennaktī pa stundām aprēķina pēc iekārtu noslogojuma grafika, sastādot tabulu (2.1. tabula) un ierakstot tajā katras iekārtas tvaika patēriņu vai nu pēc tehniskā raksturojuma, vai nepieciešamības gadījumā izdarot siltuma aprēķinus. Pēc tabulas datiem konstruē tvaika patēriņa grafiku pa stundām (2.1. att.).



2.1. att. Tvaika patēriņa izmaiņas diennakts laikā

Pēc maksimālā tvaika patēriņa izvēlas katlu mājas iekārtas vai plāno tvaika padevi no ražotnes ārpusē (aprēķina tvaika pievadcaurules diametru uz ražotni). Līdzīgi kā tvaika patēriņa grafiku konstruē ūdens patēriņa grafiku. Elektroenerģijas patēriņu aprēķina pēc iekārtu noslogojuma grafika un attiecīgo iekārtu jaudas. Aprēķina datus ieraksta tabulā (2.2. tabula).

2.2. tabula

#### Kopējais elektroenerģijas patēriņš iekārtu darbināšanai

| Iekārta, kas patērē elektroenerģiju | Iekārtas pieslēgšanas jauda, kW | Iekārtas darba laiks saskaņā ar noslogojuma grafiku, h | Patērētā elektroenerģija, kWh |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Sūkņi                               | 1.2                             | 1                                                      | 1.2                           |
| Maisītājs                           | 0.5                             | 8                                                      | 4                             |
| Kopā                                |                                 |                                                        | ...                           |

Tad aprēķina īpatnējo elektroenerģijas patēriņu (kWh uz gatavās produkcijas vienību).

### 3. PRODUKTA SAGATAVOŠANA REALIZĀCIJAI – IEPAKOŠANA, MARĶĒJUMS

Produkcijas sagatavošana realizācijai ir noslēdzošais etaps ražošanas procesā, tādēļ ļoti nozīmīgi un būtiski ir izvēlēties atbilstošus un patērētājiem pieņemamus un izprotamus iepakojuma materiālus. Sadaļas ieteicamais saturs:

#### 3.1. Iepakojuma materiāli, to raksturojums.

Īsi raksturot produktu iepakojšanai izvēlētos materiālus – polimēru materiālu plēves, laminētos vai saliktos materiālus, Al foliju, papīru, kartonu, gofrēto kartonu vai citus materiālus, paskaidrot plānoto materiālu pasūtīšanu un piegādi uzņēmumam, uzglabāšanu noliktavās, piegādātājfirmas, materiālu izgatavotājus Latvijā vai citās valstīs. Materiālus raksturojošie sertifikāti.

#### 3.2. Patērētāji iepakojums un iepakojuma formas.

Stikla pudeles, burkas, metāla kārbas, polimēru materiālu trauki, maisiņi, PET pudeles vai to sagataves un pudeļu izgatavošana uzņēmumā, paplātes, kartona iepakojuma sagataves, kartona kārbas u.c. formas, pasūtīšana un piegāde uzņēmumam, uzglabāšana noliktavās,



piegādātājfirmas, materiālu izgatavotāji Latvijā vai citās valstīs. Materiālus raksturojošie sertifikāti. Patērētājiepakojuma izvēlētais tilpums, forma un izmēri, izvēles pamatojums.

### **3.3. Etiķetes un produkta iepakojuma paraugs.**

Apdrukātās iepakojuma formas, nepieciešamā informācija uz tām, informācijas izvietojums. Grafiskais attēls uz iepakojuma, ieteicamās krāsu kombinācijas. Etiķetes un produkta iepakojuma dizaina izstrāde – dot viena produkta dizaina piemēru no projektā paredzētā gatavā produkta sortimenta, ietverot visu nepieciešamo informāciju, ko nosaka likumdošana. Etiķešu izgatavošanas materiāli. Svītru kods.

### **3.4. Iepakojuma hermetizēšana vai aizvēršana.**

Vāku un korķu izvēle, to raksturojums; pretaizskaršanas aizvākojums un citi produkcijas identitātes un pretviltojuma aizsardzības veidi.

### **3.5. Atkritumu apsaimniekošanas sistēma plānotajā uzņēmumā.**

Izvēlētās atkritumu apsaimniekošanas sistēmas (Zaļais punkts, Zaļā josta u.c.sīkāks raksturojums, konkrētā sadarbības forma.

## **4. UZŅĒMĒJDARBĪBA PĀRTIKAS RŪPniecībā**

Studiju darbā uzņēmējdarbības sadaļu studenti izstrādā balstoties uz „Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas,” un „Pārtikas tehnoloģisko iekārtu” nodaļu datiem. Ieteicamais saturs uzņēmējdarbības nodaļai:

### **4.1. Mārketinga plāns.**

Plāna uzdevums ir dot ražot paredzēto preču tirgus un pārdošanas pamatojumu. Tā sastādīšanā ieteicams izmantot uzņēmējdarbības plāna mārketinga sadaļas izstrādes principus. Plānā jāraksturo preces no mārketinga viedokļa, jādefinē pircēju segments, jāprognozē tirgus ietilpība un pieprasījums, jāanalizē tirgus situācija, konkurence un konkurenti, jāizvēlas mārketinga stratēģija un taktika, jānosaka cenu politika.

### **4.2. Ražošanas programma.**

Programmas uzdevums ir noteikt preču ražošanas apjomus un nepieciešamo izejvielu daudzumu. Lai sastādītu programmu, jābūt zināmam preču sortimentam, ražošanas jaudām un laikam, kā arī izejvielu tehnoloģiskajam patēriņam. Šie ražošanas parametri noteikti sadaļā „Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģija”, nepieciešamības gadījumā jāveic papildus aprēķini. Programmas izveides periods - gads. To ieteicams noformēt rezultējošu tabulu veidā, tekstuāli dodot tikai nepieciešamos paskaidrojumus. Programmas rezultējošie dati izmantojami ieņēmumu un izmaksu aprēķinos.

### **4.3. Ieņēmumi un izmaksas.**

Nodaļas uzdevums ir aprēķināt kopējos gada ieņēmumus no ražot paredzēto preču pārdošanas un visa ražošanas cikla izmaksas. Lai aprēķinātu ieņēmumus, nepieciešams zināt preču ražošanas gada apjomus un to pārdošanas cenas. Preču apjomi noteikti ražošanas programmā. Pārdošanas cenu prognozē saskaņā ar mārketinga plānā izstrādāto cenu politiku un izvēlēto noteikšanas metodi. Ieņēmumu aprēķinos ieteicams izmantot preču pārdošanas cenu bez pievienotās vērtības nodokļa. Aprēķinus noformē tabulas veidā, kurā uzrāda preču sortimentu, pārdošanas apjomus, cenas, katras preces un kopējos ieņēmumus. Nepieciešamības gadījumā aprēķinus papildina ar attiecīgiem paskaidrojumiem.

Kopējās izmaksas aprēķina, sastādot visu izmaksu kopsavilkuma tabulu un summējot tās. Ieņēmumu un izmaksu aprēķinu gala rezultāti nepieciešami peļņas un zaudējumu aprēķinam.

### **4.4. Peļņas un zaudējumu aprēķins.**

Aprēķina uzdevums ir noteikt uzņēmuma gada peļņu. Tās noteikšanai izmanto grāmatvedības likumos noteikto “Peļņas un zaudējumu aprēķina” formu un metodiku.



#### **4.5. Kapitalas un tā finansēšana.**

Nodaļas uzdevums ir noteikt projekta īstenošanai nepieciešamo kapitālu un plānot tā finansēšanu. Pēc kapitāla aprēķināšanas jānosaka tā atmaksāšanās laiks, finanšu avoti un finansēšanas veids. Kredīta izmantošanas gadījumā jā sastāda tā atmaksas plāns.

#### **4.6. Rentabilitātes rādītāji.**

Nodaļas uzdevums ir aprēķināt uzņēmuma saimnieciskās darbības rentabilitātes rādītājus. Aprēķinātos rentabilitātes rādītājus izmanto projekta ekonomiskā izdevīguma novērtēšanā.

#### **4.7. Kopsavilkums un novērtējums.**

Lai izvērtētu projektu, galvenos ražošanas, ekonomiskos un finansiālos rādītājus apkopo kopsavilkuma tabulā, uzzīmē peļņas un zaudējumu diagrammu un nosaka bezzaudējuma punktu, analizē rentabilitātes rādītājus, veic SVID analīzi. Ieteicams izteikt apsvērumus par projektējamā uzņēmuma turpmākās attīstības iespējām.

### **GRAFISKĀ DAĻA**

**Grafiskā daļa** sastāv no vismaz 2 rasējuma lapām, kuras izpilda datorsalikumā, izmantojot, piemēram, AutoCAD programmu.

- Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģiskā shēma ar ražošanas procesā kontrolējamo rādītāju norādēm;
- Ražotnes plāns ar ražošanai nepieciešamo telpu un iekārtu izvietojumu.

**Ražošanas procesu tehnoloģiskajā shēmā** uzskatāmi parāda izejvielu, starpproduktu, gatavo produktu plūsmu un iekārtas tehnoloģisko procesu secībā sākot no izejvielu pieņemšanas līdz produkcijas novietošanai noliktavā. Rasējot shēmu, **jāievēro mērogs** 1:100 vai 1:50.

Tehnoloģiskajā shēmā arī norāda tehnoloģiskās un mikrobioloģiskās kontroles vietas un kontrolējamos parametrus, saskaņā ar apraksta nodaļas “Ražošanas tehnoloģiskā un mikrobioloģiskā kontrole” tabulās uzrādīto.

**Ražotnes plānu** ar izvietotām iekārtām rasē mērogā 1:100 vai 1:50. Plānā uzrāda visas ražošanas telpas ar tehnoloģiskajām iekārtām, noliktavas, palīgtelpas un sadzīves telpas strādājošiem. Norādījumi iekārtu izvietojumam ražošanas telpās, nepieciešamo ražošanas telpu un noliktavu laukumu aprēķinam, sniegti nodaļas „Ražošanas tehnoloģiskās iekārtas” attiecīgajās apakšnodaļās.

Abas rasējumu lapas saskaņo gan ar studiju darba vadītāju, gan ar nodaļas „Ražošanas tehnoloģiskās iekārtas” vadītāju.

Papildus grafiskajā daļā var iekļaut: Tehnoloģisko iekārtu noslogojuma grafiku un tvaika patēriņa grafisku attēlu, kuru izpilda datorsalikumā, izmantojot, piemēram, AutoCAD programmu.

## **STUDIJU DARBU NODOŠANA UN AIZSTĀVĒŠANA**

Komplekso studiju darbu iesien mīkstajos vāciņos un nodod darba vadītājam studiju kursa atbildīgā docētāja noteiktajā termiņā. Ja darba vadītājs pēc pārbaudes to novērtē kā izstrādātu atbilstoši uzdevumam un noteiktajām prasībām, tiek nozīmēts laiks un vieta darba aizstāvēšanai.

Aizstāvot studiju darbu, students pamato tēmas aktualitāti, uzņēmumā ražotās produkcijas veidiem un daudzumiem, tehnoloģisko shēmu, ražošanai nepieciešamo iekārtu shēma un galvenie ekonomiskie rādītāji, lietojot uzskates materiālus. Prezentācijas laiks līdz 7- 8 minūtēm.

### **NORĀDĪJUMI STUDIJU PROJEKTA PREZENTĀCIJAI**

Studiju procesā svarīgi ir apgūt labas komunikācijas prasmes, izteikt savu viedokli gan mutiski, gan rakstiski. Arī mutiskās komunikācijas iemaņu apguve ir būtiska profesionālajā darbībā, spējai argumentēti izklāstīt savu viedokli, to pamatot un aizstāvēt. Tās jāapgūst un jāpilnveido vienlaicīgi. Tas ir par iemeslu studijuursos ietvertā kursa darbu un projektu aizstāvēšanai. Sevišķi rūpīgi ir jāsagatavojas prezentācijai, lai atspoguļotu lielu paveiktā darba apjomu, apliecinātu pretendenta zināšanas attiecīgajā jomā. Gatavojot prezentāciju, vēlams izmantot datorprogrammu *Microsoft Office PowerPoint* vai kādu citu prezentācijas sagatavošanas programmu.

**Kompleksā studiju darba titullapas paraugs**

**LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE**  
**LAUKSAIMNIECĪBAS UN PĀRTIKAS TEHNOLOĢIJAS FAKULTĀTE**  
**PĀRTIKAS INSTITŪTS**  
**UZŅĒMĒJDARBĪBAS UN VADĪBZINĀTNES INSTITŪTS**

**Kompleksais studiju darbs**

---

(Ar vadītāju saskaņotās tēmas nosaukums)

**profesionālā bakalaura studiju programma**  
**“Pārtikas produktu tehnoloģija”**

Darba autors

*/paraksts, datums/*

P. Bērziņš  
(matrikulas Nr.)

Studiju darba vadītāji:

„Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģija”

asoc.prof., Dr.sc.ing. R.Zāle

*/paraksts, datums/*

„Pārtikas tehnoloģiskās iekārtas”

lekt., Mgr.sc.ing. I.Ripa

*/paraksts, datums/*

„Uzņēmējdarbība pārtikas rūpniecībā”

prof., Dr.oec. P.Sīle

*/paraksts, datums/*

JELGAVA  
Izstrādes gads

## Izvēlēto tehnoloģisko iekārtu raksturojums

| Iekārta | Marka, tips | Ražīgums, ietilpība | Iekārtu skaits | Resursi                |                                     |                                    | Gabarīti, mm |         |          | Laukums, ko aizņem viena iekārta, m <sup>2</sup> | Kopīgais iekārtu aizņemtais laukums, m <sup>2</sup> | Iekārtas izmantošanas koeficients, <i>k</i> |
|---------|-------------|---------------------|----------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------|---------|----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|         |             |                     |                | Darbināšanas jauda, kW | Tvaika patēriņš, kg h <sup>-1</sup> | Ūdens patēriņš, kg h <sup>-1</sup> | Garums       | Platums | Augstums |                                                  |                                                     |                                             |
| 1       | 2           | 3                   | 4              | 5                      | 6                                   | 7                                  | 8            | 9       | 10       | 11                                               | 12                                                  | 13                                          |
|         |             |                     |                |                        |                                     |                                    |              |         |          |                                                  |                                                     |                                             |
|         |             |                     |                |                        |                                     |                                    |              |         |          |                                                  |                                                     |                                             |